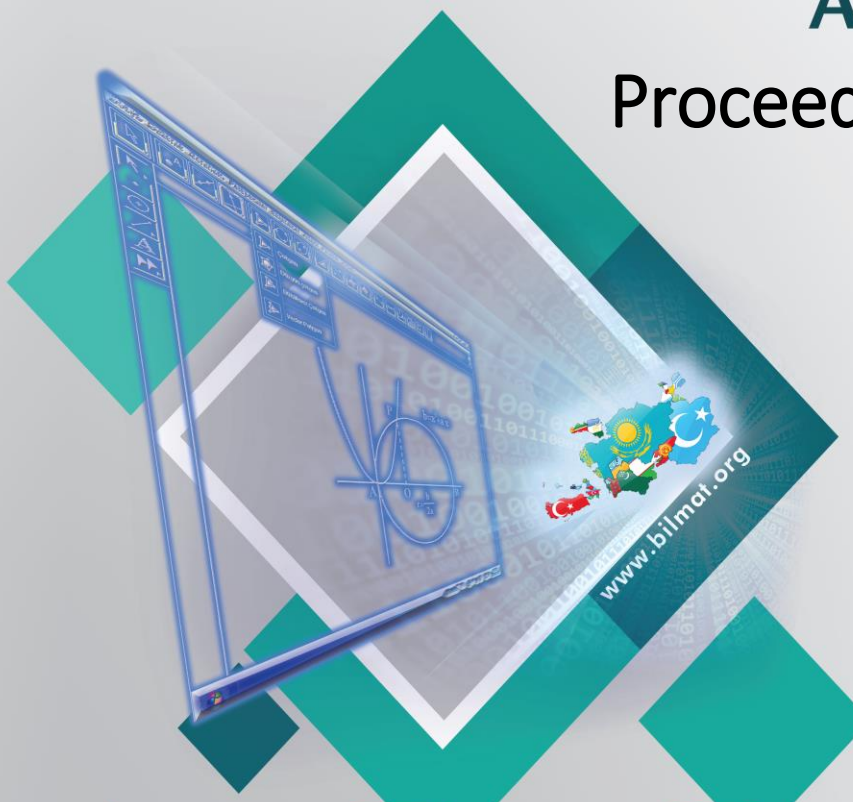
6TH INTERNATIONAL TURKISH COMPUTER & MATHEMATICS EDUCATION SYMPOSIUM

28 - 30 October 2023

ANKARA

Proceedings Book



IN MEMORY OF THE 100TH ANNIVERSARY OF THE REPUBLIC OF TÜRKİYE

1993 BAŞKENT UNIVERSITY

MATEMATİK EĞİTİMİ DERNEĞİ MΣD D=2012

TÜRKİYE BİLİŞİM VE MATEMATİK EĞİTİMİ SEMPOZYUMU

6. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-6) Sempozyumu

28 Ekim – 30 Ekim 2023

Kızılcahamam, Ankara

Düzenleme Kurulu

Onursal Başkan
Prof. Dr. Mehmet HABERAL

Düzenleme Kurulu
Prof. Dr. Adnan BAKİ (Başkan)
Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU (Başkan Yardımcısı)
Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Prof. Dr. Selahattin ARSLAN
Prof. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU
Prof. Dr. Yaşar AKKAN
Prof. Dr. Derya ÇELİK
Prof. Dr. Gönül GÜNEŞ
Doç. Dr. Miraç ÇETİN
Doç. Dr. Müjgan BAKİ
Doç. Dr. Temel KÖSA
Doç. Dr. Tuba AYDOĞDU İSKENDEROĞLU
Doç. Dr. Erdem ÇEKMEZ
Doç. Dr. Mustafa GÜLER
Doç. Dr. Zeynep Medine ÖZMEN
Doç. Dr. Elif AKŞAN KILIÇASLAN
Dr. Öğr. Üyesi Özge YİĞİTCAN NAYİR
Dr. Öğr. Üyesi Gönül ERHAN
Dr. Öğr. Üyesi Hacer TÜRKOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Merve KOŞTUR
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan UZUN
Dr. Öğr. Üyesi Selcen ÇALIK UZUN
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ÖZTÜRK
Öğr. Gör. Dr. Ayhan AKSOY
Öğr. Gör. Dr. Kadir GÜRSOY
Arş. Gör. Dr. Neslihan SÖNMEZ
Arş. Gör. Damla KUTLU
Arş. Gör. Esmanur SANCAR
Arş. Gör. Sefa UYANIK
Arş. Gör. Sıla ACUN
Arş. Gör. Selin DEMİRAY
Arş. Gör. Sena ÖLÇER
Arş. Gör. Zeynep ARSLAN

Abstract Book

Özetler Kitabı

ÖNSÖZ

Çok Değerli Meslektaşlarım,

Cumhuriyetimizin 100. yılını kutlayacağımız, Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi ev sahipliğinde Matematik Eğitimi Derneği ve Turkish Journal of Mathematics Education Dergisi tarafından **28-30 Ekim 2023** tarihlerinde Ankara **Kızılcahamam'da** düzenlenecek olan **6. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-6) Sempozyumu**'na sizleri davet etmenin mutluluğu ve heyecanı içerisindeyiz.

Matematik eğitimi ve eğitim teknolojileri alanında gelenekselleşen **TÜRKBİLMAT** sempozyumları iki yılda bir sizlerin katkılarıyla güncel bilgilerin, deneyimlerin ve yaklaşımların paylaşıldığı bilgi şölenine dönüşmektedir. Kuşkusuz bu paylaşımlar matematik eğitimi alanında yeni fikirlerin doğmasına ve özgün projelerin yeşermesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, Kızılcahamam'da **Patalya Resort Otel**'in sağlayacağı sıcak ve samimi ortamında Cumhuriyetimizin 100. yılını kutlayacağız ve 2. yüzyılında matematik eğitiminin tüm boyutlarına yeni bir pencereden bakmış olacağız.

Önceki sempozyumlarda olduğu gibi 6. **Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-6) Sempozyumu** eğitim teknolojileri ve matematik eğitimi alanlarıyla ilgili yeni gelişmelere, eğilimlere, araştırmalara ve tartışmalara ev sahipliği yapacaktır. Sempozyum dili Türkçe (Azeri, Kırgız, Kazak, Özbek ve Türkmen Türkçeleri dâhil) ve İngilizcedir. Bu sempozyumda Poster ve 20 dakikalık sözlü bildirilerin yanında "**Kapsamlı Araştırma Çalışmaları**" adı altında tamamlanmış lisansüstü tezlerinin veya araştırma projelerinin 60 dakikalık sunumlarına da yer verilecektir. Sempozyuma gönderilen her çalışma bilim kurulunda yer alan en az iki uzman akademisyen tarafından değerlendirilecektir. Ayrıca, hakem değerlendirmesinden geçip sempozyumda sunulan bildiriler arasından seçilen özgün çalışmalar Turkish Journal of Mathematics Education tarafından öncelikli olarak değerlendirme kapsamına alınacaktır.

Ankara'nın şirin ilçesi **Kızılcahamam'da Patalya Resort Otelde 28-30 Ekim 2023 tarihlerinde düzenlenecek olan 6. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-6) Sempozyumu**'na katılarak mesleki deneyim ve çalışmalarınızla bilim dünyasına yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkürlerimi sunuyorum. Sempozyumla ilgili ayrıntılı bilgilere bimat.org sayfasından ulaşabilirsiniz.

Saygılarımla
Prof.Dr. Adnan BAKİ
Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı

PREFACE

Dear Colleagues,

Dear Colleagues,

We are excited and happy to invite you to **the 6th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURCOMAT-6)** organized by the Mathematics Education Association and **the Turkish Journal of Mathematics Education,** hosted by **Başkent University, Faculty of Education and will be held in Kızılcahamam on 28-30 October 2023**.

TURCOMAT symposiums have become a biannually tradition in the field of mathematics education and educational technologies and become knowledge festivals in which contemporary information, experiences and approaches are shared with the contribution of you. No doubt, these exchanges will contribute to the emergence of new ideas in the field of mathematics education and to the rising of original projects. In addition, we will celebrate the 100th anniversary of the Republic of Türkiye in the warm and friendly atmosphere of the Patalya Resort Hotel in Kızılcahamam, and we will have a new perspective on all aspects of mathematics education in the 2nd century of the Republic of Türkiye.

Like the previous symposiums**, the 6th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURCOMAT-6)** will host new developments, trends, researches and discussion on education technologies and mathematics education fields. Symposium language is Turkish (including Azeri, Kyrgyz, Kazakh, Uzbek and Turkmen Turkish) and English. 20-minute oral presentations and 60-minute presentations of completed postgraduate theses or research projects as part of **"Comprehensive Research Studies"** as well as poster presentations will be organized. Any study submitted to the symposium will be reviewed by two members of scientific committee. Original studies selected among the accepted proceedings after reviewing process will be considered primarily in the evaluation by the the Turkish Journal of Mathematics Education.

Thank you in advance for your contribution to the world of science with your professional experience and your studies by attending **the 6th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TÜRKBİLMAT-6)** which will be held at Patalya Resort Hotel in a cute county of Ankara, Kızılcahamam from **28 to 30 October of 2023**. For detailed information, please look at the website.

Sincerely
Prof.Dr. Adnan BAKİ
Chairman of the Symposium Organizing Committee

Bilim Kurulu (Scientific Committee)

Abdulkadir TUNA (Kastamonu University)
Abdullah KAPLAN (Atatürk University)
Ahmet IŞIK (Gazi University)
Ahsen Seda Bulut (Kırşehir Ahi Evran University)
Ahmet KAÇAR (Kastamonu University)
Ali BOZKURT (Gaziantep University)
Ayça AKIN (Antalya Belek University)
Avni YILDIZ (Bülent Ecevit University)
Ayhan Kürşat ERBAŞ (Middle East Technical University)
Aysun Nüket ELÇİ (Celal Bayar University)
Ayşe Arzu ARI (Kocaeli University)
Ayşe TEKİN DEDE (Dokuz Eylül University)
Ayşegül Eryılmaz ÇEVİRGEN (Anadolu University)
Barbara JAVORSKI (Loughborough University)
Belma TÜRKER BİBER (Aksaray University)
Berna CANTÜRK GÜNHAN (Dokuz Eylül University)
Berna TATAROĞLU TAŞDAN (Dokuz Eylül University)
Buket Özüm BÜLBÜL (Celal Bayar University)
Burcu PARLAK (MoNE)
Burçak BOZ YAMAN (Muğla Sıtkı Koçman University)
Candaş UYGAN (Eskişehir Osmangazi University)
Celia HOYLES (University College of London)
Cemalettin IŞIK (Erciyes University)
Cemalettin YILDIZ (Giresun University)
Cengiz ALACACI (Universitetet i Agder)
Çiğdem KILIÇ (İstanbul Medeniyet University)
Davut KÖĞCE (Ömer Halisdemir University)
Demet BARAN BULUT (Recep Tayyip Erdoğan University)
Derya CAN (Mehmet Akif Ersoy University)
Dilek TANIŞLI (Anadolu University)
Duygu ARABACI (Düzce University)
Doutor Pedro TADEU (Instituto Politecnico Guarda)
Ebru AYLAR ÇANKAYA (Ankara University)
Ebru GÜVELİ (Recep Tayyip Erdoğan University)
Ebru KORKMAZ (İnönü University)
Ebru SAKA (Kafkas University)
Elif ERTEM (Van Yüzüncü Yıl University
Elif TÜRNÜKLÜ (Dokuz Eylül University)
Emin AYDIN (Marmara University)
Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ (Düzce University)
Emine Özgür ŞEN (Yozgat Bozok University)
Emre EV ÇİMEN (Eskişehir Osmangazi University)
Engin ADER (Boğaziçi University)
Ercan ATASOY (Recep Tayyip Erdoğan University)
Erdinç ÇAKIROĞLU (Middle East Technical University)

Erhan BİNGÖLBALİ (Afyon Kocatepe University)
Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU (Temple University)
Ersen YAZICI (Aydın Adnan Menderes University)
Esen ERSOY (Ondokuz Mayıs University)
Fatih KALECİ (Necmettin Erbakan University)
Fatih KARAKUŞ (Cumhuriyet University)
Fatih BAŞ (Erzincan Binali Yıldırım University)
Fatma ASLAN TUTAK (Boğaziçi University)
Fatma CUMHUR (Mus Alparslan University)
Ferhat ÖZTÜRK (Kırıkkale University)
Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ (Aksaray University)
Figen BOZKUŞ (Medipol University)
Figen UYSAL (Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi)
Funda AYDIN GÜÇ (Giresun University)
Gamze KURT BİREL (Mersin University)
Gökay AÇIKYILDIZ (29 Mayıs University)
Gözdegül ARIK KARAMIK (Akdeniz University)
Gülcan ÖZTÜRK (Balıkesir University)
Gül KALELİ YILMAZ (Bursa Uludağ University)
Gülay AGAÇ (Gaziantep University)
Güler ÇAVUŞOĞLU (Çanakkale Onsekiz Mart University)
Gülfem SARPKAYA AKTAŞ (Çukurova University)
Gülseren KARAGÖZ (Boğaziçi University)
Gülşah ÖZDEMİR BAKİ (Atatürk University)
Güney HACIÖMEROĞLU (Onsekiz Mart University)
Gürcan KAYA (Burdur Mehmet Akif Ersoy University)
Gürsu AŞIK (Bahçeşehir University)
Hacer ÖZYURT (Karadeniz Technical University)
Hande GÜLBAĞCI DEDE (Marmara University)
Hatice AKKOÇ (Marmara University)
Hatice ÇETİN (Necmettin Erbakan University)
Hatice Kübra GÜLER (Bursa Uludağ University)
Hasibe Sevgi MORALI (Dokuz Eylül University)
Hayal YAVUZ MUMCU (Ordu University)
Hilal YILDIZ (Kafkas University)
Hülya GÜR (Balıkesir University)
Hülya KILIÇ (Yeditepe University)
Işıkhan UĞUREL ((Dokuz Eylül University)
Işıl BOZKURT (Bursa Uludağ University)
Işıl İŞLER BAYKAL (Middle East Technical University)
İbrahim BAYAZIT(Erciyes University)
İbrahim ÇETİN (Necmettin Erbakan University)
İbrahim KEPCEOĞLU (Kastamonu University)
İlhan KARATAŞ (Bülent Ecevit University)
İlknur ÖZPINAR (Ömer Halisdemir University)
John MONAGHAN (University of Leeds)
Kamuran TARIM (Çukurova University)

Kemal AKOĞLU (Boğaziçi University)
Kemal ÖZGEN (Dicle University)
Kübra POLAT (Sivas Cumhuriyet University)
Kürşat YENİLMEZ (Eskişehir Osmangazi University)
Levent AKGÜN (Atatürk University)
Lütfi İNCİKABI (Kastamonu University)
M. Gözde DİDİŞ KABAR (Tokat Gaziosmanpaşa University)
Mehmet AYDIN (Dicle University)
Mehmet BEKDEMİR (Erzincan Binali Yıldırım University)
Mehmet Fatih ÖÇAL (Ağrı İbrahim Çeçen University)
Mehmet GÜLBURNU (Mersin University)
Mehtap KUŞ (Aksaray University)
Melike YİĞİT KOYUNKAYA (Dokuz Eylül University)
Meral CANSIZ AKTAŞ (Ordu University)
Meriç ÖZGELDİ (Mersin University)
Mesut BÜTÜN (Cumhuriyet University)
Mesut ÖZTÜRK (Bayburt University)
Mihriban KARADENİZ (Giresun University)
Mine IŞIKSAL (Middle East Technical University)
Muhammet Fatih DOĞAN (Adıyaman University)
Murat AKARSU (Ağrı İbrahim Çeçen University)
Mustafa DOĞAN (Necmettin Erbakan University)
Nazan SEZEN YÜKSEL (Hacettepe University)
Nejla GÜREFE (Uşak University)
Neslihan USTA (Bartın University)
Nesrin ÖZSOY (Adnan Menderes University)
Nilüfer YAVUZSOY KÖSE (Anadolu University)
Oben KANBOLAT (Erzincan University)
Osman BAĞDAT (Anadolu University)
Osman BİRGİN (Uşak University)
Özcan ÖZYURT (Karadeniz Technical University)
Özkan ERGENE (Sakarya University)
Özlem ÇEZİKTÜRK (Marmara University)
Özlem ERKEK (İstanbul Medipol University)
Pınar ANAPA SABAN (Eskişehir Osman Gazi University)
Rabia SARICA (Ahi Evran University)
Ramazan GÜRBÜZ (Adıyaman University)
Ramazan GÜREL (Mehmet Akif Ersoy University)
Recai AKKAYA (Bolu Abant İzzet Baysal University)
Richard NOSS (University College of London)
Rukiye Didem TAYLAN (MEF University)
S. Deniz KILIÇ (Muğla Sıtkı Koçman University)
Sabri İPEK ((Recep Tayyip Erdoğan University)
Seda ŞAHİN (Kilis 7 Aralık University)
Sedef ÇELİK (Artvin Çoruh University)
Seher Mandacı ŞAHİN (Ömer Halisdemir University)
Selçuk KARAMAN (Ankara Hacı Bayram Üniversitesi)

Semiha KULA ÜNVER (Dokuz Eylül University)
Serdal BALTACI (Ahi Evran University)
Serkan ÖZEL (Boğaziçi University)
Serkan NARLI (Dokuz Eylül University)
Sevilay ALKAN (MoNE)
Sıtkı ÇEKİRDEKCİ (Sinop University)
Sibel KAZAK (Middle East Technical University)
Sibel YEŞİLDERE İMRE (Dokuz Eylül University)
Suphi Önder BÜTÜNER (Bozok University)
Şahin DANİŞMAN (Düzce University)
Şerife Koza ÇİFTÇİ (Akdeniz University)
Şeyma ŞENGİL AKAR (Kastamonu University)
Takeshi MIYAKAWA (Joetsu University of Education)
Timur KOPARAN (Bülent Ecevit University)
Tuba GÖKÇEK (Kırıkkale University)
Tuğba HORZUM (Necmettin Erbakan University)
Tuğba ÖÇAL (Ağrı İbrahim Çeçen University)
Tuğrul KAR (Recep Tayyip Erdoğan University)
Tunahan FİLİZ (Bayburt University)
Veysel AKÇAKIN (Uşak University)
Yasemin KIYMAZ (Ahi Evran University)
Yasin SOYLU (Atatürk University)
Yavuz KARPUZ (Recep Tayyip Erdoğan University)
Yılmaz ZENGİN (Dicle University)
Yüksel DEDE (Gazi University)
Zekiye ÖZGÜR (Dokuz Eylül University)
Zelha TUNÇ PEKKAN (MEF University)
Zerrin TOKER (TED University)
Zeynep Çiğdem ÖZCAN (İstanbul Medeniyet University)

Mathematical Thinking 1
Matematiksel Düşünme 1
An Investigation Of The Process Aspect Of Mathematical Reasoning Of Middle School Students In The Context Of Mathematical Literacy 2
Abstract No: 260 2
Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Akıl Yürütmelerinin Süreç Boyutunun Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi 3
Bildiri No: 260 3
Determining The Preparedness Of 7Th Grade Middle School Students And Analyzing Their Levels Of Statistical Thinking According To The M3St Model 5
Abstract No: 21 5
Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Hazırbulunuşluluklarının Belirlenmesi ve İstatistiksel Düşünme Seviyelerinin M3st Modeline Göre İncelenmesi 6
Bildiri No: 21 6
The Role Of Computational Thinking Skills In Mathematics Education From The Perspective Of Process Skills 8
Abstract No: 277 8
Süreç Becerileri Perspektifinden Matematik Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Rolü 9
Bildiri No: 277 9
High School Students' Perceptions Regarding the Meaning of The Equal Sign 11
Abstract No: 40 11
Lise Öğrencilerinin Eşittir İşaretinin Anlamına Yönelik Algıları 12
Bildiri No: 40 12
Examination Of Number Sense Skills Of 8Th Grade Students 13
Abstract No: 300 13
8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Becerilerinin İncelenmesi 14
Bildiri No: 300 14
Bibliometric Profile Of Scientific Studies On Mathematical Literacy 16
Abstract No: 306 16
Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Bilimsel Çalışmaların Bibliyometrik Profili 17
Bildiri No: 306 17
Examination Of The Algebraic Habit Levels Of The Mind Of The Primary School Mathematics Teacher Candidates 19
Abstract No: 314 19
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Zihnin Cebirsel Alışkanlık Düzeylerinin İncelenmesi 20
Bildiri No: 314 20

Examination Of Quantitative Reasoning And Conceptual Knowledge Of 8Th Grade Students 22
Abstract No: 316 22
8. Sınıf Öğrencilerinin Nicel Muhakemelerinin ve Kavramsal Bilgilerinin İncelenmesi 23
Bildiri No: 316..... 23
Investıgation Of The Relationship Between 8Th Grade Students' Geometric Reasoning Skills And Self-Efficacy Perceptions 25
Abstract No: 319 25
8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Muhakeme Becerileri ile Öz-yeterlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi 26
Bildiri No: 319..... 26
The Proceptual Understanding And Pre-Algebraic Generalization Of The 'auxiliary Task': Insights Into Creative Forms Of Constructing And Using 'Auxiliary Tasks' In Age-Mixed And Heterogenous Groups Of Learners..... 28
Abstract No: 66 28
Examination Of Pre-Service Primary School Mathematics Teachers' Levels Of Definition And Figural Representation Regarding Rectangle And Parallelogram 30
Abstract No: 71 30
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dikdörtgen ve Paralelkenara İlişkin Tanım ve Geometrik Gösterim Düzeylerinin İncelenmesi 31
Bildiri No: 71..... 31
Examination Of Reasoning Competence Of Seventh Grade Students In The Context Of Mathematical Literacy..... 32
Abstract No: 329 32
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Muhakeme Etme Yeterliklerinin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi 33
Bildiri No: 329..... 33
Investigation Of Reasoning Skills Of Secondary School Students On Geometric Objects Processed With Acodesa Method 34
Abstract No: 331 34
Ortaokul Öğrencilerinin Acodesa Metodu ile İşlenen Geometrik Cisimler Konusundaki Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi 35
Bildiri No: 331..... 35
The Place Of Mathematics And Art Association In The Literature And Middle School Textbooks..... 37
Abstract No: 333 37
Matematik Resim İlişkilendirmesinin Literatürdeki ve Ortaokul Ders Kitaplarındaki Yeri 38
Bildiri No: 333..... 38

Investigating The Levels Of Computational Thinking Skills Of Middle School Students: The Example Of Tangram 40
Abstract No: 80 40
Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi: Tangram Örneği 41
Bildiri No: 80 41
Sixth Grade Students' Construction Process Of Common Divisor And Greatest Common Divisor Concepts With Realistic Mathematics Education 44
Abstract No: 87 44
Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Ortak Bölen/çarpan ve En Büyük Ortak Bölen Kavramlarını Oluşturma Süreçleri 45
Bildiri No: 87 45
Discursive Moves in An Argumentation-Based Problem Solving Activity with Gifted Students 46
Abstract No: 88 46
Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Argümantasyon Tabanlı Problem Çözme Etkinliğinde Söylemsel Hamleler ve Akıl Yürütme Süreçlerine Etkisi 47
Bildiri No: 88 47
Thematic Analysis Of Papers Focusing On Mathematical Reasoning In Turkey 48
Abstract No: 352 48
Türkiye'deki Matematiksel Akıl Yürütme'ye Odaklanan Makalelerin Tematik Analizi 49
Bildiri No: 352 49
The Impact Of Middle School 8Th Grade Students' Holistic And Analytical Thinking Styles On Their Problem-Solving Abilities In Mathematics 51
Abstract No: 373 51
Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerinin Matematik Problemlerini Çözme Becerisine Etkisi 52
Bildiri No: 373 52
A Systematic Literature Review On Computational Thinking Skills In Mathematics Education 54
Abstract No: 124 54
Matematik Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Üzerine Bir Sistematik Alanyazın Taraması 55
Bildiri No: 124 55
Bibliometric Analysis Of Postgraduate Theses On The Computational Thinking 57
Abstract No: 129 57
Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi 58
Bildiri No: 129 58
Misconceptions of Foreign Students About Ratio and Proportion 61
Abstract No: 130 61

Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Oran ve Orantı Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları 62
Bildiri No: 130 62
Analysis Of Middle School Mathematics Textbooks In The Context Of Statistical Reasoning Components 64
Abstract No: 151 64
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistiksel Akıl Yürütme Bileşenleri Bağlamında İncelenmesi . 65
Bildiri No: 151 65
Image-Concept Dilemma: An Investigation Of High School Students' Ability To Use Mathematical Definitions 66
Abstract No: 407 66
İmgelem – Kavram İkilemi: Lise Öğrencilerinin Matematiksel Tanımı Kullanabilme Durumlarının İncelenmesi 67
Bildiri No: 407 67
Examination Of Theses On Proportional Reasoning Skill 69
Abstract No: 152 69
Orantısal Akıl Yürütme Becerisine Yönelik Tezlerin İncelenmesi 70
Bildiri No: 152 70
Investigation Of Computational Thinking Integrated Design Thinking (Ctıdt) Model In The Context Of Mathematical Literacy 72
Abstract No: 157 72
Bilgi İşlemsel Düşünme Entegre Edilmiş Tasarım Odaklı Düşünme(bidetod) Modelinin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi 73
Bildiri No: 157 73
Integration Of Non-School Settings In Financial Literacy Math Correlations 74
Abstract No: 414 74
Finansal Okuryazarlık Matematik İlişkilendirmesinde Okul Dışı Ortamların Dahil Edilmesi 75
Bildiri No: 414 75
Examination Of 7Th Grade Students' Abstraction, Pattern Recognition And Algorithm Design Skills .. 77
Abstract No: 161 77
7. Sınıf Öğrencilerinin Soyutlama, Örüntü Tanımlama ve Algoritma Tasarımı Becerilerinin İncelenmesi 78
Bildiri No: 161 78
Investigation of The Problems In Secondary School Mathematics Lesson Books In Terms Of Mathematical Creativity 80
Abstract No: 420 80

Ortaokul Matematik Ders Kitablarında Yer Alan Problemlerin Matematiksel Yaracılık Açısından İncelenmesi 81

Bildiri No: 420 81

An Investigation On Computational Thinking Skills In Eba 6Th Grade Numbers And Operations Unit . 82

Abstract No: 172 82

EBA 6. Sınıf Sayılar ve İşlemler Ünitesinde Bilgi-işlemsel Düşünme Becerisine Yönelik İnceleme 83

Bildiri No: 172 83

Examination Of Primary School 4Th Grade Textbooks In The Context Of Supporting Mathematical Creativity: Examples From America And Turkiye 85

Abstract No: 431 85

İlkokul 4. Sınıf Ders Kitaplarının Matematiksel Yaratıcılığı Desteklenmesi Bağlamında İncelenmesi: Amerika ve Türkiye Örnekleri 86

Bildiri No: 431 86

An Investigation Of Creative Thinking Skills In Preschool Books With Respect To Divergent And Convergent Thinking Perspective 87

Abstract No: 432 87

Iraksak ve Yakınsak Düşünme Perspektifiyle Okul Öncesi Kitaplarında Yaratıcı Düşünme Becerisi 88

Bildiri No: 432 88

Examining Postgraduate Theses On Mathematics And Intelligence Games: Systematic Literature Review 90

Abstract No: 433 90

Matematik ve Zeka Oyunlarına Yönelik Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Sistematik Literatür Taraması 91

Bildiri No: 433 91

The Effect Of Developıng The Geometrıc Thınkıng Habıts Of 5Th Grade Students On The Levels Of Geometry Thınkıng 92

Abstract No: 180 92

5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Geliştirilmesinin Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi 93

Bildiri No: 180 93

The Impact Of Animated Intervention On Early Patterning Assessment 94

Abstract No: 182 94

Unravelling The Creative Mathematical Thinking Of Primary School Children: A Qualitative Exploration 95

Abstract No: 449 95

İlkokul Öğrencilerinin Yaratıcı Matematiksel Düşüncelerini Çözmek: Niteliksel Bir Keşif 96

Bildiri No: 449 96
Reasoning Of University Students About Calculus Concepts: Can Chatgpt Support Mathematical Reasoning? 97
Abstract No: 451 97
Üniversite Öğrencilerinin Kalkülüs Kavramlarına İlişkin Akıl Yürütmeleri: Chatgpt Matematiksel Akıl Yürütmeye Destek Verebiliyor Mu? 98
Bildiri No: 451 98
2022- Analysis Of Lgs Mathematics Exam Questions According To Tımss-2019 Cognitive Domains .. 100
Abstract No: 196 100
2022- Lgs Matematik Sınav Sorularının Tımss-2019 Bilişsel Alanlarına Göre İncelenmesi 101
Bildiri No: 196 101
Examining The Use Of Mathematical Tasks In Lesson Plans Of Mathematics Teacher Candidates 104
Abstract No: 203 104
Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarında Matematiksel Görevleri Kullanma Durumları 105
Bildiri No: 203 105
Determination Of The Characteristics Of Prospective Mathematics Teachers In The Context Of Geometric Workspace And Geometric Paradigms: Alphonse's Land Problem 107
Abstract No: 209 107
Geometrik Çalışma Uzayı ve Geometrik Paradigmalar Bağlamında Matematik Öğretmen Adaylarının Özelliklerinin Belirlenmesi: Alphonse'un Arazisi Problemi 108
Bildiri No: 209 108
Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık Ve Istatistik Öğrenme Alanına Ilişkin Akademik Başarı, Motivasyon Ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi 110
Abstract No: 213 110
Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanına İlişkin Akademik Başarı, Motivasyon ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi 110
Bildiri No: 213 110
Rasch Analysis Of Secondary School Students' Problem Posing Self-Efficacy 112
Abstract No: 248 112
Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma Öz Yeterliklerinin Rasch Analizi 113
Bildiri No: 248 113
Technology Aided Instruction 117
Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi 117
Opinions of Mathematics Teachers on the Use of Educational Computer Games 118
Abstract No: 257 118
Matematik Öğretmenlerinin Eğitsel Bilgisayar Oyunlarını Kullanımına İlişkin Görüşleri 119

Bildiri No: 257 119

Designing Xr-Based Learning Environments For Mathematics Education: As An Innovative Model "Xr-Mathedu" 120

Abstract No: 259 120

The Effect Of Video Games On Secondary School Students' Spatial Skills 122

Abstract No: 265 122

Video Oyunlarının Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerileri Üzerindeki Etkisi 123

Bildiri No: 265 123

Examining The Opinions Of Gifted 6Th Grade Students On The Use Of Geogebra In Geometry Activities 124

Abstract No: 24 124

Özel Yetenekli 6. Sınıf Öğrencilerin Geometri Etkinliklerinde Geogebra Kullanımına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi 125

Bildiri No: 24 125

Teaching The Perpendicularity Of Line Segments Taken On Surfaces In Prisms With The Help Of A 3D Printer Pen: An Action Research 126

Abstract No: 25 126

3b Yazıcı Kalem Yardımıyla Prizmalarda Yüzeyler Üzerinde Alınan Doğru Parçalarının Dikliğinin Öğretimi: Bir Eylem Araştırması 127

Bildiri No: 25 127

Benefiting From Digital Games And Creative Thinking Tendencies Of Mathematics Teachers 128

Abstract No: 284 128

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Oyunlardan Yararlanma Durumları ve Yaratıcı Düşünme Eğilimleri 129

Bildiri No: 284 129

The Effect Of Digital Games Designed By Gifted Students With Cooperative Learning Method On Computer Thinking Skills And Mathematics Motivation 131

Abstract No: 285 131

Üstün Yetenekli Öğrencilerin İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Tasarladıkları Dijital Oyunların Bilgisayarca Düşünme Becerisi ile Matematik Motivasyonuna Etkisi 132

Bildiri No: 285 132

Designing Internet Memes In Mathematics Teaching: Algebra Learning Domain 134

Abstract No: 35 134

Context-Based Mathematics Learning In Scratch Environment: Students' Problem Solving Experiences 136

Abstract No: 39 136

Scratch Ortamında Bağlam Temelli Matematik Öğrenme: Öğrencilerin Problem Çözme Deneyimleri 137

Bildiri No: 39 137

Examınatıon Of The Graduate Thesıs Studıes Carrıed Out On Vırtual Manıpulatıves In The Context Of Mathematıcs Lesson 140

Abstract No: 41 140

Matematik Dersi Bağlamında Sanal Manipülatifler ile İlgili Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi 141

Bildiri No: 41 141

Investigating Secondary School Students' Mathematical Thinking Skills With Scratch Program 142

Abstract No: 43 142

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Becerilerinin Scratch Programı ile İncelenmesi 143

Bildiri No: 43 143

Investıgatıon Of Van Hıel Geometrıc Levels Of 8Th Grade Mıddle School Students In Geogebra Supported Teachıng Of Auxılıary Elements Of Trıangle 146

Abstract No: 59 146

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra Destekli Üçgenin Yardımcı Elemanları Konusu Öğretiminde Van Hiele Geometrik Düzeylerinin İncelenmesi 147

Bildiri No: 59 147

Supporting Prospective Middle School Mathematics Teachers' Conceptual Understanding Through Argumentation In A Dynamic Geometry Environment 148

Abstract No: 64 148

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarının Dinamik Geometri Yazılımı ve Argümantasyonla Geliştirilmesi 149

Bildiri No: 64 149

An Investigation Of The Materials Created By Pre-Service Mathematics Teachers Using Augmented Reality Application According To Revised Bloom Taxonomy And Pre-Service Teachers' Opinions On R Application 152

Abstract No: 324 152

Matematik Öğretmeni Adaylarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamasıyla Oluşturdukları Materyallerin Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi ve Öğretmen Adaylarının Ar Uygulamasına Yönelik Görüşleri 153

Bildiri No: 324 153

Can Eighth Grade Students' Errors In Using Mathematical Field Language Be Resolved With Digital Stories? 154

Abstract No: 325 154

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Alan Dilini Kullanmalarına İlişkin Hataları Dijital Öykülerle Giderilebilir Mi? 155

Bildiri No: 325 155

Investigation Of Theses Conducted Using Eye Tracking Technology In The Field Of Mathematics Education In Turkey 156

Abstract No: 326 156

Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Göz İzleme Teknolojisi Kullanılarak Yürütülen Tezlerin İncelenmesi 157

Bildiri No: 326 157

How Students' Definitions Of Quadrilaterals Change With Geometric Constructions In A Dynamic Geometry Environment: A Teaching Experiment 159

Abstract No: 74 159

Dinamik Geometri Ortamında Gerçekleştirilen Geometrik İnşalarla Öğrencilerin Dörtgen Tanımları Nasıl Değişiyor: Bir Öğretim Deneyi 160

Bildiri No: 74 160

Investigation Of The Development Of Technological Pedagogical Content Knowledge Of Prospective Mathematics Teachers With Technology Supported Lesson Study 161

Abstract No: 76 161

Teknoloji Destekli Ders İmecesi ile Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimlerinin İncelenmesi 162

Bildiri No: 76 162

Investigation Of 8Th Grade Students' Attitudes And Opinions On The Use Of Chatgpt In Teaching Algebraic Operations And Identities 164

Abstract No: 81 164

Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Konusunun Öğretiminde Chatgpt Kullanımına Yönelik 8.sınıf Öğrencilerinin Tutum ve Görüşlerinin İncelenmesi 165

Bildiri No: 81 165

Examining The Reasoning Processes Of A Seventh-Grade Student In Activities Supported By Manipulatives On The Topic Of Area Measurement 167

Abstract No: 83 167

Bir Yedinci Sınıf Öğrencisinin Alan Ölçme Konusuna İlişkin Manipülatiflerle Desteklenmiş Etkinlikler İçerisindeki Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi 168

Bildiri No: 83 168

Investigation Of Stimulus And Environment Designs In Eye Tracking Studies In Mathematics Education 171

Abstract No: 353 171

Matematik Eğitiminde Yapılan Göz İzleme Çalışmalarında Uyaran ve Ortam Tasarımlarının İncelenmesi 172

Bildiri No: 353 172

Investigation Of Teachers' Acceptance And Use Of Technology In The Context Of Unified Technology Acceptance And Use Model 174

Abstract No: 101 174

Öğretmenlerin Teknoloji Kabul ve Kullanımlarının Birleştirilmiş Teknolojiyi Kabul ve Kullanım Modeli Bağlamında İncelenmesi 175

Bildiri No: 101 175

An Overview Of The Implementation Of Technology-Enhanced Model Eliciting Activities: Rationality Perspective 176

Abstract No: 361 176

Teknoloji Destekli Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Yürütülmesi Sürecine Bakış: Akılcılık Perspektifi 177

Bildiri No: 361 177

Investigation Of Prospective Mathematics Teachers' Opinions Based On Educational Mathematics Games Developed With Scratch Program 178

Abstract No: 106 178

Matematik Öğretmen Adaylarının Scratch Programı ile Geliştirdikleri Eğitsel Matematik Oyunlarına Dayalı Görüşlerinin İncelenmesi 179

Bildiri No: 106 179

Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Use Of Technology In The Process Of Preparing And Implementing Lesson Plans In Online Education 181

Abstract No: 362 181

Matematik Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Eğitimde Ders Planı Hazırlama ve Uygulama Süreçlerinde Teknoloji Kullanımlarının İncelenmesi 182

Bildiri No: 362 182

Middle School 7Th Grade Students' Opinions On Geogebra-Supported Instruction For Data Analysis Skills Acquisition 184

Abstract No: 109 184

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Kazanımlarının Geogebra Destekli Öğretimine Yönelik Görüşleri 185

Bildiri No: 109 185

Problem-Solving Processes Of Gifted 7Th Grade Students In A Dynamic Mathematics Software Supported Environment 186

Abstract No: 116 186

Özel Yetenekli 7.sınıf Öğrencilerinin Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda Problem Çözme Süreçleri 187

Bildiri No: 116 187

Who Says You Can't See? A Geometry Learnıng Experıence In An Audıo-Tactıle Technology Supported Learnıng Envıronment: The Example Of Pysagor's Theorem 189

Abstract No: 372 189

Kim Söyledi Göremeyeceğimi? İşitsel-dokunsal Teknoloji Destekli Öğrenme Ortamında Bir Geometri Öğrenme Deneyimi: Pisagor Bağıntısı Örneği 190

Bildiri No: 372 190

Problem Solving In Digital Game Design 191

Abstract No: 380 191

Dijital Oyun Tasarımında Problem Çözme 192

Bildiri No: 380 192

The Role Of Technology In Understanding The Concept Of Variability 195

Abstract No: 383 195

Değişkenlik Kavramını Anlamada Teknolojinin Rolü 196

Bildiri No: 383 196

Investigation Of The Effect Of Geogebra Assisted Problem Posing Based Learning Process On Creative Problem Posing Skills Of Pre-Service Teachers 198

Abstract No: 394 198

Geogebra Destekli Problem Kurma Temelli Öğrenme Sürecinin Öğretmen Adaylarının Yaratıcı Problem Kurma Becerilerine Etkisinin İncelenmesi 199

Bildiri No: 394 199

The Effect Of Using Digital Worksheets On Measurement Sense 200

Abstract No: 143 200

Dijital Çalışma Yaprağı Kullanımının Ölçme Duyusuna Etkisi 201

Bildiri No: 143 201

Checklist For Developing Realistic Mathematics Education-Based And Geogebra-Assisted Activities 202

Abstract No: 149 202

Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı ve Geogebra Destekli Etkinlikleri Geliştirmeye Yönelik Kontrol Listesi 203

Bildiri No: 149 203

Students' Interpretation Of Two-Variable Functions Through Dynamic Mathematics Software: Multivariational Reasoning Framework 204

Abstract No: 421 204

Üniversite Öğrencilerinin İki Değişkenli Fonksiyonları Dinamik Matematik Yazılımı Aracılığıyla Yorumlamaları: Multivaryasyonel Akıl Yürütme Çerçevesi 205

Bildiri No: 421 205

Hypothetical Learning Trajectory For Exponential Functions 206

Abstract No: 430 206

Üstel Fonksiyonlar İçin Varsayımsal Öğrenme Yolu 207

Bildiri No: 430 207

Effectiveness Of Technology Supported And Realistic Mathematics Education About Transformational Geometry Teaching On Academic Achievement, Attitude And Permanence 208

Abstract No: 181 208

Teknoloji Destekli ve Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi 209

Bildiri No: 181 209

Examination of Middle School 6th grade Mathematics Textbook in the Context of Self-Regulation Strategy and Technology Contents 210

Abstract No: 438 210

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Ders Kitabının Öz Düzenleme Stratejisi ve Teknoloji İçerikleri Bağlamında İncelenmesi 211

Bildiri No: 438 211

The Effect Of The Flipped Classroom Model On The Academic Achievement Of Third-Grade Students In Mathematics Class: A Mixed Method Research 212

Abstract No: 184 212

Ters Yüz Sınıf Modelinin İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Karma Yöntem Araştırması 213

Bildiri No: 184 213

Algebra Teaching With Technology Supported 5E Model 215

Abstract No: 441 215

Teknoloji Destekli 5e Modeli ile Cebir Öğretimi 216

Bildiri No: 441 216

Using Geogebra In Algebra Teaching 219

Abstract No: 443 219

Cebir Öğretiminde Geogebra Kullanımı 220

Bildiri No: 443 220

Investigation Of Eye Movements Of Secondary School Students On Representations Used In Addition With Integers 222

Abstract No: 208 222

Ortaokul Öğrencilerinin Tamsayılarla Toplama İşleminde Kullanılan Temsiller Üzerindeki Göz Hareketlerinin İncelenmesi 223
Bildiri No: 208 223
Investigation Of 8Th Grade Students' Perceptions On Statistical Reasoning Learning Environment.. 226
Abstract No: 224 226
8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamına Dair Görüşlerinin İncelenmesi . 227
Bildiri No: 224 227
Analysis Of Postgraduate Theses Using Geogebra In Mathematics 228
Abstract No: 245 228
Matematikte Geogebra Kullanılarak Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi 229
Bildiri No: 245 229
Preparation Of Worksheet Supported Geogebra: An Example Of Multiplication In Proper Fractions 230
Abstract No: 247 230
Geogebra Destekli Çalışma Yaprağının Hazırlanması: Basit Kesirlerde Çarpma İşlemi Örneği 231
Bildiri No: 247 231
Investigation Of Student Behaviors According To Watson-Callingham Model In The Environment Using Large-Scale Data Visualizations 232
Abstract No: 250 232
Büyük Ölçekli Veri Görselleştirmelerinin Kullanıldığı Ortamda Öğrencilerin Davranışlarının Watson-callingham Modeline Göre İncelenmesi 233
Bildiri No: 250 233
Information Technologies And Education 235
Bilişim Teknolojileri ve Eğitimi 235
Teaching Classical Programming Problems In Block-Based Coding Environments: A Case Study..... 236
Abstract No: 97 236
Klasik Programlama Problemlerinin Blok Tabanlı Kodlama Ortamlarında Öğretimi: Bir Özel Durum Çalışması 237
Bildiri No: 97 237
Artificial Intelligence Supported E-Books: A New Roadmap For Personalized Learning Experiences . 238
Abstract No: 366 238
Yapay Zekâ Destekli E-kitaplar: Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimleri İçin Yeni Yol Haritası 239
Bildiri No: 366 239
Trustworthiness Of Knowledge From Artificial Intelligence Language Models: The Case Of Well-Defined-Ness Of Sine Function In Responses Generated By Chatgpt 240
Abstract No: 387 240

An Adaptive Pso-Based Hybrid Lstm For Time Series Forecasting 242
Abstract No: 450 242
Zaman Serisi Tahmini İçin Adaptif Pso-tabanlı Melez Lstm 243
Bildiri No: 450 243
Assessment And Evaluation 244
Ölçme ve Değerlendirme 244
Analysis Of The End-Of-Unit Evaluation Questions In 6Th Grade Mathematics Textbooks In Terms Of Mathematical Literacy 245
Abstract No: 299 245
6.sınıf Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Ünite Sonu Değerlendirme Sorularının Matematik Okuryazarlığı Açısından Analizi 246
Bildiri No: 299 246
Investigation Of The Attitudes Of Secondary School Students Towards The New Generation Of Mathematics Questions 247
Abstract No: 63 247
Ortaokul Öğrencilerinin Yeni Nesil Matematik Sorularına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi 248
Bildiri No: 63 248
Investigation Of Secondary Scholl Students' Motivation Towards Mathematics Interms Of Some Variables 249
Abstract No: 70 249
Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Motivasyonlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi 250
Bildiri No: 70 250
Analysis Of Tyt Geometry Questions Between 2018-2023 Years According To Math Taxonomy 251
Abstract No: 78 251
Math Taksonomisine Göre 2018-2023 Yılları Arasındaki Tyt Geometri Sorularının Analizi 252
Bildiri No: 78 252
Criteria Considered By Middle School Prospective Mathematics Teachers For Assessment And Evaluation Tools 255
Abstract No: 82 255
Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Ölçme -değerlendirme Araçları Konusunda Dikkate Aldıkları Kriterler 256
Bildiri No: 82 256
The Effect Of Having Own Computer On Mathematics Achievement In A Computer-Based Exam 258
Abstract No: 351 258

Bilgisayar Tabanlı Bir Sınavda Öğrencinin Kendine Ait Bilgisayar Sahibi Olmasının Matematik Başarına Etkisi 259

Bildiri No: 351 259

Evaluation Of The Questions Used By Middle School Mathematics Teachers In Data Processing Learning Area In The Context Of Statistical Literacy 260

Abstract No: 102 260

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanında Kullandıkları Soruların İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi 261

Bildiri No: 102 261

2023 TIMSS Grade-8 Mathematics Questions Of Superior And Normal Students' Opinions 263

Abstract No: 108 263

2023 TIMSS 8.sınıf Düzeyi Matematik Sorularına Dair Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Görüşleri 264

Bildiri No: 108 264

A Systematic Review Of Studies On Fractions And Number Sense 266

Abstract No: 393 266

Kesirler ve Sayı Duyusu Bağlamında Yapılan Çalışmalara İlişkin Sistematik Analiz 267

Bildiri No: 393 267

Middle School Mathematics Teachers' Perspectives On Lgs Exam 268

Abstract No: 139 268

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Lgs Sınavına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi 269

Bildiri No: 139 269

Systematic Review Of Studies On Decimal Notation In Türkiye 272

Abstract No: 395 272

Türkiye'de Ondalık Gösterim Konusunda Yapılan Çalışmaların Sistematik İncelemesi 273

Bildiri No: 395 273

The Relationship Of Students' Study Self-Efficacy Perceptions With Various Variables 274

Abstract No: 158 274

Öğrencilerin Ders Çalışma Özyeterlik Algısının Çeşitli Değişkenlerle İlişkisi 275

Bildiri No: 158 275

The Relationship Between Students' Attitudes, Self-Efficacy And Anxiety Towards New Generation Mathematics Questions And Their Achievement 276

Abstract No: 189 276

Öğrencilerin Yeni Nesil Matematik Sorulara Yönelik Tutum, Öz Yeterlilik ve Kaygıları ile Başarıları Arası İlişki 277

Bildiri No: 189 277

The Quality Of Elementary Mathematics Teachers' Classroom Practices For Assessment Purposes . 279
Abstract No: 445 279
İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirme Amaçlı Sınıf İçi Pratiklerinin Niteliği 280
Bildiri No: 445 280
Science And Technology 281
Fen ve Teknoloji 281
Inclusive STEM Applications related to Science and Mathematics in Early Childhood 282
Abstract No: 447 282
Erken Çocukluk Döneminde Fen ve Matematik Dersi ile İlgili Kapsayıcı Stem Uygulamaları 283
Bildiri No: 447 283
Inclusıve STEM Activities Of Science Teacher Candidates: An Example Of Designing A Telescopic Glasses Model 284
Abstract No: 464 284
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kapsayıcı Stem Etkinlikleri: Teleskobik Gözlük Modeli Tasarlama Örneği 285
Bildiri No: 464 285
Determination Of Preferred Teaching Methods And Techniques And Educational Technologies In Teaching Practice Process: A Research On Pre-Service Mathematics Teachers And Pre-Service Science Teachers 287
Abstract No: 473 287
Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Tercih Edilen Öğretim Yöntem ve Teknikleri ile Eğitim Teknolojilerinin Belirlenmesi: Matematik Öğretmen Adayları ile Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerine Bir Araştırma 288
Bildiri No: 473 288
The Mental Models Of Pre-Service Science And Mathematics Teachers About The Perceptions And Elements Of The Nature Of Science 289
Abstract No: 474 289
Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Algıları ve Bilimin Doğasının Unsurlarına Yönelik Zihinsel Modelleri 290
Bildiri No: 474 290
STEM 292
FeTeMM 292
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Tamsayılarla Ilgili Zorlukları Ve Bu Zorlukları Aşmak Için Stem Temelli Bir Yaklaşımın Etkisi: Bir Durum Çalışması 293
Abstract No: 256 293
Mathematics Education Based On Stream With Multidisciplinary Methods 294

Abstract No: 3 294
Multidisipliner Yöntemlerle Stream Temelli Matematik Eğitimi 295
Bildiri No: 3 295
Analysis of Mathematics Supplementary Books For Science And Art Centers With Text Mining Through STEAM Lens 297
Abstract No: 48 297
Bilim Sanat Merkezleri İçin Hazırlanan Matematik Alanı Yardımcı Ders Kitaplarının Steam Merceğinden Metin Madenciliği ile Analizi 298
Bildiri No: 48 298
Stem Project-Based Learnıng Experıence: A Scale Adaptatıon Study 299
Abstract No: 347 299
Proje Tabanlı Fetemm Öğrenme Deneyimleri: Bir Ölçek Uyarlama Çalışması 300
Bildiri No: 347 300
Assessing Interdisciplinary Task Designs Of Pre-Service Mathematics/science Teachers 301
Abstract No: 370 301
Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Disiplinlerarası Etkinlik Tasarımlarının Değerlendirilmesi 302
Bildiri No: 370 302
Description Of Mathematical Concepts Of Drones By Pre-Service Mathematics Teachers 304
Abstract No: 408 304
Dron'lardaki Matematiksel Kavramların Matematik Öğretmeni Adayları Tarafından Betimlenmesi 305
Bildiri No: 408 305
The Effectiveness Of The Tübitak 4004 Project "Matematikçi Gençler Yeşil Stem Projesi Yazıyor" 307
Abstract No: 156 307
"Matematikçi Gençler Yeşil STEM Projesi Yazıyor" Adlı Tübitak 4004 Projesinin Etkililiği 308
Bildiri No: 156 308
Evaluation Of A STEM Activity Focused On Mathematics Discipline In Terms Of Quantitative Reasoning 310
Abstract No: 413 310
Matematik Disiplini Odaklı Tasarlanan Bir Stem Etkinliğinin Nicel Muhakeme Açısından Değerlendirilmesi 311
Bildiri No: 413 311
The Possible Origins Of Mathematics Anxiety In Adults 314
Abstract No: 217 314
Yetişkinlerdeki Matematik Kaygısının Olası Kökenleri 315

Bildiri No: 217 315
Coding And Robotics 317
Kodlama ve Robotik 317
Algorithm Design Experiences of Pre-Service Mathematics Teachers: Sample of Flowgorithm 318
Abstract No: 463 318
Matematik Öğretmen Adaylarının Algoritma Tasarım Deneyimleri: Flowgorıthm Örneği 319
Bildiri No: 463 319
Curriculums 321
Öğretim Programları 321
Historical Analysis Of Irrational Numbers In Middle School Mathematics Textbooks 322
Abstract No: 31 322
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında İrrasyonel Sayıların Tarihsel Bağlamda İncelenmesi 323
Bildiri No: 31 323
An Investigation Of The Process Of Individualization Of Instruction In Primary School Mathematics Course According To The Views Of Classroom Teachers 324
Abstract No: 289 324
İlkokul Matematik Dersinde Öğretimin Bireyselleştirilmesi Sürecinin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre İncelenmesi 325
Bildiri No: 289 325
Investigation Of Lgs Mathematics Items In Terms Of Mathematics Curriculum And Tıımss Framework 327
Abstract No: 309 327
Lgs Matematik Sorularının Matematik Öğretim Programı ve Tıımss Çerçevesi Açısından İncelenmesi 328
Bildiri No: 309 328
Investigation Of Learning Trajectory For Measuring Length In Terms Of Mathematics Curriculum 329
Abstract No: 327 329
Uzunluk Ölçmeye Yönelik Öğrenme Yol Haritalarının Matematik Öğretim Programı Açısından İncelenmesi 330
Bildiri No: 327 330
An Examination Of Artificial Intelligence Teaching Programs In The Context Of K-12 Education Levels In Terms Of Content And Objectives 331
Abstract No: 77 331
K12 Eğitim Seviyesindeki Yapay Zeka Öğretim Programlarının İçerik ve Amaçları Bağlamında İncelenmesi 332
Bildiri No: 77 332

21St-Century Skills, Competencies In Institutional Documents And Their Implications For Mathematics Education 333
Abstract No: 179 333
Kurumsal Dokümanlarda 21. Yüzyıl Becerileri, Yetkinlikleri ve Matematik Eğitimine Yansımaları 334
Bildiri No: 179 334
Examination Of The 5Th To 8Th Grade Mathematics Curriculum Based On Computational Thinking Dimensions 336
Abstract No: 240 336
5-8. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Bilgi İşlemsel Düşünme Boyutlarına Göre İncelenmesi 337
Bildiri No: 240 337
Mathematical Applications 339
Matematiğin Uygulamaları 339
Investigating Middle School Students' Competencies In The Process Of Transformation Between Representations On Fractions 340
Abstract No: 267 340
Ortaokul Öğrencilerinin Kesirler Konusuna Yönelik Temsiller Arası Dönüşüm Süreci Yeterliklerinin İncelenmesi 341
Bildiri No: 267 341
Examination of Secondary School 7th Students with Mathematics Course Grade 5 Using Number Sense Strategies 342
Abstract No: 16 342
Matematik Ders Notu 5 Olan Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Stratejilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi 343
Bildiri No: 16 343
Examination Of 8Th Grade Students' Executional And Cognitive Success On Exponential Expressions Of High School Entrance Exam 344
Abstract No: 296 344
8. Sınıf Öğrencilerinin Lgs Üslü İfadeler Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Başarısının İncelenmesi 345
Bildiri No: 296 345
Examınatıon Of A Lesson Plan In Game-Based Mathematıcs Teachıng 346
Abstract No: 47 346
Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Bir Ders Planının İncelenmesi 347
Bildiri No: 47 347
Examination Of Some Basic Knowledge Of 11Th Grade Students On Trigonometry 348
Abstract No: 49 348

11. Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Bazı Temel Bilgilerinin İncelenmesi 349
Bildiri No: 49 349
An Analysis Of A Lesson Plan In Teaching Mathematics With The 5E Learning Model 351
Abstract No: 53 351
5e Öğrenme Modeliyle Matematik Öğretiminde Bir Ders Planının İncelemesi 352
Bildiri No: 53 352
7Th Grade Students' Difficulties And Errors In Integers 353
Abstract No: 69 353
7. Sınıf Öğrencilerinin Tamsayılar Konusundaki Karşılaştıkları Zorluklar ve Yaptıkları Hatalar 354
Bildiri No: 69 354
Adaptation Of Syrian Students To Mathematics Lesson With Creative Drama 355
Abstract No: 84 355
Suriyeli Öğrencilerin Matematik Dersine Yaratıcı Drama ile Uyumlanması 356
Bildiri No: 84 356
Game In Mathematıcs Education: A Meta-Analysıs Study 358
Abstract No: 85 358
Matematik Eğitiminde Oyun: Bir Meta-analiz Çalışması 359
Bildiri No: 85 359
Examination Of The Effects Of Worked-Out Examples Involving Different Solutions Through A Web 2.0 Tool On Fifth Grade Students' Achievement Of Fractions, Attitudes And Motivation Towards Mathematics 360
Abstract No: 89 360
Kesirler Konusundaki Farklı Çözüm Yollarını İçeren Çözümlü Örneklerin Bir Web 2.0 Aracı ile Açıklanmasının Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Başarısına, Matematik Tutumuna ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi 361
Bildiri No: 89 361
I Learn By Experiencing In Out-Of-School Learning Environments For Mathematics Education: Examining The Change Of Secondary School Students' Attitudes And Views Towards Mathematics: Tübitak 2209-A Project 362
Abstract No: 91 362
Matematik Eğitimine Yönelik Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Deneyimleyerek Öğreniyorum: Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının ve Görüşlerinin Değişiminin İncelenmesi: Tübitak 2209-a Projesi 363
Bildiri No: 91 363
Teachers' Opinions On The Functionality Of The Activity Evaluation And Feedback Tool (Edga) 365
Abstract No: 358 365

Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracının (edga) İşlerliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri 366
Bildiri No: 358 366
Examination Of Some Basic Knowledge Of 11Th Grade Students On Trigonometry 368
Abstract No: 103 368
11. Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Bazı Temel Bilgilerinin İncelenmesi 369
Bildiri No: 103 369
Investigation Of 2Nd Grade Students' Opinions On The Use Of Storybooks In Mathematics Teaching 371
Abstract No: 107 371
Matematik Öğretiminde Hikâye Kitaplarının Kullanımına Yönelik 2. Sınıf Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi 372
Bildiri No: 107 372
Supporting Primary School Students' Mathematical Problem Posing Skills Through Children's Literature 373
Abstract No: 123 373
Çocuk Edebiyatı Aracılığıyla İlkokul Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin Desteklenmesi 374
Bildiri No: 123 374
P4C Supported Mathematıcal Modelıng Applıcatıons Of Prımary School Students: A Teachıng Experıment 376
Abstract No: 382 376
İlkokul Öğrencilerinin P4c Destekli Matematiksel Modelleme Uygulamaları: Bir Öğretim Deneyi 377
Bildiri No: 382 377
A Study On Acalculia And The Evaluation Of Mathematics Learning In Terms Of Cognitive Neuroscience 378
Abstract No: 388 378
Akalkuli ve Matematik Öğrenmenin Bilişsel Nörobilim Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir İnceleme 379
Bildiri No: 388 379
Comparison Of The Effects Of Explanatory Faded And True False Solved Examples On Mathematics Performance Of Sixth Grade Students 381
Abstract No: 176 381
Açıklamalı Silikleştirilmiş ve Doğru Yanlış Çözümlü Örneklerin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisinin Karşılaştırılması 382
Bildiri No: 176 382
The 50-Year Adventure Of International Scientific Publications In The Field Of Mathematics Education In Turkey 383

Abstract No: 437 383
Türkiye'deki Matematik Eğitimi Alanındaki Uluslararası Bilimsel Yayınların 50 Yıllık Serüveni 384
Bildiri No: 437 384
Conceptual Network Analysis Of Studies On Number Sense Through Bibliometric Indicators 385
Abstract No: 223 385
Sayı Hissi Konulu Çalışmaların Bibliyometrik Göstergeler Yoluyla Kavramsal Ağ Analizi 386
Bildiri No: 223 386
Integration Of Project Based Education Into Mathematics Lessons In Science And Art Centers 387
Abstract No: 225 387
Bilim ve Sanat Merkezlerinde Proje Tabanlı Eğitimin Matematik Derslerine Entegrasyonu 388
Bildiri No: 225 388
The Effect Of Teaching Quadrilaterals With Geogebra Aided Origami Activities On Pre-Service Teachers' Concept Images 389
Abstract No: 229 389
Geogebra Destekli Origami Etkinlikleri ile Dörtgenlerin Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Kavram İmajlarına Etkisinin İncelenmesi 390
Bildiri No: 229 390
History And Phylosophy Of Mathematics 393
Matematik Tarihi ve Felsefesi 393
Metaphorıcal Perceptıons Of Mıddle School Pre-Servıce Mathematıcs Teachers About Prof. Dr. Fuat Sezgin 394
Abstract No: 54 394
Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Prof. Dr. Fuat Sezgin ile İlgili Metaforik Algıları 395
Bildiri No: 54 395
A Perspective On The History Of Islamic Mathematics From The Late Ottoman Period 396
Abstract No: 311 396
Osmanlı Son Döneminden İslâm Matematik Tarihi'ne Bir Bakış 397
Bildiri No: 311 397
A Review On 8th Grade Mathematics Course Books Taught In Public Schools In Türkiye Between 2000-2023 399
Abstract No: 349 399
2000- 2023 Yılları Arası Türkiye Devlet Okullarında Okutulan 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İncelemesi 400
Bildiri No: 349 400
Algebra Educatıon In Late Ottoman Hıgh Schools: Salih Zeki's Algebra Lessons Book 401

Abstract No: 365 401
Salih Zeki'nin Cebir Dersleri Kitabı Bağlamında Osmanlı Son Dönemi İdâdîlerinde Cebir Eğitimi 402
Bildiri No: 365 402
Examining Of Secondary School - High School Mathematics Curriculum And Mathematics Textbooks In The Context Of Mathematics History 404
Abstract No: 164 404
Ortaokul - Lise Matematik Dersi Öğretim Programlarının ve Matematik Ders Kitaplarının Matematik Tarihi Bağlamında İncelenmesi 405
Bildiri No: 164 405
Teacher Education 407
Öğretmen Eğitimi 407
The Difficulties Experienced By Prospective Mathematics Teachers Related To Mkt And Tpack And Suggestions For Elimination: A Meta-Synthesis Study 408
Abstract No: 264 408
Matematik Öğretmen Adaylarının Ömb ve Tpab ile İlgili Yaşadıkları Güçlükler ve Giderilmesi İçin Öneriler: Bir Meta-sentez Çalışması 409
Bildiri No: 264 409
Investıgatıon Of The Change In The Geometrıc Thınkıng Habıts Of Prımary School Teachers Wıthın The Scope Of The "I Learn Geometry I Teach Anywhere" Project 411
Abstract No: 270 411
"Her Yerde Geometri Öğrenirim Öğretirim" Projesi Kapsamında Sınıf Öğretmenlerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları İnançlarına Dair Değişimin İncelenmesi 412
Bildiri No: 270 412
Investigating Prospective Teachers' Noticing Skills 413
Abstract No: 275 413
Noticing Of Students' Mathematical Thinking And Teachers' Technological Competence 414
Abstract No: 22 414
Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerini Fark Etme Becerisi ve Öğretmenlerin Teknoloji Yetkinlikleri 415
Bildiri No: 22 415
Awareness Of Primery Education Mathematics Teacher Candidates On Sociomathematical Norms 417
Abstract No: 278 417
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sosyomatematiksel Normlara İlişkin Farkındalıkları 418
Bildiri No: 278 418
Exploring Pre-Service Mathematics Teachers' Professional Noticing Of Students' Thinking About Volume Measurement 419

Abstract No: 279 419
Matematik Öğretmen Adaylarının Hacim Ölçümüne İlişkin Mesleki Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi 420
Bildiri No: 279 420
Investigation Of Primary Teacher Candidates' Achievements In Environmental Accounting 422
Abstract No: 282 422
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çevre Hesabına İlişkin Başarılarının İncelenmesi 423
Bildiri No: 282 423
Perceptıons Of Pre-Servıce Teachers About Makıng Connectıons Wıth Daıly Lıfe In Mathematıcs Educatıon 424
Abstract No: 292 424
Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Günlük Hayatla İlişkilendirmeye Yönelik Algıları 425
Bildiri No: 292 425
Examining The Opinions Of Mathematics Teachers On Activity Design And Implementation Processes 426
Abstract No: 298 426
Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tasarlama ve Uygulama Süreçlerine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi 427
Bildiri No: 298 427
Investigating Pre-Service Teachers' Mathematics Teacher Identities In Terms Of Various Variables. 428
Abstract No: 55 428
Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmen Kimliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi 429
Bildiri No: 55 429
An Examining Of The Teacher'S Questions On Teaching Fractions 432
Abstract No: 317 432
Kesir Öğretimine Yönelik Öğretmen Sorularının İncelenmesi 433
Bildiri No: 317 433
The Pedagogical Preferences Of Middle School Mathematics Teachers For Using Models In The Context Of Different Fraction Schemes 434
Abstract No: 322 434
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Farklı Kesir Şemaları Bağlamında Model Kullanmaya Yönelik Pedagojik Tercihleri 435
Bildiri No: 322 435
Types Of Reasonıng And Representatıons Determıned In The Examples Provıded By Mathematıcs Teachers 437

Abstract No: 330 437
Matematik Öğretmenlerinin Verdikleri Örneklerde Belirlenen Akıl Yürütme Türleri ve Gösterimleri 438
Bildiri No: 330 438
Examination Of Primary Education Mathematics Teacher Candidates' Definitions Of Geometry Concepts 440
Abstract No: 79 440
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Kavramlarına İlişkin Tanımlarının İncelenmesi 441
Bildiri No: 79 441
Designing Digital Stories As Instructional Materials In Mathematics Education 443
Abstract No: 341 443
Matematik Eğitiminde Öğretim Materyali Olarak Dijital Hikâye Geliştirme Süreci 444
Bildiri No: 341 444
Preservices Teachers' Experiences In Designing And Implementing Mathematics And Intelligence Games Workshop 446
Abstract No: 344 446
Öğretmen Adaylarının Matematik ve Zekâ Oyunları Atölye Tasarlama ve Uygulama Deneyimleri 447
Bildiri No: 344 447
An Investigation Of Pre-Service Middle School Mathematics Teachers' Micro-Teaching Practices In Terms Of Mathematical Skills 448
Abstract No: 346 448
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Uygulamalarının Matematiksel Beceriler Açısından İncelenmesi 449
Bildiri No: 346 449
Evaluation Of Drama Activities In Teaching Mathematics 451
Abstract No: 357 451
Matematik Öğretiminde Drama Etkinliklerinin Değerlendirilmesi 452
Bildiri No: 357 452
Pre-Service Middle School Teachers' Views About The Competencies Gained By Students Through Game-Based Mathematics Teaching 454
Abstract No: 112 454
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Oyun Temelli Matematik Öğretiminin Öğrencilere Kazandırdığı Yetkinlikler Hakkındaki Görüşleri 455
Bildiri No: 112 455
How Do Mathematics Teachers Define Open-Ended Questions? 459
Abstract No: 379 459

Matematik Öğretmenleri Açık Uçlu Soruları Nasıl Tanımlıyorlar? ... 460
Bildiri No: 379 ... 460
Views Of Mathematics Teacher Candidates On The Process Of Writing Mathematical Literacy Problem ... 463
Abstract No: 127 ... 463
Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Problemi Yazma Süreçlerine İlişkin Görüşleri ... 464
Bildiri No: 127 ... 464
Views Of Elementary School Mathematics Teaching Undergraduate Students On Designing And Using Games With Web 2.0 Tools ... 465
Abstract No: 386 ... 465
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Web 2.0 Araçlarıyla Oyun Tasarlama ve Kullanımına Yönelik Görüşleri ... 466
Bildiri No: 386 ... 466
Questioning Strategies Of A Prospective Middle School Mathematics Teacher Within Unexpected Situations ... 468
Abstract No: 131 ... 468
Examining Middle School Mathematics Teachers' Noticing ... 469
Abstract No: 391 ... 469
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi ... 470
Bildiri No: 391 ... 470
Examining The Tpack Changes Of Secondary School Mathematics: Mobilized Mathematician Mission Is Technological Activities ... 472
Abstract No: 401 ... 472
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Tpab Değişimlerinin İncelenmesi: Seferber Matematikçiler Görevimiz Teknolojik Etkinlikler Projesi ... 473
Bildiri No: 401 ... 473
An Examination Of Profiles Of Mathematics Teacher Educators Based On Their Project Involvement ... 476
Abstract No: 402 ... 476
Matematik Öğretmen Eğitimcilerinin Proje Yapma Durumlarına Göre Profillerinin İncelenmesi ... 477
Bildiri No: 402 ... 477
Investigation Of Mathematics Education Graduate Theses In Turkey In 2017-2021 ... 480
Abstract No: 404 ... 480
2017-2021 Yıllarında Türkiye'de Yapılan Matematik Eğitimi Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi ... 481
Bildiri No: 404 ... 481

Professional Noticing Of Prospective Mathematics Teachers For Proportional Reasoning..... 482
Abstract No: 410 482
Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Muhakemeye Yönelik Mesleki Farkındalıkları..... 483
Bildiri No: 410..... 483
Matematik Öğretmen Adaylarının Üstün Yetenekli Öğrenciler Için Hazırladığı Yaratıcı Ders Planları. 485
Abstract No: 159 485
Investıgatıon Of Cognıtıve And Non-Cognıtıve Structures Related To Mathematıcs Performance 487
Abstract No: 174 487
Matematik Performansı ile İlişkili Bilişsel ve Bilişsel Olmayan Yapıların İncelenmesi 488
Bildiri No: 174..... 488
The Effect Of An Interdıscıplınary Approach Supported By Project-Based Learnıng On Crıtıcal Thınkıng Tendencıes And Inquıry Skılls Of Teacher Candıdates 489
Abstract No: 434 489
Proje Tabanlı Öğrenme ile Desteklenen Disiplinler Arası Yaklaşımın Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve Sorgulama Becerilerine Etkisi..... 490
Bildiri No: 434..... 490
Pre-Service Middle School Mathematics Teacher'S Statistical Teaching Practices: Reflections From The Teaching Practice Process 491
Abstract No: 440 491
Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının İstatistiği Öğretme Pratikleri: Öğretmenlik Uygulaması Sürecinden Yansımalar 492
Bildiri No: 440..... 492
Evaluation Of Statistics Teaching Practices: Developing A Two-Structured Observation Form..... 493
Abstract No: 455 493
İstatistik Öğretim Uygulamalarının Değerlendirilmesi: İki Yapılı Gözlem Formu Geliştirilmesi 494
Bildiri No: 455..... 494
Turkish Adaptation Of Effective Mentoring In Mathematics Teaching 497
Abstract No: 459 497
Matematik Öğretiminde Etkili Mentörlük Ölçeğinin Türkçeleştirilmesi 498
Bildiri No: 459..... 498
Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Interpretation Skills On Students' Mathematical Thinking..... 501
Abstract No: 204 501
Öğrencilerin Matematiksel Düşünmesine İlişkin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi 502
Bildiri No: 204..... 502

Investigation Of Elementary School Mathematics Teacher Candidates' Self-Efficacy Beliefs On Problem Posing And Mathematical Reasoning Self-Efficacy Beliefs 503

Abstract No: 205 503

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurmaya İlişkin Özyeterlik İnançları ile Matematiksel Muhakeme Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi 504

Bildiri No: 205 504

High School Mathematics Mentor Teachers' Mentoring Conception, Motivation 506

Abstract No: 461 506

Lise Mentör Öğretmenlerinin Mentörlük Algı, Anlayış ve Motivasyonlarının Betimlenmesi 507

Bildiri No: 461 507

Developing A Model For Turkish Teacher Practicum Mentoring For Area Specialized Teaching (Mast) 509

Abstract No: 462 509

Türkiye'de Öğretmenlik Uygulaması İçin Alan Eğitiminde Etkili Mentörlük Modelinin Geliştirilmesi . 510

Bildiri No: 462 510

Examining The Graduate Theses On The Professional Competencies Of Mathematics Teachers In Terms Of Purposes And Methods 513

Abstract No: 214 513

Matematik Öğretmenlerinin Mesleki Yeterlikleri ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Amaç ve Yöntemleri Açısından İncelenmesi 514

Bildiri No: 214 514

The Relationship Between Mathematics Teachers' Mathematics And Mathematics Education Values And Mathematics Literacy Self-Efficacy 515

Abstract No: 216 515

Matematik Öğretmenlerinin Matematik ve Matematik Eğitimi Değerleri ile Matematik Okuryazarlıkları Özyeterlilikleri Arasındaki İlişki 516

Bildiri No: 216 516

Pre-Service Mathematics Teachers' Perspectives On Teaching Mathematics In Out-Of-School Learning Environments 518

Abstract No: 228 518

Matematik Öğretmen Adaylarının Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Matematik Öğretimine Yönelik Bakış Açıları 518

Bildiri No: 228 518

Evaluation Of Middle School Mathematics Teachers' Development Of Professional Noticing Skills In The Context Of Pattern Generalization 521

Abstract No: 233 521

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Örüntü Genellemeye Yönelik Mesleki Fark Etme Becerilerinin Gelişiminin Değerlendirilmesi 522
Bildiri No: 233 522
Preservice Elementary Teachers' Understandings Related To The Concept Of Equivalence 525
Abstract No: 249 525
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eşitlik Kavramına Yönelik Anlayışları 526
Bildiri No: 249 526
Mathematical Proof 530
İspat/ispatlama 530
Pre-Service Teachers' Knowledge Construction Processes On Algebraic Properties Of Real Numbers* 531
Abstract No: 12 531
Öğretmen Adaylarının Gerçel Sayıların Cebirsel Özelliklerine İlişkin Bilgi Oluşturma Süreçleri* 532
Bildiri No: 12 532
Examining The Arguments Generated By First – Fourth Grade Elementary Prospective Mathematics Teachers In The Proving Process: Is Every Argument A Proof? 535
Abstract No: 283 535
Birinci – Dördüncü Sınıf İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının İspat Sürecinde Ürettiği Argümanların İncelenmesi: Her Argüman Bir İspat Mıdır? 536
Bildiri No: 283 536
Determination Of Sociomathematical Norms Emerging In Decision-Making Process Relating To Mathematical Proof: Critical Moments In The Emergence Of Norms 538
Abstract No: 374 538
Matematiksel İspat ile İlgili Karar Verme Süreçlerinde Ortaya Çıkan Sosyomatematiksel Normların Belirlenmesi: Normların Oluşumundaki Kritik Anlar 539
Bildiri No: 374 539
Comparative Analysis Of Reasoning And Proof Opportunities In Geometry: High School Textbooks Of Türkiye And France 541
Abstract No: 378 541
Geometri Alanında Muhakeme ve İspat Fırsatlarının Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye ve Fransa Lise Ders Kitapları 542
Bildiri No: 378 542
Examining The Verification Strategies Of Secondary School 7Th Grade Students 544
Abstract No: 185 544
Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Doğrulama Stratejilerinin İncelenmesi 545
Bildiri No: 185 545

Investigation Of Proving Process In Analytic Geometry According To Habermas Rational Behaviour Model And Proof Schemas 546
Abstract No: 188 546
Habermas'ın Akılcı Davranış Modeli ve İspat Şemalarına Göre Analitik Geometride İspat Yapma Süreçlerinin İncelenmesi 547
Bildiri No: 188 547
An Investıgatıon Of Pre-Servıce Mathematıcs Teachers' Geometrıc Proof Wrıtıng Skılls 549
Abstract No: 244 549
Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik İspat Yazma Becerilerinin İncelenmesi 550
Bildiri No: 244 550
Problem Solving 552
Problem Çözme 552
The Effect Of Intelligence Games On Mathematical Problem Solving Skills Of Secondary School Students 553
Abstract No: 2 553
Zeka Oyunlarının Ortaokul Öğrencilerinde Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi 554
Bildiri No: 2 554
Thematic Analysis Of Graduate Theses On Verbal Problems: The Case Of Turkey 555
Abstract No: 258 555
Sözel Problemler ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin Tematik İncelemesi: Türkiye Örneği 556
Bildiri No: 258 556
The Effect Of Learning Environment Designed According To Problem Solving Strategies On Gifted Students' Mathematics Achievement And Beliefs 557
Abstract No: 274 557
Problem Çözme Stratejilerine Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Başarılarına ve İnançlarına Etkisi 558
Bildiri No: 274 558
The Effect Of Task Focus Problem Solving And Posing Education On Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving And Posing Beliefs 560
Abstract No: 28 560
Etkinlik Odaklı Problem Çözme ve Kurma Eğitiminin Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme ve Kurma İnançlarına Etkisi 561
Bildiri No: 28 561
Sixth Graders' Strategic Flexibility In Non-Routine Problem Solving 562
Abstract No: 30 562
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri 563

Bildiri No: 30 563
An Examination Of The Equation-Related Problems Created By Ninth-Grade Students 565
Abstract No: 287 565
Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Konusunda Kurdukları Problemlerin İncelenmesi 566
Bildiri No: 287 566
Determining The Effect Of The Intelligence Game Go On The Strategic Thinking And Problem Solving Skills Of Primary School Mathematics Teacher Candidates 567
Abstract No: 38 567
Zekâ Oyunu Go'nun, İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Stratejik Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin Belirlenmesi 568
Bildiri No: 38 568
Mathematics Teachers' Difficulties In Pısa-Like Problem Posing Process 570
Abstract No: 44 570
Matematik Öğretmenlerinin Pısa-benzeri Problem Kurma Sürecinde Yaşadıkları Güçlükler 571
Bildiri No: 44 571
Investigation Of Instructional Explanations Of Classroom Teachers In Problem Solving Processes ... 572
Abstract No: 305 572
Sınıf Öğretmenlerinin Problem Çözme Süreçlerindeki Öğretimsel Açıklamalarının İncelenmesi 573
Bildiri No: 305 573
The Metacognitive Behaviours Of 6 Th Grade Students In Solving Different Types Of Problems 575
Abstract No: 318 575
6.sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Türlerinin Çözümünde Sergiledikleri Üstbilişsel Davranışlar 576
Bildiri No: 318 576
Determining The Beliefs Of Prospective Classroom Teachers And Prospective Mathematics Teachers About Mathematical Problem Solving 578
Abstract No: 332 578
Sınıf Öğretmeni ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançların Belirlenmesi 579
Bildiri No: 332 579
The Effect Of Integrating Children's Literature And Mathematics On Problem Solving Success Of Middle School Students 581
Abstract No: 93 581
Çocuk Edebiyatı ile Bütünleştirilmiş Matematik Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Başarılarına Etkisi 582
Bildiri No: 93 582

The Effect Of Integrating Children's Literature And Mathematics On Reflective Thinking Skills Middle School Students 583

Abstract No: 94 583

Çocuk Edebiyatı ile Bütünleştirilmiş Matematik Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi 584

Bildiri No: 94 584

Analysis Of 8Th Grade Students' Errors In Establishing Equations For Algebraic Verbal Problems 585

Abstract No: 367 585

8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemlere Uygun Denklem Kurmada Yaptıkları Hataların Analizi 586

Bildiri No: 367 586

Examination Of 12Th Grade Students' Structure Sense Regarding Exponent And Logarithmic Functions: A Case Study 589

Abstract No: 115 589

12. Sınıf Öğrencilerinin Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar Konusuna Yönelik Yapı Hissinin İncelenmesi: Bir Durum Çalışması 590

Bildiri No: 115 590

Spatial Visualization Abilities Of Gifted Twins In Different Disciplines 592

Abstract No: 371 592

Farklı Disiplinlerdeki Özel Yetenekli İkizlerin Uzamsal Görselleştirme Yetenekleri 593

Bildiri No: 371 593

Examining The Strategies Used By Students From Different Types Of High Schools In Solving Non-Routine Problems 594

Abstract No: 118 594

Farklı Lise Türlerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin Rutin Olmayan Problemlerin Çözümünde Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesi 595

Bildiri No: 118 595

Developing Non Routine Problem Solving Skills Of Elementary Mathematics Teacher Students In The Online Education Process 596

Abstract No: 133 596

Çevrimiçi Eğitim Sürecinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi 597

Bildiri No: 133 597

Mathematics Teachers' Opinions On Problem Posing 599

Abstract No: 140 599

Matematik Öğretmenlerinin Problem Kurmaya Yönelik Görüşleri 600

Bildiri No: 140 600

Examination Of High School Students' Probabilistic Thinking Processes And Problem Solving Strategies: Reflections From The Application Of A Historical Problem 602

Abstract No: 409 602

Lise Öğrencilerinin Olasılıklı Düşünme Süreçlerinin ve Problem Çözme Stratejilerinin İncelenmesi: Tarihi Bir Problemin Uygulanmasından Yansımalar 603

Bildiri No: 409 603

The Trends In Articles About Mathematical Problem Posing In Turkey 605

Abstract No: 411 605

Türkiye'de Matematiksel Problem Kurmaya Yönelik Makalelerin Eğilimi 606

Bildiri No: 411 606

Investigating Of Problem Solving Strategies Used By Pre-Service Class And Elementary Mathematics Teachers In Multi-Solved Mathematics Problems 607

Abstract No: 415 607

Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Matematik Problemlerinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin İncelenmesi 608

Bildiri No: 415 608

Metacognitive Regulations Of 8Th Grade Students With Different Success Levels In Problem Solving Processes 609

Abstract No: 416 609

Farklı Başarı Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Süreçlerindeki Üstbilişsel Düzenlemeleri 610

Bildiri No: 416 610

Eighth-Grade Students' Metacognitive Skills And Use Of Representations When Handling Skill-Based Mathematics Problems 612

Abstract No: 418 612

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Soruları Ele Alırken Kullandıkları Üstbilişsel Beceriler ve Matematiksel Temsiller 613

Bildiri No: 418 613

Analysis Of Studies On Problem Posing In Türkiye: A Meta-Synthesis Study 616

Abstract No: 423 616

Türkiye'de Problem Kurma Üzerine Yapılmış Çalışmaların Analizi: Bir Meta-sentez Çalışması 617

Bildiri No: 423 617

Investigation Of Tenth Grade Students' Academic Achievements On Applications Related To Equations And Inequalities 620

Abstract No: 429 620

Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar Konusunda Akademik Başarılarının İncelenmesi 621
Bildiri No: 429 621
Investigation Of Problem-Posing Evaluation Competencies Of Pre-Service Secondary School Mathematics Teachers 622
Abstract No: 456 622
İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Kurmayı Değerlendirme Yeterliklerinin İncelenmesi 623
Bildiri No: 456 623
Reflections From Habits Of Mind Studies: A Content Analysis Study 624
Abstract No: 457 624
Düşünme Alışkanlıkları Çalışmalarından Yansımalar: Bir İçerik Analizi Çalışması 625
Bildiri No: 457 625
Ninth Graders' Mathematical Reasoning In Solving Pısa Problems 626
Abstract No: 210 626
Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Pısa Problemlerinin Çözüm Sürecindeki Matematiksel Muhakemeleri 627
Bildiri No: 210 627
Error-Based Activity Applications In 6Th Grade Fraction Teaching 629
Abstract No: 469 629
6. Sınıf Kesir Öğretiminde Hata Temelli Aktivite Uygulamaları 630
Bildiri No: 469 630
Investigation Of Gifted Students' Problem Posing Skills In Semi-Structured Problem Posing Tasks ... 632
Abstract No: 235 632
Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Görevlerindeki Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi 633
Bildiri No: 235 633
Mathematical Modelling 635
Matematiksel Modelleme 635
The Effect Of The Mathematıcal Modelıng Process On The Epıstemologıcal Belıefs Of Secondary School 7Th Students 636
Abstract No: 263 636
Matematiksel Modelleme Sürecinin Ortaokul 7.sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarına Etkisi 637
Bildiri No: 263 637
An Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Modeling Routes In A Technology-Integrated Mathematical Modeling Activity 638

Abstract No: 291 638

Matematik Öğretmen Adaylarının Modelleme Rotalarının Teknoloji Destekli Bir Matematiksel Modelleme Etkinliği Aracılığıyla İncelenmesi 639

Bildiri No: 291 639

Evaluation Of The 9Th Grade Modeling Activity Book In Terms Of Creative Thinking Dimensions 641

Abstract No: 304 641

9. Sınıf Modelleme Etkinlik Kitabının Yaratıcı Düşünme Boyutları Açısından Değerlendirilmesi 642

Bildiri No: 304 642

Investigation Of Algorithmic Thinking Skills In The Framework Of Computational Thinking In The Process Of Mathematical Modeling 643

Abstract No: 310 643

Matematiksel Modellemede Bilgi İşlemsel Düşünmede Algoritmik Düşünme Becerisinin İncelenmesi 644

Bildiri No: 310 644

The Effects Of Spreadsheet Applications On Pre-Service Teachers' Mathematical Modeling Process646

Abstract No: 56 646

Elektronik Tablo Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Süreçlerine Etkileri 647

Bildiri No: 56 647

Problem Solvıng Strategıes Used By Secondary School Students In The Process Of Mathematıcal Modelıng 650

Abstract No: 73 650

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri 651

Bildiri No: 73 651

Opinions Of 7Th Grade Students On Mathematical Modeling 653

Abstract No: 348 653

7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modellemeye İlişkin Görüşleri 654

Bildiri No: 348 654

Determination Of Mathematical Modelling Types Of Prospective Mathematics Teachers 655

Abstract No: 114 655

Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleyici Tiplerinin Belirlenmesi 656

Bildiri No: 114 656

Mathematical Modeling In Online Learning Environments: Student Challenges 657

Abstract No: 377 657

Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Matematiksel Modelleme: Öğrenci Zorlukları 658

Bildiri No: 377 658

An Examination Of Middle School Mathematics Teachers' Thinking On Skill-Based Mathematics Questions With Mathematical Modeling Activities 659

Abstract No: 138 659

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ile Beceri Temelli Matematik Sorularına İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi 660

Bildiri No: 138 660

Primary Level 4. Grade Students' Understanding Of Length Measurement Concept: Action Research From Mathematical Modeling Perspective 662

Abstract No: 396 662

İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Uzunluk Ölçme Kavramını Anlamaları: Matematiksel Modelleme Yaklaşımıyla Bir Eylem Araştırması 663

Bildiri No: 396 663

Investigation Of Mathematical Modeling Competencies Of Middle School Students In A Learning Environment Designed With Activities Prepared In The Context Of Connection With Different Disciplines 665

Abstract No: 141 665

Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme Bağlamında Hazırlanmış Etkinlikler ile Tasarlanan Öğrenme Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterliklerinin İncelenmesi 666

Bildiri No: 141 666

Examining High School Students' Metacognitive Regulation Skills During The Modeling Process 668

Abstract No: 144 668

Lise Öğrencilerinin Model Oluşturma Sürecindeki Üstbiliş Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi 669

Bildiri No: 144 669

STEM Integration Through Interdisciplinary Mathematical Modeling 671

Abstract No: 406 671

Disiplinler Arası Matematiksel Modelleme Aracılığıyla STEM Entegrasyonu 672

Bildiri No: 406 672

Meral Teacher's Experience In The Applications Of Modeling Problems 674

Abstract No: 154 674

Meral Öğretmenin Modelleme Problemlerini Uygulamasına Yönelik Deneyimi 675

Bildiri No: 154 675

Mathematics Teacher Candidates' Mental Actions Related To Abstraction In Technology Supported Mathematical Modeling 677

Abstract No: 163 677

Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modelleme Sürecindeki Soyutlamaya İlişkin Zihinsel Eylemleri 678
Bildiri No: 163 678
Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Planning Processes Of Mathematical Modeling Practices 681
Abstract No: 171 681
Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Uygulamalarını Planlama Süreçleri 682
Bildiri No: 171 682
Revealing The Planar Shape Formed By Line Segments With A Single Cut 684
Abstract No: 198 684
Doğru Parçalarının Oluşturduğu Düzlemsel Şekli Tek Bir Kesimle Ortaya Çıkarma 685
Bildiri No: 198 685
Examınatıon Of Mathematıcal Modelıng Approach Of Artıfıcıal Intellıgence: Chatgpt Case 686
Abstract No: 219 686
Yapay Zekânın Matematiksel Modelleme Yaklaşımının İncelenmesi: Chatgpt Örneği 687
Bildiri No: 219 687
Perspective Of Preservice Teacher On The Suitability Of Mathematical Modeling Activities To The Program 688
Abstract No: 226 688
Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Programa Uygunluğu Hakkındaki Görüşleri 689
Bildiri No: 226 689
Examining The Appropriateness Of Model Eliciting Activities Designed By Mathematics Education Graduate Students 692
Abstract No: 252 692
Matematik Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Tasarladıkları Model Oluşturma Etkinliklerinin Uygunluk Düzeyinin İncelenmesi 693
Bildiri No: 252 693
Learning And Teaching 695
Öğrenme ve Öğretme 695
Investigation Of The Effect Of Teaching Decimal With Songs On Mathematics Success And Retention Of Knowledge 696
Abstract No: 262 696
İlköğretimde Şarkılarla Ondalık Öğretiminin Matematik Başarısına ve Edinilen Bilgilerin Kalıcılığına Etkisinin İncelenmesi 697

Bildiri No: 262 697

The Effect Of Perception Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematical Confidence: Regulatory Variable Analysis 698

Abstract No: 7 698

Matematik Öz Yeterlik Algısının Matematiksel Güven Üzerindeki Etkisi: Düzenleyici Değişken Analizi 699

Bildiri No: 7 699

Investigation Of 2Nd Grade Students' Opinions On The Use Of Storybooks In Mathematics Teaching 700

Abstract No: 8 700

Matematik Öğretiminde Matematik İçerikli Hikaye Kitaplarının Kullanımına Yönelik 2. Sınıf Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi / Examining The Opinions Of 2nd Grade Students On The Use Of Fairy Tale Books İn Teaching Mathematics 701

Bildiri No: 8 701

Students Forms Of Participation In Mathematical Discourse For Inequalities 702

Abstract No: 266 702

Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Söyleme Katılımlarının İncelenmesi: Eşitsizlik Kavramı 703

Bildiri No: 266 703

Bibliometric Analysis On The Methods Used In Mathematics Teaching Studies With Vosviewer 704

Abstract No: 272 704

Matematik Öğretiminde Kullanılan Yöntemler Üzerine Yapılan Çalışmaların Vosviewer ile Bibliyometrik Analiz 705

Bildiri No: 272 705

The Effect Of Using Digital And Concrete Materials And Games On 7Th Grade Students' Achievement, Geometric Thinking Levels And Conceptual Understanding Of Polygons 706

Abstract No: 17 706

Dijital ve Somut Materyaller ile Oyunların Kullanımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Konusundaki Başarılarına, Geometrik Düşünme Düzeylerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi 707

Bildiri No: 17 707

The Investigation Of Picture Books In Terms Of Mathematical Connections 710

Abstract No: 18 710

Resimli Çocuk Kitaplarının Matematiksel İlişkilendirme Açısından İncelenmesi 711

Bildiri No: 18 711

Learning Opportunities For Success In Mathematics 713

Abstract No: 20 713

Matematik Başarısını Destekleyici Fırsatlar 714

Bildiri No: 20 714

Investigation Of The Relationship Between Visual Mathematics Literacy And Problem Solving Skills Of Primary 7Th Grade Students 717

Abstract No: 276 717

İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi 718

Bildiri No: 276 718

Investigation Of Studies On Self-Efficacy In The Field Of Mathematics Education In Turkey 719

Abstract No: 281 719

Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Öz Yeterlik Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi 720

Bildiri No: 281 720

Investigation Of Strategies Used In Solving Skill-Based Proportional Reasoning Problems 721

Abstract No: 32 721

Beceri Temelli Orantısal Akıl Yürütme Problemlerin Çözümlerinde Kullanılan Stratejilerin İncelenmesi 722

Bildiri No: 32 722

Examining The Examples Used By Secondary School Mathematics Teachers In The Feedback Process 724

Abstract No: 288 724

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dönüt Sürecinde Kullandıkları Örneklerin İncelenmesi 725

Bildiri No: 288 725

Determination Of The Strategies Used By Pre-Service Mathematics Teachers To Eliminate Students' Errors And Misconceptions In Inequalities 726

Abstract No: 295 726

Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Eşitsizlikler Konusundaki Hata ve Yanılgılarını Gidermede Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi 727

Bildiri No: 295 727

Examination Of The Cognitive Structures Of Mathematics Teacher Candidates For The Concept Of Out-Of-School Learning With Word Association Test 729

Abstract No: 302 729

Matematik Öğretmen Adaylarının Okul Dışı Öğrenme Kavramına Yönelik Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi ile İncelenmesi 730

Bildiri No: 302 730

Sixth Grade Students' Status In Associating The Basic Geometric Concepts With The Basic Elements Of The Rectangular Prism And Their Misconceptions 731

Abstract No: 303 731

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometrik Kavramlar ile Dikdörtgenler Prizmasının Temel Elemanlarını İlişkilendirme Durumları ve Sahip Oldukları Yanılgılar 732

Bildiri No: 303 732

Investigating The Effect Of 7Th And 8Th Grade Students' Psychological Resilience And Academic Perseverance Levels On Their Mathematics Achievement 734

Abstract No: 50 734

7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Psikolojik Sağlamlık ile Akademik Azim Düzeylerinin Matematik Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi 735

Bildiri No: 50 735

Investigation Of 7Th Grade Students' Awareness Of Verbal Problems Containing Missing Or Extra Information 736

Abstract No: 57 736

7. Sınıf Öğrencilerinin Eksik Bilgi veya Fazla Bilgi İçeren Sözel Problemlere İlişkin Farkındalıklarının İncelenmesi 737

Bildiri No: 57 737

Research About Transformation Geometry: Answered/unanswered Questions And Methodologies 739

Abstract No: 313 739

Dönüşüm Geometrisi Üzerine Bir Araştırma: Cevaplanmış/ Cevaplanmamış Sorular ve Kullanılan Metodolojiler 740

Bildiri No: 313 740

Development And Perceptıons Of Sıxth And Seventh Grade Students In The “Proof Of Lıfe Answer In Mathematıcs” Project 741

Abstract No: 58 741

Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin “hayatın Kanıtı Matematikte Yanıtı” Projesindeki Gelişimleri ve Görüşleri 742

Bildiri No: 58 742

Investigation Of Middle School Students' Self-Efficacy Regarding Geometry According To Various Variables 744

Abstract No: 61 744

Ortaokul Öğrencilerinin Geometri ile İlgili Öz-yeterliklerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi . 745

Bildiri No: 61 745

Investigation Of High School Students’ Self-Efficacy Beliefs Towards Geometry In Terms Of Various Variables 747

Abstract No: 62 747

Lise Öğrencilerinin Geometri Öz-yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Bağlamında İncelenmesi .. 748

Bildiri No: 62 748

The Use Of Historical Places In Mathematics Teaching As An Out-Of-School Learning Environment: The Case Of Sivas Province 749

Abstract No: 321 749

Okul Dışı Öğrenme Ortamı Olarak Tarihi Yerlerin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Sivas İli Örneği 750

Bildiri No: 321 750

Mathematics Lesson Material Design For Visually Impaired Middle School Students: Column And Circle Graph 751

Abstract No: 323 751

Görme Engelli Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Dersi Materyal Tasarımı: Sütun ve Daire Grafiği 752

Bildiri No: 323 752

Integration Of Design Thinking Approach Into 5E Learning Model 755

Abstract No: 328 755

Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımının 5e Öğrenme Modeline Entegrasyonu 756

Bildiri No: 328 756

Resolving Mısconceptions In Expressions With Cognitive Conflict Strategy 757

Abstract No: 338 757

Üslü İfadelerde Kavram Yanılgılarını Bilişsel Çelişki Stratejisiyle Çözme 758

Bildiri No: 338 758

Examination Of Published Articles On The Concept Of Activity In Mathematics Education 760

Abstract No: 340 760

Matematik Eğitiminde Etkinlik Kavramı ile İlgili Yayımlanan Makale Çalışmalarının İncelenmesi 761

Bildiri No: 340 761

An Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Views On The Teaching Of Area And Measuring Area Concepts 762

Abstract No: 86 762

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Alan ve Alan Ölçme Kavramlarının Öğretimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi 763

Bildiri No: 86 763

Readiness And Current Levels Of Geometric Thinking Of 11Th Grade Students On Quadrilaterals ... 765

Abstract No: 342 765

11. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Konusundaki Hazır Bulunuşlukları ve Mevcut Geometrik Düşünme Düzeyleri 766

Bildiri No: 342 766

The Experıences And Vıews Of Mathematıcs Teachers In The Project Aımed At Enhancıng Students' Mathematıcal Lıteracy 768

Abstract No: 343 768

Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığını Geliştirmeye Yönelik Hazırlanan Projedeki Deneyimleri ve Görüşleri 769

Bildiri No: 343 769

An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Instructional Practices In The Transition Process To Algebra In The Context Of Problem Solving 771

Abstract No: 345 771

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Cebire Geçiş Sürecindeki Öğretimsel Uygulamalarının Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi 772

Bildiri No: 345 772

Investigation Of Graduate Thesis Related To Metacognition In The Area Of Mathematics Education 774

Abstract No: 98 774

Matematik Eğitimi Alanında Üstbiliş ile İlgili Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi 775

Bildiri No: 98 775

Investigation Of Mathematical Connections Established By Middle School Students While Solving Ratio-Proportion Tasks 777

Abstract No: 354 777

Ortaokul Öğrencilerinin Oran-orantı Etkinliklerini Çözerken Kurdukları Matematik İçi İlişkilendirmelerin İncelenmesi 778

Bildiri No: 354 778

Self-Efficacy Beliefs And Opinions Of Middle School Students On Mathematical Connection: Application Of Modeling Activities Connected With Different Disciplines 780

Abstract No: 355 780

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Öz Yeterlik İnançları ve Görüşleri: Farklı Disiplinlerle İlişkilendirilmiş Modelleme Etkinlikleri Uygulaması 781

Bildiri No: 355 781

Mathematics Teacher Candidates' Perceptions On Teaching Behaviors: Teaching Journey With Microteaching 783

Abstract No: 356 783

Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğretim Davranışlarına İlişkin Algıları: Mikroöğretim ile Öğretmenlik Yolculuğu 784

Bildiri No: 356 784

Examining First Year University Students' Knowledge On Interpreting A Graph And Constructing Its Derivative Graph 786

Abstract No: 359 786

Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bir Fonksiyonun Grafiği ve Türevinin Grafiği Hakkındaki Bilgilerinin İncelenmesi 787

Bildiri No: 359 787

Evaluation Of The Opinions Of Mathematics Teachers And Teacher Candidates On Teaching Algebra 788

Abstract No: 105 788

Matematik Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Cebir Öğretimine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi 789

Bildiri No: 105 789

Examining The Process Of Forming Knowledge Of 8Th Grade Students On The Concept Of "Accompaniment" In The Context Of The Consolidation Epistemic Action Of The Rbc+ C Model: A Discourse Analysis 790

Abstract No: 111 790

8. Sınıf Öğrencilerinin "eşlik"kavramı ile İlgili Bilgi Oluşturma Sürecinin Rbc+c Modelinin Pekiştirme Epistemik Eylemi Bağlamında İncelenmesi: Bir Söylem Analizi 791

Bildiri No: 111 791

Scale Adaptation Study For Discourse Analysis Of Textbooks 793

Abstract No: 113 793

Ders Kitaplarının Söylem Analizine Yönelik Ölçek Uyarlama Çalışması 794

Bildiri No: 113 794

Teaching Integers In Turkey: Descriptive Content Analysis 795

Abstract No: 369 795

Türkiye'de Tam Sayılar Öğretimi: Betimsel İçerik Analizi 796

Bildiri No: 369 796

Investigation Of The Effect Of Playing Intelligence Games On Mathematics Attitudes And Academic Achievement Of 5Th Grade Students 797

Abstract No: 117 797

Zekâ Oyunları Oynamanın 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi 798

Bildiri No: 117 798

Evaluation Of Middle School Mathematics Teachers' Practices On Graphs In The Context Of Graph Competencies And Comprehension Levels 799

Abstract No: 121 799

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Grafikler Konusuna İlişkin Uygulamalarının Grafik Yeterlikleri ve Anlama Düzeyleri Bağlamında Değerlendirilmesi 800

Bildiri No: 121 800

An Investigation Of Primary School Students' Approaches To Different Strategies In Four Operations According To Grade Levels 802

Abstract No: 122 802

İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlemde Farklı Stratejilere Yönelik Yaklaşımlarının Sınıf Seviyelerine Göre İncelenmesi 803

Bildiri No: 122 803

Investigating The Effect Of Instructional Clarity On Mathematics Achievement In Terms Of Cognitive Domains 805

Abstract No: 381 805

Öğretimsel Açıklığın Matematik Başarısına Etkisinin Bilişsel Alanlar Açısından İncelenmesi 806

Bildiri No: 381 806

Dual-Focus Teaching Model For The Development Of Mathematical Literacy: Seventh Grade Practices 807

Abstract No: 126 807

Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesinde Çift Odaklı Öğretim Modeli: Yedinci Sınıf Uygulamaları 808

Bildiri No: 126 808

Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Metaphors For Equation And Identity Concepts 809

Abstract No: 128 809

Matematik Öğretmen Adaylarının Denklem ve Özdeşlik Kavramlarına Yönelik Metaforlarının İncelenmesi 810

Bildiri No: 128 810

An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Experiences On Adapting The Activity Text 811

Abstract No: 384 811

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Metni Adaptasyonuna İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi 812

Bildiri No: 384 812

Learning Difficulties Related To Topological Concepts And Suggestions For Solution 815

Abstract No: 385 815

Topolojik Kavramların Öğretilmesinde Karşılaşılan Öğrenci Zorlukları ve Çözüm Önerileri 816

Bildiri No: 385 816

A New Model For Instruction Of Mathematical Formulas 817

Abstract No: 132 817

Matematiksel Formüllerin Öğretimi Üzerine Yeni Bir Model 818

Bildiri No: 132 818

The Characteristics Of Pre-Service Mathematics Teachers' Mathematical Reasoning: Magic V Problem 821

Abstract No: 397 821

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Süreçlerinin Karakteristiği: Sihirli V Problemi 822

Bildiri No: 397 822

Comparison Of 6Th Grade Mathematics Textbooks Within The Scope Of Algebra Subject 824

Abstract No: 146 824

6.sınıf Matematik Ders Kitaplarının Cebir Konusu Kapsamında Karşılaştırılması 825

Bildiri No: 146 825

Investigation And Comparison Of Teachers' Notification Skills In Lessons Taught With Meaningful Learning And Discovery Learning Methods' 826

Abstract No: 147 826

Anlamlı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme Yöntemleriyle İşlenmiş Derslerde Öğretmenlerin Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması 827

Bildiri No: 147 827

Secondary School Mathematics Teachers' Views On Non-Contact Games Designed For Fifth Grade Students 828

Abstract No: 405 828

Beşinci Sınıf Öğrencileri İçin Tasarlanan Temassız Oyunlara Yönelik Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri 829

Bildiri No: 405 829

Investigation Of 9Th Grade Mathematics Textbooks According To Pısa 2003 The Space And Shape Scale 831

Abstract No: 150 831

9. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Pısa 2003 Uzay ve Şekil Ölçeğine Göre İncelenmesi 832

Bildiri No: 150 832

Strategies Used By The Teacher In The Secondry School Mathematics Classroom Where Sociomathematical Norms Are Negotiated 833

Abstract No: 153 833

Sosyomatematiksel Normların Müzakere Edildiği Ortaokul Matematik Sınıfında Öğretmenin Kullandığı Stratejiler 834

Bildiri No: 153 834

Investigation Of Mathematics Teachers' Views On The Openness Of The Task 835

Abstract No: 422 835

Matematik Öğretmenlerinin Etkinliğin Açıklığına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi 836

Bildiri No: 422 836

Investigation Of 7Th Grade Students' Measurement Estimation Skills In Measuring Length And Area With Standard/non-Standard Units 838

Abstract No: 167 838

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Standart ve Standart Olmayan Birimler ile Uzunluk ve Alan Ölçmede Tahmin Becerilerinin İncelenmesi 839

Bildiri No: 167 839

Examination Of 10th Grade Braille Printed Mathematics Textbooks With Tactile Graphics Related To The Concept Of Function 841

Abstract No: 425 841

10. Sınıf Braille Baskılı Matematik Ders Kitaplarındaki Fonksiyon Kavramıyla İlgili Dokunsal Grafiklerin İncelenmesi 842

Bildiri No: 425 842

Eighth-Grade Students' Intuitıve Thinking In Probability When Taught With Gamification Applicatıons 843

Abstract No: 426 843

Oyunlaştırma Uygulamaları ile Sekizinci Sınıf Olasılık Öğretiminde Öğrencilerin Sezgisel Düşünmeleri 844

Bildiri No: 426 844

Investigation Of Middle School Mathematics Textbooks In Terms Of Statistical Literacy 846

Abstract No: 427 846

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistiksel Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi 847

Bildiri No: 427 847

Effects Of Participation Process Of Tübitak 2204-B Secondary School Students Research Projects On Project Stakeholders: Motivational Special Numbers Project 849

Abstract No: 173 849

Tübitak 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Katılım Sürecinin Proje Paydaşları Üzerindeki Etkileri: Motive Özel Sayılar Projesi 850

Bildiri No: 173 850

Effect Of Teaching Problems In Natural Numbers Using The Drama Method On Students' Problem-Solving Skills 852

Abstract No: 175 852

Drama Yöntemi ile Doğal Sayılarda Problemler Konusunun Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi 853

Bildiri No: 175 853

Middle School Pre-Service Mathematics Teachers' Experiences On Design And Implementation Learning Activities Process 856

Abstract No: 435 856

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Etkinlik Geliştirme ve Uygulama Sürecine Dair Deneyimleri 857

Bildiri No: 435 857

The Harmony Key Of Teacher And Student In Mathematics Education: Values Alignment 858

Abstract No: 186 858

Matematik Eğitiminde Öğretmen ve Öğrenci Uyum Anahtarı: Değerlerin Hizalanması 859

Bildiri No: 186 859

The Relationship Between Brain Dominance And Metacognitive Awareness Of Identical And Fraternal Twin Students 861

Abstract No: 187 861

Tek ve Çift Yumurta İkizi Öğrencilerin Beyin Baskınlıkları ile Üst Bilişsel Farkındalıkları Arasındaki İlişki 862

Bildiri No: 187 862

Teaching Algebra With Blended Self-Regulated Learning: A Design Of Instructional Engineering 864

Abstract No: 193 864

Harmanlanmış Özdüzenlemeli Öğrenme ile Cebir Öğretimi: Bir Öğretim Mühendisliği Tasarımı 865

Bildiri No: 193 865

Examination Of The 8Th Grade Unit-Based Mathematics Tests In Terms Of Connection Skill And Contexts 867

Abstract No: 195 867

MEB 8. Sınıf Ünite Bazlı Kazanım Testlerinde Yer Alan Soruların İlişkilendirme Becerisi ve Bağlamlar Açısından İncelenmesi 868

Bildiri No: 195 868

Examining The Lessons Designed By A Mathematics Teacher Based On Journal Writing Activities ... 870

Abstract No: 452 870

Bir Matematik Öğretmeninin Günlük Yazdırma Etkinliklerine Dayalı Tasarladığı Derslerin İncelenmesi 871

Bildiri No: 452 871

Investigation Of Sixth Grade Students' Mathematics Achievement Emotions And Learning Styles Levels 872

Abstract No: 197 872

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Duyguları ve Öğrenme Stilleri Düzeylerinin İncelenmesi 873

Bildiri No: 197 873

Teaching Mathematics In Nature With Interdisciplinary Association To Primary School Students With Learning Difficulties 876

Abstract No: 202 876
Öğrenme Güçlüğü Yaşayan İlkokul Öğrencilerine Disiplinlerarası İlişkilendirme ile Doğada Matematik Öğretimi 877
Bildiri No: 202 877
Actions Of Teachers Teaching At Different Grade Levels For The Development Of Algebraic Thinking 879
Abstract No: 458 879
Farklı Sınıf Seviyelerinde Öğretim Yapan Öğretmenlerin Cebirsel Düşünmenin Gelişimine Yönelik Eylemleri 880
Bildiri No: 458 880
Examınatıon Of Preservice Mathematıcs Teacher's Opınıons On The Use Of Orıgamı In Teachıng Geometrıc Concepts 881
Abstract No: 207 881
Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramların Öğretiminde Origami Kullanımı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi 882
Bildiri No: 207 882
Investigation Of Middle School Students' Measurement Estimation Skills In Terms Of Grade Level . 883
Abstract No: 467 883
Ortaokul Öğrencilerinin Ölçüsel Tahmin Etme Becerilerinin Sınıf Düzeylerine Göre İncelenmesi 884
Bildiri No: 467 884
The Effect Of 6Th Grade Geometric Objects Teaching Using Concrete Materials And Dynamic Geometry Software On Academic Achievement And Attitude 885
Abstract No: 468 885
6. Sınıf Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde Somut Materyal ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi 886
Bildiri No: 468 886
Mathematics Educational Values Of Students In Private High School 887
Abstract No: 221 887
Özel Lisedeki Öğrencilerin Matematik Eğitimi Değerleri 888
Bildiri No: 221 888
The Effect Of Metacognition-Based Mathematics Teaching On Metacognitive Awareness And Success 890
Abstract No: 231 890
Üstbilişe Dayalı Matematik Öğretiminin Üstbilişsel Farkındalık ve Başarı Üzerine Etkisi 891
Bildiri No: 231 891
Analysis Of Research On Self-Regulation In Mathematics Education: A Systematic Review 893

Abstract No: 232 893

Matematik Eğitiminde Öz-düzenleme Konusunda Yapılmış Araştırmaların İncelenmesi: Sistematik Derleme 894

Bildiri No: 232 894

Investigation Of Teacher And Student Opinions About The Mathematics Class Implemented With Distance Education In The Context Of Metacognitive Awareness During The COVID-19 Pandemic Period 896

Abstract No: 234 896

COVID-19 Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitimle Gerçekleştirilen Matematik Dersine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerinin Üst Bilişsel Farkındalık Bağlamında İncelenmesi 897

Bildiri No: 234 897

Descriptive Content Analysis Of Postgraduate Theses On Problem Posing 899

Abstract No: 238 899

Problem Kurma Konulu Lisansüstü Tezlerin Betimsel İçerik Analizi 900

Bildiri No: 238 900

The Relationship Between Mathematical Resilience And Mathematical Connection Self-Efficacy Of High School Students 901

Abstract No: 239 901

Lise Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlıkları ve Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişki 902

Bildiri No: 239 902

The Effect Of Algebra Learning Environment Designed By Collective Teaching Model On Students' Mathematical Power Development 903

Abstract No: 241 903

Toplu Öğretim Modeli ile Tasarlanan Cebir Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Matematik Gücü Gelişimine Etkisi 904

Bildiri No: 241 904

Student Opinions On The Educational Escape Game Designed For Mathematics Lesson 906

Abstract No: 243 906

Matematik Dersi İçin Tasarlanan Eğitsel Kaçış Oyununa Yönelik Öğrenci Görüşleri 907

Bildiri No: 243 907

Examining Mathematics Achievement In Terms Of Mathematics Attitude, Mathematics Anxiety, And Problem Solving Skills: 9Th Grade Example 908

Abstract No: 246 908

Matematik Başarısının Matematik Tutum, Matematik Kaygısı ve Problem Çözme Becerisi Açısından İncelenmesi: 9. Sınıf Örneği 909

Bildiri No: 246 909

Examining Student Errors In Division Operation: Fear Of "missing Zero" 911
Abstract No: 255 911
Bölme İşleminde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi: “kayıp Sıfır” Kâbusu 912
Bildiri No: 255 912
Investigation of the Effect of Problem Solving in Mathematics Course on Mathematics Teacher Candidates' Attitudes Towards Problem Solving 913
Abstract No: 477 913
Matematikte Problem Çözme Dersinin Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi 915
Bildiri No: 477 915
A New Pattern About The Goldbach Conjecture 917
Abstract No: 478 917
Goldbach Sanısı İle İlgili Yeni Bir Örüntü 919
Bildiri No: 478 919

Mathematical Thinking

Matematiksel Düşünme

An Investigation Of The Process Aspect Of Mathematical Reasoning Of Middle School Students In The Context Of Mathematical Literacy

Ayşegül Özenç[1], Kemal Özgen[2], Yılmaz Zengin[2]
[1]Ekrem Başer Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 260

The application of mathematical reasoning to real world problems is accepted as mathematical literacy by Meaney (2007). These findings are consistent with the statement in the Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2018) that "Mathematical reasoning is at the center of both mathematical literacy and problem solving". The aim of this research is to examine the process aspect of 8th grade students' mathematical reasoning with tasks developed in accordance with mathematical literacy. In this context, while working on these tasks, students are expected to make inferences from real life situations, explain mathematical results, make assumptions, classify, exemplify, compare, defend or justify processes (Jeannotte & Kieran, 2017). The participants of the study are 12 eight grade students. These students were selected on a voluntary basis by obtaining the permission of their parents from the students whom the researcher taught at the public school where she was a teacher. Tasks developed by the researcher, video and audio recordings taken during the application process, GeoGebra files and the researcher's field notes were used as data collection tools. 3 tasks were developed for the learning domains of numbers and operations, algebra and geometry. During one of the implementation of the task, GeoGebra software was used and the week before the application, the students were introduced to the basic GeoGebra tools and they were allowed to experience the GeoGebra. A laptop computer was provided to each study group by the researcher, and a screen recorder software was installed on these computers. The application was carried out by the researcher for 2 hours a week for 4 weeks. The students were divided into 3 groups of 4 each. Students discussed mathematical tasks while collaborating in a classroom setting. Each task was given to the students in the form of a worksheet. A voice recorder was left on the table of each group and audio recordings were taken while the students discussed the tasks. During this time, the researcher teacher walked around the groups and took notes, and asked guiding questions to the students. The process aspect of reasoning with a dialogical approach (Carlsen, 2018) students' voice, gestures, and mathematical language use are taken into account, and expert opinion is used in the analysis of data and determination of research results. The main reason for choosing the dialogic approach in the analysis of data is that it focuses on student discourses. As a matter of fact, Jeannotte and Kieran (2017) define mathematical reasoning as a discursive activity. When the analysis of the data is completed, the examples from which processes the students mainly reflect will be discussed with their findings. It will be revealed whether the tasks prepared in the context of mathematical literacy contribute to the reasoning processes of the students.

Keywords: Mathematical reasoning, mathematical literacy, dialogical approach

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Akıl Yürütmelerinin Süreç Boyutunun Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi

Ayşegül Özenç[1], Kemal Özgen[2], Yılmaz Zengin[2]
[1]Ekrem Başer Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 260

Matematik, her ne kadar sadece ölçme ve sayma gibi temel becerilere dayalı gibi gözükse de matematiğin insanoğlunun günlük yaşamını sürdürürken karşılaştığı problemlerle de iç içe olduğu ve insan zihninin düşünmesini geliştiren temel besini olduğu tarihsel gelişimi içinde ortaya çıkmıştır (Kabael, 2021). Matematik okuryazarlığının tanımının yalnızca matematiğin gerçek dünya problemlerini çözmek için kullanımına odaklanmadığını, aynı zamanda matematiksel akıl yürütmeyi matematik okuryazarlığının temel bir yönü olarak tanımladığını belirtmek önemlidir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2018). Matematiksel akıl yürütmenin gerçek dünya problemlerine uygulanması Meaney (2007) tarafından matematik okuryazarlığı olarak kabul edilmektedir. Bu tespitler OECD'de (2018) yer alan "matematiksel akıl yürütmenin hem matematik okuryazarlığının hem de problem çözmenin merkezinde" olduğu ifadesiyle tutarlıdır. Matematik okuryazarlığı konu alanlarına (nicelik, uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler, belirsizlik ve veri), bağlamlarına (kişisel, mesleki, toplumsal, bilimsel), matematiksel süreçlerine (formüle etme, işe koşma, yorumlama ve değerlendirme) (OECD, 2018) uygun şekilde geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin matematiksel akıl yürütme süreçlerini gözlemlerken kullanılabileceği düşünülmektedir. Her bir matematiksel süreç için farklı bir matematiksel akıl yürütme yeterliliği gerekmekte ve her süreç farklı özellikler göstermektedir. Akıl yürütme yeterliliği; formüle etme sürecinde tanımlanmış veya tasarlanmış bir gerçek hayat durumunun temsili için gerekçeleri açıklama, savunmayı gerektirir. İşe koşma sürecinde matematiksel bir sonuç veya çözüm belirlemede kullanılan süreç ve işlemler için gerekçeleri açıklama, savunma ve sunmayı gerektirirken yorumlama sürecinde ise matematiksel çözümleri yansıtma ve bağlamsal bir problemin matematiksel çözümünü destekleyen, çürüten veya nitelik kazandıran açıklamalar ve argümanlar oluşturmaları beklenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015). Bu araştırmanın amacı, matematik okuryazarlığına uygun olarak geliştirilen etkinliklerle 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmelerinin süreç boyutunu incelemektir. Bu bağlamda öğrencilerden bu etkinlikler üzerinde çalışırken gerçek yaşam durumlarında verilenlerden çıkarımlar yapma, matematiksel sonuçları açıklama, varsayımda bulunma, sınıflandırma, örneklendirme, karşılaştırma, savunma ya da gerekçelendirme süreçleri (Jeannotte & Kieran, 2017) beklenmektedir. Çalışmanın katılımcılarını 12 tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrenciler araştırmacının öğretmenlik yaptığı devlet okulunda dersine girdiği öğrencilerden gönüllülük esasına göre veli izinleri de alınarak seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler, uygulama sürecinde alınan görüntü ve ses kayıtları, GeoGebra dosyaları ve araştırmacının saha notları kullanılmıştır. Sayılar ve işlemler, Cebir ve Geometri öğrenme alanlarına ait 3 etkinlik geliştirilmiştir. Etkinliklerin üçü de mesleki bağlamda, yorumlama ve değerlendirme süreç becerilerine uygun olarak hazırlanmışlardır. "Davlumbaz" etkinliği "Eşitsizlikler" alt öğrenme alanıyla, "Müzikteki Matematik" etkinliği "Üslü Sayılar" alt öğrenme alanıyla ilgilidir. "Üçgen Yarış Pisti" Etkinliği ise "Üçgenler" alt öğrenme alanıyla ilgili olup uygulama öncesindeki hafta öğrencilere temel GeoGebra araçları tanıtılmış ve GeoGebra yazılımını deneyimlemeleri sağlanmıştır. Etkinliğin uygulanması süresince de GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. Çalışmanın verimli olması adına her çalışma grubuna araştırmacı tarafından bir dizüstü bilgisayar temin edilmiş, bu bilgisayarlara ekran kaydedici bir yazılım yüklenmiştir. Uygulama 4 hafta süresince haftada 2'şer saat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Öğrenciler 4'er kişilik 3 gruba ayrılmış ve gruplar öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade etmeleri için kendi sınıflarındaki arkadaşlarıyla oluşturulmuştur. Öğrenciler matematiksel etkinlikler üzerinde işbirliği içinde çalışmışlardır. Her etkinlik öğrencilere bir çalışma yaprağı şeklinde verilmiştir. Her grubun masasına birer ses kayıt cihazı bırakılmış ve öğrenciler, etkinlikleri tartışırken ses kayıtları alınmıştır. Araştırmacı öğretmen bu sürede grupların arasında dolaşarak notlar almış, öğrencilere takıldıkları yerlerde yönlendirici sorular sormuştur. Veriler, araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Akıl yürütmenin süreç yönü diyalojik bir yaklaşımla (Carlsen, 2018) öğrencilerin ses, jestler, matematiksel dil kullanımları dikkate alınarak analiz edilmekte ve verilerin analizi ve araştırma sonuçlarının belirlenmesinde uzman görüşünden yararlanılmaktadır. Verilerin analizinde diyalojik yaklaşımın seçilmesinin temel nedeni öğrenci söylemlerine odaklanmasıdır. Uğurel (2010) söylem analizi ile doğal ortamdaki anlık ve doğaçlama gelişen söylemlerin elde edilmesi ve onlar aracılığı ile seçilen konulara yönelik bilgi ve düşüncelerin belirlenmesinin mümkün olabileceğini vurgular. Nitekim Jeannotte ve Kieran da (2017) matematiksel akıl yürütmeyi söylemsel bir etkinlik olarak tanımlar. Verilerin analizi tam olarak sonuçlandığında öğrencilerin ağırlıklı olarak hangi süreçlerden örnekler yansıttıkları bulgularıyla ele alınacaktır. Matematik okuryazarlığı bağlamında hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akıl yürütme süreçlerine katkı yapıp yapmadıkları ortaya konacaktır.

Kaynakça

Carlsen, M. (2018). Upper secondary students' mathematical reasoning on a sinusoidal function. *Educational Studies in Mathematics, 99*(3), 277–291.

Jeannotte, D. & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 96*(1), 1–16.

Kabael, T. (2021). *Matematik okuryazarlığı ve PISA*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Meaney, T. (2007). Weighing up the influence of context on judgements of mathematical literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *5*(4), 681-704.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2015). PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor. Ankara: İşkur Matbaacılık.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2018). *PISA 2022 Framework draft*. Paris: OECD Publishing.

Uğurel, I. (2010). *Ortaöğretim matematik programının temel ögeleri çerçevesinde öğrencilerin ispat kavramına yönelik matematiksel bilgilerini nasıl düzenlediklerinin söylem çözümlemesi ile belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel akıl yürütme, matematik okuryazarlığı, diyalojik yaklaşım

Determining The Preparedness Of 7Th Grade Middle School Students And Analyzing Their Levels Of Statistical Thinking According To The M3St Model

Ebubekir Öz[1], Emre Durası[1], Dilek Sezgin Memnun[1]
[1]*Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 21

With the increasing need for statistical information in today's world and the greater prominence of statistical data, statistics and statistical thinking have gained importance. Statistical thinking is essential for individuals to understand and interpret statistical data. It represents a new thinking system that enables meaningful inferences and evaluations based on data sets, as well as making predictions about events. In the literature of statistical thinking, data definition, data organization, data representation, and data analysis are identified as sub-components. The levels of statistical thinking are categorized as Personal (Level 1), Transitory (Level 2), Quantitative (Level 3), and Analytical (Level 4). However, Mooney proposed the M3ST (Middle School Statistical Thinking) model based on his research with 6th, 7th, and 8th-grade students. The M3ST model encompasses the components of data definition, data organization and reduction, data representation, data analysis, and interpretation. This study aims to examine the readiness levels of students before moving on to the new topic of data analysis and compare the levels of statistical thinking of 7th-grade students according to the M3ST model.

This research adopts a case study method. The study group consists of 100 students attending the 7th grade in a public school in the Sincan district of Ankara during the 2022-2023 academic year. The study group was selected using a convenient sampling method.

When examining the findings related to the data definition component, it is observed that the 7th-grade students are at levels 3 (70.25%), 4 (18.25%), 2 (9.5%), and 1 (2%) respectively. Based on the findings regarding data organization and reduction, it can be seen that students are mostly at level 1 (36%). This is followed by level 3 (26.75%), level 2 (24.75%), and level 4 (12.5%). When analyzing student responses regarding data representation, it is observed that 42.5% of the students are at level 3. This is followed by level 1 (26.25%), level 2 (23%), and level 4 (8.25%). In terms of data analysis and interpretation, the responses indicate that students are predominantly at level 3 (35.25%). This is followed by level 2 (24.5%), level 1 (22.75%), and level 4 (17.5%). The participating students attend three different classes (7/A, 7/B, and 7/C). Within the scope of the research, comparisons between classes were also made, and it was observed that the statistical thinking levels with the highest and lowest frequencies were similar. However, there were differences in the average percentage values. Furthermore, when examining the arithmetic means of the scores obtained from the achievement test (7/A=65.2, 7/B=63.9, and 7/C=64.5), it can be observed that the average scores are quite close to each other.

Keywords: Statistical Thinking, M3ST Model, Middle School Students

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Hazırbulunuşluluklarının Belirlenmesi ve İstatistiksel Düşünme Seviyelerinin M3st Modeline Göre İncelenmesi

Ebubekir Öz[1], Emre Durası[1], Dilek Sezgin Memnun[1]
[1]*Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 21

Günümüz dünyasında istatistiki bilgilere duyulan ihtiyaçların artması ve istatistiksel bilgilerin çok daha öne çıkmasıyla birlikte istatistik ve istatiksel düşünme önem kazanmıştır. Nüfus sayımından, enflasyon oranlarına, seçim sonuçlarından borsadaki dalgalanmaya her gün önemli bilgiler içeren gerçek hayat konularına dayalı istatistiksel haberler ve bilgilerle karşılaşılmaktadır. Bu haberler ve bilgiler yazılı ya da görsel medyada bazen bir metin, bazen bir tablo ya da bir grafik şeklinde farklı formlarda olabilmektedir. Bu sayısal verileri kullanmadaki yetersizlikler bir çalışanın, öğrencinin ya da tüketicinin daha bilgili ve etkili bir birey olmasına engel teşkil edebilir. Bu nedenle, bir bireyin istatistiksel sonuçları yorumlama yeteneği ve çevrede iddia edilenlerle ilgili bir sorgulama yapabilmesi ve sonuçlara varabilmesi son derece önemlidir. Bireyin istatistiksel verileri anlaması ve yorumlaması için de ortaya çıkan yeni bir düşünme sistemi olarak istatistiksel düşünme önem arz etmektedir. İstatistiksel düşünme sadece verileri ortaya çıkarıp basit hesaplamalar yapmak değildir. Bu veri seti üzerinden anlamlı çıkarımlar ve değerlendirmeler yaparak olaylara ilişkin tahminler yapabilmeyi de kapsamaktadır. 2016 yılında Amerikan İstatistik Kurumu istatistik derslerinin kapsamını değiştirmiştir. Bu kapsamda istatistik dersinin temel amacını, istatistiksel düşünmeyi günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirerek geliştirmek şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin istatistiksel teknolojiler ile bilgi sahibi olması hedeflenmiştir. İstatistiksel düşünme, doğru bilgiyi seçme ve eldeki bilginin doğru bir şekilde yorumlanmasını hedeflemesinden dolayı öğretim programlarında giderek daha da önem kazanmaktadır İstatistiksel düşünmeye öğretim programlarında genel olarak veri işleme başlığı altında yer verilmektedir. İstatistik öğrenme alanı ile ilgili birçok farklı sınıf seviyesinde, farklı öğretim yöntemleri ile farklı odak noktalarına sahip birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde istatistiksel düşünme bileşenleri ve istatistiksel düşünme seviyelerini içeren bir model önerilmiştir. Bu modelde verilerin tanımlanması, verinin organize edilmesi, veri gösterimi ve veri analizi istatiksel düşünme bileşenleri olarak ifade edilmiştir. İstatiksel düşünme seviyeleri ise kişiye özgünlük (Seviye 1), Geçici (Seviye 2), Nicel (Seviye 3) ve Analitik (Seviye 4) olarak ortaya konulmuştur. Bu çalışmalara ek olarak Mooney 6,7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırma sonucunda M3ST (Middle School Statistical Thinking) modelini ortaya koymuştur. M3ST modeli, veri tanımlama, veriyi organize etme ve indirgeme, veri gösterimi, veriyi analiz etme ve yorumlama bileşenlerini içermektedir. Koparan ve Güven 90 ortaokul öğrencisinin istatistiksel düşünme seviyelerini M3ST modeline göre incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin genellikle verinin tanımlanması bileşeninde dördüncü seviyede, diğer üç bileşende birinci seviyede oldukları belirlenmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi yükseldikçe istatistiksel düşünme seviyelerinin de arttığını belirlenmiştir. İstatistiksel düşünme ile ilgili literatür incelendiğinde özellikle son yıllarda, farklı bir yöntemin öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerine etkisinin incelendiği araştırmalara rastlanmıştır. Ayrıca çeşitli veri toplama araçları ile öğrencilerin istatiksel düşünme becerilerinin ölçüldüğü araştırmalarda literatürde mevcuttur. Bu araştırma ile öğrencilerin yeni bir konu olan veri analizine geçmeden önceki hazırbulunuşluluk durumlarının ve 7. sınıfa devam eden öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinin M3ST modeline göre karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu araştırmada, başarı testlerinden elde edilen verilerin nicel olarak incelenmesinin yanı sıra öğrenci cevaplarının M3ST modeline uygunluğunun da ele alınmasından dolayı, nitel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan özel durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında, Ankara ili Sincan ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 7. sınıfa devam etmekte olan 100 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken araştırmacının kolayca ulaşabileceği bir örneklemden verilerin toplanmasına imkân sağlayan elverişli/uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan ortaokul 6 ve 7. sınıf matematik öğretim programı istatistik öğrenme alanı kazanımları doğrultusunda hazırlanan sorular, araştırmacılar tarafından literatürdeki çalışmalardan referanslar alınarak ve uzman görüşlerine başvurularak geliştirilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin ön öğrenmelerini ölçmek amacıyla 16 soruluk çoktan seçmeli başarı kullanılmıştır. Başarı testi hazırlanırken her bir istatistiksel düşünme bileşenine (verinin tanımlanması, verinin organize edilmesi ve indirgenmesi, veri gösterimi ve verinin analizi ve yorumlaması) yönelik sorulara eşit oran ve puan değerinde yer verilmiştir. Araştırma kapsamında kolay erişilebilir durum örneklemesine uygun olarak seçilmiş olan 100 öğrenciye ön öğrenmelerini ölçmek ve istatistiksel düşünme seviyelerini M3ST'ye göre incelemek için başarı testi uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak değerlendirilmiştir.

Yedinci sınıf ortaokul öğrencilerinin hazırbulunuşluluk durumlarının ve istatistiksel düşünme seviyelerinin incelendiği bu çalışmada başarı testi puanlarında sınıflar arası anlamlı fark olup olmadığı SPSS 28 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında öğrenci cevapları M3ST istatistiksel

düşünme modeline göre de değerlendirilmiştir. Öncelikle her bir sorunun hangi bileşenle ilgili olduğu belirlenmiş ve ilgili olduğu bileşenin göstergeleri doğrultusunda öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar, iki araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda oldukça yüksek bir uyum elde edilmiştir (%93). Tartışmalı hususlar araştırmacılar tarafından yeniden görüşülerek ortak bir karar alınmıştır. Her bir seviye için öğrenci sayıları frekans ve yüzde hesaplamaları ifade edilmiştir.

Verinin tanımlanması alt bileşenine yönelik bulgular incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin sırası ile seviye 3 (%70,25), seviye 4 (%18,25), seviye 2 (%9,5) ve seviye 1 (%2) düzeylerinde bulundukları görülmektedir. Verinin organize edilmesi ve indirgenmesi alt bileşenine yönelik bulgulardan hareketle öğrencilerin daha çok (%36) seviye 1 düzeyinde bulundukları görülmektedir. Bunu sırası ile seviye 3 (%26,75), seviye 2 (%24,75) ve seviye 4 (%12,5) izlemektedir. Veri gösterimi alt bileşenine yönelik öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin %42,5'inin seviye 3 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla seviye 1 (%26,25), seviye 2 (%23) ve seviye 4 (%8,25) izlemektedir. Verinin analizi ve yorumlanması alt bileşenine yönelik cevaplar incelendiğinde öğrencilerin daha çok %35,25 oranı ile seviye 3 düzeyinde oldukları görülmektedir. Bunu sırası ile seviye 2 (%24,5), seviye 1 (%22,75) ve seviye 4 (%17,5) izlemektedir. Araştırmaya katılan öğrenciler 3 farklı sınıfta (7/A, 7/B ve 7/C) öğrenimlerine devam etmektedirler. Araştırma kapsamında sınıflar arası karşılaştırmalar da yapılmış olup, öğrenci sıklığının en çok ve en az olduğu istatistiksel düşünme seviyelerinin benzerlik gösterdiği görülmüştür. Buna karşın ortalama yüzde değerleri arasında farklılıklar olması ise dikkat çekmektedir. Ayrıca araştırma kapsamında başarı testinden elde edilen puanların aritmetik ortalamalarına bakıldığında (7/A=65.2, 7/B=63.9 ve 7/C=64.5), ortalama puanların birbirine oldukça yakın olduğu da görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde benzer çalışmalar olmasına karşın bu çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca istatistiksel düşünme düzeylerini ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmaya yönelik çalışmaların yapılabileceği kanaati oluşmuştur. Öğrenci başarısının yanında, öğrencilerin istatistiksel düşünme seviyelerine etki edebilecek bir öğretim planının tasarlanarak bunun etkililiğinin araştırılması, alan yazına katkı sağlayacağı düşüncesi ile önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel Düşünme, M3ST Modeli, Ortaokul Öğrencileri

The Role Of Computational Thinking Skills In Mathematics Education From The Perspective Of Process Skills

Zehra Akınç[1], Nilhan Sümeyra Güler[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Abstract No: 277

With the increasing number of studies on computational thinking, many organizations have adopted computational thinking as a standard skill (International Society for Technology in Education [ISTE], 2016; Computer Science Teachers Association [CSTA], 2020). Computational thinking, which is embraced as a standard skill, is expressed as a fundamental skill not only for computer scientists but for everyone (Wing, 2006). Computational thinking is defined as a form of analytical thinking that involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior by leveraging the fundamental concepts of computer science (Wing, 2006; 2008). Computational thinking and mathematical thinking share common approaches in the general strategies used to solve problems (Wing, 2008). When examining the standards published by ISTE (2016), under the "computational thinker" standard, individuals are expected to understand problems, develop solution strategies, and apply these strategies to solve problems by harnessing the power of technology. Studies indicate that computational thinking is important for successfully solving problems in a technology-focused and complex society (Kale, Akçaoğlu, Cullen, Goh, Devine, Calvert and Grise, 2018). Therefore, there is a recognized relationship between problem-solving skills and computational thinking skills. Based on this, computational thinking can be defined as a new generation problem-solving skill (Üzümcü & Erdal, 2021).

In the document published by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000), the process skills accepted as standards are identified as problem-solving, reasoning and proof, communication, connections, and representation. The relationship between computational thinking skills and one of these process skills, problem-solving, has been demonstrated in various studies (Kale et al., 2018; Üzümcü & Erdal, 2021; Wing, 2008). Considering this relationship, it is important to investigate the relationship between computational thinking skills and the other four process skills that hold significant positions in mathematics education. Based on this, the aim of this study is to discuss the role of computational thinking skills in mathematics education from the perspective of process skills.

In this study, a qualitative research design was adopted. The data obtained from the study were analyzed using descriptive analysis method. The four process skills (reasoning and proof, connections, communication, and representation) mentioned in the document published by NCTM (2000), and the most commonly used dimensions of computational thinking skills (decomposition, abstraction, pattern recognition, algorithms, and evaluation and debugging (Üzümcü, 2022)) were taken into consideration. In order to examine the relationship between the four process skills and the dimensions of computational thinking skills, the researchers created indicators based on the relevant literature. Based on these indicators, a comparison was made between the process skills and the sub-dimensions of computational thinking skills, and the relationships between these skills were sought to be revealed.

In order to develop process skills in mathematics education, it would be beneficial to provide students with activities and problems related to the dimensions of computational thinking, which are closely associated with these skills.

Keywords: Mathematical process skills, computational thinking, mathematics.

Süreç Becerileri Perspektifinden Matematik Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Rolü

Zehra Akınç[1], Nilhan Sümeyra Güler[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 277

Bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine yapılan çalışmaların artmasıyla beraber birçok kuruluşun, bilgi işlemsel düşünme becerisini bir standart olarak benimsediği görülmektedir (International Society for Technology in Education [ISTE], 2016; Computer Science Teachers Association [CSTA], 2020). Bir standart olarak benimsenen bilgi işlemsel düşünme becerisi sadece bilgisayar bilimcileri için değil, herkes için temel bir beceri olarak ifade edilmektedir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme becerisi, bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak problemleri çözmeyi, sistemleri tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı içeren bir tür analitik düşünme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006; 2008). Bilgi işlemsel düşünme ile matematiksel düşünme becerisi bir problemi çözebilmek için kullanılacak genel yollarda ortak yaklaşımlar içermektedir (Wing, 2008). ISTE (2016) tarafından yayınlanan standartlar incelendiğinde *bilgi işlemsel düşünür (computational thinker)* standardı altında bireylerden, teknolojinin gücünden yararlanarak problemleri anlaması ve çözüm stratejileri geliştirerek bu stratejileri problemlerin çözümünde uygulaması beklenmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde teknoloji odaklı ve karmaşık bir toplumda ortaya çıkan problemleri başarılı bir şekilde çözmek için bilgi işlemsel düşünme becerisi önemli görülmektedir (Kale, Akçaoğlu, Cullen, Goh, Devine, Calvert ve Grise, 2018). Dolayısıyla problem çözme becerisiyle bilgi işlemsel düşünme becerisinin birbiriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Buradan hareketle bilgi işlemsel düşünme yeni nesil problem çözme becerisi olarak tanımlanabilmektedir (Üzümcü ve Erdal, 2021).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) [NCTM] (2000) tarafından yayınlanan dokümanda standart olarak kabul edilen süreç becerilerinin problem çözme, akıl yürütme ve ispat, ilişkilendirme, iletişim ve temsil olduğu görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerisiyle süreç becerilerinden biri olan problem çözme becerisinin ilişkisi ise yapılan farklı araştırmalarda (Kale vd., 2018; Üzümcü ve Erdal, 2021; Wing, 2008) gösterilmiştir. Bu ilişki göz önünde bulundurulduğunda, matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan diğer dört süreç becerisiyle bilgi işlemsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin araştırılması önemli görülmektedir. Buradan hareketle çalışmanın amacı matematik eğitiminde bilgi işlemsel düşünme becerisinin rolünün süreç becerileri perspektifinden tartışılmasıdır.

Bu çalışmada nitel araştırma deseni benimsenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında NCTM (2000) tarafından yayınlanan belgede yer alan dört süreç becerisi (akıl yürütme ve ispat, ilişkilendirme, iletişim ve temsil) ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin en yaygın olarak kullanılan boyutları (parçalara ayırma, soyutlama, model çıkarma-tanıma, algoritmalar ve son olarak değerlendirme ve hata ayıklama) (Üzümcü, 2022) dikkate alınmıştır. Dört süreç becerisi ile bilgi işlemsel düşünme becerisinin boyutları arasındaki ilişkinin incelenebilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından ilgili literatürde yer alan göstergeler oluşturulmuştur. Göstergeler, her bir süreç becerisi ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin boyutları için ayrı olarak hazırlanmıştır. Göstergeler doğrultusunda araştırmacılar tarafından süreç becerileri ile bilgi işlemsel düşünme becerisinin alt boyutlarının karşılaştırması yapılmış ve söz konusu beceriler arasındaki ilişkiler ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Matematik eğitiminde süreç becerilerinin geliştirilmesi için; bu becerilerin yakından ilişkili olduğu bilgi işlemsel düşünme becerisi boyutlarına ait etkinlik ve problemlerin öğrencilere sunulması faydalı olacaktır. Böylelikle öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, akıl yürütme ve ispat, ilişkilendirme, iletişim ve temsil becerilerinin birlikte geliştirilmesi sağlanabilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bilgi işlemsel düşünme becerisi ve süreç becerileri arasındaki ilişki göz önünde bulundurularak araştırmalar yapılması, bu ilişkiyi detaylandıracak çalışmaların ele alınması ve diğer matematiksel beceriler ile bilgi işlemsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin araştırılması araştırmacılara önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Computer Science Teachers Association (2020). *Standards for Computer Science Teachers.* Retrieved from https://csteachers.org/teacherstandards.

Kale, U., Akcaoglu, M., Cullen, T., Goh, D., Devine, L., Calvert, N., & Grise, K. (2018). Computational what? Relating computational thinking to teaching. *TechTrends*. 62, 574–584. https://doi.org/10.1007/s11528-018-0290-9.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

International Society for Technology in Education [ISTE]. 2016. ISTE Standards, 2016. Erişim adresi https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students?_ga=2.126575757.1441653072.1689009593-826894397.1688067491

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2021). *Bilgisayarsız kodlama eğitiminde bilgi işlemsel düşünme*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Üzümcü, Ö. (2022). İlkokul matematik öğretim programının bilgi işlemsel düşünme boyutlarını içerme durumunun analizi. *10. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi* içinde (857-859). Ankara: Gazi Üniversitesi Yayınları.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *366* (1881), 3717-3725.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel süreç becerileri, bilgi işlemsel düşünme, matematik

High School Students' Perceptions Regarding the Meaning of The Equal Sign

Özlem Okumuş[1], Mesut Öztürk[2]
[1]Horasan Anadolu İmam Hatip Lisesi, [2]Bayburt Üniversitesi

Abstract No: 40

The perception of equality cannot be fully formed without knowing algebra. The way to know algebra is through arithmetic (Yıldız & Atay, 2019). Incomplete or faulty learning in arithmetic will make learning algebra difficult (Akkan, Öztürk, Akkan & Küçük-Demir, 2019). In addition, cognitive gaps occur in students during the transition from arithmetic to algebra (Akkan & Baki, 2016). This situation causes semantic deficiencies and misconceptions in learning algebra (Öztürk, 2021). Therefore, it is very important to correctly perceive the concept of equals (Bulut, Aygün & İpek, 2018), which is one of the most used symbols in a structure with semantic abundance such as algebra. As a matter of fact (NCTM, 2000) states that in algebra learning, the development of the concept of equality should be positively affected and the perception of the equal sign as an operation symbol should be prevented. In studies conducted, it has been noticed that students do not think about what it means and how they perceive it when using the equal sign (Falkner, Levi & Carpenter, 1999). There are many studies on perceptions of primary school classroom scale (Köse & Tanışlı, 2011; Temur & Sancak, 2012; Yıldız & Atay, 2019). However, when the literature is examined, it is understood that there are very few studies at high school level. Therefore, in this study, it will be examined how high school students perceive the meaning of the equal sign. In this context, the missing algebra learning for the equal sign in high school students will be determined. In order to achieve this aim, the developmental research model, one of the qualitative research designs, was used. Developmental studies are used to observe when the process is long. There are two types of developmental research, longitudinal and latitudinal (McMillan & Schumacher, 2014). The latitudinal type was used in the study. In latitudinal research, it is a method that determines samples consisting of individuals of different ages and enables certain behaviors to be measured or observed and compared at the same time (Çepni, 2007). For this reason, this model was preferred in the study to determine the perceptions of high school students at different grade levels towards the equal sign. Twenty-one Turkish volunteers were included in the study by determining seven students at each grade level among the 9th, 10th and 11th grades of high school using typical case sampling method. Descriptive analysis was performed on the data collected in the study. For data analysis, previous studies were examined and categories for the perception of the equal sign were determined. The findings of the study showed that the 9th, 10th and 11th grade high school students' perceptions of the equal sign were grouped in four categories as relational thinking, balance-same, operational thinking and writing results. While 9th grade students focused on computational thinking, 10th grade students focused on operational thinking and balance-same categories, 11th grade students mostly focused on relational thinking and writing conclusion categories.

Keywords: Algebra, equal mark,operational thinking, relational thinking, balance-same, write results.

Lise Öğrencilerinin Eşittir İşaretinin Anlamına Yönelik Algıları

Özlem Okumuş[1], Mesut Öztürk[2]
[1]Horasan Anadolu İmam Hatip Lisesi, [2]Bayburt Üniversitesi

Bildiri No: 40

Cebir bilmeden eşitlik algısı tam olarak oluşturulamaz. Cebiri bilmenin yolu ise aritmetikten geçer (Yıldız ve Atay, 2019). Aritmetikteki eksik veya hatalı öğrenmeler cebir öğrenmeyi güçleştirecektir (Akkan, Öztürk, Akkan ve Küçük-Demir, 2019). Bunun yanı sıra öğrencilerde aritmetikten cebire geçiş aşamalarında bilişsel boşluklar oluşmaktadır (Akkan ve Baki, 2016). Bu durum ise cebir öğrenmede, anlam eksiklikleri ve kavram yanılgılarına sebep olmaktadır (Öztürk, 2021). Dolayısıyla cebir gibi anlamsal bolluğa sahip bir yapıda çok kullanılan sembollerinden biri olan eşittir kavramının (Bulut, Aygün ve İpek, 2018) doğru bir şekilde algılanması oldukça önemlidir. Nitekim (NCTM, 2000) cebir öğreniminde, eşitlik kavramının gelişiminin olumlu yönde etkilenmesi ve eşittir işaretinin işlem sembolü olarak algılanmasının önüne geçilmesi gerektiğini belirtmektedir. Yapılan araştırmalarda ise öğrencilerin, eşittir işaretini kullanırken ne anlama geldiğini ve nasıl algıladığı üzerine düşünmedikleri fark edilmiştir (Falkner, Levi ve Carpenter, 1999). Eşittir işaretinin kavranması, eşitlik ilişkisini sembolik olarak temsil etmede ve cebirsel düşünmenin temelini oluşturmada oldukça önemlidir (Donovan vd., 2022).araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin eşittir işaretine dair algılamalarının "ilişkisel" ve "işlemsel" düşünmeye yönelik olduğu anlaşılmaktadır (Kieran, 2022). İlişkisel anlam olarak eşittir işaretinin her iki tarafının birbirine eşit olması şeklinde belirtilmektedir (Bulut, Aygün ve İpek, 2018). Bunun yanı sıra pek çok araştırmacı, eşittir işaretini ilişkisel bir sembol olarak değil "soldan sağa doğru bir hareket belirten" sembol olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır (Behr, Erlwenger ve Nichols, 1980; Carpenter ve Levi, 2000; Falkner vd., 1999; Xolocotzin, Medrano-Moya ve Rojano, 2022). Bazı araştırmalarda ise öğrencilerin, genel olarak eşittir işaretini "işaretin önündeki işlemin yapılması ve sonucun işaretten sonra gelen sayının olması" şeklinde düşündükleri gözlenmiştir (Kieran, 1981). Bunun yanı sıra Verschaffel ve De Corte (1996) aritmetik öncesinin etkisiyle pek çok öğrencinin eşittir işaretinin anlamını "eder" olarak algıladıklarını belirtmektedir. Fakat (Oktaç, 2010) öğrencilerin eşittir işaretini, denklemin her iki tarafının denkliğini gösteren bir sembol olarak değil, "işlem yap ve sonuç bul" şeklinde algıladıklarını belirtmiştir. Bu durum ise eşittir işaretinin "işlemsel düşünme" anlamına işaret ediyor. İşlemsel düşünmede, öğrencilerin eşittir işaretine "işlem yap ve sonuç bul" şeklinde odaklandıkları anlaşılmaktadır (Jacobs, Franke, Carpenter, Levi ve Battey, 2007). İlköğretim düzeyinde öğrencilerin eşittir işaretine yönelik algılamaları üzerine pek çok araştırma bulunmaktadır (Köse ve Tanışlı, 2011; Temur ve Sancak, 2012; Yıldız ve Atay, 2019). Fakat alan yazın incelendiğinde, lise düzeyinde yapılan araştırmaların çok az olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada, lise öğrencilerinin eşittir işaretinin anlamına yönelik algılamalarının nasıl olduğu incelenecektir. Bu bağlamda lise öğrencilerinde eşittir işaretine yönelik var olan eksik cebir öğrenimleri tespit edilecektir. Ayrıca bu araştırma sayesinde öğrencilerin eşittir işaretine yönelik yanlış algılamalarının farkında olması beklenmektedir. Bu amacı gerçekleştirmek için nitel araştırma desenlerinden gelişimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Gelişimsel araştırmalar, sürecin uzun olduğu durumlarda gözlem yapmak için kullanılır. Boylamsal ve enlemsel olarak iki çeşit gelişimsel araştırma vardır (McMillan ve Schumacher, 2014). Araştırmada enlemsel tür kullanılmıştır. Enlemsel araştırmada, yaşları farklı bireylerden oluşan örneklemler belirleyip, belirli davranışlarının aynı zaman içerisinde ölçülüp veya gözlenip karşılaştırılmasını sağlayan yöntemdir (Çepni, 2007). Bu nedenle araştırmada, lise düzeyinde farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin, eşittir işaretine yönelik algılamalarını belirlemek için bu model tercih edilmiştir. Araştırmaya lise 9., 10. ve 11. sınıflar arasından, tipik durum örnekleme yöntemiyle her sınıf seviyesinde yedişer öğrenci belirlenerek, gönüllü 21 Türk öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmada toplanan verilere betimsel analiz yapılmıştır. Veri analizi için daha önce yapılan araştırmalar incelenerek, eşittir işareti algısına yönelik kategoriler belirlenmiştir. Araştırmada ulaşılan bulgular lise 9., 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin eşittir işaretine yönelik algılarının ilişkisel düşünme, denge-aynı, işlemsel düşünme ve sonuç yazma olarak dört kategoride toplandığını göstermiştir. 9. sınıf öğrencileri işlemsel düşünme kategorisinde, 10. sınıf öğrencileri işlemsel düşünme ve denge-aynı kategorilerinde yoğunlaşırken, 11. sınıf öğrencileri daha çok ilişkisel düşünme ve sonuç yazma kategorilerinde yoğunlaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cebir, eşittir işareti, işlemsel düşünme, ilişkisel düşünme, denge-aynı, sonuç yazma.

Examination Of Number Sense Skills Of 8Th Grade Students

Barış Topcal[1], Tuba Gökçek[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Abstract No: 300

Numbers, which form the basis of mathematics education, are an invariable part of daily life. It is accepted that important steps regarding number sense took place at the conference organized by the National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] in 1989.

Although number sense has been tried to be expressed with various definitions by the researchers, there is no clear, agreed-upon definition. In his study, Reys et al. (1999) defined number sense in their study as the ability to understand numbers and operations, to create appropriate methods in numbers and operations, and to question mathematically. Kayhan Altay (2010) defined the sense of number as making flexible and practical operations with numbers, choosing the appropriate solution, and benefiting from the use of reference points.

Researchers focused on studies to determine the components of number sense in order to obtain the most appropriate definition of number sense. Schappelle and Sowder (1989) stated in their research that number sense consists of two components. These components are: (1) understanding numbers; and (2) computation by rethinking. Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson, and Yang (1999) divided the number sense into six components in their study. These six components are: (1) understanding the meaning and magnitude of numbers; (2) understanding and using numerical representations; (3) understanding operations and the effect of operations; (4) understanding and using equivalent expressions; (5) flexible computation and counting strategy; and (6) using reference points.

When the literatüre is examined it is seen that many different studies have been carried out on number-sense. In studies aiming to measure the number sense levels of teachers and pre-service teachers (Yang, 2005; Yang, Reys, & Reys, 2009; Dede & Şengül, 2016), it was seen that the number sense levels of teachers and pre-service teachers were low, and they preferred rule-based operations more. In studies aiming to measure students' number sense levels (Reys & Yang, 1998; İymen, 2012; Çaylı-Süel, 2019; Peker, 2019), it was concluded that students focused on rule-based operations and their number sense scores or usage were low or below the average. In this study, it is aimed at examining the number sense skills of 8th grade students.

Although the sampling frame of the study has not been drawn precisely, it will be carried out with 8th grade students. The study will be conducted with the sequential dominant-status design, which is the research design used together with the nature of the research and the fine research methods. The SPSS data analysis program will be used in the analysis of quantitative data, and the descriptive analysis technique will be used in the analysis of qualitative data. The study's data is planned to reach a test for grade 8 students working in a state school at the beginning of the 2023–2024 school year. The number sense test was developed by Peker (2019) and consists of 38 items. Clinical interviews will be held with fifteen students from groups with high and low scores among the students who answered the number sense test.

Keywords: number sense skills, number sense components, eight grade student

8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Becerilerinin İncelenmesi

Barış Topcal[1], Tuba Gökçek[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Bildiri No: 300

Sayılar, insanların sıkça kullandığı elzem matematiksel araçlardan biridir. Matematik eğitiminin temelini oluşturan sayılar aynı zamanda günlük hayatın değişmez bir parçasıdır. Sayıları sıklıkla kural temelli işlemleri gerçekleştirebilmek için birer araç olarak kullansak da sayılar yalnızca bu görevi yerine getiren soyut yapılar değildir. Sayılar, soyut ve matematiksel derinliği yüksek yapılardır. Kişiler günlük hayatta matematiksel altyapısı bulunan sayı temelli bir problemle karşılaşabilirler. Bu problemlere sunacakları çözümün uygun ve pratik olması matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesine vesile olacağı gibi çözüme ayrılan zamandan da tasarruf etmelerine olanak tanır.

Sayı hissi ya da sayı duyusu, 20. yüzyılın son çeyreği içerisinde matematik araştırmacıları tarafından çalışma konusu haline gelmiştir. Sayı hissine ait bilinen ilk çalışma 1982 yılında Matematik Bilimleri Konferans Kurulu tarafından yapılmıştır. Kurul, sayı hissinin temel eğitim döneminde (1-8) ele alınmasının önemini ve gerekliliğini belirtmiştir. Sayı hissi ile ilgili önemli adımların Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989) düzenlediği konferansta gerçekleştiği kabul görmektedir. Konferans sonucunda, sayı hissinin basit düzeyde bilgi parçaları olarak ele alınamayacağı; üst düzey düşünme gerektiren bir kavram olduğu açıklanmış bu sebeple de sayı hissini tanımlamanın ve değerlendirmenin zorluğu ortaya çıkmıştır. Sayı hissini tanımlayabilmek için öncelikle bilgi ve beceri kavramlarının ele alınması gerektiği belirtilmiştir.

Sayı hissi, araştırmacıların çeşitli tanımlamalarıyla ifade edilmeye çalışılmış olsa da üzerinde uzlaşılan net bir tanımlama yer almamaktadır. Sowder (1989) sayı hissini maddeler halinde özetlerken şu şekilde bir açıklama getirmiştir: (a) sayılar ve işlemlerin ilişkilendirilmesini sağlayan kavramsal bir ağ, (b) sayıları kıyaslama, mantık dışı işlem sonuçlarını fark etme ve tahmin için algoritmalar kullanarak nitel ve nicel değerlendirmelerde bulunabilme becerisi, (c) sayı temelli problemlerde esnek ve yaratıcı çözümler geliştirebilme becerisi ve (d) öğretilmesi ve ölçülmesi kolay olmayan şey. Greeno (1991) çalışmasında sayı hissini, insanların çevreleriyle sağlıklı etkileşimde bulunmalarından elde ettikleri bilgiler, çevrenin sunduğu kaynakları tanıma, etkinlikler içinde bu kaynakların nasıl kullanılacağını bilme, gizli örüntüleri anlama ve kavrama bütünü şeklinde tanımlamıştır. McIntosh vd. (1992) tarafından yürütülen sayı hissi araştırmasında sayı hissi, sayı temelli olgular karşısında matematiksel kararlar verebilme, etkili ve pratik stratejiler geliştirme ve sayılar ve işlemler arasındaki ilişkiyi kavrayarak esnek yollar aracılığıyla bu kavrayışın kullanılabilmesi yeteneğidir. Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang (1999) yürüttükleri çalışmada sayı hissini; sayıları ve işlemleri anlama, sayılar ve işlemlerde uygun yöntemler oluşturma ve matematiksel sorgulama becerisi şeklinde tanımlamışlardır. Kayhan-Altay (2010) sayı hissini, sayılarla esnek ve pratik işlemler yapabilme, uygun çözüm yolunu seçebilme ve referans noktası kullanımından faydalanabilme şeklinde tanımlamıştır.

Araştırmacılar sayı hissi tanımını en uygun biçimde elde edebilmek için sayı hissine ait bileşenlerin neler olduğunu tespit etmeye yönelik çalışmalara odaklanmıştır. Sayı hissi tanımlamasında standart bir tanımda mutabık olunamadığı gibi sayı hissi bileşenleri konusunda da ortak bir ifade biçimi geliştirilemediği görülmüştür. Dolayısıyla sayı hissi bileşenlerinin de farklı sınıflandırılmaları ortaya çıkmıştır. Schappelle ve Sowder (1989) araştırmalarında sayı hissinin iki bileşenden meydana geldiğini belirtmiştir. Bu bileşenler: (1) *sayıları anlama* ve (2) *yeniden düşünerek hesaplama* bileşenleridir. Greeno (1991) sayı hissi bileşenlerini sınıflandırırken (1) *sayısal hesaplamada esneklik*, (2) *sayısal tahmin* ve (3) *niceliksel muhakeme ve çıkarım* bileşenlerini belirlemiştir. McIntosh vd. (1992) sayı hissini üç bileşene ayırmıştır. Bu bileşenler: (1) *sayı bilgisini kullanabilme yeteneği*, (2) *işlem bilgisini ve işlemleri kullanabilme yeteneği*, (3) *sayı ve işlem bilgisini işlem temelli durumlarda kullanabilme yeteneği*dir. Sowder ve Markovits (1994) sayı hissini (1) *sayıları anlama*, (2) *zihinden hesap yapma* ve (3) *hesaplamada tahmin* bileşenlerine ayırmıştır. Reys vd. (1999) yaptıkları çalışmada sayı hissini altı bileşene ayırmıştır. Bu altı bileşen: (1) *sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama*, (2) *sayıların eş gösterimlerini anlama ve kullanma*, (3) *işlemleri ve işlemlerin etkisini anlama*, (4) *denk ifadeleri anlama ve kullanma*, (5) *esnek hesaplama ve sayma stratejisi* ve *referans noktası kullanma*dır. Kayhan Altay ve Umay'ın (2013) araştırmasında (1) *hesaplamada esneklik*, (2) *kesirlerde kavramsal düşünme* ve (3) *kıyaslama noktası kullanımı* olmak üzere üç bileşenden meydana gelen sayı hissi bileşeni sınıflandırması oluşturulmuştur.

Alan yazın incelendiğinde sayı hissi ile ilgili birçok farklı çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir. Öğretmen/öğretmen adaylarının sayı hissi düzeylerini ölçmeyi hedefleyen çalışmalarda (Yang, 2005; Yang, Reys ve Reys, 2009; Dede ve Şengül, 2016) öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi düzeyleri düşük çıkmış, kural temelli işlemleri daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Sayı hissi gelişimini amaçlayan çalışmalarda (Kaminski, 2002; Sood, 2009; Gaillard, 2018) sayı hissi gelişimine yönelik eğitimlerin olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Bunun yanı sıra, sayı hissi ile ilgili araştırmaları inceleyen çalışmalara da rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda sayı hissi araştırmalarının konu, yöntem, çalışma grubu gibi başlıklar altındaki incelemesi yapılarak analiz edilmiştir. tespit edilmiştir (Acar ve Peker, 2022; Atasoy ve Karakoç, 2022; Küçükay, 2022). Öğrencilerin sayı hissi düzeylerini ölçmeyi hedefleyen araştırmalarda (Reys ve Yang, 1998; İymen, 2012; Çaylı Süel, 2019; Peker, 2019) öğrencilerin kural temelli işlemlere ağırlık verdiği, sayı hissi puanlarının veya kullanımlarının düşük/ortalamanın altında olduğu sonucuna varılmıştır.

Sayı hissi ile ilgili ülkemizde birçok ölçek geliştirilmiş ve bu testler sayı hissi düzeyini belirleme amacıyla birçok çalışmada kullanılmıştır. (Kayhan Altay ve Umay, 2013; Dede ve Şengül, 2016; Peker, 2019). Türkiye'de çalışılan sayı hissi düzeyini ölçme temelli çalışmaların büyük bir çoğunluğunda Kayhan Altay ve Umay'ın (2013) geliştirdiği sayı hissi ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmada, diğer ölçeklere göre daha güncel olması ve 8. Sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanması sebebiyle Peker'in (2019) geliştirmiş olduğu sayı hissi ölçeğinin kullanılması uygun bulunmuştur.

Öğrencilerin sayı hissi düzeyleri, hangi sayı hissi bileşenlerini nasıl kullandıklarının araştırılması hem mevcut eğitim sistemini geliştirmek hem de öğretmen olacak bireyleri sayı hissi konusunda bilinçlendirmek için önemlidir. Dolayısıyla bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada cevapları aranan araştırma soruları şu şekildedir:

- 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerileri ne düzeydedir?
- 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerileri, sayı hissi bileşenlerine göre nasıl değişmektedir?

Çalışmanın örneklemini Adana ilinin merkez ortaokullarından birinde öğrenim gören yaklaşık 200 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencilerinin oluşturması planlanmaktadır. Araştırma örneklemi için 8. sınıf öğrencilerinin seçilmesinin sebebi, sayı hissinin soyut yapısından kaynaklı oluşabilecek algılama sorunlarını minimal düzeyde tutmak adına ortaokul seviyesinde soyut düşünebilme yeteneğinin en üst düzey olduğu sınıf seviyesi olmasıdır. Öğrencilerin sayı hissi becerilerinin ne düzeyde olduğu, sayı hissi becerilerinin sayı hissi bileşenlerine göre durumu bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Çalışma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı araştırma tasarımı olan sıralı baskın statülü tasarım ile yürütülecektir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004; akt. Baki ve Gökçek, 2012). Bu tasarımda, kişi birden fazla aşamadan (NİCEL-Nitel) oluşan bir karma araştırma yürütülebilir (Baki ve Gökçek, 2012). Nicel aşama betimsel/ilişkisel iken nitel aşama durum çalışmasıdır. Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS veri analiz programı, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği kullanılacaktır. Çalışmanın verilerinin 2023-2024 öğretim yılının başında bir devlet okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerine sunulacak bir testle toplanması planlanmaktadır. Bu veri toplama aracı, Peker (2019) tarafından geliştirilmiş olup 38 maddeden oluşmaktadır. Bu test Reys ve diğerlerinin (1999) çalışması temel alınarak geliştirilmiştir. Sayı hissi testinde yer alan sayı hissi bileşenleri: (a) Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama (Sayı bilgisi, niceliksel muhakeme ve çıkarım), (b) Sayıların denk gösterimlerini kullanma, (c) İşlemlerin etkileri ve anlamları, (d) Ölçmede kıyaslama (referans) noktası kullanma ve (e) Zihinden hesaplamadır. Öğrencilerin sayı hissi testine verdikleri cevaplar incelenerek sayı hissi bileşenlerini kullanma durumları araştırılacaktır. Bunun için sayı hissi testine cevap veren öğrencilerin içerisinde puanları yüksek ve düşük olan gruplardan alınacak on beşer öğrenci ile klinik görüşmeler yapılacaktır.

Araştırmada öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin orta düzeyde veya düşük çıkması beklenmektedir. Bu beklenti, eğitim sistemimizde kural temelli çözümlere sıkça başvurulması ve öğrencilerin matematiksel düşünme süreci yerine hesaplama ve kural temelli işlem sürecine yönlendirilmesi nedeniyle oluşacağı düşünülmektedir. Ancak, sayı hissi bileşenlerine göre sayı hissi becerilerinin farklılaşacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: sayı hissi becerileri, sayı hissi bileşenleri, 8. sınıf öğrencisi

Bibliometric Profile Of Scientific Studies On Mathematical Literacy

Berna Yıldızhan
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 306

It is important to systematically examine the studies on mathematical literacy in order to give ideas to educators who will receive education or conduct research in the related field. There are many systematic reviews, meta-analyses and meta-synthesis studies in the literature. However, it is noteworthy that there are no studies in the literature that examine the bibliometric properties of publications on mathematical literacy such as author, subject, publication information, cited sources, etc. For this reason, the present study aims to examine bibliometrically the scientific studies published on mathematical literacy. For this purpose, scientific studies published on mathematical literacy were examined by bibliometric analysis method. Web of Science (WoS) database was preferred as the database. The related literature was searched using the keyword "math* literac*". The year 2023 was excluded during the screening process. Within the scope of the research, scientific studies were examined in terms of demographic characteristics such as publication years, journals, publication languages, research areas, as well as bibliometric features such as citation analysis, co-citation networks, keyword analysis. The findings of the research shed light on researchers who plan to conduct research in the field of mathematical literacy. Thanks to the information about the university, organization or country that produces effective publications on mathematical literacy, researchers can have an idea about which institutions or organizations can support their studies. Researchers who plan to work in international cooperation can contact authors, countries and organizations that are more open to cooperation with the help of the current study. By identifying the most cited documents, the sources that constitute the building block of the relevant subject are revealed. In this way, it is determined which sources should be examined by researchers who are curious about the starting point of the relevant topic and want to learn detailed information. By examining frequently used keywords, researchers can identify appropriate fields of study and identify areas in need of research. At the same time, by examining the keywords with the highest engagement, researchers can choose keywords for their scientific publications that will increase the engagement of their publications.

Keywords: Bibliometrics, Citation analysis, Education, Mathematical literacy, WoS

Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Bilimsel Çalışmaların Bibliyometrik Profili

Berna Yıldızhan
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 306

Matematik, konusunu soyut kavramlardan alan ve kavramlar arasındaki ilişkiyi sembollerle açıklayan bir bilim dalıdır (Kesici, 2018). Matematiğin soyut yapısından kaynaklı olarak öğrencilerin matematiği anlamlandırması da zor olmaktadır. Matematiğin soyut yapısını anlayabilmek için günlük yaşamda bu bilgileri kullanabilmek gerekir. Matematiğin çeşitli ortamlarda formüle edilme, kullanılma ve yorumlanma becerisi 'matematik okuryazarlığı' olarak ifade edilir (MEB, 2010). Matematik okuryazarlığı ile ilgili ölçümün yapıldığı en kapsamlı uygulama PISA (Programme for International Student Assessment [Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı]) sınavıdır.

Matematik okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların sistematik olarak incelenmesi ilgili alanda eğitim alacak veya araştırma yapacak eğitimcilere fikir vermesi için önemlidir. Literatürde bu konuda yapılmış birçok sistematik inceleme (de Carvalho vd., 2016; Dev, 2020; Fırat, 2020; Francis, 2022; Haara vd., 2017; Juandi ve Hidayati, 2022; Nurmasari vd., 2023; Nurwahid ve Ashar, 2022; Rayhan ve Juandi, 2023; Rodriguez, 2020; Rum ve Juandi, 2022a; Rum ve Juandi, 2022b; Rum ve Juandi, 2023; Sönmez vd., 2022; Yang vd., 2020), meta-analiz (Ariati vd., 2022; Polat ve Turhan, 2022) ve meta-sentez (Arı ve Demir, 2020; Uçar vd., 2019) çalışması bulunmaktadır. Ancak, literatürde matematik okuryazarlığı ile ilgili yayınların yazar, konu, yayın bilgisi, atıf yapılan kaynaklar vb. özelliklerinin incelendiği çalışmaların bulunmadığı dikkat çekmektedir. Bunlar yayınlara ait bibliyometrik özelliklerdir. Yayınların bibliyometrik özelliklerinin incelenmesi araştırmacıya bu konudaki en verimli araştırmacıların belirlenmesi, ülkeler, kurumlar vb. arasında karşılaştırmalar yapılabilmesi, çeşitli disiplinlerde bilimsel iletişimin nasıl gerçekleştirildiği gibi katkılar sağlamaktadır (Al, 2008). Bibliyometrik çalışmalar geleneksel derleme çalışmalarını tamamlayıcı niteliğe sahiptir (Yılmaz, 2021). Bu sebeple, mevcut çalışmada, matematik okuryazarlığı ile ilgili yayınlanmış bilimsel çalışmaların bibliyometrik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, araştırmanın problemi "Web of Science (WoS) veri tabanında taranan 'matematik okuryazarlığı' ile ilgili bilimsel yayınların demografik ve bibliyometrik özellikleri nelerdir?" olarak belirlenmiştir.

Mevcut çalışmanın amacı doğrultusunda matematik okuryazarlığı ile ilgili yayınlanmış bilimsel çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmiştir. Veri tabanı olarak Web of Science (WoS) veri tabanı tercih edilmiştir. İlgili literatürde "math* literac*" anahtar kelimesi kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama gerçekleştirilirken 2023 yılı kapsam dışında tutulmuştur. Yapılan tarama sonucunda matematik okuryazarlığı ile ilgili 2023 öncesinde yayınlanmış toplam 598 bilimsel çalışmaya ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında bilimsel çalışmalar: yayın yılları, yayınlandıkları dergiler, yayın dilleri, araştırma alanları gibi demografik özelliklerin yanı sıra atıf analizleri, ortak atıf ağları, anahtar kelime analizleri gibi bibliyometrik özellikler bakımından da incelenmiştir. Tarama sonucunda ulaşılan bilimsel çalışmaların demografik özelliklerinin analizinde Excel programı kullanılmıştır. Çalışmaların bibliyometrik özelliklerinin analizinde ise VOSviewer ağ haritalama programı kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda matematik okuryazarlığı konu alanında araştırma yapmayı planlayan araştırmacılara ışık tutulmaktadır. Matematik okuryazarlığı ile ilgili etkili yayın üreten üniversite, kuruluş veya ülkenin bilinmesi ilgili konuda araştırma yapmak isteyen okuyucular için önemlidir. Bu bilgi sayesinde araştırmacılar çalışmaları ile ilgili hangi kurum veya kuruluşlardan destek alabileceği hakkında fikir sahibi olabilmektedir. Bu sayede araştırmacılar kendi çalışmaları için uygun proje ortaklarını bulabilecektir. Benzer şekilde ilgili konu hakkında eğitim almak isteyen okuyucunun hangi kurum veya kuruluşa başvurulabileceği konusunda yönlendirmektedir. Uluslararası iş birliği içerisinde çalışma yapmayı planlayan araştırmacılar mevcut çalışma yardımı ile iş birliğine daha açık olan yazar, ülke ve kuruluşlar ile iletişime geçebilir. Bu sayede araştırmaları için kolay bir şekilde destek bulma imkânı doğmaktadır.

Mevcut inceleme sonucunda en fazla atıf aldığı tespit edilen belgelerin belirlenmesi ile ilgili konunun yapı taşını oluşturan kaynaklar ortaya konulmaktadır. Bu sayede, ilgili konunun çıkış noktasını merak eden ve detaylı bilgi öğrenmek isteyen araştırmacıların hangi kaynakları incelemesi gerektiği belirlenmektedir. Matematik okuryazarlığı konu alanında yayın üretmek isteyen araştırmacılar, mevcut çalışmanın bulgularını inceleyerek bilimsel yayınları için uluslararası etkili kaynakları tespit edebilir. Araştırmacılar, sık kullanılan anahtar kelimeleri inceleyerek uygun çalışma alanlarını belirleyebilir ve araştırılmaya muhtaç alanları tespit edebilirler. Aynı zamanda araştırmacılar, etkileşimi en yüksek anahtar kelimeleri inceleyerek bilimsel yayınları için yayınlarının etkileşimini artıracak anahtar kelimeleri tercih edebilirler. Böylece, üretilen yayının uluslararası literatürde görünürlüğü artırılabilir ve daha fazla okuyucuya ulaşması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Al, U. (2008). *Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Arı, A. A. ve Demir, B. (2020). Analysis of thesis in Turkey between the years 2008-2020 on mathematics literacy. *Sakarya University Journal of Education, 10*(3), 667-685. https://doi.org/10.19126/suje.796422

Ariati, C., Anzani, V., Juandi, D. ve Hasanah, A. (2022). Meta-Analysis Study: Effect Of Realistic Mathematics Education Approach On Student's Mathematical Literacy Ability. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11*(4), 2953-2963.

de Carvalho, M. F., Gasparini, I. ve da Silva Hounsell, M. (2016). Digital games for math literacy: A systematic literature mapping on Brazilian publications. *New Advances in Information Systems and Technologies, 2,* 245-254. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31307-8_25

Dev, Ş. (2020). *Pisa matematik okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörlerin incelenmesi: Sistematik derleme çalışması* (Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi).

Fırat, İ. (2020). *Türkiye'de matematik okuryazarlık ile ilgili 2020 yılına kadar yapılan çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi).

Francis, A. (2022). *Understanding visual literacy, mathematical literacy and the teaching potential of infographics with mathematical representation: a review of literature* (Master thesis, Ontario Tech University).

Haara, F. O., Bolstad, O. H. ve Jenssen, E. S. (2017). Research on mathematical literacy in schools--aim, approach and attention. *European Journal of Science and Mathematics Education, 5*(3), 285-313.

Juandi, D. ve Hidayati, U. (2022). A systematic literature review: The impact of ICT on students' mathematical literacy. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 5*(1), 630-640. https://doi.org/10.30606/absis.v5i1.1671

Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty, 37*(2), 177-194.

MEB (2010). PISA 2006 araştırması ulusal nihai raporu. [Çevrimiçi: http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf]

Nurmasari, L., Budiyono, B., Nurkamto, J. ve Ramli, M. (2023, January). Mathematical literacy in primary schools: A systematic literature review. *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2540, No. 1). AIP Publishing.

Nurwahid, M. ve Ashar, S. (2022). A literature review: Efforts to overcome student's mathematical literacy. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP), 6*(2), 214-221. https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/666

Polat, M. ve Turhan, N. S. (2022). A meta-analysis study on the relationship between mathematical literacy and mathematics achievement in Pisa tests. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 9*(2), 661-676.

Rayhan, N. C. ve Juandi, D. (2023). Students learning obstacles related to mathematical literacy problem: A systematic literature review. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 8*(2), 457-472. https://doi.org/10.31943/mathline.v8i2.411

Rodriguez, M. (2020). A systematic review of technological impact on math literacy in the postsecondary classrooms. *Higher Education Studies, 10*(4), 54-61. https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p54

Rum, A. M. ve Juandi, D. (2022a). Students' mathematical literacy: Systematic literature review (SLR). *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society, 4*(2), 148-164. https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v4i2.8111

Rum, A. M. ve Juandi, D. (2022b). Indonesian students' mathematical literacy based on self-efficacy: Systematic literature review. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education, 7*(2), 117-127. https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6378

Rum, A. M. ve Juandi, D. (2023). Students mathematical literacy viewed from cognitive style: Systematic literature review. *Jambura Journal of Mathematics Education, 4*(1), 1-10. https://doi.org/10.34312/jmathedu.v4i1.17438

Sönmez, D., Yılmaz, G. K. ve Altun, M. (2022). Matematik okuryazarlığı üzerine yapılmış ve ulusal tez merkezinde yayınlanmış tezlerin doküman analizi. *Temel Eğitim,* (13), 13-31.

Uçar, R., Gümüş, R., Karatepe, F. ve Peker, B. (2019). A meta synthesis study on mathematical literacy. *International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME 2019),* 352-353.

Yang, X., Kuo, L. J. ve Jiang, L. (2020). Connecting theory and practice: A systematic review of K-5 science and math literacy instruction. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18,* 203-219. https://doi.org/10.1007/s10763-019-09957-4

Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10*(2), 1457-1490.

Anahtar Kelimeler: Atıf analizi, Bibliyometri, Eğitim, Matematik okuryazarlığı, WoS

Examination Of The Algebraic Habit Levels Of The Mind Of The Primary School Mathematics Teacher Candidates

Ali Bozkurt[1], Begüm Özmusul[1]
[1]*Gaziantep Üniversitesi*

Abstract No: 314

In this study, the levels of algebraic habits of mind used by pre-service elementary mathematics teachers in the problem they solved using algebraic strategies were examined. The research is a quasi-experimental study. The sample of the study consists of a total of 66 primary school mathematics teacher candidates in the 31 experimental group and 35 in the control group who took the "Algebra Teaching" course. As a data collection tool in the research, an algebra problem created by the researchers was applied to the pre-service teachers at the beginning and end of the education. Pre-service teachers are asked to solve the given algebra problem using both an algebraic strategy. The data obtained within the scope of the research were examined using a rubric prepared within the framework of the algebraic habits of the mind by Driscoll (2001). According to the findings obtained from the research, it was seen that the level of using algebraic habits of the pre-service teachers in the experimental group who solved the problem algebraically reached a sufficient level. In the experimental group, it was observed that it remained at the level of improvement.

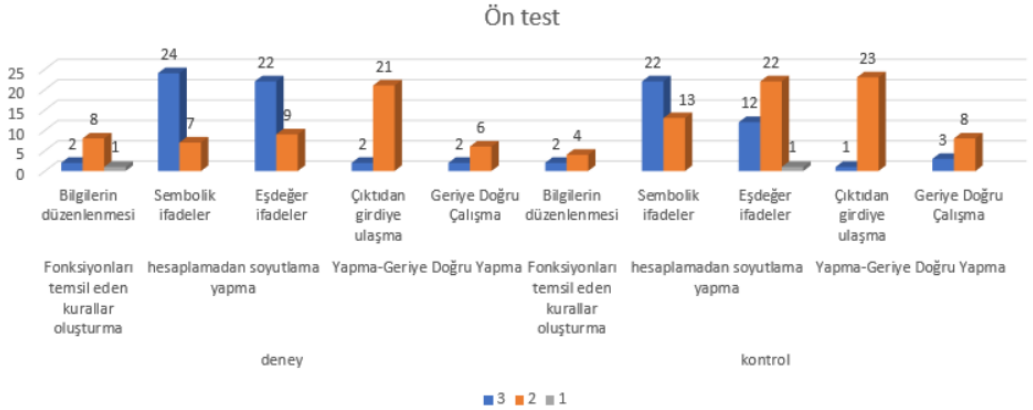
Keywords: Algebraic Thinking, Algebraic habits of mind, Algebraic solution strategy

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Zihnin Cebirsel Alışkanlık Düzeylerinin İncelenmesi

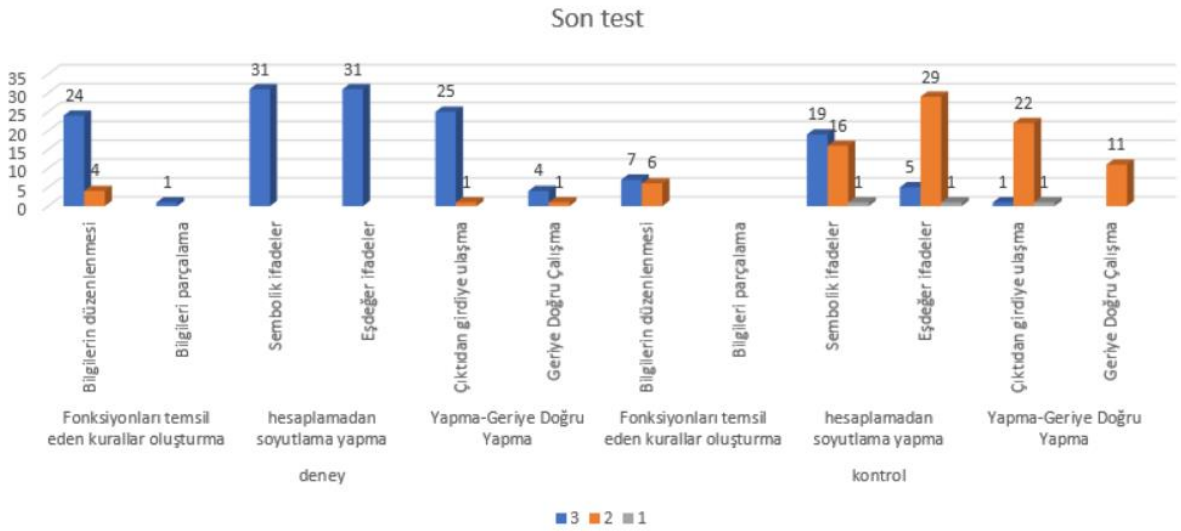
Ali Bozkurt[1], Begüm Özmusul[1]
[1]*Gaziantep Üniversitesi*

Bildiri No: 314

Cebirsel düşünme, bireyin matematiksel işlemler ve ilişkilerle/örüntülerle ilgili genellemeler yapma, bu genellemelerden varsayımda bulunma, tartışma ve bunları ifade etme süreçleri şeklinde ifade edilmektedir (Kaput, 1999). Öğretmen adaylarına cebir öğretimine yönelik farklı yaklaşımlarının sunulması gelecekteki sınıflarında matematik öğretimlerinde önem arz etmektedir. Bu araştırma, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının cebirsel stratejiler kullanarak çözdükleri problemlerde kullandıkları zihnin cebirsel düşünme alışkanlıkları incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemini "Cebir Öğretimi" dersini alan 31'i deney, 35'i kontrol grubunda bulunan toplam 66 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın deney grubundaki öğretmen adaylarına "Zihnin Cebirsel Düşünme Alışkanlıkları" çerçevesinde cebir öğretimi verilirken kontrol grubundaki öğretmen adaylarına Yüksek Öğretim Kurumu tarafından 2018 yılında yayınlanan öğretim programı kapsamında cebir öğretimi programı uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan bir cebir problemi öğretmen adaylarına eğitimin başında ve sonunda uygulanmıştır. Verilen cebir problemi öğretmen adaylarından hem cebirsel strateji hem de cebirsel olmayan bir strateji ile çözmeleri istenmektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, öğretmen adaylarına verilen cebir probleminden elde edilen veriler Driscoll (2001)'un zihnin cebirsel düşünme alışkanlıkları çerçevesinde araştırmacılar tarafından oluşturulan rubrikler ile analiz edilmiştir. Bu rubriğe göre her bir alışkanlık çerçevesinde katılımcı çözümleri yetersiz (1), geliştirilebilir (2), yeterli (3) şeklinde puanlanmıştır (Grafik 1 ve 2).



Grafik 1. Katılımcıların cebirsel düşünme alışkanlıklarını kullanma düzeyleri ön test sonuçları



Grafik 2. Katılımcıların cebirsel düşünme alışkanlıklarını kullanma düzeyleri son test sonuçları

Fonksiyonları Temsil Eden Kurallar Oluşturma alışkanlığının "Bilgilerin düzenlenmesi" alt alışkanlığına dair bulgular ön testte deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin çoğunluğunun geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. Son testte deney grubundaki öğretmen adaylarının büyük

çoğunluğunun çözümlerinde "bu başlıkta "yeterli" düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinde ise yarısı yeterli düzeyde iken diğer yarısı geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür.

Hesaplamadan Soyutlama Yapma alışkanlığı bağlamında incelendiğinde "sembolik ifadeler ve eşdeğer ifadeler" alt alışkanlıklarına dair ön testten elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Son testten elde edilen verilere göre deney grubundaki tüm öğretmen adaylarının çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin yarısından fazlasının yeterli düzeyde diğerlerinin ise geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. "Eşdeğer ifadeler" alt alışkanlığına dair ön testten elde edilen verilere göre deney grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinden daha fazla yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Son testten elde edilen verilere göre deney grubundaki tüm öğretmen adaylarının çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin yarısından fazlasının geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonucu Kaput (1999), cebir öğretiminde eşdeğer ifade koduna yer vermenin öğrencilerin sembolleri kullanmalarını sağladığı şeklinde ifade etmiştir. Böylelikle öğrencilerin temel cebir bilgilerini ve becerilerini edinmelerinde yardımcı olacağını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra eşdeğer ifadeler kodu hesaplayarak soyutlama alışkanlığı kategorisinde yer aldığından öğrencilerin soyut düşünmelerine yardımcı olacağı söylenebilir.

Yapma-Geriye Doğru Yapma alışkanlığı bağlamında incelendiğinde "çıktıdan girdiye ulaşma ve geriye doğru çalışma" alt alışkanlıklarına dair bulgular elde edilmiştir. "Çıktıdan girdiye ulaşma" alt alışkanlığına dair ön testten elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının büyük çoğunun çözümlerinin geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. Son testten elde edilen verilere göre deney grubundaki tüm öğretmen adaylarının çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin yarısından fazlasının geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. "Geriye doğru çalışma" alt alışkanlığına dair ön testten elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının çok azının çözümlerinde bu koda dair bulgulara rastlanmıştır. Son testten elde edilen verilere göre deney grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin yeterli düzeyde olduğu görülürken, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çözümlerinin ise geliştirilebilir düzeyde olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak problem cebirsel düşünme alışkanlıkları temelli eğitimlerin öğretmen adaylarının zihnin cebirsel düşünme alışkanlıkları düzeylerinde gelişime sebep olduğu söylenebilir. Bu sonuç Magiera vd. (2017) öğrencilere farklı çözüm yolları ile çözmenin öğrencilerde zihnin cebirsel düşünme alışkanlıklarının gelişmesine katkı sağlayacağını düşüncesiyle örtüşmektedir.

Kaynaklar

Driscoll, M., & Moyer, J. (2001). Using students' work as a lens on algebraic thinking. *Mathematics Teaching in the Middle School, 6*(5), 282.

Kaput, J. J. (1999). Teaching and Learning a New Algebra with Understanding. In E. Fennema & T. Romberg (Ed.) *Mathematics Classrooms that Promote Understanding*, 133-155. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Magiera, M. T., Van den Kieboom, L. A., & Moyer, J. C. (2013). An exploratory study of pre-service middle school teachers' knowledge of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics, 84*(1), 93-113.

Anahtar Kelimeler: Cebirsel Düşünme, Zihnin Cebirsel alışkanlıkları, Cebirsel çözüm stratejisi

Examination Of Quantitative Reasoning And Conceptual Knowledge Of 8Th Grade Students

Safa Karakılıç[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 316

Quantitative reasoning is one of the important reasoning skills in mathematics and its development plays an important role for students' mental structures and developing their mathematical thinking styles. Conceptual knowledge is one of the important factors that play a role in quantitative reasoning. In this study, it was aimed to examine the quantitative reasoning and conceptual knowledge of 8th grade students. For this purpose, the quantitative reasoning and conceptual knowledge of the students were tried to be examined for different learning areas (Algebra, Numbers, Geometry and Measurement). In quantitative reasoning; the ability to recognize the quantities in the problem, to establish quantitative relations and to realize the quantities that emerge as a result of these quantitative relations, the situation and reasons for the difference in quantitative reasoning according to learning areas and the ability to use quantitative operations while doing quantitative reasoning were discussed. For their conceptual knowledge, their knowledge about the concepts in the problem and whether they had the necessary acquisition skills were analyzed. In addition, the relationship between students' conceptual knowledge and their ability to do quantitative reasoning was discussed by examining the conceptual knowledge they revealed during their quantitative reasoning.

The activities of the study were applied to 22 students of 8th grade in the 2022-2023 academic year. A problem-solving activity with 21 questions which is in different learning areas was applied to the students and a semi-structured interview was conducted to selected students who were able to achieve a certain level of success in the activities. In the interviews, students' quantitative reasoning and conceptual knowledge were analyzed by asking them to explain the way they thought about the activities and how they solved the questions. The findings of the study are being evaluated. In the symposium, detailed data on the findings of the study will be presented and sections from student interviews will be shared.

Keywords: Quantitative Reasoning, Conceptual Knowledge, Methematics Education, Mathematical Learning Areas

8. Sınıf Öğrencilerinin Nicel Muhakemelerinin ve Kavramsal Bilgilerinin İncelenmesi

Safa Karakılıç[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 316

Matematikte aritmetiksel işlem becerileri gerekli ancak tek başına yeterli değildir. Öğrencilerin hem işlemsel öğrenmeyi hem de kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi gerekir (Özyıldırım, Gümüş ve Umay, 2018). Kavramsal öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öncelikle öğrencinin konuya dair gerekli kavram bilgisine sahip olması gerekir. Kavram bilgisi, bireyin kavramın içerdiği esas anlamı bilmesinin yanı sıra bunu diğer kavramlarla da ilişkilendirebilmesi ve genelleyebilmesiyle ilgilidir (Ata, 2014). Kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilen öğrenci kavramları öğrenmenin yanı sıra kavramlar arasında geçiş yapıp gerekli ilişkileri kurup problem çözmede ve matematiksel bilgiyi üretmede daha aktif olur (Baki, 2006).

Kavramsal öğrenmenin gerçekleştirildiği durumlardan bir tanesi de nicel muhakemedir. Nicel muhakeme (NM) bir durumun nicelikler ve nicel ilişkiler ağı içerisinde analiz edilmesidir (Thompson, 1990). Nicelik, ölçülebilir nesnelerin veya olguların nitelikleridir; ölçümleri gerçekleştirelim veya gerçekleştirmeyelim, onları ölçme kapasitemiz nicelik olması için yeterlidir (Smith ve Thompson, 2007).

Nicel muhakeme matematikte önemli muhakeme becerilerinden biridir ve geliştirilmesi, öğrencilerin zihinsel yapılarının şekillenmesinde ve matematiksel düşünme biçimlerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren nicel muhakemelerinin geliştirilmesi, kavram yanılgılarının ve eksik öğrenmelerin önüne geçilebilmesine ve öğrenim hayatı boyunca düşünme şekillerinin sağlam temeller üzerine oturmasına yardımcı olacaktır.

Kavramsal bilgide bireyin matematiksel işlemleri bilmesinin yanında matematiksel kavramlara da hâkim olması ve kavramlar arası ilişki ve geçişleri de fark edebilmesi durumu söz konusudur (Soylu ve Aydın, 2006). Nicel muhakeme öğrencinin problem durumu içerisinde tüm nicelikleri fark edip gözden geçirebilmesini, nicelikleri nicel operasyonlardan da yararlanarak ilişkilendirebilmesini ve yeni nicelikler oluşturabilmesini içeren bir süreçtir. Thompson (1990) nicel muhakemeyi öğretimin amacı olarak almanın, nicel muhakemenin gerçekleşmesini sağlayan zihinsel işlemlerin ve kavramsal yapıların ayrıntılı ve net bir şekilde ortaya çıkmasına yardımcı olacağını belirtmektedir. Tanışlı ve Dur (2018) ise öğrencilerin kavramsal düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmak için nicel muhakemeye dayalı etkinliklere öğretimde yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada temel olarak 8. sınıf öğrencilerinin nicel muhakemelerini ve kavramsal bilgilerini incelenmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin nicel muhakemeleri ve kavramsal bilgileri farklı öğrenme alanları (Cebir, Sayılar, Geometri ve Ölçme) için incelenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin nicel muhakemesinin incelenmesinde; problem durumu içerisindeki nicelikleri fark edebilmesi, nicel ilişkileri kurabilmesi ve bu nicel ilişkiler sonucunda ortaya çıkan nicelikleri fark edebilmesi, öğrenme alanlarına göre nicel muhakemesinde farklılık oluşma durumu ve nedenleri, ve NM yaparken nicel operasyonları kullanabilme becerileri ele alınmıştır. Kavramsal bilgileri incelenirken problem durumunda geçen kavramları ne düzeyde bildikleri, gerekli kazanım becerilerine sahip olup olmadıklarına bakılmıştır. Ayrıca nicel muhakemeleri esnasında ortaya koydukları kavramsal bilgileri incelenerek öğrencilerin kavramsal bilgileri ve NM yapabilme becerileri arasındaki ilişki de ele alınmıştır. Elde edilen bulguların ve sonuçların literatüre katkısının olacağı düşünülmektedir.

Literatüre bakıldığında öğrencilerin nicel muhakemelerini veya kavramsal- işlemsel bilgilerini ele alan çalışmalar bulunduğu görülmektedir. Örneğin Akın (2016) doktora tez çalışmasında 8.sınıf öğrencilerine NM'i geliştirmeye yönelik eğitim uygulayıp eğitimin öğrencilerin NM becerileri, matematik okuryazarlıkları ve düşünme yolları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Kabael ve Akın (2016), 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözmede kullandıkları nicel muhakeme becerileri ve problem çözme stratejilerini incelemişlerdir. Ching, Kong, Wu ve Chen (2020) Çinli çocuklarda matematik kaygısının nicel muhakeme ve sayı bilgisi ile karşılıklı ilişkisini incelemişlerdir. Aydın ve Soylu (2006) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı araştırmasında kavramsal ve işlemsel bilgiyi dengelemenin önemi üzerinde çalışmıştır.

Çalışmada nitel veri analizi yönteminden yararlanılacaktır. Veri toplama aracı olarak öğrenme alanlarını içeren problem durumları oluşturulmuştur ancak olasılık öğrenme alanında 8.sınıf kazanımları temel düzeyde ve öğrencilerin bu öğrenme alanına dair NM becerilerini ortaya koyabilecek yeterli kazanım içermediği için bu öğrenme alanına ait problemler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmanın etkinlikleri 2022-2023 Eğitim Öğretim dönemindeki 22 tane 8.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilere farklı öğrenme alanlarını içeren 21 soruluk problem çözme etkinliği uygulanmış ve bu öğrencilerden etkinlikleri çözmede belirli bir düzeyde başarı gösterebilen öğrenciler seçilerek yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Mülakatlarda öğrencilere etkinliklerle ilgili düşünme şekilleri ve soruları nasıl çözdüklerini açıklamaları istenerek nicel muhakemeleri ve kavramsal bilgileri analiz edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın bulguları değerlendirilmektedir. Sempozyumda çalışmanın bulgularına dair detaylı veri sunulmaya çalışılacak ve öğrenci mülakatlarından kesitler paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Nicel Muhakeme, Kavramsal bilgi, Matematik Eğitimi, Matematiksel Öğrenme Alanları

Investıgation Of The Relationship Between 8Th Grade Students' Geometric Reasoning Skills And Self-Efficacy Perceptions

Büşra Alphayta[1], Hayal Yavuz Mumcu[2]
[1]Asarcık Atatürk Ortaokulu, [2]Ordu Üniversitesi

Abstract No: 319

Geometry, as a component of mathematics education, is an essential part of school mathematics and provides ways to recognize and interpret our natural environment (Güven ve Karpuz, 2016; NCTM, 2000). In this research, "Duval's Cognitive Model" one of the cognitive approaches, was used as the theoretical framework. According to Duval's cognitive model, geometric reasoning consists of cognitive and perceptual processes (Duval, 1995). According to Duval (1995), competency in geometry depends on the interaction between these processes. Geometry has been one of the disciplines used to solve problems encountered in daily life from the past to the present. Sensory and cognitive characteristics have an important place in learning geometry (Yenilmez & Uygan, 2010). As a result of the interaction between the individual's behavioral, sensory, and cognitive characteristics and environmental variables, self-efficacy perception emerges (Cantürk Günhan & Başer, 2007). Self-efficacy is a highly effective factor in creating and increasing learning motivation (Kauchak & Eggen, 1998) and is a affective characteristic that affects students' reasoning skills and academic achievement in geometry (Yavuz Mumcu, 2019). Based on all these considerations, this research aims to investigate the relationship between 8th-grade students' geometric reasoning skills and their self-efficacy perceptions in geometric reasoning. Accordingly, the research is a correlational study that uses a mixed-method design. The research was conducted in two stages. In the first stage of the research,595 students studying at seven different state schools in Samsun province in the 2020-2021 academic year were included, and in the second stage,40 students determined through purposive sampling method were studied. The data collection tools of the research were the Geometric Reasoning Self-Efficacy Perception Scale, the Cognitive and Perceptual Process Tests developed by Karpuz(2018), and the Categorical Scoring Rubric and Semi-Structured Interviews. The Geometric Reasoning Self-Efficacy Perception Scale was developed by the researcher in the first stage of the research. In the scale development process, an item pool was created, expert opinions were obtained, and a pilot application was conducted to finalize the scale items. After the scale was administered, item analyses, exploratory, and confirmatory factor analyses were conducted to establish its construct validity. After the analyses, a two-dimensional Geometric Reasoning Self-Efficacy Perception Scale consisting of 20 items was obtained by eliminating some items from the preliminary scale consisting of 44 items. Cronbach's Alpha coefficients were calculated for the sub-factors and the overall scale to determine the reliability of GMÖÖ, and it was .882 for the overall scale. The Cognitive and Perceptual Process Tests and Categorical Scoring Rubric developed by Karpuz (2018) were used in the second stage of the research to determine students' geometric reasoning skill levels. In this stage, unstructured interviews were conducted with students whose geometric skill levels could not be determined,and the findings were finalized based on the obtained data.As a result ,it was observed that students have strong self-efficacy perceptions in geometric reasoning but low levels of reasoning skills.A significant and moderate-level relationship was found between students' geometric reasoning skills and their self-efficacy perceptions.

Keywords: Geometric reasoning skills, Geometric reasoning self-efficacy perception, Correlational research, 8th grade students

8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Muhakeme Becerileri ile Öz-yeterlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Büşra Alphayta[1], Hayal Yavuz Mumcu[2]
[1]*Asarcık Atatürk Ortaokulu,* [2]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 319

Geometri, doğal çevremizi tanıyıp yorumlama yolları sağladığı için matematik eğitiminin anahtar bileşeni olup okul matematiğinin ayrılmaz bir parçasıdır (Güven ve Karpuz, 2016; NCTM, 2000). Uzamsal durumları veya ortamları kavramsallaştırmak ve çözümlemek amacıyla kullanılan geometrik kavramların, muhakeme etmenin (akıl yürütmenin), farklı gösterimlerin birbirine bağlı olduğu kompleks bir ağ sistemi olan geometri, maddesel bir modelden hareketle mantıki bir teorinin nasıl kurulduğunu göstermeye olanak sağladığı için matematiksel düşüncenin temellerini oluşturur (Tutan, 2019). Geometrik muhakeme; geometrik şekil veya cisimlerin özelliklerine ilişkin fikirlerin üretildiği, geometrik kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırıldığı ve bu fikirlerin doğrulandığı süreçlerle incelenmektedir (NCTM, 2000). 20.yy başından bu yana geometrik muhakemenin doğası ve nasıl geliştirilebileceğine dair çalışmalar yapılmış, bu çalışmalar sonucunda geometrik muhakemeye gelişimsel ve bilişsel olmak üzere farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Gelişimsel yaklaşımda hiyerarşik ilişkili seviyeler halinde ele alınan geometrik muhakeme, bilişsel yaklaşımda birbiriyle etkileşim halinde olan fakat aralarında bir hiyerarşi bulunmayan bilişsel süreçlerle ele alınmaktadır. Bu araştırmada, bilişsel yaklaşımlardan biri olan "Duval'in Bilişsel Modeli" kuramsal çerçeve olarak kullanılmıştır. Duval'in bilişsel modeline göre geometrik muhakeme, bilişsel ve algısal süreçlerden oluşmaktadır (Duval, 1995, 1998). Söz konusu bilişsel süreçler; *Görselleştirme süreci*, *Oluşturma Süreci ve Muhakeme Süreci'*nden oluşuyorken algısal süreçler ise *Görsel Algı, Sözel Algı, Sıralı Algı ve İşlevsel Algı'*dan oluşmaktadır. Duval'e (1995) göre geometrideki yetkinlik bu süreçler arasındaki etkileşime bağlıdır.

Geçmişten günümüze kadar geometri günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmede kullanılan disiplinlerden biri olmuştur. Keza geometri; sanat, mimari (köprü, yapı, yol, gemi ve uçak vb. yapımı), mühendislik, simülasyonlar, endüstriyel alanlar, tasarım, bilgisayar programları gibi hayatın pek çok alanında karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla yaşam için bu denli önemli olan geometrinin öğretimi de şüphesiz en az kendisi kadar önemlidir. Zira geometriyi kullanacak olan insanların geometri yapabilmeleri için geometrik düşünme ve muhakeme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu denli öneme sahip olan geometrinin öğrenilmesinde duyuşsal ve bilişsel özelliklerin önemli bir yeri vardır (Yenilmez ve Uygan, 2010). Bireyin davranışlarındaki duyuşsal ve bilişsel özellikler ile çevresel değişkenlerin etkileşimi sonucunda ise öz-yeterlik algısı ortaya çıkmaktadır (Cantürk Günhan ve Başer, 2007). Öz-yeterlik, Zimmerman'a (1995) göre kişinin bir işi gerçekleştirip başarabilme becerisi hakkındaki yargılarına; Bandura'ya (1997) göre, kişinin bir performansı sergilemek için gerekli olan faaliyetleri organize edip başarılı bir şekilde ortaya koyma kapasitesi olarak kendine ilişkin geliştirdiği yargısına denir. Öz-yeterlik gözlenebilen bir beceri olmayıp bireyin becerileri ile neler yapabilecekleri hakkındaki inançlarıdır (Açıkgöz, 2000). Bu nedenle, öz-yeterlik farkındalığının bireylerin kendi hazırbulunuşluk durumunu doğru bilmesi ve bu duruma uygun eylemlerde başarı elde edebilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Öz-yeterlik, öğrenme motivasyonu oluşturma ve arttırmada oldukça etkili bir faktördür (Kauchak ve Eggen, 1998) ve öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ve geometri dersindeki akademik başarılarını etkileyen bir duyuşsal özelliktir (Yavuz Mumcu, 2019; Pajares & Miller, 1994). Dolayısıyla bireylerin geometriyi anlamaları ve başarmaları anlamında geometrik muhakeme öz-yeterliğine sahip olmaları beklenmektedir.

Tüm bunlardan hareketle bu araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik muhakeme becerileri ile geometrik muhakeme öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Buna göre araştırma, karma yöntemin kullanıldığı ilişkisel bir araştırmadır. Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada Geometrik Muhakeme Öz-Yeterlik Algı Ölçeği geliştirilmiş, ikinci aşamada ise araştırmanın alt problemleri yanıtlanmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Samsun ilindeki yedi farklı devlet okulunda öğrenim görmekte olan 595 öğrenci, ikinci aşamasında ise amaçlı örnekleme metoduyla belirlenen 40 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları *Geometrik Muhakeme Öz-Yeterlik Algı Ölçeği*, Karpuz (2018) tarafından geliştirilmiş olan *Bilişsel ve Algısal Süreç Testleri* ile *Kategorik Puanlama Cetveli* ve *Yapılandırılmamış Görüşmeler'*dir. Geometrik Muhakeme Öz-Yeterlik Algı Ölçeği araştırma sürecinin ilk aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde öncelikle madde havuzu oluşturulmuş, uzman görüşleri alınmış ve pilot uygulama yapılarak ölçek maddelerine son hali verilmiştir. Ölçeğin uygulanmasının ardından yapı geçerliği için madde analizleri, açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Verilerin analizinde IBM-SPSS 26.00 ve LISREL 8.51 programları kullanılmıştır. Yapılan analizlerin ardından 44 maddeden oluşan taslak ölçekten bazı maddeler çıkarılmış ve 20 maddeden oluşan iki boyutlu *Geometrik Muhakeme Öz-yeterlik Algı Ölçeği (GMÖÖ)* elde edilmiştir. GMÖÖ'nün güvenirliğini belirlemek amacıyla alt faktörler ve ölçeğin geneli için Cronbach Alfa değerleri hesaplanmış ve ölçeğin geneli için söz konusu değerin .882 olduğu görülmüştür. Karpuz (2018) tarafından geliştirilmiş olan Bilişsel ve Algısal Süreç Testleri ile Kategorik

Puanlama Cetveli, öğrencilerin geometrik muhakeme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmanın ikinci aşamasında kullanılmıştır. Bu aşamada geometrik beceri düzeyi tespit edilemeyen öğrencilerle yapılandırılmamış görüşmeler yürütülmüş ve elde edilen verilere göre çalışma bulgularına son hali verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerinin yanıtlanmasında IBM-SPSS 26.00 programı ile birlikte bazı istatistiki teknikler kullanılmış ve korelasyon analizi yapılmıştır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin geometrik muhakeme öz-yeterlik algılarının güçlü, muhakeme beceri düzeylerinin ise düşük düzeyde olduğu, bununla birlikte geometrik muhakeme becerileri ile öz-yeterlik algıları arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Açıkgöz, K. (2000). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.

Cantürk Günhan, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(33), 68-76.

Duval R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V.Villani (Eds.), *Perspective on the Teaching of the Geometry for the 21st Century* (pp.37-51). Dordrecht, Netherland: Kluwer Academic Publishers.

Duval, R. (1995). Geometrical pictures: Kinds of representation and specific processings. In *Exploiting mental imagery with computers in mathematics education* (pp. 142-157). Berlin, Heidelberg: Springer.

Güven, B. ve Karpuz, Y. (2016). Geometrik muhakeme: Bilişsel perspektifler. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler* içinde (s. 245-263). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Karpuz, Y. (2018). *Duval'in bilişsel modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Kauchak, D. P. ve Eggen, P. D. (1998). *Learning and teaching*. Boston: Allyn & Bacon.

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research, 66*(4), 543-578.

Tutan, S. (2019). *Geometrik muhakeme süreçleri bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin geometri içerikli derslerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Yavuz Mumcu, H. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Bir ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*(3), 1239-1280.

Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *18*(3), 931-942.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura, (Ed.), *Self-efficacy in changing socities*. New York: Cambridge University Press.

Anahtar Kelimeler: Geometrik muhakeme becerisi, Geometrik muhakeme öz-yeterlik algısı, İlişkisel araştırma, 8. sınıf öğrencileri

The Proceptual Understanding And Pre-Algebraic Generalization Of The 'auxiliary Task': Insights Into Creative Forms Of Constructing And Using 'Auxiliary Tasks' In Age-Mixed And Heterogenous Groups Of Learners

Taha Ertuğrul Kuzu
Gımb, Münster University

Abstract No: 66

In primary level mathematics education, so-called semi-written or mental calculation strategies play an important role and are classified regarding to their form and conduction-steps, e.g., stepwise-strategy, HTU-strategy, simplifying-strategy, Auxiliary task-strategy and mixed forms.

Between these strategies, there are significant differences and especially the Auxiliary task strategy differs greatly from number decomposition strategies such as the HTU- or stepwise-strategy since it requires an initial "number sense" or "analytical thinking" as Threlfall (2002) names it, with which learners must identify the *proximity* of numbers to other numbers before calculating (see Selter 2001; Threlfall 2002; Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner 2018), thus before *modifying* the numbers and number terms. In doing so, learners deviate from the norm of solving the given task and initially work on a completely different task: A task with rounded up numbers for examle. This changes the perspective on numbers in a pre-algebraic way, as Author (2022b) shows: If the mathematical structure behind the Auxiliary task strategy – the so-called 'law of constancy' or compensation rule (see Akinwunmi 2012; Steinweg 2013) – is reflected proceptually before calculating, learners start to generalize numbers as *modifiable objects* that can be manipulated as long as the modification is compensated accordingly (see Author 2022a; 2022b; 2023a).

Such a reflected and generalized constancy- and equivalence-based perspective on number terms is highly relevant for the transition to secondary education as it encompasses important content-related prior experiences for the introduction of terms and equations in the secondary schools (in Germany, that is after grade 4). However, there is an ambiguity with regard to the question, when an Auxiliary task is considered (in-)efficient. The academic literature provides different answers to this question, ranging from a narrower interpretation (only) involving number terms with very close numbers to ten (with the numbers 8 or 9 in the ones), to a broader interpretation as a strategic tool, where other forms of modifications are also included (see Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018; Author 2023a).

In this paper, the usage and construction of different, more creative Auxiliary tasks will be discussed. The study was conducted following the design-based-research approach (see Gavemaijer & Cobb 2006) and for the analyzes, the method of ‚Interaction analysis' (see Krummheuer & Naujok 1999; Brandt & Tiedemann 2019) was used since interactional learning processes and learners' individual notions were focussed (see Steinbring & Nührenbörger 2010). In total, n = 16 learners in the transition from primary to secondary education (grades 3 to 6) participated and were partly multilingual (German-Turkish) and partly non-multilingual learners. The learners were fostered in age-mixed as well as multilingual and non-multilingual groups (see Author & Author 2021; Author 2022b) and the research question for the study presented in this paper is: *How do learners interpret and generalize the calculation method for the Auxiliary task?*

The analyses provide deeper insights into the high degree of variability in constructing Auxiliary tasks and thus add important insights to the existing literature and research by showing multiple possibilities of learners' interpretations of the Auxiliary task strategy, e.g., by using number complements as well as rounding-down processes instead of rounding-up processes. Furthermore, differential insights are given into age-related aspects in the learners explanations of the strategy: Learners in the secondary school tend to explain it more abstractly – by referring more to the numbers instead of manipulatives – , whereas learners in the primary school used more situated-explanations (see Bauersfeld 1980), meaning explanations that are contextualized in and with the manipulatives being used (e.g., "taking away x and putting it back", "making the jump x forward and back"). Multilingual learners also showed nuanced differences in their interpretations according to the Sapir-Whorf-Hypothesis (see Author 2023b): They activated different concepts of subtraction when using German and Turkish language means (see Author 2023c). Since it was a design-based research study, these findings and creative solutions have to be discussed within the learning-environment, which was designed according to specific design-principles (see Author 2023a): The learners were not only fostered in conducting the calculation strategy but also in reflecting the meaning behind it, the proceptual facet (see Gray & Tall 1992), by using ordinal as well as cardinal manipulatives. A more creative approach to using and interpreting Auxiliary tasks seems to be related to a task-design, which strongly utilizes an ordinal and cardinal reflection of the strategy (see Author 2022a). Local hypothesis with regard to this interrelation will be discussed in the presentation.

References

Akinwunmi, K. (2012). *Zur Entwicklung von Variablenkonzepten beim Verallgemeinern mathematischer Muster*. Springer Spektrum.

Bauersfeld, H. (1980). Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 23–41.

Brandt, B. & Tiedemann, K. (2019). *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive I*. Waxmann.

Gravemeijer, K.P.E. & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research* (pp. 45-85). New York: Routledge.

Gray, E. & Tall, D. (1992). Success and Failure in Mathematics: Procept and Procedure. Workshop on Mathematics Education and Computers, 209–215.

Author & Author (2021). International Conferences Paper. Published.

Author (2022a). International Conferences Paper. Published.

Author (2022b). International Journal article. Published.

Author (2023a). International Journal article. Published.

Author (2023b). International Journal article. Published.

Author (2023). International Conferences Paper. Accepted/ in print.

Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999): Fundaments and examples of interpretative classroom research [transl.]. Opladen, Leske + Budrich.

Rathgeb-Schnierer, E. & Rechtsteiner, C. (2018). *Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln: Grundlagen – Förderung – Beispiele*. Springer.

Selter, C. (2001). Addition and subtraction of three-digit numbers: German elementary children's success, methods, and strategies. Educational Studies in Mathematics, 47, 145–173.

Steinbring, H. & Nührenbörger, M. (2010). Mathematisches Wissen als Gegenstand von Lehr-/Lerninteraktionen. Eigenständige Schülerinteraktionen in Differenz zu Lehrerinterventionen. In U. Dausendschön-Gay, C. Domke & S. Ohlhus (Hrsg.), *Wissen in (Inter-)Aktion* (p. 161–188). De Gruyter.

Steinweg, A. S. (2013). *Algebra in der Grundschule. Muster und Strukturen – Gleichungen – funktionale Beziehungen*. Springer Spektrum.

Threlfall, J. (2002). Flexible Mental Calculation. *Educational Studies in Mathematics, 50*, 29–47.

Keywords: Pre-algebra, Auxiliary Task, Compensation rule, Design-based Research, Interpretative analyses

Examination Of Pre-Service Primary School Mathematics Teachers' Levels Of Definition And Figural Representation Regarding Rectangle And Parallelogram

Seda Şahin
Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Abstract No: 71

The aim of this study is to examine the definitions and figural representation levels of the concepts of rectangle and parallelogram of primary school mathematics teacher candidates. This study, which is qualitative research, is a case study. The participants of the research are 50 (35 female; 15 male) 1st-year students studying at the Department of Elementary Mathematics Teaching at a state university. As a data collection tool, a written questionnaire was used, in which the participants were asked to describe the definitions and geometric representations of the quadrilaterals. Rectangle and parallelogram definitions of prospective teachers were used in the analysis framework created by Zazkis and Leikin (2008) regarding the definitions of geometric concepts, under the categories of necessary and sufficient, necessary but insufficient, sufficient but unnecessary, neither necessary nor sufficient; The drawings related to the figural representation were analyzed descriptively under the formal, acceptable and incorrect representation categories determined by taking into consideration the geometric representation definitions of Fujita and Jones (2007). The findings showed that the pre-service teachers were more successful in defining the rectangle than the parallelogram (nd = 26, np = 10); In the geometric representation of these concepts, they are more successful in the formal representation of the parallelogram (np = 13, nd = 4). When the definitions of rectangle and parallelogram of the teacher candidates are examined, it is seen that the number of participants who make the necessary and sufficient definitions of both concepts is 9; It was determined that the pre-service teachers who defined the parallelogram correctly (except for one person) also defined the rectangle correctly. When the findings are examined in terms of necessary and sufficient definition and formal geometric representation, 3; In the concept of a parallelogram, it was seen that 5 pre-service teachers were successful. In addition, it was determined that the frequencies of definitions in the adequate but unnecessary category and geometric representations in the acceptable category were high. It can be said that the fact that pre-service teachers encountered such definitions and representations in their learning experiences was effective in obtaining such a result. Considering the results of the research, it can be focused on enriching the pre-service elementary school mathematics teachers' knowledge of learning and teaching the definitions and representations of geometric concepts and accordingly the hierarchy between geometric concepts.

Keywords: Quadrilaterals, rectangle, parallelogram, conceptual definition, geometric representation

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dikdörtgen ve Paralelkenara İlişkin Tanım ve Geometrik Gösterim Düzeylerinin İncelenmesi

Seda Şahin
Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Bildiri No: 71

Bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının dikdörtgen ve paralelkenar kavramlarına ilişkin tanımları ve geometrik gösterim düzeylerini incelemektir. Nitel bir araştırma olan bu çalışma bir durum çalışmasıdır. Çalışma 2021-2022 öğretim yılının bahar döneminin başında bir devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 50 (35 kız; 15 erkek) 1. Sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar henüz geometrik kavramların tanımları ve özelliklerine ilişkin lisans düzeyinde ders almamışlardır. Bu durum öğretmen adaylarının mevcut bilgilerinin incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Veri toplama aracı olarak katılımcılardan yazılı olarak dörtgenlerin tanım ve geometrik gösterimlerinin yapılması istenen soru formu kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının dikdörtgen ve paralelkenar tanımları Zazkis ve Leikin (2008) tarafından oluşturulan analiz çerçevesinin geometrik kavramların tanımlarına ilişkin bölümü kullanılarak *gerekli ve yeterli, gerekli ancak yetersiz, yeterli ancak gereksiz, ne gerekli ne yeterli* kategorileri altında; şekilsel gösterimine ilişkin çizimleri ise Fujita ve Jones'un (2007) geometrik gösterim tanımları dikkate alınarak oluşturulan *formal, kabul edilebilir* ve *yanlış gösterim* kategorileri altında değerlendirilmiştir. Fujita ve Jones (2007) *formal kavramsal tanım* ve *kişisel kavramsal tanım* olarak iki başlık altında incelemektedir. Bu çalışmada kişisel kavramsal tanım kabul edilebilir gösterim ve yanlış gösterim olarak ikiye ayrılmış olup formal gösterim Fujita ve Jones'un (2007) formal kavramsal tanımına karşılık gelmektedir. Öğretmen adaylarının dikdörtgen ve paralelkenar tanımları incelendiğinde her iki kavramı da doğru tanımlayan katılımcı sayısının 9 olduğu; dolayısıyla paralelkenarı doğru tanımlayan öğretmen adaylarının (bir kişi hariç) dikdörtgeni de doğru tanımladıkları belirlenmiştir. Bulgular öğretmen adaylarının dikdörtgeni tanımlamakta daha başarılı oldukları görülmektedir (nd = 26, np = 10). Bununla birlikte yeterli ancak gereksiz bilgilerin yer aldığı tanımlar da kabul edilebilir nitelikte olduğu düşünülerse 36 öğretmen adayının dikdörtgeni, 32 öğretmen adayının da paralelkenarı kabul edilebilir düzeyde doğru tanımladıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bireysel olarak dikdörtgen ve paralelkenar tanımları karşılaştırıldığında her iki dörtgeni kabul edilebilir düzeyde tanımlayan öğretmen adaylarının toplam katılımcıların %54'ünü (n=27) oluşturduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının %14'ünün (n=7) dikdörtgen veya paralelkenar kavramlarının en az birini tanımlayamadıkları; %32'sinin ise dikdörtgen veya paralelkenar kavramlarını tanımlarken gerekli ancak yetersiz bilgi verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular gerekli ve yeterli tanım ve formal geometrik gösterim açısından incelendiğinde ise dikdörtgen kavramında 3; paralelkenar kavramında ise 5 öğretmen adayının başarılı olduğunu görülmüştür. Ayrıca yeterli ancak gereksiz kategorisindeki tanımlar ile kabul edilebilir kategorisindeki geometrik gösterimlerin frekanslarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Böyle bir sonucun elde edilmesinde öğretmen adaylarının öğrenme yaşantılarında daha çok bu tür tanım ve gösterimlerle karşılaşmış olmalarının etkili olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının dikdörtgen ve paralelkenar kavramlarının formal tanımında yer alması gereken kritik özelliklerden ziyade bu dörtgenlere ait özellikleri tanımlarına yansıttıklarını; benzer şekilde geometrik gösterimlerde sadece kritik özelliklerin yeterli olacağından emin olamadıklarını göstermektedir. Ayrıca tanımlar ile geometrik gösterimler arasındaki uyumsuzluklar öğretmen adaylarının tanım ile geometrik gösterim kavramlarını bütünsel olarak değerlendirmediklerinin bir işaretidir. Araştırmanın sonuçları dikkate alınarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik kavramların tanımları, gösterimleri ve buna bağlı olarak geometrik kavramlar arasındaki hiyerarşiyi öğrenme ve öğretme bilgilerinin zenginleştirilmesi üzerine odaklanılabilir. Araştırmanın yürütüldüğü çalışma grubunun yaşı ve kayıtlı olduğu program itibariyle katılımcıların konuya hâkim olmaları beklenmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının gerekli ve yeterli tanım ve formal geometrik gösterim yapma konusunda daha dikkatli olmaları gerektiği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının özellikle lisans öğrenimlerinde ağırlıklı olarak geometri konularının yer aldığı Matematiğin Temelleri 2 ve Geometri ve Ölçme Öğretimi gibi derslerde kavramların tanımları ve geometrik gösterimleri üzerinde daha titiz bir yaklaşım benimsenebilir. Benzer bir çalışma ilgili dersleri almış öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirilerek bu derslerin öğretmen adaylarının geometrik tanım ve şekilsel gösterimdeki başarılarına etkisi tartışılabilir.

Anahtar Kelimeler: Dörtgenler, dikdörtgen, paralelkenar, kavramsal tanım, geometrik gösterim

Examination Of Reasoning Competence Of Seventh Grade Students In The Context Of Mathematical Literacy

Menekşe Bulat[1], Çiğdem Arslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 329

The development of mathematical reasoning requires students to engage in activities where they interact with their own minds and with each other (Yackel & Hanna, 2003). The essence of mathematical reasoning ability lies in generating and analyzing arguments presented in written or oral form to validate mathematical statements (Niss & Højgaard, 2019). The importance of reasoning, one of the key competencies that constitute mathematical literacy, has also been emphasized in the Middle School Mathematics Curriculum implemented in our country, highlighting that reasoning is a fundamental skill for effective learning and utilization of mathematics, and should be emphasized in mathematics classes (MEB, 2013). The transition from the concrete to the abstract stage is most keenly felt in seventh grade, making it a critical grade level for the teaching of reasoning, which is one of the competencies of mathematical literacy. The purpose of this study is to examine the development of reasoning, an important mathematical competency for the development of mathematical literacy, through mathematics education using the Dual-Focus Teaching Model in seventh grade of middle school. A mixed methods design was employed, where quantitative and qualitative data were collected and analyzed together. The study was conducted with 22 students in a state school located in Mudanya district of Bursa during the first semester of the 2021-2022 academic year, for a period of 13 weeks. Mathematics literacy education based on the Dual-Focus Instructional Model was provided to the research group for thirteen weeks through lesson modules. The quantitative data of the study were obtained from the analysis of questions requiring reasoning at the beginning and end of the process, while the qualitative data were obtained from field notes taken by one of the researchers throughout the process. The Reasoning Competency Assessment Table developed by Özaydın and Arslan (2022) based on the PISA 2021 framework was used for data analysis. The analysis revealed that the average scores of students for the reasoning question at the beginning of the process were 3.6 out of 12, while at the end of the process, it was 8.8. The significance value obtained from the Wilcoxon test was found to be less than 0.001. Accordingly, a statistically significant difference in students' reasoning ability was observed after the education. The field notes of the teacher also support this development qualitatively.

Keywords: Dual focus teaching model, reasoning, mathematical literacy

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Muhakeme Etme Yeterliklerinin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi

Menekşe Bulat[1], Çiğdem Arslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 329

Matematiksel muhakeme etme, matematiksel akıl yürütme ve problemleri çözebilmek için öğrencilerin kendi zihinlerinde ve birbirleri içerisinde etkileşime girdiği etkinliklerdir (Yackel ve Hanna, 2003). Öğrencilerde muhakeme etme yetenekleri geliştirilmediği takdirde matematik dersi sadece belirli kurallar içeren ve bu kuralların ne olduğunu sorgulamadan, onları izlemekle gerçekleşen hesap, işlem ve çizim topluluğu olarak kalır (Ross, 1998). Matematiksel muhakeme etme yeterliğinin özü, matematiksel söylemleri doğrulayabilmek için yazılı veya sözlü şekilde öne sürülen argümanları üretmek ve analizini gerçekleştirmektir (Niss ve Højgaard, 2019). Genelleyecek olursak muhakeme, matematiksel durumlara yönelik koordineli ve mantıksal biçimde düşüncelerini matematiksel gerekçeye, "Neden?", "Nasıl?" gibi sorulara dayandırarak karar verme şeklinde gerçekleşen üst düzey düşünme yeterliğidir. Genel matematiksel yetenekler olarak belirlenen, matematiksel düşüncenin gelişmesi, matematiksel bilgilerin yapılandırılması için muhakeme etme yeterliği oldukça önem taşır (Ball ve Bass, 2003). Matematik okuryazarlığını oluşturan ana yeterliklerden olan muhakeme etmenin önemine ülkemizde uygulanan Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nda da değinilmiş, muhakeme etmenin matematiği etkin öğrenmeye ve kullanabilmeye yönelik temel beceri olduğu, matematik derslerinde de üzerinde durulması gerekliliği ifade edilmiştir (MEB, 2013). Matematik okuryazarlığının öğretim programlarında artan yerine rağmen Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından yürütülen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) nın Türkiye sonuçları istenilen düzeye ulaşamamıştır. Somut dönemden soyut döneme geçişin en belirgin hissedildiği yedinci sınıfın matematik okuryazarlığı yeterliklerinden olan muhakeme etmenin öğretimi için kritik bir sınıf düzeyi olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmanın amacı, ortaokul yedinci sınıfta Çift Odaklı Öğretim Modeli ile yapılan matematik eğitiminin matematik okuryazarlığı gelişimi için önem taşıyan matematiksel yeterliklerden muhakeme etmenin gelişimini incelemektir. Araştırmada nicel veriler ile nitel verilerin toplanıp birlikte yorumlandığı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde Bursa ili Mudanya ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 13 hafta boyunca 22 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma grubuna on üç hafta boyunca Çift Odaklı Öğretim Modeli' ne dayalı ders modülleri kapsamında matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Çift Odaklı Öğretim, matematik öğretiminde birinci odak olarak kavramların ve genellemelerin kazandırılmasını, ikinci odak olarak ise kazanılan bilgi ve becerilerin derinleştirilmesini hedefleyen ve öğretimi bu iki odaktaki çalışmaların ayrıntılarıyla tamamlayan bir öğretim modelidir. Bu çalışmada öğrencilerin muhakeme etme yeterliklerindeki değişim sürecine odaklanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri sürecin başında ve sonunda muhakeme etme gerektiren soruların analizlerinden elde edilirken, nitel veriler tüm süreç boyunca araştırmacılardan biri tarafından tutulan alan notlarından elde edilmiştir. Eğitimin ilk kısmında yer alan "Hikaye Oluşturma" ve son kısmında yer alan "Kavşak Düzenleme" sorularına öğrencilerin yazılı olarak verdikleri yanıtlar muhakeme etme yeterliği açısından analize tabi tutulmuştur. Verilerin analizinde Özaydın ve Arslan (2022) tarafından PISA 2021 çerçevesindeki muhakeme yeterlikleri dikkate alınarak geliştirilen Muhakeme Yeterliği Değerlendirme Tablosu kullanılmıştır. Soruların gerektirdiği kriterler gereği alabilecekleri en düşük puan 0 en yüksek puan 12 dir. Analizler sonucunda öğrencilerin sürecin başındaki muhakeme sorusuna ait ortalama puanları 12 üzerinden 3.6 iken süreç sonunda 8.8 olduğu görülmüştür. Yapılan Wilcoxon testinden elde edilen p anlamlılık değerinin 0,001'den düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda eğitim sonrasında öğrencilerin muhakeme etme yeterliliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluştuğu görülmüştür. Öğretmenin alan notları dikkate alındığında muhakeme etme yeterliğine ilişkin öğrenciler ilk haftalarda yaptıkları muhakemelerin çoğunluğunun hatalı olduğu gözlenmiştir. Bağlamsal durum içeren problemleri doğru bulsalar bile sadece sonucunu söylemekle kalıp, matematiksel gerekçelendirmeleri istendiğinde cevapsız bırakılıp, söz hakkı alarak düşüncesini doğru veya yanlış da olsa ifade edebilme cesaretinde bulunmamaları gibi çeşitli zorluklar yaşamışlardır. Süreç içerisinde öğrenciler doğru muhakeme yapsa dahi ifade etmekte güçlük yaşamış, karar verme veya matematiksel gerekçeye dayandırma istenen sorularda verdikleri cevaplar bir mantığa dayanak oluşturmaktan uzak cevaplar olmuştur. Dönem başında yalnızca cevabı belirten öğrencilerin olduğu sınıf dönem sonuna doğru tez-antiteze dayanan tartışmaların devam ettiği, kimi zaman öğretmen yönlendirmesi olmadan da açıklama ve arkadaşını ikna etme eğiliminde bulundukları bir atmosfere bürünmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çift odaklı öğretim modeli, Muhakeme etme, Matematik okuryazarlığı

Investigation Of Reasoning Skills Of Secondary School Students On Geometric Objects Processed With Acodesa Method

Şeyma Gürbüz[1], Kemal Özgen[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 331

Teaching the subject of geometric objects, which requires three-dimensional thinking, with traditional methods causes a lack of reasoning skills in students. In order to enable students to reason, there is a need for rich social interaction environments where students explain their thoughts, discuss and evaluate each other's ideas. ACODESA offers us an environment where this social interaction is rich.

This study is a qualitative research conducted to examine the reasoning of 8th grade students about geometric objects in a learning environment using the ACODESA method. In the study, teaching experiment design was used within the framework of qualitative approach. In this study, classroom teaching experiment was used.

Mathematical activities, video and audio recordings, GeoGebra files, interview-observation forms and researcher notes will be used as data collection tools. Discourse is very important in terms of revealing whether students make mathematical reasoning or not. Therefore, the data of the research will be enriched with audio recordings. The mathematical activities used in the research require the use of the GeoGebra application. The work done by the students during the application process will be recorded through screen recorder programs and the GeoGebra files created by the students will be saved on their computers. The researcher will write his observations impartially by taking notes of what has been done before and during the application by being involved in the application as a teacher.

Since mathematical reasoning is a discursive activity, the analysis of reasoning in the classroom requires the analysis of student discourses. With the analysis of the dialogues taking place in the studies, the gestures and speeches produced by the students are determined, and the reasoning of the students is focused with the help of their embodied thinking. For this reason, it will be examined with discourse analysis in the context of process dimension skills of the conceptual structure of reasoning for school mathematics created by Jeannotte and Kieran (2017).

A group of students has been determined to conduct the pilot study of the research and the first results will be obtained by the time of the symposium. The findings to be obtained will be discussed on the axis of the literature and presented to the information of the participants. The subject of geometric objects is a neglected subject because it is a difficult to learn and end-of-term achievement. It is thought that this study will be beneficial in teaching geometric objects, since cooperative learning increases students' social interactions, improves their thinking skills, and allows students to take responsibility for learning by creating an exploratory and active learning environment.

Keywords: ACODESA Method, GeoGebra, Geometric Objects, Reasoning Skill

Ortaokul Öğrencilerinin Acodesa Metodu ile İşlenen Geometrik Cisimler Konusundaki Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi

Şeyma Gürbüz[1], Kemal Özgen[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 331

Geometrik cisimler konusu üç boyutlu olması sebebiyle diğer geometri konularından ayrışmaktadır. Üç boyutlu cisimlerin iki boyutlu yerlerde öğretilmeye ve öğrenilmeye çalışılması öğrenciyi zorlayabilmektedir. Üç boyutlu düşünmeyi gerektiren bu konunun geleneksel yöntemlerle öğretilmesi öğrencilerde aynı zamanda akıl yürütme becerilerinin eksikliğine sebep olabilir. Üç boyutlu cismin iki boyuttaki görünümü ve iki boyutlu görünümü verilen cismin üç boyuttaki görünümünü tasarlaması, bu tasarımlarla oluşturulan problemler hakkında öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlamak için öğrencilerin düşüncelerini açıkladığı, birbirlerinin fikirlerini tartışarak değerlendirdiği sosyal etkileşimin zengin olduğu ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır. Sosyokültürel bir öğrenme ortamında hem bireysel hem de grup çalışmalarının gerçekleştirildiği bir öğretim yöntemi olan ACODESA bizlere bu sosyal etkileşimin zengin olduğu ortamı sunmaktadır (Hitt & González-Martín, 2015). Dinamik yazılım GeoGebra'nın ACODESA yöntemiyle birlikte kullanılması öğrencilerin zorluk yaşadığı matematik kavramlarının farklı temsilleri arasındaki ilişkilere odaklanmasına kolaylık sağlamaktadır (Aksu & Zengin 2022; Zengin, 2021). ACODESA yöntemi ile GeoGebra kullanımı öğrencilere verimli tartışmaların yapılabileceği matematiksel bir iletişim ortamı sağlamasından kaynaklı bu çalışmada Geogebra etkinliklerine yer verilmiştir (Zengin, 2018).

Geometri öğretiminin asıl amacı, çeşitli gösterimler ve üç boyutlu şekiller yardımı ile öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmektir (Ben-Chaim, Lappan & Houang, 1989); ancak yapılan çalışmalar üç boyutlu geometri konularında hedeflenen amaçlara ulaşılamadan ders döneminin sonlandığını göstermektedir (Katona 2008, Kösa 2011). Geometrik cisimler konusu zor öğrenilen ve dönem sonu verilen bir kazanım olması sebebiyle ihmal edilen bir konudur. İşbirlikli öğrenme öğrencilerin sosyal etkileşimlerini artırarak, düşünme becerilerini geliştirir, keşfedici ve etkin bir öğrenme ortamı yaratarak öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu almasına olanak sağladığından geometrik cisimlerin öğretiminde bu çalışmanın faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğrenme ortamlarında kullanılan etkinliklerdeki yönergelerle, teknoloji destekli öğretim ve öğrencilere verilen görevlerle, öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişimini teşvik edildiğinde akıl yürütmeleri daha belirgin olarak ortaya çıkabilir (Aksu & Zengin, 2022; Zengin, 2022). Bu doğrultuda ACODESA metodu kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmelerini incelemeye fırsat sağlayacağı düşünülmektedir ve öğrencilerin geometrik cisimler konusunu akıl yürütmelerinin desteklenmesi için bir teknoloji destekli işbirlikli öğrenme ortamı tercih edilmiştir.

Zengin (2018a) tarafından yapılan çalışmada GeoGebra yazılımı ile ACODESA metodunu entegre ederek oluşturduğu teknoloji destekli işbirlikli öğrenme ortamının öğrencilerin türev ile diferansiyel konularındaki kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu bağlamın lisans düzeyindeki öğrencilerin parametrik denklemler konusunu anlaması üzerinde (Zengin, 2021) ve problem çözme bağlamında bilgi işlemsel düşünme süreçleri üzerinde (Urhan, 2022) olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Aksu ve Zengin (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise ACODESA metodu ve GeoGebra'nın birlikte kullanıldığı öğrenme ortamının 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler konusundaki matematiksel akıl yürütmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. GeoGebra ve ACODESA metodunun birlikte kullanılmasıyla oluşturulan öğrenme ortamına yönelik yapılan araştırmalar metodun olumlu sonuçlarını göstermiştir. Buna rağmen çalışmaların daha çok lisans düzeyindeki öğrenciler ile yapıldığı, ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların sınırlı kaldığı (Aksu & Zengin, 2022) ve geometrik cisimler konusu üzerine çalışmaların az olduğu görülmektedir. ACODESA metodunun olumlu sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, teknoloji destekli işbirlikli öğrenme ortamında 8. sınıf öğrencilerinin zorluk yaşadığı ve önemli geometri konularından biri olan geometrik cisimler konusundaki akıl yürütmelerinin süreç boyutlarının incelenmesi merak konusu olmuştur. Bu doğrultuda teknoloji destekli işbirlikli bir öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerin geometrik cisimler konusu kapsamında matematiksel akıl yürütmedeki süreç becerilerinin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki akıl yürütmelerini ACODESA yöntemi kullanılan öğrenme ortamında incelenmesi amacıyla yapılan nitel bir araştırmadır. Çalışmada nitel yaklaşım çerçevesinde öğretim deneyi deseni kullanılmıştır. Öğretim deneyi öğrencilerin matematiksel gerçekleri anlamasını, yapılandırmasını, akıl yürütmelerini ve bu süreçteki davranış örüntülerini ortaya çıkarmada kullanılabilecek etkili bir yöntemdir (Lesh & Kelly, 2000; Steffe, 1991; Steffe & Thompson, 2000). Bu çalışmada sınıf öğretim deneyi kullanılmıştır çünkü sınıf öğretim deneyi öğrenme sürecinin analizinde sosyal etkileşimli öğrenme ortamında bireysel öğrenme süreçlerini çözümlerken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel etkinliklerini sınıf içi sosyal etkileşimler bağlamında ve bireysel bağlamda matematiksel süreçlerine odaklanmaktadır (Uygan, 2019).

Veri toplama aracı olarak matematiksel etkinlikler, video ve ses kayıtları, GeoGebra dosyaları, görüşme-gözlem formları ve araştırmacı notları kullanılacaktır. Öğrencilerin derste uygulanan etkinliklerde kullandıkları söylemler, temsiller, çizimler ve bunları yaparkenki tonlama ve jestleri akıl yürütme biçimlerinin belirlenmesi açısından önemlidir (Jeannotte & Kieran, 2017). Öğrencilerde akıl yürütme türlerinin görülebilmesi için, derslerde farklı stratejiler kullanabilecekleri problem durumları içeren etkinlikler kullanılmalıdır (Lithner, 2000). Hazırlanan etkinliklerin sadece kâğıt kalem kullanımını değil, teknoloji kullanımını da desteklemesine, bu dengenin iyi bir şekilde sağlanmasına dikkat edilmiştir (Hitt, 2011). 8. sınıf geometrik cisimler konusunun kazanımlarına (MEB, 2018) göre etkinliklerin tasarımında öncelikle matematiksel akıl yürütmelerini ortaya çıkarabilecek olmasına ve ACODESA metodunun aşamalarına uygun olmasına dikkat edilmiştir (Hitt ve diğ., 2017). Söylem, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme yapıp yapmadıklarını ortaya koymak açısından oldukça önemlidir (Jeannotte & Kieran, 2017). Dolayısıyla araştırmanın verileri ses kayıtları ile zenginleştirilecektir. Araştırmada kullanılan matematiksel etkinlikler GeoGebra uygulamasının kullanımını gerektirmektedir. Öğrencilerin uygulama süreci boyunca yaptıkları çalışmalar ekran kaydedici programlar aracılığıyla kayıt altına alınacaktır ve öğrencilerin oluşturduğu GeoGebra dosyaları bilgisayarlarına kaydedilecektir. Araştırmacı, uygulamaya öğretmen rolüyle dahil olarak, uygulama öncesi ve uygulama boyunca yapılanları notları alarak gözlemlerini tarafsız olarak yazacaktır.

Matematiksel akıl yürütme söylemsel bir aktivite olduğundan sınıftaki akıl yürütmenin analizi öğrenci söylemlerinin analizini gerektirmektedir (Jeannotte & Kieran, 2017). Bu analiz yöntemi öğrencilerin matematiksel etkinliği nasıl anlamlandırdıklarının, problem çözme sürecinde hangi zorluklarla karşılaştıklarının ve hangi akıl yürütme süreçlerini kullandıklarının belirlenmesini sağlamaktadır (Bjuland vd., 2008). Akıl yürütme süreci üzerine yapılan çalışmaları analiz ederek ve Sfard'ın (2008) matematiksel bir bilişe iletişimsel perspektifini göz önüne alarak akıl yürütme sürecini kavramsallaştırmaya yönelik bir sentez yapan Jeannotte ve Kieran (2017) okul matematiği için akıl yürütme modelini ortaya koymuştur. Bu model akıl yürütmeyi genel özellikleri ile açıklamayı ve karakterize etmeyi hedeflemekte ve akıl yürütme sürecini yapısal ve süreç boyutu olarak iki temel açıdan ele almaktadır. Matematiksel akıl yürütmenin yapısal boyutundaki her bir öge süreç boyutunun da birer parçasıdır, aynı zamanda matematiksel akıl yürütmenin süreçleri yapısal boyutun oluşmasına da katkı sağlamaktadır (Jeannotte & Kieran, 2017). Matematiksel akıl yürütme süreç boyutu doğrulama, benzerlik ve farklılık arayışı süreci ile bu iki sürecin özelliklerini taşıyan örneklendirme olarak karşımıza çıkmaktadır. Benzerlik ve farklılıkların arayışı ile ilgili süreçleri genelleme, örüntü belirleme, karşılaştırma, sınıflandırma, varsayım oluşturma şeklinde sınıflamıştır. Doğrulamanın arayışı ile ilgili süreçleri gerekçelendirme, ispat, formal ispat, örneklendirme şeklinde sınıflamıştır. Bu çalışmada Jeannotte ve Kieran (2017) tarafından oluşturulan okul matematiği için akıl yürütmenin kavramsal yapısına ait süreç boyutu becerileri bağlamında söylem analizi ile incelenecektir. Ses kayıtları transkript edilerek diyalojik yaklaşım (Linell, 1998) benimsenecektir.

Çalışmanın yapılması için bir grup öğrenci belirlenmiş olup sempozyum zamanına kadar ilk sonuçlar elde edilecektir. Elde edilecek olan bulgular litaratür ekseninde tartışılarak katılımcıların bilgisine sunulacaktır. Geometrik cisimler konusu zor öğrenilen ve dönem sonu verilen bir kazanım olması sebebiyle ihmal edilen bir konudur. İşbirlikli öğrenme öğrencilerin sosyal etkileşimlerini artırarak, düşünme becerilerini geliştirir, keşfedici ve etkin bir öğrenme ortamı yaratarak öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu almasına olanak sağladığından geometrik cisimlerin öğretiminde bu çalışmanın faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: ACODESA Metodu, Akıl Yürütme Becerisi, GeoGebra, Geometrik Cisimler

The Place Of Mathematics And Art Association In The Literature And Middle School Textbooks

Satı Aygül İbas[1], Melike Tural Sönmez[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Abstract No: 333

The question of "What is the use of mathematics?" is a curiosity for many people. It is believed that as satisfying answers to this question emerge, individuals derive more enjoyment from mathematics and experience increased success. The relationship between mathematics and other disciplines is always a subject of research. In this study, the focus is on the exploration of the mathematical-art association. Firstly involves an analysis of the literature, determining the framework within which the mathematical - art association is approached. The second perspective involves examining how the mathematical-art association is incorporated in middle school mathematics textbooks, as defined by the Board of Education.

This study employs the document analysis method, which is a qualitative research method.

In the literature review conducted for this purpose, the term "golden ratio" emerges frequently in the context of the mathematical-art association (Akarsu, 2009; Aktan & Yağmur, 2019; Esi, 2017; Karadoğan, 2013; Koçak, İşler, & Atmaca, 2014; Tekkanat, 2006; Yazıcı, 2011). Another term that appears in this context is perspective, which has been studied in terms of its definition and its place in artworks and the education system (Erdoğan, Akkurt Denizli, & Çoban, 2019). Studies involving concepts of transformation geometry such as rotation, translation and reflection, with the works of artists like Escher being examined (Yazıcı, 2011), can also be found in the literature. These works support the learning of transformation geometry and polygons (Atasoy and Erdoğan, 2017; Yılmaz, 2022). Furthermore, studies exploring geometric shapes in the works of famous artists (Bütow, 2021) can be found in the literature. In a study that combined geometric concepts with visual arts and developed a program called MACE, Schoevers, Leseman, and Kroesbergen (2020) reported not achieving the expected outcomes and suggested further research to explore the possible reasons behind it.

As a result of the literature review conducted for the purpose of mathematical-art association, randomly selected middle school mathematics textbooks approved by the Board of Education in 2021 were examined. In the 5th-grade textbook, there were 5 mathematical-art associations related to the domains of numbers & operations, geometry & measurement. In the 6th-grade textbook, outside of the units, here was one association under the section titled "Did You Know?". In the 7th-grade textbook, 1 association related to numbers & operations, 2 associations related to algebra and 10 associations related to geometry & measurement. In the 8th-grade textbook, there were 6 associations related to numbers & operations, geometry & measurement.

In the literature, numerous examples of mathematical-art association have been found and these associations have also been encountered in teaching applications. However, based on this analysis, it was determined that the mathematical-art associations in the textbooks were not sufficient. It is expected that the results of this research will be useful for the authors of future editions or revisions of textbooks, as well as mathematics teachers, in terms of how to incorporate mathematical-art interdisciplinary associations. Additionally, it is believed that providing resources and contributing to the literature can serve as an answer to students' question of "Where will I use mathematics?" and meet the expectations of the stakeholders.

*This study is based on the first author's master's thesis.

Keywords: Mathematics and Art Association, Middle School Textbooks, golden ratio, perspective, transformation geometry

Matematik Resim İlişkilendirmesinin Literatürdeki ve Ortaokul Ders Kitaplarındaki Yeri

Satı Aygül İbas[1], Melike Tural Sönmez[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Bildiri No: 333

ÖZET

"Matematik ne işime yarayacak?" sorusu hemen herkesin merak konusudur. Bu soruya doyurucu cevaplar geldikçe matematikten daha çok zevk alındığına ve başarının arttığına inanılmaktadır. Matematik ile diğer disiplinler arasında ilişkiler hakkında bilgilendikçe öğrencilerin matematiğe karşı önyargıları azalmakta ve motive oldukları düşünülmektedir. Matematiğin diğer disiplinlerle olan ilişkisi her zaman bir araştırma konusudur. Bu araştırmada matematik resim ilişkilendirmesi incelenmesi hedeflenmiştir. Matematik resim ilişkilendirmesi iki farklı açıdan ele alınmıştır. Bunlardan birincisi literatür incelenmesi yapıldığında matematik-resim ilişkilendirmesinin hangi kazanımlar çerçevesinde ele alındığıdır. İkincisi ise Talim Terbiye Kurulu tarafından belirlenen ortaokul matematik ders kitaplarında matematik resim ilişkilendirmesinin her sınıf seviyesinde nasıl olduğudur.

Literatür taraması ve ders kitabı incelemesi yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden döküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem; araştırmadaki veri seti için belirlenen türlü dökümanların (birincil ya da ikincil kaynaklar) erişilmesi, incelenmesi, sorgulanması ve çözümlenmesi şeklinde tanımlanabilir (Özkan, 2019, s.2). Bu kaynaklar yazı esaslı belgeler oldukları için Geray'ın (2006) sınıflamasına göre nitelikli dökümanlardan yazı temelli doküman, başkası tarafından derlenen bilgilerden oluştuğu için Balcı'nın (2006) sınıflamasına göre ikincil doküman, okula ilişkin dökümanlar Corbetta'nın (2003) sınıflamasına göre ise kurumsal dokümandır (Kıral, 2020, s.175). Bu araştırmada matematik-sanat ilişkilendirmesi yazılı kaynaklardan olan literatür, ortaokul matematik dersi öğretim programı ve ders kitapları bağlamında inceleneceğinden döküman inceleme yöntemi kullanılması uygun bulunmuştur.

Bu amaçla literatür taraması yapıldığında matematik-resim ilişkilendirmesinde en çok altın oran terimi karşımıza çıkmaktadır (Esi; 2017; Karadoğan; 2013; Koçak, İşler ve Atmaca, 2014; Tekkanat, 2006). Türk bayrağının çiziminden (Akarsu, 2009), ünlü ressamların tablolarına (Aktan ve Yağmur, 2019; Yazıcı; 2011) birçok yerde altın oran hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bir diğer terim olarak karşımıza perspektif çıkmaktadır ki perspektifin tanımı, sanat eserlerindeki ve eğitim sistemindeki yeri hakkında (Erdoğan, Akkurt Denizli ve Çoban, 2019) çalışmalarla karşılaşılmıştır. Dönüşüm geometrisinden olan dönme, öteleme ve yansıma kavramlarını içeren çalışmalar, Escher başta olmak üzere (Yazıcı, 2011) birçok sanatçı eserleri incelenen çalışmalar literatürde yer almaktadır. Bu eserler kullanılarak dönüşüm geometrisi ve çokgenler konularının daha iyi öğrenileceği çalışmalarla desteklenmiştir (Yılmaz, 2022). Ayrıca Atasay ve Erdoğan (2017) çalışmasında mandala desenlerini tetkik etmek amaçlı bir ders planının matematik dersi öğretim programında bulunan dönme simetrisi ve yansıma konusunu işlemek için dersin giriş kısmında kullanılmasının daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir (s.74). Ayrıca bu mandalalar öğretmen veya araştırmacı tarafından amaç doğrultusunda olabildiğince geometrik şekiller içeren, basit düzeyde desenlerden oluşturulabilmektedir (Atasay ve Erdoğan, 2017, s.74). Bununla birlikte ünlü sanatçıların eserlerinde geometrik şekiller içeren çalışmalar (Bütow, 2021) alanyazında yer almaktadır. Geometrik kavramlar ve görsel sanatların birleşmesiyle MACE adlı bir program hazırlayarak yapılan çalışmada Schoevers, Leseman & Kroesbergen (2020) beklenen başarıyı göremediklerini belirterek olası nedenlerini ifade edip daha fazla çalışma yapılması gerektiğini yazmışlardır. Sonuç olarak literatür taramasında altın oran, perspektif, dönüşüm geometrisi ve geometrik şekiller üzerine hem matematik hem de resim üzerine ortaklık tespit edilmiştir.

Matematik resim ilişkilendirmesi amacı ile literatür taramasına bağlı olarak 2021 yılı Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylı rasgele seçilen ortaokul matematik ders kitapları incelenmiştir. 5. Sınıf MEB ders kitabında sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları ile alakalı 5 matematik resim ilişkilendirmesi, 6. Sınıf MEB ders kitabında ünite dışı olan "Bunları biliyor musunuz?" kısmında bir tane ilişkilendirme, 7. Sınıf MEB ders kitabında 13 ilişkilendirmeden öğrenme alanlarına göre sayılar ve işlemler 1, cebir 2 ve geometri ve ölçme 10 ilişkilendirme, 8. Sınıf MEB ders kitabında ise sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları ile ilgili 6 ilişkilendirme tespit edilmiştir. MEB yayını ders kitaplarından 5. Sınıftan 8. Sınıfa kadar toplamda kitaptaki giriş, etkinlik, örnek-soru çözümü,ölçme değerlendirme bölümlerinden 25 yerde matematik-resim ilişkilendirmesi olduğu görülmüştür. 16 yerde geometri ve ölçme alanı ile ilgili ilişkilendirme olması literatüre bağlı olarak beklenen durumdur. Ancak veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili matematik resim ilişkilendirmesinin yer almaması dikkat çekicidir.

Literatürde resim- matematik ilişkilendirmesi ile ilgili oldukça fazla örnek görülmüştür. Bununla birlikte ders uygulamalarında da ilişkilendirme örneklerine literatürde rastlanmıştır. Fakat bu analizlere göre ders kitaplarında matematik resim ilişkilendirilmesi yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Yeni basılacak ya da

düzenlemelere gidilecek ders kitaplarının yazarlarına, matematik öğretmenlerine matematik resim disiplinler arası ilişkilendirmenin nasıl yapılacağı konusunda araştırmanın sonuçlarının yararlı olması beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin "Matematiği nerede kullanacağım?" sorusuna cevap olması beklentisi ile sorunun muhataplarına kaynak olması ve literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik- resim ilişkilendirmesi, ortaokul matematik ders kitapları, altın oran, perspektif, dönüşüm geometrisi

Investigating The Levels Of Computational Thinking Skills Of Middle School Students: The Example Of Tangram

Neslihan Usta[1], Nihal Düzalan[2], Şeref Mirasyedioğlu[3]

[1]Bartın Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi, [3]Başkent Üniversitesi

Abstract No: 80

Computational thinking is a problem-solving process that involves logical organization and data analysis, creating solutions through algorithmic thinking, making decisions about effective and diverse solution paths, analysis, and implementation (ISTE - International Society for Technology in Education, 2011). Computational thinking consists of various dimensions, including decomposition, abstraction, algorithms, debugging, pattern recognition, and testing/evaluation. In the process of developing this skill, it is necessary to initially determine the dimensions of students' existing computational thinking skill levels. Accordingly, this research aims to determine the computational thinking skill levels of 5th and 6th grade middle school students using the example of the Tangram activity.

To thoroughly uncover the levels of middle school students' computational thinking processes, a qualitative approach based on a case study method was employed in this research. In the case study method, a specific case, relationship, event, or process is examined and detailed with a limited number of samples (McMillian & Schumacher, 2010). The study group of the research consists of students attending the 5th and 6th grades of a state middle school in a province in the Western Black Sea Region. The research sample was determined using the maximum diversity sampling method. Maximum diversity sampling is one of the purposeful sampling methods and aims to select rich cases for the study. This method is useful in exploring and explaining phenomena and events in many cases (Patton, 2002). The rationale for choosing this method can be attributed to selecting a limited sample for the research and identifying the context.

As data collection tools in the research, a semi-structured interview form consisting of Tangram activities prepared by the researchers according to the dimensions of computational thinking skills will be used to reveal the computational thinking skills. Since the students' computational thinking skill levels will be investigated in Tangram activities, the interview questions will focus on the dimensions of decomposition, abstraction, algorithms, debugging, pattern recognition, and testing/evaluation. Face-to-face interviews with students have been initiated based on the semi-structured interview form, and the process is ongoing. After the completion of the implementation, the data obtained through written and audio recordings will be analyzed using content analysis and descriptive analysis, which are qualitative research methods.Suggestions will be made according to the results of the research.

References

International Society for Technology in Education (ISTE), (2011). *Computational thinking: Teacher resources* (2. edition) (Grant No: CNS- 1030054).

Mcmillian, H. J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Boston, USA: Pearson Education.

Patton, M. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 2nd ed. Newbury Oaks, CA: Sage Publications.

Keywords: Computational thinking, middle school, tangram, abstraction, decomposition, algorithm, pattern recognition, debugging, testing/evaluation.

Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi: Tangram Örneği

Neslihan Usta[1], Nihal Düzalan[2], Şeref Mirasyedioğlu[3]
[1]Bartın Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi, [3]Başkent Üniversitesi

Bildiri No: 80

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında hızlı bir ilerleme ve değişim gerçekleşmektedir. Bu dönüşümle birlikte toplum ve bireyin gereksinimleri de değişmeye başlamış, bu da bireylerin rollerine ve zihinsel süreçlerine doğrudan etki etmiştir (Ovacık, 2023). Bu bağlamda, bilim ve teknolojideki ilerlemeler, öğrenme-öğretme teorilerinde ve yaklaşımlarında da yeni ve gelişmiş metotların benimsenmesine neden olmuştur. Bu yaklaşımlar, bireylerin zihinsel becerilerini üst düzeyde geliştirmeyi hedeflemektedir (Güneş, 2012). Günümüzdeki modern eğitim yaklaşımlarına göre, öğrenci eğitim sürecinin merkezindedir ve öğrencilerin üst düzey zihinsel becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin bilgi ve becerilerini günlük yaşamlarında aktif olarak kullanabilen, problem çözebilen, girişimci, dijital yetkinliklere sahip ve öğrenmeyi bilen donanımlı bireyler olarak yetişmelerini amaçlar. Bu şekilde, üst düzey öğrenme becerilerine sahip bireylerin kabul edildiği bir eğitim anlayışı benimsenmektedir. Söylemez (2018) tarafından ifade edildiği üzere, bilim ve teknolojideki gelişmelerle birlikte, bireylerin yeniliklere uyum sağlayabilmeleri için düşünme ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmaları gerekmektedir. Öğretim programlarının en önemli özelliklerinden biri, öğrencilere çağımıza uygun üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktır. Üst düzey düşünme becerileri, bireyin kendi düşünme sürecinde bilinçli olması, bu süreçleri yönetmesi, kontrolü sağlayabilmesi ve gerektiğinde geliştirebilmesini içeren bir beceri seti olarak tanımlanabilir (Güneş, 2012). Üst düzey düşünebilen bireyler, kendi zihinsel süreçlerini anlayarak bunları değerlendirebilir ve öğrenmelerini artırmak için bu süreçleri düzenleyip etkili bir şekilde kullanabilir. Donald (2002) tarafından ifade edilen perspektife göre, üst düzey düşünme becerileri, içerik birleştirme, mantıksal muhakeme yapma, problem çözme ve anlamlandırma süreçlerini içermektedir.

Bilgi-işlemsel düşünme hakkında alanyazın incelendiğinde bu kavramı ortaya atan ve geliştirilmesine katkı sağlayan araştırmacılar tarafından bilgi-işlemsel düşünmenin üst düzey becerilere yönelik bir beceri olduğu belirtilmektedir (Yokuş, 2022). Örneğin, Wing (2008; 2011), Lu ve Fletcher (2009), Shute vd. (2017) ve Üzümcü (2019), bilgi-işlemsel düşünmenin üst düzey düşünme becerilerinin bir parçası olduğu görüşünü desteklemektedirler. Yokuş (2022) tarafından ifade edildiği üzere, günümüzde gereksinim duyulan beceriler arasında yer alan bilgi-işlemsel düşünme, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB, 2018) öğrencilere kazandırılmasını önemsediği becerilerle yüksek bir uyum içerisindedir. ISTE (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu) (2011), bilgi-işlemsel düşünmeyi mantıksal düzenleme ve veri analizi, algoritmik düşünme ile çözümler oluşturma, etkili ve zengin muhtemel çözüm yollarına karar verme, analiz ve uygulamayı içeren bir problem çözme süreci olarak tanımlamıştır.

21. yüzyıl becerilerinden olan bilgi-işlemsel düşünmenin yapılan araştırmalar sonucunda ve bilim insanlarının görüşleri dahilinde hem matematik hem de fen öğretim programlarına dâhil edilmesi gerekmektedir (Roman-Gonzales, vd., 2017). Özellikle Doğu Asya, Uzak Doğu ve Avrupa ülkelerinde son yıllarda oldukça önemli hale gelmiş ve birçoğunun öğretim programlarına girmeye başarmış bir beceri olması bilgi-işlemsel düşünmenin önemini artırmaktadır. Matematiksel düşünmeyi, eleştirel düşünmeyi ve problem çözmeyi temel alan pek çok disiplinde (mühendislik, bilgisayar bilimleri, eğitim) bilgi-işlemsel düşünmeye yönelik ilginin günden güne artması matematik eğitimindeki yerini daha da önemli hale getirmektedir. Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin tanımında içinde birçok alt boyut yer almaktadır (Apostolellis, vd., 2014; Basawapatna, vd., 2014; Csizmadia vd., 2015; Grover ve Pea, 2013; Kalelioğlu, vd., 2016; Lee, vd., 2014; Selby ve Woollard, 2013). Bu boyutlar ayrıştırma, soyutlama, algoritma, hata ayıklama, örüntü bulma ve test etme/değerlendirmedir. Bu becerinin kazandırılması sürecinde başlangıç olarak öncelikle öğrencilerin var olan bilgi-işlemsel düşünme beceri düzeylerinin boyutlarına göre belirlenmesi gerekmektedir. Bu gereklilik doğrultusunda bu araştırmada, ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme beceri düzeylerinin Tangram etkinliği örneği üzerinde belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir tür zekâ oyunu olan tangram tarih boyunca her zaman ilgi görmüş olup çocukların zihin gelişimine katkı sağlaması için kullanılan bir oyun ve eğlence aracıdır. Bu oyun ile çocuklar geometrik şekilleri tanıma, büyüklük-küçüklük kavramlarını öğrenme, sıralama yapma gibi yetenekleri kazanmakla kalmayacaklar henüz kavramlarla sınırlandırılmamış olan hayal dünyalarında gezebilecek ve hayal güçlerini geliştirebileceklerdir. Tangram oyunu çocuklara hayal dünyalarında serbestçe dolaşarak hayal güçlerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu oyun, geçmişi yüzlerce yıl öncesine dayanan bir oyun olup, Avrupa'ya ulaştıktan yaklaşık 25 yıl sonra matematikçilerin dikkatini çekmiş ve eğitim müfredatlarında önemli bir yere sahip olmuştur. Günümüzde de matematik ve geometri derslerinde kavramların öğretimine yardımcı bir materyal olarak aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Geometrik ve matematiksel zekânın gelişimine üç boyutlu olarak yarar sağlayan bu oyununun en bilinen hâli kare tangramdır (Tombuloğlu, 2019). Bundan dolayı bu araştırmada kare tangram tercih edilmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme sürecine ilişkin düzeylerinin derinlemesine ortaya çıkarılması amaçlandığı için bu araştırmada nitel yaklaşıma dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması yönteminde, bir durum, ilişki, olay ya da süreç, sınırlı sayıda örneklem ile her yönüyle incelenir ve detaylandırılır (Büyüköztürk, vd., 2010; McMillian ve Schumacher, 2010). Araştırmanın çalışma grubunu Batı Karadeniz Bölgesi'nin bir ilinde bulunan devlet ortaokulunun 5. ve 6. sınıfa devam öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluştururken maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biridir ve çalışma açısından zengin durumların seçilmesini hedefler. Bu yöntem, birçok durumda olguların ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında faydalı bir yöntemdir (Patton, 2002). Bu yöntemin tercih edilme nedeni olarak, araştırmada kısıtlı bir örneklemin seçilmesi ve durumun tespit edilmesi gösterilebilir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak bilgi-işlemsel düşünme becerisinin ortaya çıkarılması amacıyla bilgi-işlemsel düşünme boyutlarına göre araştırmacılar tarafından hazırlanan tangram etkinliklerinden oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılacaktır. Tangram etkinliklerinde öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme beceri düzeyleri araştırılacağından ayrıştırma, soyutlama, algoritma, hata ayıklama, örüntü bulma, test etme/değerlendirme boyutları ile ilgili sorular bulunmaktadır. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formuna dayalı olarak öğrencilerle yüz yüze olacak şekilde görüşmelere başlanmış olup süreç devam etmektedir. Uygulamanın bitmesiyle yazılı olarak ve ses kaydı yapılarak alınan verilerin analizi nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi ve betimsel analiz ile yapılacaktır.

Her bir tangram etkinliği bilgi-işlemsel düşünmenin bir boyutuna göre hazırlanmıştır. Örnek olarak aşağıda Etkinlik 1'in içeriği yer almaktadır.

Etkinlik 1 (Ayrıştırma boyutu)

Verilen şekillerden (kelebek, martı, insan, ev, balık ve kuğu) birini tangramın parçalarını kullanarak oluşturunuz. Şekli nasıl oluşturduğunuzu ve nelere dikkat ettiğinizi açıklayınız.

Şekiller sizin için ne ifade ediyor? Dikkatinizi çeken bir şey oldu mu?

Hangi parçaları kullanırsınız? Buna nasıl karar verdiniz?

Şekli oluştururken nelere dikkat ettiniz?

Parçaları kullanarak bir dikdörtgen oluşturunuz.

Alanı 50 cm^2 olan bir şekil oluşturunuz. Şekli oluştururken nasıl bir yol izlediniz?

Kaynakça

Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C., and Kafura, D. (2014). K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge*, Educational Technology and Society, 19*(3), 47–57.

Basawapatna, A., Repenning, A., Koh, K.H., Savignano, M. (2014). The Consume - Create Spectrum: Balancing Convenience and Computational Thinking in STEM Learning. In: *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Atlanta, USA, 659-664.

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., and Woollard, J. (2015). Computational thinking a guide for teachers.

Donald, J. G. (2002). *Learning To Think: Disciplinary Perspectives. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series*. Jossey-Bass, Inc., 989 Market St., San Francisco, CA 94103.

Grover, S., and Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43.

Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *TÜBAR, 32*, 127-146.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

International Society for Technology in Education (ISTE), (2011). *Computational thinking: Teacher resources* (2. edition) (Grant No: CNS- 1030054).

Kalelioglu, F., Gülbahar, Y. and Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic Journal of Modern Computing, 4*(3), 583.

Lee, I., Martin, F., Apone, K. (2014). Integrating Computational Thinking Across The K–8 Curriculum. *ACM Inroads, 5*(4), 64-71.

Lu, J. J. and Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. In K. Koh, A. Repenning, H. Hilarie and Y. Endo (Eds.), *Proceedings of the ACM SIGCSE Bulletin*, 260-264. ACM.

Mcmillian, H. J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Boston, USA: Pearson Education.

Ovacık, S. (2023). *Altıncı Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretim Programının ve Uygulamaların Öğrencilere Üst Düzey Düşünme Becerileri Kazandırma Durumlarının Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi* (Yayın No. 783291) [Yüksek Lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK. https://tez.yok.gov.tr

Patton, M. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 2nd ed. Newbury Oaks, CA: Sage Publications.

Roman-Gonzalez, M., Perez-Gonzalez, J.-C., and Jimenez-Fernandez, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior, 72*, 678–691. http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047

Selby, C. C., and Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definition. https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf.

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review, 22*, 142-158.

Söylemez, Y. (2018). *2018 Türkçe Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Üst Düzey Düşünme Becerileri Açısından Değerlendirilmesi*. Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi, (63), 345-384.

Tombuloğlu M. (2019). GrafikTasarım Bağlamında Tangram; Ankara'nın Kültür Denizi Tangram Oyun Seti. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Grafik Tasarım Anasanat Dalı, Isparta.

Anahtar Kelimeler: Bilgi-işlemsel düşünme, ortaokul, tangram, soyutlama, ayrıştırma, algoritma, örüntü bulma, hata ayıklama, test etme/değerlendirme.

Sixth Grade Students' Construction Process Of Common Divisor And Greatest Common Divisor Concepts With Realistic Mathematics Education

Nehir Keyik[1], Rezan Yılmaz[2]
[1]Mustafa Erdin Ortaokulu, [2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Abstract No: 87

The mathematics curriculum generally aims to raise individuals who have developed mathematical literacy skills and can use them effectively, understand and associate mathematical concepts with real life, and reasoning in problem-solving (MEB, 2018). In this sense, mathematics can be learned in its real context by making it meaningful with problems encountered in real life (Freudental, 1973), so the students can learn mathematics more easily (Carpenter and Lehrer, 1999) and acquire many skills. Realistic mathematics education

(RME) is an approach based on the idea that the students reinvent formal mathematical knowledge under the guidance of a teacher using informal knowledge (Treffers, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003), and this transformation is achieved with contextual problems that are experientially real for students (Gravemeijer, 1999). Therefore, RME can be an effective approach in providing an environment proper for the mentioned purposes. The concepts of divisor/factor, common divisor/common factor, and greatest common divisor are fundamental concepts that form many other mathematical concepts. For this reason, it is essential to construct these concepts meaningfully, which students met for the first time in the 6th grade (MEB, 2018). It is considered that the process of constructing a concept and the abstraction of this concept are closely related, and APOS theory explains how the student constructs the abstraction process (Asiala et al., 1997; Dubinsky and Mc Donald, 2001) can serve to analyze this construction.

This research aims to investigate 6th-grade students' construction process of the common divisor/factor and greatest common divisor concepts in an environment designed with the RME approach. For this purpose, the research was conducted with 15 6th-grade students in the Black Sea Region and was qualitatively designed with a case study. Firstly, a readiness test was prepared to reveal the students' pre-knowledge about these concepts. In line with the results obtained from this test and the researcher's observation, the students were divided into heterogeneous groups in the classroom. Students were asked to solve a contextual problem in the learning environment based on RME. In-group and intergroup discussions supported the teaching process. Then, individual interviews were conducted with three participants selected from the groups by purposeful sampling whose readiness levels were advanced, upper- intermediate, and intermediate. The data obtained from the transcripts of the video recordings of the teaching process, in-group discussions and interviews, individual and group worksheets, and observations were evaluated with content analysis within the framework of APOS theory.

The results indicate that the concepts of common divisor/factor and greatest common divisor were constructed by three levels of participants as objects. It has been determined that it is essential to have strong coordination in the internalization of actions and encapsulation. Also, it has been determined that the coordination of prime factorization is significant when constructing the common divisor concept. According to the research findings, suggestions for future research in teaching these concepts are presented.

Keywords: concept formation, abstraction, realistic mathematics education, APOS, common divisor/common factor, greatest common divisor

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Ortak Bölen/çarpan ve En Büyük Ortak Bölen Kavramlarını Oluşturma Süreçleri

Nehir Keyik[1], Rezan Yılmaz[2]
[1]Mustafa Erdin Ortaokulu, [2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bildiri No: 87

Matematik dersi öğretim programının genel amaçlarından bazıları matematik okuryazarlık becerileri gelişmiş ve bunu etkin bir şekilde kullanabilen, matematik kavramlarını anlayarak günlük hayatla ilişkilendirebilen, problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilen, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilen bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Bu anlamda matematiksel bilgi gerçek bağlamlarında, gerçek hayatta karşılaşılabilecek problemlerle anlamlı hale getirilerek öğrenilmelidir (Freudental, 1973). Böylece, matematiksel içerik gerçek yaşamla ilişkilendirildiğinde öğrenciler matematiği hem daha kolay bir şekilde öğrenebilecek (Carpenter ve Lehrer, 1999) hem de öğrendikleri matematik anlamlı olacak ve beraberinde birçok beceri sahibi olmalarını sağlayacaktır.

Gerçekçi (Realistik) matematik eğitimi (GME/RME) matematiğin bir insan etkinliği olduğu ve öğrencinin formal matematik bilgisini bir öğretmenin rehberliğinde yeniden icat ederek informal bilgilerini kullanıp elde etmesi fikrine dayanan bir matematik öğretim ve öğrenim kuramıdır (Treffers, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). GME'nde gerçek yaşamdaki informal bilgi soyutlandıktan sonra formal bilgiye dönüştürülür ve matematiksel uygulamalar sonucunda yeniden gerçek hayatla ilişkilendirilir (De Lange, 1996). Dönüşümün öğrenciler için deneyimsel olarak gerçek olan bağlamsal problemlerle başarıldığına inanılmaktadır (Gravemeijer, 1999). Bu nedenle GME, matematiği gerçek hayatla ilişkilendirip oluşturmada önemli hale gelmiş ve dayandığı öğretim ortamının kavramın anlamlı şekilde soyutlanıp oluşturması, modelleme, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel becerilere hizmet etmesinden ötürü matematik eğitiminde başarılı birçok ülkenin kullandığı yaklaşım haline gelmiştir. Matematik, yapısı gereği ilişkilerden oluşmuştur. Öğrenilecek olan bir konu önceki öğrenmelerle ilişkilendirilerek oluşturulur (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005) ve bu öğrenilenler sonraki öğrenmelere zemin oluşturur. Bölen (çarpan), ortak bölen (ortak çarpan) ve en büyük ortak bölen kavramları birçok matematik kavram ve konusuna temel teşkil eden önemli kavramlardandır. Bu sebeple öğrencilerin ilk kez altıncı sınıfta tanıştığı bu kavramlar tam sayılarla işlemler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler, üslü ifadeler, kareköklü ifadeler, doğrusal denklemler, özdeşlikler, üçgenler, dönüşüm geometrisi, çember ve daire, çokgenler, eşlik ve benzerlik gibi birçok matematik konusunun anlaşılmasında önemlidir (MEB, 2018). Kavramın zihinde oluşturulma süreciyle bu kavramın soyutlanması birbiriyle yakından ilişkilidir. Öğrencinin soyutlama sürecini nasıl gerçekleştirdiğini açıklayan birçok teori bulunmaktadır ve APOS teorisi bu teorilerden biridir. APOS teorisi, Action-Eylem, Process- Süreç, Object-Nesne ve Schema-Şema bilişsel yapılarının baş harfleriyle isimlendirilmiştir. Kavramların oluşumu bu zihinsel yapıların ve yapıların geçişini sağlayan içselleştirme, koordinasyon, kapsülleme gibi mekanizmaların yardımıyla genetik çözümlenmesi sonucu açıklanarak analiz edilir (Asiala ve diğerleri, 1997; Dubinsky, 2002; Dubinsky ve Mc Donald, 2001).

Bu araştırma, "6.sınıf öğrencilerinin GME yaklaşımına uygun olarak tasarlanmış öğrenme ortamında ortak çarpan/bölen ve en büyük ortak bölen kavramlarını oluşturma süreçleri nasıldır?" problemini ele almaktadır. Bu amaçla Karadeniz Bölgesi'ndeki büyük bir ilin bir ilçesine bağlı devlet ortaokulunun 15 kişilik 6. sınıfında gerçekleştirilen araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile desenlenmiştir. Öğrencilerin ortak bölen ve en büyük ortak bölen kavramlarına dair önbilgilerini ölçmek amacıyla öncelikle bir hazırbulunuşluk testi hazırlanmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlar, araştırmacı gözlemi ve ders öğretmeninden edinilen bilgiler doğrultusunda öğrenciler sınıf içi heterojen gruplara ayrılmışlardır. Öğrencilerden GME temelinde hazırlanan öğrenme ortamında, oluşturulan bir bağlamsal problemi grup içerisinde çözmeleri istenmiştir. Öğretim süreci grup içinde ve gruplar arası tartışmalarla desteklenmiştir. Daha sonra gruplardan amaçlı örneklemeyle seçilmiş ve hazır bulunuşluk düzeyleri iyi, orta ve ortanın altında olan üç katılımcı ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretim sürecinin, grup içi tartışmaların ve yapılan bireysel görüşmelerin kamera ve ses kayıtlarının transkriptinden, bireysel ve grup çalışma kâğıtlarından ve gözlemlerden elde edilen veriler, APOS teorik çerçevesinde içerik analizi (Yıldırım ve Şimşek, 2016) ile değerlendirilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, ortak bölen ve en büyük ortak bölen kavramlarını üç düzeydeki katılımcının da nesne olarak oluşturduğu görülmüştür. Eylemlerin içselleştirilmesinde ve kapsüllenmesinde güçlü koordinasyonlara sahip olmanın oldukça önemli olduğu saptanmıştır. Ortak bölenin inşasında asal çarpanlara ayırmayı yapılandırılmasının koordinasyonda oldukça önemli olduğu görülmüştür. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, ortak bölen ve en büyük ortak bölen kavramlarının öğretiminde ileride yapılabilecek araştırmalara ilişkin öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: kavram oluşumu, soyutlama, Gerçekçi Matematik Eğitimi, APOS, ortak bölen/ortak çarpan, en büyük ortak bölen

Discursive Moves in An Argumentation-Based Problem Solving Activity with Gifted Students

Tuğçem Eroğlu[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Ankara Mamak Bilsem, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 88

The increasing importance of communication in mathematics education has led to a wider distribution of studies in this field. In this sense, it is seen that some of the basic fields of language (communication, linguistics, semantics, semiotics, etc.) are more involved in research and practical studies on mathematics education. However, this situation is gradually changing nowadays, especially as discourse and discourse analysis (DA) have become a field of study and interest for mathematics educators. This study aims to introduce DA as a qualitative research method in the field of mathematics education and to present an application example. Since the study focuses on students' classroom discourse in the process of solving probability problems and their influence on each other in the argumentation-based problem solving process, the sociocultural approach is taken as the theoretical framework. According to this approach, social interaction and culture play an important role in learning. Throughout their lives, individuals are in communication and sharing with their peers or people who are more competent than themselves within social structures. The central component in such communication and sharing is language. Since language is a social and living mechanism by its very nature, it provides a social context for every vital and mental process in which it takes part. According to the sociocultural approach, the cognitive structure of individuals cannot be understood without observing their interactions within their culture. Considering the interaction process between teachers, students and the interaction process between them in the classroom environment, it is seen that the classroom is a sociocultural structure. Therefore, it is possible to examine students' learning and comprehension within the framework of the classroom culture they are in. In this context, this study attempts to gain a perspective on students' argumentation-based learning through the analysis of the discourses of gifted students in problem solving activities. The problem of the study is "What is the nature of the discourses involved in the communication process between students within the framework of the argumentation-based problem solving activity of gifted students?". The participants of the study were a mathematics teacher and 3 students attending BİLSEM. Classroom practices were carried out within the framework of argumentation-based problem solving activities and probability topic. The video-based data were analyzed through systematic observation, a branch of sociocultural discourse analysis. In this study, in which the discourse-cognition relationship between the teacher's discourse moves and students' reasoning skills in the argumentation-based problem solving process was investigated, a number of results were obtained in line with the aims of the research, and in this section, the relevant results will be reconsidered by considering the theoretical frameworks and perspectives. The teacher displayed a variety of discursive moves to initiate, continue and end the classroom dialogues. Six of them in particular, namely BSD (information-providing and evaluative moves), KT (comparing-estimating), ILE (communicative), IZL (monitoring), DEL (evidencing), and CIK (inferring) are particularly prominent moves and explain discourse-cognition relations in depth. Analytically, each discursive move made by the teacher carries a cognitive demand implicitly within itself.

Keywords: mathematical thinking, argumentation, discourse, probability

Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Argümantasyon Tabanlı Problem Çözme Etkinliğinde Söylemsel Hamleler ve Akıl Yürütme Süreçlerine Etkisi

Tuğçem Eroğlu[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Ankara Mamak Bilsem, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 88

İletişimin matematik öğretimindeki yeri ve öneminin artması bu alanda yapılan çalışmaların da daha geniş bir alana dağılmasını sağlamıştır. Bu anlamda dile ait bazı temel çalışma alanlarının (iletişim, dilbilim, anlambilim, göstergebilimdir vb.) matematik eğitimine yönelik araştırma ve uygulamaya dönük çalışmalarda daha fazla yer aldığı görülmektedir. Matematik dilinin matematik öğretimi ve öğrenimindeki uygulamalarına yönelik yapılan araştırmaların büyük bir kısmı kelimeler, semboller ve izole özel gramatik form örneklerini merkeze almaktadır. Ancak bu durum özellikle söylem ve söylem çözümlemesinin (SÇ) matematik eğitimcileri tarafından çalışılan ve ilgi duyulan bir alan olmaya başlaması ile günümüzde giderek değişmektedir. Bu araştırma, matematik eğitimi alanında bir nitel araştırma yöntemi olarak SÇ'nin tanıtılması ve bir uygulama örneğinin sunulmasını içermektedir. Araştırmada öğrencilerinin olasılık problemlerini çözme sürecinde sınıf içi söylemleri ve argümantasyon tabanlı problem çözme sürecinde birbirleri üzerinde etkiler ele alındığından kuramsal çerçeve olarak sosyokültürel yaklaşım temel alınmıştır. Bu yaklaşım Vygotsky'nin psikoloji ve eğitim alanında çok büyük etkileri olan çalışmalarıyla doğmuş bir düşünce sistemidir. Bu yaklaşıma göre öğrenmede sosyal etkileşimin ve kültürün önemli bir rolü vardır. Bireyler yaşamları boyunca sosyal yapılar içerisinde akranları ya da kendinden daha yetkin olan kişilerle iletişim ve paylaşım içerisindedir. Söz konusu iletişim ve paylaşımda merkezi bileşen dildir. Dil kendi doğası gereği sosyal ve canlı bir mekanizma olması nedeniyle kendisinin yer aldığı yaşamsal ve zihinsel her sürece de sosyal bir bağlam sağlamaktadır. Sosyokültürel yaklaşıma göre bireylerin bilişsel yapısı, bulundukları kültür içindeki etkileşimleri gözlenmeksizin anlaşılamaz. Sınıf ortamında öğretmenler, öğrenciler ve onlar arasındaki etkileşim süreci dikkate alındığında, sınıfın bir sosyokültürel yapı olma niteliği taşıdığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin öğrenme ve anlamalarını içinde bulundukları sınıf kültürü çerçevesinde incelemek mümkündür. Bu bağlamda bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin problem çözme etkinliğinde ortaya çıkan söylemlerin analizi yoluyla öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğrenmelerine yönelik bir bakış elde etmeye çalışılmaktadır. Çalışmanın problemi "Özel yetenekli öğrencilerin argümantasyon temelli problem çözme etkinliği çerçevesinde öğrenciler arasında var olan iletişim sürecinde görev alan söylemlerin doğası nasıldır?" biçimindedir. Araştırmanın katılımcıları bir matematik öğretmeni ve BİLSEM' e devam etmekte olan 3 ÖYGP öğrencisidir. Sınıf içi uygulamalar argümantasyon temelli problem çözme etkinlikleri ile olasılık konusu çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Video temelli verilerin analizi sosyokültürel söylem analizinin bir kolu olan sistematik gözlem ile gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon tabanlı problem çözme sürecinde öğretmenin söylem hamleleri ve öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin söylem-biliş ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada araştırmanın amaçları doğrultusunda birtakım sonuçlar elde edilmiştir ve bu kısımda ilgili sonuçlar teorik çerçeveler ve perspektifler göz önünde bulundurularak yeniden ele alınacaktır. Öğretmen sınıf içi diyalogları başlatmak, sürdürmek ve sonlandırmak için çeşitli söylemsel hamleler sergilemiştir. Bunlardan özellikle altı tanesi; BSD (bilgi sağlayıcı ve değerlendirici hamleler), KT (karşılaştırma-tahmin), İLE (iletişimsel), İZL (izleme), DEL (Delillendirme) ve ÇIK (çıkarımda bulunma) özellikle öne çıkan hamlelerdir ve söylem-biliş ilişkilerini derinlemesine açıklamaktadır. Öğretmenin yaptığı her söylemsel hamle analitik olarak kendi içinde gizil bir biçimde bir bilişsel talebi taşır. Öğretmen öğrenenlerden çözümlerini karşılaştırmalarını ya da basit çıkarımlarda bulunmalarını istediğinde bilişsel talepler düşük düzeylerde seyrederken sınıf üyelerini birbirlerinin ya da kendisinin argümanını değerlendirmesi için yönlendirdiğinde, başka bir deyişle sınıfta makul olanla olmayanı ayırt etmek için davet ettiğinde ya da onları karar vericiler olarak tanıdığında, öğrenenleri çok daha ciddi bir bilişsel taleple karşı karşıya bırakmıştır. Dolayısıyla öğretmen yapacağı söylem hamleleri ile öğrenenlerden bilişsel taleplerini ortaya çıkarabilmektedir. Her söylemsel hamle farklı bilişsel düzeyde akıl yürütme ile sonuçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: matematiksel düşünme, argümantasyon, söylem, olasılık

Thematic Analysis Of Papers Focusing On Mathematical Reasoning In Turkey

Ayşegül Özenç[1], Kemal Özgen[2]
[1]Ekrem Başer Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 352

This study deals with a thematic analysis of studies focusing on mathematical reasoning (MR) in mathematics education research in Turkey.

Thematic literature review, the research problems were determined as follows:

1. How is the distribution of studies focusing on MR in the mathematics learning-teaching process according to years?

2. What are the aims of the studies focusing on MR in the mathematics learning-teaching process?

3. What are the distribution of studies focusing on MR according to research methods, data collection tools and sample groups in the mathematics learning-teaching process?

4. What are the results of studies focusing on MR in the learning-teaching process of mathematics?

The analyzed articles were obtained from the Dergi PARK and TR Dizin databases. The search terms included in the literature searches are “reasoning” and “mathematical reasoning”. Searches are limited to abstracts and keywords. When searched in this way, the large number of studies (f=329) on MR led to the need to classify the articles before the thematic analysis. To make this classification; The Conceptual Model of Mathematical Reasoning for School Mathematics (Jeannotte & Kieran, 2017) was used. In the model they developed, they discussed the structural and process aspects of MR separately. Structural aspect; it represents the static aspect of MR and defines the relations of discursive elements with each other. The components of the structural aspect are deductive reasoning, inductive reasoning, and abductive reasoning. The process aspect, which includes the temporality and axiological nature of reasoning, is the other part of this model. The components of the process aspect are; generalizing, justifying, conjecturing, comparing, identifying a pattern, classifying, proving, formal proving and exempliflying. These components were added to the key concepts and searched. It is seen that studies on MR have started to be carried out in our country since 2003. It can be said that there has been an increase in the number of studies since the first years of the study. It is seen that qualitative researches are used in the majority of the studies. It can be said that case studies are among the most used qualitative methods with 24 studies. Qualitative research is followed by quantitative research with 23 studies and 7 mixed method studies have been reached. While it is seen that the aim of 46 studies covers reasoning in general, proof is seen in 25 studies and purposes related to pattern issues in 20 studies. In the studies examined, 8 studies aiming at the connection of reasoning with problem solving draw attention. Considering that MR is a discursive activity in future studies (Jeannotte & Kieran, 2017), task-based interviews can be supported with video and audio recordings during data collection rather than using scales to measure MR. Studies can be conducted in which students' opinions about MR are taken. Argumentation-based teaching environments can be designed and students' reasoning can be observed. It should be placed at the center of the mathematical content without being treated as a separate subject area.

Keywords: Article, mathematical reasoning, thematic analysis

Türkiye'deki Matematiksel Akıl Yürütme'ye Odaklanan Makalelerin Tematik Analizi

Ayşegül Özenç[1], Kemal Özgen[2]
[1]Ekrem Başer Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 352

Akıl yürütme, bireyin düşünme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Matematikteki tüm kuralların ve işlemlerin temelinde akıl yürütme vardır. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerinin (MAY) geliştirilmesi, birçok müfredatın hedefi ve matematik eğitimi araştırmalarının da odak noktası olmuştur. MAY ile ilgili çok sayıda araştırma olmasına rağmen bunların yöntemleri, amaçları, MAY'ın hangi bileşeni ile ilgili olduğu gibi hususlarda ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile MAY'ı konu alan yayınlanmış makalelerin amaçları ve akademik sonuçları da gözden geçirilmiş olup bu yönüyle literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'deki matematik eğitimi MAY'a odaklanan çalışmaların bir tematik analizini konu edinmektedir. Tematik analiz; aynı konu üzerine odaklanan çalışmaları, belirli tema veya şablonlar çerçevesinde inceleme, sentezleme ve yorumlamayı içerir. Belli bir konuyu farklı boyutlardan ele alan çalışmaların ortak ve benzer yönlerini ortaya koyması açısından araştırmacılara, uygulayıcılara ve politika üreticilere zengin bir başvuru kaynağı oluşturur (Çalık, Ayas ve Ebenezer, 2005; Gül ve Sözbilir, 2015).

Tematik literatür incelemesini konu alan bu çalışmada araştırma problemleri şu şekilde belirlenmiştir:

1. Matematik öğrenme-öğretme sürecinde MAY'a odaklanan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Matematik öğrenme-öğretme sürecinde MAY'a odaklanan çalışmaların amaçları nelerdir?
3. Matematik öğrenme-öğretme sürecinde MAY'a odaklanan çalışmaların araştırma yöntemleri, veri toplama araçları, örneklem gruplarına göre dağılımları nelerdir?
4. Matematik öğrenme-öğretme sürecinde MAY'a odaklanan çalışmaların ulaştıkları sonuçlar nelerdir?

Analiz edilen makaleler, Dergi PARK ve TR Dizin veri tabanlarından elde edilmiştir. Literatür aramalarında yer alan arama terimleri, akıl yürütme, muhakeme (reasoning), matematiksel akıl yürütme, matematiksel muhakeme (mathematical reasoning) şeklindedir. Bu aramalar çalışmaların özet ve anahtar kelimeleriyle sınırlandırılmıştır. Bu şekilde arama yapıldığında MAY'ı konu alan çok sayıda (f=329) çalışmanın olması, yapılacak tematik analizden önce makalelerin sınıflanması ihtiyacını doğurmuştur. Bu sınıflamayı yapmak için; Okul Matematiği için Matematiksel Akıl Yürütmenin Kavramsal Modelinden (Jeannotte & Kieran, 2017) yararlanılmıştır. Jeannotte ve Kieran (2017) matematik eğitimi araştırmalarında akıl yürütmeye farklı bakış açılarını tartışarak ve alanda akıl yürütme araştırmalarında tekrar eden temaları belirleyerek ve ilişkilendirerek öncülük etmişlerdir. Makalelerin sınıflanmasında referans alınmasının nedeni bu modelin MAY ile ilgili kavramsal bulanıklığa karşı geliştirilmesidir. Jeannotte ve Kieran (2017) alanın bu durumunun sadece MAY'ın tanımlanmasını değil aynı zamanda ilgili çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılmasını da zorlaştırdığını vurgular ve Sfard (2012) tarafından geliştirilen bilişsel çerçeveyi benimser. Hem kişisel hem de kişiler arası iletişimi yansıtan bu çerçeve sayesinde geliştirdikleri modelde MAY'ın yapısal yönü ve süreç yönünü ayrı ayrı ele almışlardır. Yapısal yön; MAY'ın statik yönünü temsil eder ve söylemsel ögelerin birbiriyle ilişkisini tanımlar.Yapısal yönün bileşenleri tümdengelimli akıl yürütme, tümevarımlı akıl yürütme ve abdüktif (geriçıkarımsal) akıl yürütmedir. Akıl yürütmenin zamansallığını ve aksiyolojik doğasını da kapsayan süreç boyutu bu modelin diğer parçasıdır. Süreç boyutuna ait bileşenler ise; genelleme, gerekçelendirme, varsayımda bulunma, karşılaştırma, örüntü bulma, sınıflandırma, ispat, formal ispat ve örneklendirmedir. Okul Matematiği için Matematiksel Akıl Yürütmenin Kavramsal Modelinde (Jeannotte & Kieran, 2017) yer alan bileşenler anahtar kavramlara eklenmiş yine İngilizce karşılığı kelimeler ile taranmıştır. Geniş bir MAY resmi ortaya koymak için, çalışmaların taranması sırasında herhangi bir başlangıç tarihi sınırlaması yapılmamış olmakla birlikte 30 Mayıs 2022 tarihine kadar yayınlanmış olan ve erişilebilen tüm makaleler taranmaya çalışılmıştır. Hakemli ulusal ve uluslararası dergilerde yapılan çalışmalar tespit edilmiş ve incelenmiştir. Herhangi bir başlangıç tarihi belirlenmeden çalışmanın tamamlandığı tarihe kadar olan makalelerin taranması ile 2003-2022 arasında toplam 20 yılı kapsayan 128 makale analiz edilmiştir. Ülkemizde 2003 yılından beri matematiksel akıl yürütme konusunda çalışmaların yapılmaya başladığı görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı ilk yıllardan itibaren çalışma sayılarında artış olduğu söylenebilir. En fazla çalışmanın yapıldığı yıl ise 27 çalışmayla 2019 yılıdır. Ülkemizde, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2013 yılında yapılan öğretim programı değişikliği ile birlikte mantıksal genellemeler ve çıkarımlarda bulunan, çıkarımların doğruluğunu ve geçerliğini savunabilen yani muhakeme becerisi kuvvetli bireylerin yetiştirilmesi gerektiği bir hedef haline gelmiştir (MEB, 2013). Yapılan çalışmaların çoğunluğunun 2014-2021 yılları arasında olmasının bu durumla tutarlı olduğu söylenebilir. Ayrıca İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) problem çözme süreçlerinde kendi fikirlerini ve muhakemelerini rahatlıkla belirtebilecek; başkalarının bulunduğu muhakemelerdeki eksiklikleri görebilecek ve matematiksel düşünceyi matematiksel argümanları doğru kullanarak mantıklı bir şekilde açıklayacak ve paylaşacak öğrencilerin yetiştirilmesine yönelik vurgu yapılmıştır. En fazla çalışmanın 2019 yılında yapılması da bu durumla

örtüşmektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğunda nitel araştırmaların kullanıldığı görülmektedir. Durum çalışmalarının 24 çalışmayla en fazla kullanılan nitel yöntemlerden olduğu söylenebilir. Creswell'e (2016) göre durum çalışması; araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görsel-işitseller, dokümanlar, raporlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yönüyle de durum çalışmalarının MAY'ın söylemsel bir aktivite (Jeannotte & Kieran, 2017) olmasına uygun bir yöntem olduğu söylenebilir. Nitel araştırmaları 23 çalışmayla nicel araştırmalar izlemektedir ve 7 tane de karma yöntem araştırmasına ulaşılmıştır. 46 çalışmanın amacının genel şekilde akıl yürütmeyi kapsadığı görülmekteyken 25 çalışmada ispat, 20 çalışmada ise örüntü konularıyla ilgili amaçlar görülmektedir. İncelenen çalışmalarda muhakemenin problem çözme ile olan bağlantısını amaçlayan 8 çalışma da dikkat çekmektedir. Problem çözme süreçlerinin gerekçelendirme seviyelerinin zaman içerisindeki değişimini Akkuş (2019) öğretmen adaylarıyla ortaya koymayı amaçlamıştır. Yurt ve Sünbül (2014) ise öğrencilerinin "matematiksel problem çözme" ve "akıl yürütme becerileri" arasındaki yordayıcı ilişkilerin bir model üzerinde incelenmesini amaçlamışlardır. Kılıç (2019) ise öğrencilerin problem çözme stratejilerinden biri olan örüntü arama stratejisi ile çözülebilecek problem kurma performanslarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda MAY' in söylemsel bir aktivite olmasını (Jeannotte & Kieran, 2017) göz önüne alırsak matematiksel muhakemeyi ölçmek için ölçek kullanmaktan ziyade etkinlik temelli görüşmeler veri toplama esnasında video ve ses kayıtları ile desteklenebilir. MAY ile ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmalar yapılabilir. Argümantasyon tabanlı öğretim ortamları tasarlanıp öğrencilerin akıl yürütmeleri gözlemlenebilir. Muhakeme ve kanıt matematik öğretiminin doğal akışı içine dâhil edilmelidir. Ayrı bir konu alanı olarak ele alınmadan matematiksel içeriğin merkezine konulmalıdır. Aynı zamanda öğrencilere kanıt yapma etkinliklerinin her öğrenme alanında araç olarak kullanılabileceği vurgulanmalı, kanıtın amacının ve matematik için öneminin altı çizilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Makale, matematiksel akıl yürütme, tematik analiz

The Impact Of Middle School 8Th Grade Students' Holistic And Analytical Thinking Styles On Their Problem-Solving Abilities In Mathematics

Oya Gülay Kocapınar[1], Elif Akşan Kılıçaslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 373

The purpose of this research is to examine the impact of holistic and analytical thinking styles of 8th-grade middle school students on their ability to solve mathematical problems. The research group will consist of 8th-grade students studying in Bornova and Bayraklı districts of İzmir province during the 2023-2024 academic year. The study will utilize the relational survey model, a descriptive research method. The data for the research will be collected in two stages. Firstly, to determine the extent of differentiation in students' analytical and holistic thinking styles within the study group, the "Problem Solving Holistic and Analytical Thinking Scale," developed by Arıol (2009: 41), will be used. This scale has been tested for validity and reliability. The items in the scale are prepared by considering the characteristics of holistic and analytical thinking styles found in the literature and are believed to reflect the impact of these styles on problem-solving abilities. The scale consists of five items, each containing both an analytical and a holistic thinking style expression relevant to problem-solving situations. Students are asked to choose the style that suits them best for each item, and for those who cannot distinguish their preference, an option "I have no idea" is provided (Arıol, 2009: 41). Each item in the scale can receive a minimum of 1 and a maximum of 3 points. Therefore, for the five items, the lowest possible score is 5, and the highest is 15. Students who choose the analytical thinking style for all items receive 5 points, while those who choose the holistic thinking style for all items receive 15 points. The total score of the student will indicate their proximity to holistic thinking if it approaches 15 and analytical thinking if it approaches 5. In the second stage of the research, a test consisting of 8 open-ended mathematics problems, which can reveal students' mathematical thinking skills and can be solved in different ways, will be administered by the researcher. The data collected will be analyzed using the SPSS program to investigate whether there is a significant relationship between students' test scores and their thinking styles. The thinking style of successful students, based on their test scores, will be determined. The findings will be presented at the symposium.

Keywords: Thinking Styles, Analytical Thinking, Holistic Thinking, Problem-Solving Ability

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerinin Matematik Problemlerini Çözme Becerisine Etkisi

Oya Gülay Kocapınar[1], Elif Akşan Kılıçaslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 373

Matematiksel düşünme, kişinin daha önceden öğrenmiş olduğu matematiksel bilgi ve kavramları kullanarak, tahminde bulunma, soyutlama, genelleme, ispatlama, hipotezle test etme, yeni yaklaşımlar ve bilgiler elde etme ve yeni ulaşılan bilgiyi olumlu veya olumsuz örnekleyebilmesi olarak ifade edilmektedir (Alkan & Bukova-Güzel, 2005). Bu süreçler kişiden kişiye değiştiği gibi bireyin düşünme şekli zamana, duruma, karşılaşılan probleme göre de değişiklik gösterir (Tekin, Özmutlu & Erhan, 2009).

Bilişsel kuramcılar düşünmeyi içsel bir süreç olarak kabul etmişler, bu sebeple düşünmenin nasıl gerçekleştiği hakkında fikir sahibi olunması için sürece bakılması gerektiğini savunurlar (Kazancı, 1989). "Stil" kavramı da, zor ve karmaşık olan bir zihinsel sürecin nasıl işlediğini incelemede ve düşünme becerilerini ortaya koymada yön verici bir özellik olarak ortaya çıkmıştır. Stil, bireylerin bir çalışmayı, bir projeyi, bir işi yapmayı düşünürken ya da yaparken kullanmayı tercih ettikleri yollardır (Sternberg, 1997; Zhang, 2000; Zhang & Sternberg, 2000).

Matematiksel düşünme sürecinin bir çeşit sınıflandırması olan matematiksel düşünme stilleri arasında analitik ve bütüncül strateji yer almaktadır (Hammouri, 2003). Bu stillerden bütüncül (holistik) düşünme, nesnenin parçalarına odaklanmaktansa nesneye ilk olarak bütün olarak bakar; bir problemin çözümünde adım adım ilerlemek veya kontrollerden sonuca ulaşmak yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp doğru sonuca varmayı tercih edebilir. Bu yaklaşıma sahip olan öğrencinin düşünceleri, öğretmenlerinde problemin sonucuna şans eseri ulaşmış izlenimi yaratabilir (Dewey, 2007). Analitik düşünme ise, nesneyi bulunduğu içeriğinden ayırmayı, nesneyi kategorilere ayırarak özelliklerine odaklanma eğilimini içerir ve nesnelerin davranışlarını açıklamak ve ön görmek için kurallar kullanma tercihidir. Detaylara odaklanan analitik bireyler ardışık ve sıralı olarak problemi çözerler. Analitik düşünen öğrenci problemi alt problemlere ayırabilir, süreç içindeki adımları tanımlayabilir ve yapmayı varsaydığı her adımı anlatabilir (Dewey, 2007).

Matematiksel düşünme stillerinin belirleyicileri olabileceği düşünülen bütüncül ve analitik düşünme öğrenme-öğretme ve değerlendirme süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken bir noktadır. Eğitim ortamında genelde analitik stilin öngördüğü şekilde ilerleyen matematiksel problem çözme yaklaşımı uygun görülmekte; fakat problem ile ilgili genel fikir edinip bütüne bakarak problem çözmeye yönelen (Hammouri, 2003) bütüncül stile sahip bireyler göz ardı edilmektedir. Oysaki problemi mantıklı şekilde parçalayıp inceleyen ve sıralı işlemleri kullanarak çözen analitik düşünme stilindeki bireyler ile problemi sezgisel bir yolla ve benzer örnekler yardımıyla çözen bütüncül düşünme stilindeki bireylerin her biri eğitim ortamında yer almaktadır. Tüm öğrencilerin matematiği öğrenebileceği ilkesinden hareketle öncelikle problem çözmenin becerisinin, daha sonra bu beceriye bütüncül ve analitik düşünme stillerinin etkilerinin nasıl olduğunun incelenmesi gerekir. Düşünme stilinin değer gördüğü bir ortamda öğrenme sürecine katılan birey, yeteneklerini kullanmada daha başarılı olabilecektir.

Problem çözme becerisi matematik derslerinin ayrılmaz bir parçasıdır, bu nedenle problem çözmeye bir konu olarak yaklaşılmamalı, bütün eğitim sürecinin içerisine yerleştirilmelidir. Bu anlayıştan dolayı birçok alt öğrenme alanında "Problem çözer ve kurar" kazanımları yer almaktadır. Ancak, problemler kalıp çözüm yollarının olduğu durumlar değil, öğrencilerin yaratıcılıklarına izin veren durumlar olarak görülmeli ve eğitim ortamı buna göre düzenlenmelidir (Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Baskanlığı, 2005). Analitik ve bütüncül düşünmenin her ikisi de problem çözme sürecinde gerekli ve aynı zamanda yararlıdır. Analitik ve bütüncül düşünme kategorilerini kapsamlı bir şekilde ele alırsak, bunlar sadece problem çözmede değil, bilişsel stiller ile ilgili kapsamlı bir bakış açısı sunar. Analitik ve bütüncül düşünme, bilgiyi işleme ve bilgiyi toplama yolları arasındaki farkı da içermektedir (Hammouri, 2003). Grigorenko ve Sternberg (1997) bireyin düşünme stili, eğitim öğretim ortamındaki gerekli olan düşünme stiliyle örtüşüyorsa bireyin başarılı olma olasılığının artacağını ifade etmektedir.

Carbo (1980) öğrencinin sahip olduğu düşünme yapısının belirlenerek ona göre hareket edilmesinin matematik başarısını pozitif yönde etkileyeceğinin belirtiyor. Birkey ve Rodman (1995) ise öğretmenlerin öğrencilerinin hangi düşünme yapısına sahip olduğunu bilmesi ve ders planını ona göre düzenlemesi gerektiğini ifade ediyor. Matematiksel düşünme stilleri ile ilgili yapılan araştırmalarda, düşünme stillerindeki farklılıkların bireylerin performansları, anlamaları vb. gibi değişkenler üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Taşova, 2011; Delice ve Sevimli, 2012). Bu nedenlerden dolayı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin düşünme stillerinin ne ölçüde farklılaştığını, bunun matematik problemlerini çözme becerisi ile ilişkilerinin neler olabileceğini konu alan bu çalışmanın yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bütüncül ve analitik düşünme stillerinin, matematik problemlerini çözme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılında İzmir ili Bornova ve Bayraklı ilçelerinde öğrenim gören ve 8. sınıf öğrencileri oluşturacaktır. Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılacaktır. Araştırmada veriler iki aşamada toplanacaktır. İlk olarak çalışma grubundaki öğrencilerin analitik ve bütüncül düşünme stilleri açısından ne ölçüde farklılaştığını belirlemek için Arıol (2009: 41) tarafından geliştirilen, geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş olan "Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği" kullanılacaktır. Ölçekteki maddeler, alanyazında bütüncül ve analitik düşünme stillerinin özellikleri göz önüne alınarak hazırlanmış olup bu stillerin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini ifade edeceği düşünülen maddelerdir. Ölçekte beş madde bulunmakta olup bu maddeler öğrencinin analitik ya da bütüncül düşünmeden hangisine daha yakın olduğunu ortaya koymaya yöneliktir. Her bir madde de bireylerin problem çözmeyle ilgili durumlarda tercihlerini ifade edebilecekleri bir analitik bir de bütüncül düşünme stiline uygun problem çözme ifadesi yer almaktadır. Öğrencilerden bu iki farklı durumdan kendileri için uygun olanı seçmeleri istenmiş, nasıl düşündüğünü ayırt edemeyenler için ise "Fikrim yok" seçeneğine yer verilmiştir (Arıol, 2009: 41). Bu ölçekteki her maddeden en az 1 en çok 3 puan alınabilmektedir. Dolayısı ile 5 madde için en düşük 5, en yüksek 15 puan alınabilir. Ölçekte maddelerin tamamında analitik düşünme stilini seçenler 5 puan, maddelerin tamamında bütüncül düşünme stilini seçenler 15 puan almaktadır. Öğrencinin toplamda aldığı puan 15' e yaklaştıkça bütüncül 5'e yaklaştıkça ise analitik düşünme stiline yakın olduğu bilisine ulaşılacaktır. Araştırmanın ikinci aşamasında araştırmacı tarafından alınyazındaki matematiksel düşünme becerilerini ortaya koyabilecek ve farklı yollarla çözülebilecek nitelikteki 8 tane açık uçlu matematik probleminden oluşan bir sınav uygulanacaktır. Araştırmada toplanan verilerin çözümlenmesinde SPSS programı kullanılarak, öğrencilerin bu sınavdan aldıkları puanlar ile düşünme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenecektir. Sınav puanına göre başarılı olan öğrencilerin hangi düşünme stiline sahip olduğu belirlenecektir. Elde edilen bulgular sempozyumda ifade edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Düşünme Stilleri, Analitik Düşünme, Bütüncül Düşünme, Problem Çözme Becerisi

A Systematic Literature Review On Computational Thinking Skills In Mathematics Education

Zehra Akınç[1], Nilhan Sümeyra Güler[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Abstract No: 124

There are important skills that individuals need to have in order to generate solutions to problems in line with the demands of the age. Critical thinking, problem-solving, reasoning, coding, information, and technology literacy are considered as high-level skills that individuals need to possess in the 21st century (Cansoy, 2018; Yalçın, 2018). The International Society for Technology in Education (ISTE), which is one of the organizations that explain 21st-century skills, included the term "computational thinker" as a standard in its 2016 standards list for students. Similarly, the Computer Science Teachers Association (CSTA) emphasizes the computational thinking (CT) standard in its computer science standards for K-12 classrooms.

According to Wing (2006), CT is defined as an approach that involves "problem solving, system design and understanding human behavior based on computer-based concepts". Üzümcü and Bay (2021) define computational thinking as a new generation problem-solving skill. They emphasize that not only individuals working in computer-related fields, but everyone should have this skill in the context of problem solving (Wing, 2006). According to Wing (2008), CT education should be provided from early childhood.

In the mathematics lesson curriculum, it is observed that skills related to problem-solving are included, but the CT skill is not addressed. However, in teacher training programs, these skills are included within the scope of the "Information Technologies" course (YÖK, 2018).

The purpose of this study is to analyze the studies on CT skills in the national mathematics education literature in terms of various variables and to shed light on future studies. The research questions are: i) What are the research topics related to CT skills in the national literature on mathematics education in our country between 2015-2023? ii) What is the distribution of the type, method, data collection tools, sample and data analysis methods of the research on CT skills in the national literature on mathematics education in our country between 2015-2023? iii) What are the findings and recommendations of the research on CT skills in mathematics education in our country between 2015-2023?

In this study, a qualitative research method was adopted, and document analysis technique was used. During data collection, search criteria and keywords were determined. Searches were conducted in the Google Scholar and National Thesis Center (https://tez.yok.gov.tr/) databases using the specified criteria and keywords. The studies were examined in accordance with the specified criteria in the categories of articles, master's theses, and doctoral dissertations.

Studies on mathematics education mainly focused on problem solving skills and the relationship between Scratch programming and CT skills. The research types with the highest frequency in the analyzed studies are descriptive and experimental research. The most frequently used method in the studies is quantitative research method. Scales were mostly used in data collection. The studies generally involve middle school students. Various results have been obtained in the studies analyzed. Among the recommendations given in the reviewed studies are conducting comprehensive research, using problem-based activities in computer science courses, and raising awareness among pre-service teachers.

Keywords: Computational thinking skill, literature review, mathematics education.

Matematik Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Üzerine Bir Sistematik Alanyazın Taraması

Zehra Akınç[1], Nilhan Sümeyra Güler[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 124

İş hayatında ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlere çağın gereksinimleri doğrultusunda çözümler üretmek için bireylerin sahip olması gereken önemli beceriler vardır. Günümüzde bireylerin sahip olması gereken eleştirel düşünme, problem çözme, akıl yürütme, kodlama, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı gibi üst düzey beceriler '21. yüzyıl becerileri' olarak adlandırılmaktadır (Cansoy, 2018; Yalçın, 2018). 21. yüzyıl becerilerini açıklayan kuruluşlardan biri olan, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu'nun (International Society for Technology in Education [ISTE]) 2016 yılında öğrenciler için geliştirdiği standartlar listesinde, "bilgi işlemsel düşünür (computational thinker)" ifadesi (standardı) yer almaktadır. Benzer şekilde Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association [CSTA]) (2017)'nin K12 seviyesindeki sınıflar için düzenlediği bilgisayar bilimleri standartlarında bilgi işlemsel düşünme standardına vurgu yaptığı görülmektedir.

Çeşitli topluluklar tarafından öğretim süreçlerinin standart bileşeni olarak kabul edilen ve yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak söz edebileceğimiz bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerisini tanımlayan pek çok araştırmacı bulunmaktadır. Bu alandaki çalışmaların öncülerinden olan Wing'e (2006) göre BİD; "problem çözme, sistem tasarlama, bilgisayar temelli kavramlara dayanan insan davranışlarını anlama yaklaşımı" dır. ISTE'ye (2015) göre ise bu beceri yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliğinin bir birleşimi olarak tanımlamaktadır. Üzümcü ve Bay (2021) bilgi işlemsel düşünmeyi yeni nesil problem çözme becerisi olarak tanımlamaktadır. İlgili çalışmada problem çözme bağlamında sadece bilgisayarla ilgilenen bireylerin değil herkesin bu beceriye sahip olması gerektiği vurgulanmaktadır (Wing, 2006). Wing'e (2008) göre BİD eğitimin ayrılmaz bir parçası olmalıdır ve BİD eğitiminin çocukluğun ilk yıllarından itibaren verilmesi gerekmektedir.

Türkiye'deki öğretim programları incelendiğinde BİD kavramı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı'nda (2018) karşımıza çıkmaktadır. İlkokul (1-4.sınıflar) için söz konusu dersin öğretim programının kazandırmayı hedeflediği dört beceriden ikisi "problem çözme" ve "BİD" becerisi olarak ifade edilmektedir. Ortaokul kademesinde ise programın amaçları arasında yer verilen maddelerde de "problem çözme" ve "BİD" becerisinin üzerinde durulduğu görülmektedir. Tüm kademeler için matematik dersi öğretim programlarında ise problem çözme becerisiyle ilgili beceriler programın amaçlarında ve kazanımlarında bulunmaktadır. Buna rağmen yeni nesil problem çözme becerisi olarak tanımlanan BİD becerisine matematik öğretim programlarında yer verilmediği görülmektedir. Öğretmen yetiştirme programlarında ise "Bilişim Teknolojileri" dersi kapsamında bu becerilerin yer aldığı görülmektedir (YÖK, 2018).

Problem çözme becerisiyle olan ilişkisi düşünüldüğünde matematik eğitimi alanında BİD becerisi üzerine çalışmalar yapılması oldukça önemlidir. Matematik öğretim programında söz konusu beceriye yer verilmemesine rağmen, Türkiye'de son yıllarda matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda BİD becerisine oldukça fazla yer verildiği görülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmada, matematik eğitimi alan yazınında BİD becerisi üzerine yapılmış olan çalışmaları çeşitli değişkenler açısından analiz etmek ve yapılacak çalışmalara ışık tutmak amaçlanmaktadır. Araştırma soruları i) Ülkemiz için matematik eğitimi ulusal alan yazınında bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine 2015-2023 yılları arasında yapılmış olan araştırma konuları nelerdir? ii) Ülkemiz için matematik eğitimi ulusal alan yazınında bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine 2015-2023 yılları arasında yapılmış araştırmaların türü, yöntemi, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz yöntemine göre dağılımları nasıldır? iii) Ülkemizde matematik eğitimi alan yazında bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine 2015-2023 yılları arasında yapılmış araştırmaların sonuçları ve önerileri nelerdir? olarak ifade edilebilir.

BİD ile ilgili ulusal kapsamlı sistematik alanyazın taraması çalışmaları (Elçiçek, 2020; Öztürk ve Arabacıoğlu, 2022; Tosik-Gün ve Güyer, 2019; Top ve Arabacıoğlu, 2021) bulunmasına rağmen, BİD becerisinin matematik eğitimindeki yerini tam olarak ortaya çıkaran sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Alan yazındaki bu boşluktan hareketle bu araştırma matematik eğitiminde BİD becerisi üzerine yapılmış araştırmaların incelenmesi ve matematik eğitimcilerine yol göstermesi açısından önemlidir.

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Veriler toplanırken öncelikle arama kriterleri ve anahtar kelimeler belirlenmiştir. Google Akademik ve Ulusal Tez Merkezi (https://tez.yok.gov.tr/) veri tabanlarında belirlenen kriterler ve anahtar kelimelerle arama yapılmıştır. Araştırma kapsamına alınacak araştırmalarda makale ve tezler, matematik eğitimi alanında yapılmış çalışmalar, BİD becerisi üzerine yapılmış çalışmalar, 2015 yılından itibaren yapılmış çalışmalar ve Türkçe çalışmalar kriter olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterler doğrultusunda makale, yüksek lisans tezi ve doktora tezi türünde çalışmalar incelenmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Güvenilirliğin sağlanması amacıyla elde edilen veriler farklı araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda yeniden analiz edilmiştir. Geçerliliği sağlanması için ise uzman görüşlerinden yararlanılmış ve araştırma süreci detaylı olarak tanımlanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde matematik eğitimi ulusal alan yazınında BİD becerisini inceleyen çalışmaların konu alanı olarak en çok problem çözme becerisine odaklandıkları görülmüştür. Problem çözme becerisinden sonra sıklıkla üzerinde durulan konu alanı ise Scratch programlama aracıdır. İncelenen araştırmalarda en yüksek frekansa sahip araştırma türünün betimsel, ardından deneysel araştırmalar olduğu görülmüştür. Araştırmalarda en çok başvurulan yöntem nicel araştırma yöntemidir. Araştırmalarda en çok kullanılan veri toplama aracı ölçeklerdir. Yapılan araştırmalarda örneklem düzeyi değişkenlik göstermekle birlikte ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalar çoğunluğu oluşturmaktadır. Veri analiz yöntemi olarak kestirimsel analiz yöntemlerine (korelasyon, t-testi, ANOVA/ANCOVA, MANOVA/MANCOVA, faktör analizi, regresyon) sık başvurulduğu görülmektedir. İncelenen araştırmalarda kodlama eğitiminin BİD becerisi ve problem çözme becerisi üzerinde etkili olduğu, akıl ve zeka oyunlarının problem çözme ve BİD becerisini geliştirdiği, matematiksel modelleme ve BİD becerisi arasındaki ilişkinin varlığı , sınıf seviyeleri ile BİD becerisi arasındaki ilişkinin varlığı , kodlama programlarının kullanımının BİD becerisini arttırdığı, matematik öğretmen adaylarının kodlama programlarına karşı olumlu görüşlere sahip olduğu, BİD kavramının öğretmen adayları tarafından bilinen bir kavram olmadığı ulaşılan sonuçlardan bazılarıdır. Uzun süreli planlamalar yapılarak her meslek grubunda ve her branşta araştırmaların yapılması, birden fazla yöntem kullanılarak derinlemesine araştırmalar yapılması, bilişim teknoloji derslerinde probleme dayalı etkinliklerin yürütülmesi, öğrencilere kodlama eğitiminin verilmesi, öğretmen adaylarının bilinçlendirilmesi, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının BİD becerilerinin incelendiği çalışmalar yapılması gibi önerilerin matematik eğitimi araştırmacıları tarafından sunulduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *7*(4), 3112-3134.

Czerkawski, B. C., & Lyman, E. W. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends*, *59*, 57-65.

Computer Science Teachers Association (2020). Standards for Computer Science Teachers. Retrieved from https://csteachers.org/teacherstandards.

Elçiçek, M. (2020). Türkiye'de bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin tematik ve yöntemsel eğimleri. *Sakarya University Journal of Education*, *10*(3), 485-506.

International Society for Technology in Education [ISTE]. (2016). ISTE Standards, 2016. https://www.iste.org/standards/istestandardsforstudents?_ga=2.126575757.1441653072.1689009593-826894397.1688067491.

Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads, 2*(1), 32-37.

Oluk A. (2017). *Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik akademik başarıları açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi, Amasya.

Öztürk, B., & Arabacıoğlu, T. (Eylül, 2022). *Bilgi İşlemsel düşünmeye İlişkin tezlere ait sistematik alanyazın taraması* (Özet). 15. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, *3*(2), 1-16.

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2021). *Bilgisayarsız kodlama eğitiminde bilgi işlemsel düşünme.* Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Tosik-Gün, E., & Güyer, T. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine ilişkin sistematik alanyazın taraması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *1*(2), 99-120.

Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *51*(1), 183-201.

Yüksek Öğretim Kurulu. (2018). YÖK Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları. *Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi*. Tez merkezi arama sonucu (1 Temmuz 2023): https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366 (1881), 3717- 3725.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme becerisi, alan yazın taraması, matematik eğitimi.

Bibliometric Analysis Of Postgraduate Theses On The Computational Thinking

Nihal Düzalan[1], Ahmet Kaçar[1]
[1]*Kastamonu Üniversitesi*

Abstract No: 129

This research aims to conduct a bibliometric analysis of postgraduate theses on computational thinking carried out between 2014 and 2023 (a span of 10 years) using various parameters, based on the resources available at the Higher Education Council Thesis Center (YÖK-TEZ). These parameters include the year of publication, type of thesis, language of publication, institute where the thesis was prepared, department, university of publication, advisor's title, university type, and city of publication. The objective of the research is to perform a bibliometric analysis of these postgraduate theses. Hence, it is believed that investigating this topic within this scope can be useful for future research endeavors.

The research was conducted using a quantitative research method based on bibliometric analysis, which relied on the scientific mapping technique. A total of 110 theses were accessed for the research and used for further analysis. Given that the research presented a bibliometric examination, scientific data was processed to align with mathematical and statistical methods.

The findings of the research initially present the distribution of postgraduate theses by year. The distribution covers the period from the first thesis published in 2014 to 2023. The year 2014 was identified as the year when the first theses related to computational thinking in Turkey (found in the YÖK-TEZ database) were discovered. The only year with no published theses during the examined period is 2015. Although fluctuations in the number of theses on computational thinking were observed throughout the analyzed period, there has been an increase in the number of theses written in recent years. This indicates that computational thinking has become one of the popular concepts in recent years, with the highest number of theses conducted in 2022.

Approximately three-quarters of the examined theses were found to be at the Master's degree level, while the remaining studies were identified as Doctoral theses. Nearly one in every ten published theses was written in Turkish, while the majority were written in English. Additionally, it was determined that each English-written postgraduate thesis was affiliated with an institution that provides education in English.

More than half of the theses were prepared at Education Sciences Institutes, while over one-fifth were prepared at Science Institutes. A total of 17 departments have produced theses on computational thinking. Thesis studies were conducted at 42 different universities, with Mersin University having the highest number of theses. The advisors who provided guidance for the theses were primarily academics with the title of Associate Professor. Approximately one out of twenty theses were published at private universities, while the majority were published at public universities. Thesis studies were conducted in 30 different cities across Turkey, with Istanbul having the highest number of theses, followed by Ankara, Mersin, and Trabzon.

Above, the research findings and conclusion have been provided. With a similar approach, it is possible to revisit this topic in the future and discuss the current situation from a longitudinal perspective.

Keywords: Computational thinking, bibliometric analysis, postgraduate, thesis.

Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi

Nihal Düzalan[1], Ahmet Kaçar[1]
[1]*Kastamonu Üniversitesi*

Bildiri No: 129

Bilgi işlemsel düşünme, problem çözme odaklı bir yaklaşımla soyutlama, değerlendirme, ayrıştırma, genelleme ve algoritmadan yararlanılan düşünme süreçlerinin birleşimidir (Selby, 2014). 21. yüzyıl becerileri içinde oldukça önemli bir konumu olan bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili yapılan çalışmalarda, öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir beceri olduğu ve önemi üzerinde durulduğu görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünmenin ilk önce bilgisayar bilimleri alanındaki beceriler içerisinde olduğu değerlendirilse de özünde problemlerin tanımlanması, problemlerin çözümü için tahmin yürütülmesi, problemin soyutlanması ve çözüm yollarının geliştirilmesini içeren geniş bir kavramdır (Sengupta vd., (2013). Bu bağlamda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip olmaları günümüzde önemli görüleceği ve öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olacağı düşünülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme problem çözerken, modellerken, verileri analiz ederken veya istatistik ve olasılık hesabı yaparken temel becerilerin arasında yer alan matematiksel düşünmeyle ortak yolları kullanmaktadır ve özellikle çözümü güç olan problemlerin çözülebilmesi için matematiksel düşünmeden yararlanmaktadır (Lu ve Fletscher 2009; Wing 2008). Dolayısıyla bilgi işlemsel düşünme matematik eğitimi alanıyla yakından ilişkilidir ve matematik eğitimi için oldukça önemlidir.

Uluslararası literatürde "Computational thinking" kavramının uzun bir geçmişi olmasına rağmen, hala genel sınırlarıyla ilgili belirsizlikler bulunmaktadır (Kert, Yeni ve Şahiner, 2017; Kuleli, 2019). Bu kavramın tanımı ve değerlendirilmesi konusundaki belirsizlikler (Angeli vd., 2016), kavramın Türkçe karşılığının bulunması sürecinde de ortaya çıkmış ve literatürde henüz ortak bir görüş birliğine varılamamıştır. Bundan dolayı ulusal literatürde bilgi işlemsel düşünme kavramı üzerine birbirinden farklı Türkçe çeviriler mevcuttur (Kalelioğlu vd., 2016; Özel, 2019). Bu tür kavramlara çeşitli yerelleştirme çalışmalarının yapılması normal bir durumdur. Çünkü Piaget'in de ifade ettiği gibi bilimsel araştırmalarda terimlerin tanımı, terimlerin oluşturulmasından sonra gelmektedir (Bringuier, 1980). Computational thinking kavramı için ulusal literatürde bilgi işlemsel düşünme, hesaplamalı düşünme, komputasyonel düşünme, bilgisayımsal düşünme, bilgisayarca düşünme ve bilişimsel düşünme olmak üzere toplamda 6 çeviriye rastlanmıştır. Computational thinking kavramı, bilginin zihinde işlenmesi anlamına gelmektedir (Miller, 1956). Bu düşünmenin literatürde böyle anlam kazanması nedeniyle bu kavramın en doğru Türkçe karşılığının “bilgi işlemsel düşünme” olduğu düşünülmektedir (Bolat, 2020; Yağcı, 2018) ve bu araştırmada “computational thinking” kavramının Türkçe karşılığı olarak “bilgi işlemsel düşünme” ifadesi kullanılmıştır.

Bu araştırma, Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi'nde (YÖK-TEZ) bulunan ve 2014-2023 yılları arasında (10 yıl) bilgi işlemsel düşünme konusunda yapılan lisansüstü tezlerin çeşitli parametreler doğrultusunda bibliyometrik analizini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu parametreler; lisansüstü tezin yayınlanma yılı, türü, yayın dili, hazırlandığı enstitü, anabilim dalı, yayınlandığı üniversite, danışman unvanı, üniversite türü ve yayınlandığı şehir şeklindedir. Araştırmada söz konusu lisansüstü tezlerin bibliyometrik olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu konunun bu kapsamda araştırılmasının ileride yapılması planlanan araştırmalar için faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma bilimsel haritalama tekniğini esas alan nicel araştırma yöntemine dayalı bibliyometrik analiz yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, belge veya yayınların belirli özelliklerini analiz ederek bilimsel iletişimle ilgili çeşitli bulgular elde etmeyi amaçlar (Al ve Coştur 2007). Ayrıca bilimsel yayınları ve bu yayınların birbiriyle olan ilişkisini ortaya koyan, cebirsel ve istatistiksel yöntemleri kullanarak incelenen bir araştırma alanıdır ve bu incelemelerin sonuçlarının yazılı ve görsel araçlara uygulanmasıyla elde edilen değerlendirmeleri içermektedir (Evren ve Kozak, 2014; McBurney ve Novak, 2002).

Araştırma için toplamda 112 tane teze ulaşılmıştır. Tezler içerik olarak incelenmiş ve araştırma kapsamına girmeyen 2 tane tez (Türkiye’de yazılmayan) çıkarılmıştır. Geriye 110 tane tez kalmıştır ve bu tezler üzerinden işlemler gerçekleştirilmiştir. Araştırma, bibliyometri temelli bir inceleme sunduğundan bu çerçevede bilimsel veriler matematiksel ve istatistiksel yöntemlere uygun hale getirilmiştir. Araştırmada tanımlayıcı istatistikler uygulanmış ve verilerin yüzdelik değerleri belirlenmiştir.

Araştırmaya ait bulgularda ilk olarak lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımına yer verilmiştir. Tezlerin dağılımı, ilk tezin yayınlandığı 2014 yılından 2023 yılına kadar olan süre içindedir. Türkiye'de (YÖK-TEZ veri tabanında yer alan) bilgi işlemsel düşünmeyi içeren tez çalışmalarının ilk tespit edildiği yıl 2014'tür. Devam eden yıllar içerisinde herhangi bir tezin yayınlanmadığı tek yıl 2015’tir. Tezlerin incelendiği süre boyunca bilgi işlemsel düşünme konusunda dalgalanmalar olsa da, son yıllarda bu alanda yazılan tezlerin sayısında bir artış görülmüştür. Bu durum, bilgi işlemsel düşünmenin son yılların popüler kavramlarından biri haline geldiğini göstermektedir. En

fazla tez gerçekleştirilen yıl 2022'dir. Bunu sırasıyla 2019, 2021, 2020, 2023, 2018, 2017, 2016 ve 2014 yılları izlemiştir. Bu tarihten sonra gerçekleştirilen tezlerin YÖK-TEZ veri tabanına eklenmesi ihtimal dâhilindedir.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin yaklaşık dörtte üçü Yüksek Lisans derecesinde yayınlanırken geriye kalan çalışmalar Doktora derecesinde yayınlandığına ulaşılmıştır. Yayınlanan tezlerin neredeyse her on tanesinden biri Türkçe, geri kalan kısmı ise İngilizce yazıldığı görülmüştür. Ayrıca, İngilizce yazılan lisansüstü tezlerin her birinin bağlı olduğu enstitünün İngilizce eğitim verdiği tespit edilmiştir.

Tezlerin yarısından fazlasının Eğitim Bilimleri Enstitülerinde, beşte birinden fazlasının ise Fen Bilimleri Enstitülerinde hazırlandığı görülmüştür. Bu sıralamayı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü ve Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü takip etmiştir. En fazla lisansüstü tezin, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yapıldığı tespit edilmiştir. Bu anabilim dalını Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı ve Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı takip etmiştir. Sadece 1 lisansüstü tezin gerçekleştiği anabilim dalları diğer başlığı altında toplanmıştır. Bunlar İnternet, Bilişim ve Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Bilişim, Bilgisayar Anabilim Dalı, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı ve Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı'dır. Bilgi işlemsel düşünme konusuna yönelik toplamda 17 anabilim dalında tez yazılmıştır.

42 farklı üniversitede tez çalışması yapıldığı belirlenmiştir. Dört ve üstü tez hazırlanmış üniversiteler tabloda isimleri belirtilirken dörtten az tez hazırlanmış üniversiteler diğer başlığı altında toplanmıştır. Diğer başlığının altında 34 farklı üniversite bulunmaktadır. Bu konuda yapılmış çalışmalarda 9 üniversitenin ismi ön plana çıkmıştır. Bunlar içerisinde de en çok tezin Mersin Üniversitesi'nde yapıldığı görülmüştür. Bu üniversiteyi Gazi Üniversitesi takip etmiştir. 5 tez çalışmasıyla Atatürk Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi eşit paya sahiptir.

Tezlere en çok danışmanlık yapan akademisyenlerin Doçent Doktor unvanı altında tezlere danışmanlık yaptıkları belirlenmiştir. Bu unvanı sırasıyla Profesör Doktor, Doktor Öğretim Üyesi ve Doktor Öğretim Görevlisi unvanlarının takip ettiği tespit edilmiştir. Tezlerin yaklaşık yirmide birinin özel üniversitede, geriye kalan çoğunluk kısmın ise devlet üniversitesinde yayınlandığı görülmüştür. Bu duruma ekonomik sebeplerin yanında Türkiye'de devlet üniversitelerinin sayıca fazla olması neden olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin 30 farklı şehrinde tez çalışması yapıldığı belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme konusunda dört ve üstü tez yayınlanmış şehirlerin tabloda isimleri belirtilirken dörtten az tez hazırlanmış üniversiteler diğer başlığı altında toplanmıştır. Diğer başlığının altında 23 farklı şehir bulunmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme konusunda 7 şehrin ismi ön plana çıkmaktadır. Bunlar içerisinde de en fazla tezin İstanbul yapıldığı görülmüştür. Bu şehri sırasıyla Ankara, Mersin ve Trabzon takip etmiştir. 5 tez çalışmasıyla Erzurum ve Aydın eşit paya sahiptir.

Yukarıda araştırmanın bulguları ve sonucu verilmiştir. Benzer bir yaklaşımla bu konunun gelecekte tekrar incelenmesi ve mevcut durumun boylamsal bir bakış açısıyla tartışılması mümkündür.

Kaynakça

Al U. ve Coştur R. (2007). Türk Psikoloji Dergisi'nin Bibliyometrik Profili, *Türk kütüphaneciliği, 21*(2), 142-163.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., and Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology and Society, 19*(3), 47.

Bolat, Y. İ. (2020). *Stem Temelli Matematik Etkinliklerinin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi İle Stem Alanlarına Olan İlgiye Katkılarının Araştırılması* (Yayın No. 634292) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK.

Bringuier, J. C. (1980). Conversations with Jean Piaget. *Society, 17*(3), 56-61.

Evren, S. ve Kozak, N. (2014). Bibliometric analysis of tourism and hospitality related articles published in Turkey. *Anatolia, 25*(1), 61-80. DOI: 10.1080/13032917.2013.824906

Kalelioglu, F., Gülbahar, Y. and Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic Journal of Modern Computing, 4*(3), 583.

Kert S. B., Yeni S. ve Şahiner A. (2017). Komputasyonel düşünme ile ilişkilendirilen alt becerilerin incelenmesi. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Türkiye.

Kuleli, S. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi* (Yayın No. 593625) [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. YÖK.

Lu, J. J. and Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. In K. Koh, A. Repenning, H. Hilarie and Y. Endo (Eds.), *Proceedings of the ACM SIGCSE Bulletin*, 260-264. ACM

McBurney, M. K. ve Novak, P. L. (2002). *What is bibliometrics and why should you care?.* In Professional Communication Conference, IPCC Proceedings. IEEE International, 108-114.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review, 63*(2), 81.

Selby, C. C. (2014). *How can the teaching of programming be used to enhance computational thinking skills*? (Unpublished doctoral dissertation). University of Southampton, Southampton, UK.

Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies, 18*(2), 351-380.

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the royal society of London A: mathematical, physical and engineering sciences, 366*(1881), 3717-3725.

Yağcı, M. (2018). A study on computational thinking and high school students' computational thinking skill levels, *International Online Journal of Educational Sciences, 10*(2), 81-96.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, bibliyometrik analiz, lisansüstü tez.

Misconceptions of Foreign Students About Ratio and Proportion

Reyhan Akgün[1], Memet Kule[2]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Abstract No: 130

MISCONCEPTIONS OF FOREIGN STUDENTS ABOUT RATIO AND PROPORTION

Reyhan AKGÜN*1*
Memet KULE2
1Graduate Student, Kilis 7 Aralık University, reyhanakgn9841@hotmail.com
2Prof. Dr., Kilis 7 Aralık University, memetkule@kilis.edu.tr

The regulation published in the Official Gazette (2014) states that registered Syrian refugees can enroll in public schools from 1st to 12th grade. As of June 15, 2023, the number of Syrian citizens living in Turkey is 3 million 351 thousand 582, of which approximately 400 thousand are at the secondary school level. Since this number is quite high, it can be thought that the quality of the education of foreign students should be increased, and that the difficulties encountered such as the fact that the education is in Turkish or family support (Karaca & Demirbilek, 2022), as well as the misconceptions that students have or may have, will cause students' success to decrease. In addition, the subject of ratio and proportion is of high importance because it is related to many subjects in the mathematics course. For topics such as percentages, fractions, similar triangles, it is important to learn the subject of ratio and proportion correctly, to identify and eliminate misconceptions, if any, in terms of mathematics achievement. In line with these reasons, this study aims to determine the misconceptions of foreign students about ratio and proportion. Thus, it can be a guide for teachers working with foreign students studying in Turkey in terms of subjects such as ratio and proportion, percentages, fractions and similar triangles, and they can organize these subjects in a way that does not cause misconceptions. At the same time, the fact that there is no research on the misconceptions of foreign students in the literature makes this study important.

General survey method was used as the method in the study.

The sample of the study consisted of 60 foreign students studying at the 7th grade level in three secondary schools in Kilis province in the 2022-2023 academic year. In the study, the Ratio and Proportion Misconception Test prepared by the researcher was used as a data collection tool. This test was prepared with 2 sections and a total of 11 questions by taking expert opinions. After the test was applied, 9 of the students who were thought to have misconceptions were selected and interviewed one-to-one. The misconceptions were determined by the answers given by the students in the test and interviews and various inferences were made. As a result of the study, while misconceptions similar to the literature were found, different results were obtained from the literature.

Keywords: Ratio, proportion, misconception, foreign students

Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Oran ve Orantı Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları

Reyhan Akgün[1], Memet Kule[2]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Bildiri No: 130

YABANCI UYRUKLU ÖĞRENCİLERİN ORAN VE ORANTI KONUSUNA İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARI

Reyhan AKGÜN*1*
Memet KULE2
1Yüksek Lisans Öğrencisi., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, reyhanakgn9841@hotmail.com
2Prof. Dr., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, memetkule@kilis.edu.tr

Kavramsal öğrenme, bireyin kavramlar arasındaki ilişkiyi ve karşılıklı geçişleri fark edebilmesi şeklinde tanımlanmıştır (Baki ve Kartal, 2004). Matematik Dersi Öğretim Programı da öğrencilerin yeni matematiksel kavramları daha önce öğrendikleri kavramların üzerine inşa etmeleri ve kavramları özümsemeleri için öğrencilere fırsat vermeyi temel alır (MEB, 2018). Çetin (2009)'e göre matematik kavramlarının kazandırılması esnasında öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel gelişimleri göz önüne alınmalıdır. Öğrenciler kapasitelerinin üzerindeki bir etkinlik ile karşılaşmaları durumunda matematiksel kavramları öğrenme aşamasında zorluk yaşayabilirler.

Eğitim-öğretim alanındaki araştırmaların önemli bir bölümü kavram yanılgılarını belirlemek ve bunları gidermek amaçlı yapılmıştır (Küçük ve Demir, 2009). Baki (1999), kavram yanılgısını öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlamıştır. Kavram yanılgılarının sebepleri epistemolojik, psikolojik ve pedagojik sebepler olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır. Epistemolojik sebepler kavramın kendi doğasından kaynaklı oluşan zorluklardır (Cornu, 1991). Psikolojik sebepler öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve biyolojik boyutlarını içerir. Öğrencinin anlama becerisi, hazırbulunuşluk düzeyi, gelişim kademesi gibi durumlar psikolojik sebepler arasında incelenebilir. Pedagojik sebepler ise öğretimde yapılan metafor ve analojiler, konuların sıralanış şekli, kullanılan öğretim modelleri, ders kitapları gibi durumlardır (Bingölbali ve Özmantar, 2015).

Resmî gazete (2014) tarafından yayınlanan yönetmelikte kayıt altındaki Suriyeli sığınmacıların 1. sınıftan 12. sınıfa kadar devlet okullarına kayıt yaptırabileceği ifade edilmektedir. 15 Haziran 2023 itibariyle Türkiye'de yaşayan Suriyeli vatandaş sayısı 3 milyon 351 bin 582 kişi olup bunlardan yaklaşık 400 bini ortaokul seviyesindedir. Bu sayının oldukça yüksek olması sebebiyle yabancı uyruklu öğrencilerin eğitimindeki kalitenin arttırılması gerektiği, eğitimin Türkçe olması veya aile desteği gibi karşılaşılan zorlukların (Karaca ve Demirbilek, 2022) yanında öğrencilerin sahip olduğu veya olabilecekleri kavram yanılgılarının da öğrencilerin başarısının düşmesine sebep olacağı düşünülebilir. Ayrıca oran ve orantı konusunun matematik dersindeki birçok konu ile ilişkili olmasından dolayı önemi yüksektir. Yüzdeler, kesirler, benzer üçgenler gibi konular için oran ve orantı konusunun doğru şekilde öğrenilmesi, kavram yanılgıları var ise belirlenmesi ve giderilmesi matematik başarısı açısından önemlidir. Bu nedenler doğrultusunda, çalışmada yabancı uyruklu öğrencilerin oran ve orantı konusuna ilişkin kavram yanılgılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylece Türkiye'de eğitim gören yabancı uyruklu öğrencilerle çalışan öğretmenler için oran ve orantı, yüzdeler, kesirler ve benzer üçgenler gibi konular açısından bir yol gösterici olabilir, bu konuları yanılgı oluşmayacak şekilde düzenleyebilirler. Aynı zamanda, alanyazında yabancı uyruklu öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ile ilgili bir araştırmayla karşılaşılmamış olması çalışmayı önemli kılmaktadır.

Araştırmada yöntem olarak genel tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte veya var olan bir durumu olduğu haliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yöntemidir. Yapılan araştırmaya konu olan olay kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2010).

Çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında, Kilis ilinde bulunan üç devlet ortaokulundaki 35 kız, 25 erkek olmak üzere toplam 60 yabancı uyruklu 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu Suriye uyruklu olup aralarında Türkmen olduğunu ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Araştırma derslerde oran ve orantı konusu ile ilgili kazanımlar verildikten sonra uygulandığı için öğrencilerin de konuya hâkim oldukları varsayılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama aracı, araştırmacılar tarafından uzman görüşleri alınarak hazırlanan, 2 bölüm ve 11 sorudan oluşan Oran ve Orantı Kavram Yanılgısı Testidir. Bu test öğrencilerin kendi okullarında 1 ders saati içerisinde, önce Test-1 ardından Test-2 olacak şekilde sırayla uygulanmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar araştırmacı tarafından içerik analizi tekniğine uygun olacak şekilde analiz edilmiştir. Sonuçlar tabloya aktarılarak incelenmiş, benzer cevaplar gruplandırılmış ve kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülen öğrenciler tespit edilmiştir. Seçilen 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Testte ve görüşmelerde öğrencilerin vermiş oldukları cevapların incelenmesi sonucunda bazı kavram yanılgıları tespit edilmiş ve çeşitli çıkarımlarda bulunulmuştur.

Yapılan bu çalışma ile alanyazındaki Türk öğrenciler ile yapılmış çalışmalar karşılaştırılarak benzerlik gösteren kavram yanılgıları belirlenmiştir:

- Çarpımsal akıl yürütme yerine toplamsal akıl yürütülmesi (Şermetoğlu, 2018; Çetin, 2009).
- Yüzde ifadesinin gerçek değer olarak düşünülmesi (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011).
- Oranın gerçek miktar olarak düşünülmesi (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011).
- Orantı ile örüntünün karıştırılması (Şermetoğlu, 2018).

Alanyazından farklı olarak karşılaşılan yanılgılardan biri orantı ile çarpanlar ifadesinin karıştırılmasıdır. Bu yanılgı öğrencinin ifadelerinde çarpanlar yerine orantı ifadesini kullanması ve orantılı iki sayı yazması istendiğinde seçtiği sayının çarpanlarını bulması şeklinde tespit edilmiştir. Ayrıca tespit edilen diğer yanılgılardan biri öğrenciler iki rasyonel sayı verilmesi durumunda orantı ilişkisini incelerken pay bir sayıyla çarpılmış, payda da aynı sayıya bölünmüşse bu ifadeler arasında ters orantı olduğunu ifade etmişlerdir. Aralarında kat ilişkisi bulunan doğal sayıların orantılı olduğunun düşünülmesi de karşılaşılan yanılgılardan biridir.

Sonuç olarak, oran ve orantı konusuna ilişkin yanılgılar incelendiğinde Türk ve yabancı uyruklu öğrenciler ile yapılan çalışmalarda tespit edilen kavram yanılgıları arasında belirgin bir farklılık görülmemiş ve Türk öğrencilerin sahip olduğu yanılgılara çoğunlukla yabancı uyruklu öğrencilerin de sahip olduğu fark edilmiştir. Bu benzerliğin sebeplerinden biri, çalışmada yer alan yabancı uyruklu öğrencilerin büyük bir kısmının Türkiye'de doğup büyümeleri ve eğitimlerini Türk okullarında almaları olarak düşünülebilir.

Kaynakça

Baki, A. (1999). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. M.E.B. ÖYGM.

Baki, A., Kartal, T. (2004). Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(1), 27-50.

Bingölbali, E., Özmantar, M. F. (2015). *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (5. Baskı). Pegem Akademi.

Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking.* Boston: Kluwer.

Çetin, İbrahim. *7. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Oran ve Orantı Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009 .

Kaplan, A., İşleyen, T., Öztürk, M. (2011). 6. Sınıf Oran Orantı Konusundaki Kavram Yanılgıları, *Kastamonu Eğitim Dergisi, 19*(3), 953-968.

Karaca, B. & Demirbilek, M. (2022). Examining the factors affecting the academic achievement of Syrian secondary school students in mathematics lesson. *Turkish Journal of Mathematics Education, 3*(2), 39-66.

Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi* (21. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Küçük, A., Demir, B. (2009). İlköğretim 6–8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* (13), 97-112.

Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

"Geçici Koruma Yönetmeliği", Resmî Gazete, 29153, Ekim 2014.

Şermetoğlu, Hanife. *Oran ve Orantı Konusu Öğretim Sürecinin Bir Matematik Öğretmeninin Fark Etme Becerisi Bağlamında İncelenmesi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.

Anahtar Kelimeler: Oran, orantı, kavram yanılgısı, yabancı uyruklu öğrenciler

Analysis Of Middle School Mathematics Textbooks In The Context Of Statistical Reasoning Components

Gizem Nur Battal[1], Meral Cansız Aktaş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Ordu Üniversitesi

Abstract No: 151

The aim of this study is to examine the activities in the data processing learning area of secondary school mathematics textbooks in the context of statistical reasoning. The study is a qualitative research and document analysis technique was used. In the study, 7 secondary school mathematics textbooks published digitally by the Ministry of National Education (MEB) in the 2022-2023 academic year were examined. 3 of these textbooks belong to private publishing houses and 4 of them belong to MEB publishing house. Activities in the field of data processing learning in textbooks are classified within the scope of statistical reasoning process components (collecting data, describing data, organizing and organizing data, representing data, and analyzing and interpreting data). The activities that were asked to be answered by the students belonging to the data processing learning field in the textbooks were analyzed with descriptive analysis. During the study, attention was paid to the necessary validity and reliability studies. As a result of the research, it was determined that the activities of the data processing learning field in secondary school textbooks differ according to grade levels in the context of statistical reasoning components. At the same time, suggestions were given in accordance with the results of the study.

Keywords: Statistical reasoning, the middle school mathematics texbooks, mathematics education

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistiksel Akıl Yürütme Bileşenleri Bağlamında İncelenmesi

Gizem Nur Battal[1], Meral Cansız Aktaş[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 151

Teknoloji ve haberleşmede meydana gelen gelişmeler sonucunda ulusal ve uluslararası veri toplama, veri analizi gibi çalışmalar önem kazanmıştır. Yapılan çalışmaların bireyler tarafından anlamlandırılması için istatistik eğitimi önem kazanmış olup istatistik eğitimi üzerine farklı kavramlar meydana gelmiştir. Bu kavramlardan biri de istatistiksel akıl yürütme kavramıdır. delMas (2002) istatistiksel akıl yürütme kavramını bireylerin istatistiksel bir süreci açıklama, veriler veya bulgular arasındaki ilişkilerin nasıl ve niçininin belirlediği bir süreç becerisi olarak ele almıştır.

Araştırmacılar istatistiksel akıl yürütme ile ilgili birçok çalışmalarda bulunmuş ve istatistiksel akıl yürütme modelleri geliştirilmiştir. Garfield (2002) çalışmasında lise ve ileri düzeydeki bireylerin istatistiksel akıl yürütme düzeylerini incelemiş ve kategorize etmiştir. Buna bağlı olarak bireylerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel akıl yürütme düzeylerini beş düzeyde (kişisel, sözel, geçişli, işlemsel ve entegre) olacak şekilde sınıflandırmıştır. Jones ve diğerleri (2004) önceki yıllarda istatistiksel düşünme olarak ele aldıkları çeşitli çalışmalarını geliştirerek istatistiksel akıl yürütme modeli oluşturmuşlardır. Ortaokul düzeyi öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme süreçlerine ilişkin bu modelde öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini verilerin betimlenmesi, verilerin düzenlenmesi ve organize edilmesi, verilerin temsili ve verilerin analizi ve yorumlanması olarak dört bileşen üzerine kurulu bir istatistiksel akıl yürütme modeli geliştirmişlerdir.

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği benimsenmiştir. Çalışmada incelenen dokümanlar Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından EBA (Eğitim Bilişim Ağı) platformunda 2022-2023 yılında yayınlanan yedi ortaokul matematik ders kitabı oluşturmaktadır. İncelenen yedi ortaokul matematik ders kitabının üç tanesi özel yayınevine ait olup dört tanesi MEB yayınevine aittir. Bu ders kitaplarındaki veri işleme öğrenme alanına ait öğrenciler tarafından cevaplanması beklenilen etkinlikler Jones ve diğerleri (2004)'nin istatistiksel akıl yürütme süreç bileşenlerine uygunluğuna göre betimsel analiz ile analiz edilerek incelenmiştir. Ancak MEB (2018) matematik öğretim programındaki kazanımlar ve buna uygun olarak ders kitaplarındaki etkinlikler incelendiğinde istatistiksel akıl yürütme süreç bileşenlerine (verilerin betimlenmesi, verilerin düzenlenmesi ve organize edilmesi, verilerin temsili, verilerin analizi ve yorumlanması) verilerin toplanması bileşeninin de eklenmesi uygun görülmüştür. Dayan (2021) tez çalışmasında matematik öğretim programındaki kazanımları benzer şekilde incelemiştir. Böylelikle ortaokul matematik ders kitaplarındaki veri işleme öğrenme alanındaki etkinlikler incelenirken beş istatistiksel akıl yürütme süreç bileşenine bağlı kalınmıştır. Etkinliklerin süreç bileşenlerine uygunluğunun tespiti için gerekli alan-yazın taranarak belirlenmiş olup elde edilen veriler için uygunluğu ile ilgili gerekli geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre ortaokul matematik ders kitaplarındaki veri işleme öğrenme alanına ait etkinliklerin istatistiksel akıl yürütme süreç bileşenleri bağlamında sınıf düzeylerine göre dağılımı belirlenmiştir. Elde edilen verilerin sonuçlarına göre bu dağılımın sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına ilişkin tartışma ve öneriler sunulacaktır.

Kaynaklar

Dayan, M. (2021). *Matematik dersi öğretim programlarının veri işleme alanının istatistiksel akıl yürütme açısından incelenmesi.* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Gaziantep Üniversitesi.

delMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education [Online], 10*(3).

Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education [Online],10*(3).

Jones, G., Langrall, C.W., Mooney, E.S. & Thornton, C.A. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning. D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds). ,*The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp.97-117). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publisher.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). İlkokul ve ortaokul matematik dersi 1–8. Sınıflar öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. MEB Basımevi.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel akıl yürütme, ortaokul matematik ders kitapları, matematik eğitimi

Image-Concept Dilemma: An Investigation Of High School Students' Ability To Use Mathematical Definitions

Beste Selin Koca[1], Hayrunnisa Ayyıldız[2], Bülent Güven[1]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Ordu Üniversitesi

Abstract No: 407

Dreyfus (2002) and Tall (1995), who discuss mathematical thinking in terms of the development of concepts, emphasize that mathematical thinking involves constructivist processes such as discovering, defining and proving concepts. The fact that definition is an important component of mathematical thinking processes makes it possible to examine the nature and use of definition in the teaching process. In the case of geometry, a sub-branch of mathematics, definitions of mathematical concepts are supported by example figures, and sometimes definitions and figures can be used interchangeably. The definition of a geometric object creates an image and students may use the image of this example instead of the definition. This can lead to errors or misconceptions. In mathematics classrooms, geometric objects are defined and then examples corresponding to this definition are drawn by the teacher as prototypes. This can both limit students' ability to use the definition and blunt their creativity. This study, which is shaped around the concept of "definition", one of the concepts at the center of mathematical thinking, aims to examine prospective mathematics teachers' processes of using and interpreting a new mathematical definition.

Since the processes of using and interpreting a new mathematical definition by pre-service mathematics teachers will be examined in detail, the study will be conducted using the case study model, one of the qualitative research methods. The participants of the study will be pre-service mathematics teachers studying in the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of the Secondary Mathematics Teacher Education program of a university. The data related to the pre-service teachers' ability to use mathematical definitions will be obtained through an exam in which the pre-service teachers will be asked to create geometric structures appropriate to the given definition and to identify examples that are either appropriate or not appropriate to the given definition. To gain a better insight, clinical interviews will be conducted with 5 selected pre-service teachers. Care was taken to create the definitions in the designed exam as definitions that the pre-service teachers had never encountered before in order to prevent them from being under the prototypical phenomena of the concept and to enable them to construct creative mathematical structures. After examining the pre-service teachers' competencies related to definitions, their responses especially in the situations of constructing mathematical structures appropriate to the definition will be determined and the relationship between these responses and pre-service teachers' creativity will be examined. The data collected through clinical interviews and an exam will be analyzed using both qualitative and quantitative approaches. The process of data collection and analysis is ongoing.

References

Dreyfus, T. (1991). Advanced mathematical thinking processes. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking (pp. 25–41).*Kluwer. https://doi.org/10.1017/CBO9781139013499.008.

Tall, D. (1995, July). Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking, Plenary Lecture, *Conference of the International Group for the Psychology of Learning Mathematics (Vol I, pp. 161–175)*, Recife, Brazil.

Keywords: mathematical definition, concept, image

İmgelem – Kavram İkilemi: Lise Öğrencilerinin Matematiksel Tanımı Kullanabilme Durumlarının İncelenmesi

Beste Selin Koca[1], Hayrunnisa Ayyıldız[2], Bülent Güven[1]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 407

İmgelem – Kavram İkilemi: Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Tanımı Kullanabilme Durumlarının İncelenmesi

Matematiksel düşünme, matematik eğitimcileri tarafından; matematiksel süreçler ve matematiksel kavramların gelişimi olmak üzere iki perspektiften ele alınmaktadır. Matematiksel düşünmeyi kavramların gelişimi açısından ele alan Dreyfus (1991) ve Tall (1995) matematiksel düşünmenin; kavramları keşfetme, tanımlama, kanıtlama gibi yapılandırma süreçlerini barındırdığını vurgulamıştır. Tanımın matematiksel düşünme süreçleri içerisinde önemli bir bileşen olması, öğrenme süreci içerisinde tanımın doğasını ve kullanımını incelemeyi mümkün kılmaktadır. Öğrenme süreci içerisinde matematiksel tanımları öğrenmek, yorumlamak ve kullanmak gerektiği vurgusu, matematiksel tanımlara özel olarak önem verilmesinin sebeplerinden biridir (Vinner,1991). Borasi (1992), iyi bir tanımın; önceden tanımlanan bir matematik teriminin üzerine inşa edilmesi, kavramın kritik özelliklerinin olması ve bu özellikleri sağlaması, terimlerin ve özelliklerin kavramı diğer kavramlardan ayıran açıklamalardan oluşması, belirtilen tüm özellikleri bir arada bulundurabilecek şekilde düzenlenmesi ve tanımlamaya çalıştığı terimi kullanmadan ifade etmesi gerektiğini belirtmiştir. Landman ve Leikin (2000) ise iyi bir tanımın sahip olması gereken özellikleri sıralarken, tanımın asgari düzeyde nitelik barındırması gerektiğini ifade ederek matematiksel tanımın sahip olması gereken özelliklerin göz ardı edilmemesi şartı ile özgürce oluşturabileceğini ifade etmiştir. Bu durum, matematiksel tanımın doğasını ve sahip olması gereken özellikleri anlamaya ve açıklamaya çalışan araştırmacılar temelinde, bir dizi şartı sağlayan unsurları adlandırarak kavram oluşturulabileceğini göstermektedir.

Matematiğin bir alt dalı olan geometri söz konusu olduğunda, matematiksel kavramların tanımları örnek şekiller ile desteklenmekte zaman zaman tanımlar ve şekiller birbirlerinin yerine kullanılabilmektedir. Bir geometrik nesnenin ortak özellikleri ile kavramlar tanımlanmakta, tanımlar bir imgelem üretmekte ve öğrenciler, tanım yerine bu örnek durumun görsel temsilini yani imgelemini kullanabilmektedir. Geometrik nesnelerin hem imge (şekil) hem kavram olması ise hatalara veya kavram yanılgılarına sebebiyet verebilmektedir. Matematik sınıflarında, geometrik nesneler tanımlanmakta ve ardından bu tanıma uygun örnekler yine öğretmen tarafından prototipler şeklinde çizilmektedir. Watson ve Mason (2002) öğretim sürecinde öğrencilerden tanıma dair çoğu zaman örnekler üretmeleri istenmediği ve öğrencilere daha önceden oluşturulmuş bir örnek ya da görsel sunulduğunu ifade etmiştir. Bu durum, hem öğrencilerin tanımı kullanma becerilerini sınırlandırabilmekte hem de yaratıcılıklarını köreltebilmektedir. Oysa geometrik kavramlar, öğrencilerin nesnelerin tanımına uygun olmak şartı ile farklı imgeler (şekiller) oluşturabilmelerine imkân sunmaktadır. Matematiksel düşünmenin merkezinde yer alan kavramlardan biri olan "tanım" kavramı etrafında şekillendirilen bu araştırmada yeni bir matematiksel tanımın matematik öğretmen adayları tarafından kullanılma durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Yeni bir matematiksel tanımın matematik öğretmen adayları tarafından kullanılma ve yorumlanma süreçleri detaylı olarak inceleneceğinden çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılarak yürütülecektir. Çalışmanın katılımcılarını bir üniversitenin Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği programının 1, 2, 3 ve 4. sınıflarında öğrenim gören matematik öğretmen adayları oluşturacaktır. Öğretmen adaylarının matematiksel tanımları kullanabilme durumlarına yönelik veriler, 4 sorudan oluşan ve öğretmen adaylarının verilen tanıma uygun geometrik yapılar oluşturmasını, verilen tanıma uygun olan ve olmayan örnekleri belirleyebilmelerini içeren bir sınav ile elde edilecektir. Bu verileri desteklemek için seçilen 5 öğretmen adayı ile klinik mülakatlar yürütülecektir. Tasarlanan sınavda yer alan tanımların, öğretmen adaylarının kavrama yönelik prototip olguları altında kalmamaları ve yaratıcı matematiksel yapılar inşa edebilmeleri adına daha önce hiç karşılaşmadıkları tanımlar olarak oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Öğretmen adaylarının tanımlama ile ilgili yeterlikleri incelendikten sonra özellikle tanıma uygun matematiksel yapılar oluşturma durumlarındaki yanıtları belirlenecek ve bu yanıtların öğretmen adaylarının yaratıcılıkları ile ilişkisi de irdelenecektir. Klinik mülakatlar ve sınav ile toplanan veriler hem nitel hem de nicel yaklaşımlar kullanılarak analiz edilecektir. Araştırmanın verilerinin toplanması ve analizi süreci devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematiksel tanım, kavram, imge

Kaynakça

Borasi, R. (1992). Learning mathematics through inquiry. Portsmouth, NH: Heinemann.

Dreyfus, T. (1991). Advanced mathematical thinking processes. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking (pp. 25–41).* Kluwer. https://doi.org/10.1017/CBO9781139013499.008.

Tall, D. (1995, July). Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking, Plenary Lecture, *Conference of the International Group for the Psychology of Learning Mathematics (Vol I, pp. 161–175)*, Recife, Brazil.

Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. In Advanced mathematical thinking (pp. 65-81). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/0-306-47203-1_5

Watson, A., & Mason, J. (2002). Student-generated examples in the learning of mathematics. Canadian Journal of Science, *Mathematics and Technology Education, 2*, 237-249. https://doi.org/10.1080/14926150209556516.

Winicki-Landman, G., & Leikin, R. (2000). On Equivalent and Non-Equivalent Definitions: Part 1. For the Learning of Mathematics, 20(1), 17–21. http://www.jstor.org/stable/40248314.

Anahtar Kelimeler: matematiksel tanım, kavram, imge

Examination Of Theses On Proportional Reasoning Skill

Ahmet Çelik[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 152

Proportional reasoning is one of the types of mathematical reasoning and is generally expressed as the ability to comprehend multiplicative relationships in mathematical structures that include proportional situations. In this study, it is aimed to examine the theses on proportional reasoning skills published in the national thesis center in the context of some variables. For this purpose, the study was designed in the document analysis pattern, which is one of the qualitative research methods. The data of the study were collected through master's and doctoral theses accessed with the keyword "proportional reasoning" written to the search engine on the https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp web page. As a result of the examinations on the formal features of the theses, it was determined that the participants were mostly middle school students, qualitative research methods were at the forefront in doctoral theses, and test technique and interview forms were frequently used as data collection tools. Finally, it has been determined that researches on the development of proportional reasoning skills are predominant in the doctoral theses, where the focus is on problem solving, problem solving strategies and proportional reasoning competencies in proportional reasoning skills in master's theses. Considering that the proportional reasoning skill facilitates the understanding of mathematical concepts, it is recommended to conduct studies with high school participants as well.

Keywords: Proportional reasoning ability, graduate theses, Formal features

Orantısal Akıl Yürütme Becerisine Yönelik Tezlerin İncelenmesi

Ahmet Çelik[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 152

Giriş: Orantısal akıl yürütme, matematiksel akıl yürütme türlerinden biri olup genel olarak orantısal durumları içeren matematiksel yapılardaki çarpımsal ilişkileri kavrayabilme becerisi olarak ifade edilmektedir (Akkuş & Duatepe, 2002). Gündelik yaşantılarda oldukça sık olarak karşılaştırılan bir beceri olan Orantı yoluyla matematiksel olarak şekillendirilebilen durumları açıklayabilme, tahminler yürütebilme, orantı içermeyen durumları fark edebilme, sembolik ifadeler kullanarak orantısal akıl yürütmeye yönelik problemleri çözebilme ve değerlendirmelerde bulunabilme yetkinliği gibi detaylar içeren orantısal akıl yürütme becerisi, okul matematiğinde öğrencilere kazandırılması beklenen temel becerilerden bir olup matematiksel kavramlar arasındaki karmaşık ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştıran önemli bir yetkinlik olarak ifade edilmektedir (Lamon, 2012; Van de Walle, 2018). Buna karşın orantısal akıl yürütme becerisi ile ilgili yürütülen araştırmalarda hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin kavramsal düzeyde birtakım yanılgılara ve zorluklara sahip oldukları, problem çözme yetkinliklerinin ise beklenen düzeyde olmadıklarını göstermektedir (Pişkin-Tunç, 2016). Orantısal akıl yürütme becerisinin matematik eğitiminde önemi ve literatürdeki çalışmalarda saptanan sorunlar ışığında bu çalışmada ulusal tez merkezinde yayınlanmış tezlerin bazı değişkenler bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem: Bu çalışmada ulusal tez merkezinde yayınlanmış orantısal akıl yürütme becerisine yönelik yürütülmüş tezlerin biçimsel özellikleri nelerdir? Sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda;

1) Çalışmaların katılımcılarına göre dağılımları nasıldır?
2) Çalışmaların yöntemlerine göre dağılımları nasıldır?
3) Çalışmalarda kullanılan modele göre dağılımları nasıldır?
4) Veri toplama araçlarına göre dağılımları nasıldır?
5) Tezlerin amaçlarına göre dağılımları nasıldır?

sorularına yanıt aranmıştır.

Yöntem: Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme deseninde tasarlanmıştır. Çalışmanın verilerine https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp web sayfasındaki arama motoruna yazılan "orantısal akıl yürütme" anahtar kelimesiyle erişilen yüksek lisans ve doktora tezleri aracılığıyla toplanmıştır. Tarama sonucunda veri tabanında kayıtlı 46 tez çalışması listelenmiştir. Listelenen çalışmalarla ilgili detaylı incelemelerde ise beş yüksek lisans ve bir doktora çalışmasının odak noktasının orantısal akıl yürütme olmadığı veya sistematik derleme çalışması olduğu tespit edildiğinden dolayı elenmiştir. Süreç sonunda toplam 40 tezin incelenmesine karar verilmiştir. Orantısal akıl yürütme becerisine yönelik erişilen 40 tezin 32'ü yüksek lisans, 8 tanesi ise doktora çalışmasıdır. Doküman incelemesi yöntemiyle ulaşılan çalışmaların içerik çözümlemesi yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmanın amacı doğrultusunda orantısal akıl yürütme becerisine yönelik çalışmaların katılımcı profiline göre dağılımları incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre doktora çalışmalarının yarısı (f=4), 33 yüksek lisans çalışmasının ise 27 tanesinin katılımcıları ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci sorusu gereğinde araştırmacıların tezlerinde hangi yöntemleri tercih ettikleri incelenmiştir. Bu soruya ilişkin yapılan incelemelerde yüksek lisans tezlerinde nicel nitel ve karma yöntemlerin birbirine yakın olduğu doktora tezlerinde ise nitel araştırmaların fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada orantısal akıl yürütme konulu tezlerde hangi araştırma desenlerinin tercih edildiği araştırılmıştır. Bu doğrultuda elde edilen bulgulara göre yüksek lisans tezlerinde en fazla betimsel (f=12) desen tercih edilirken doktora tezlerinde ise durum çalışması (f=3) ve Deneysel desen (f=3) tercih edilmiştir. Araştırmanın bir diğer amacı doğrultusunda tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımları incelenmiştir. Bu amaca yönelik elde edilen bulgulara göre tezlerde dokuz farklı veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiştir. Yüksek lisans tezlerinde en fazla test (f=27) ve görüşme (f=15) yöntemlerinin tercih edilirken doktora tezlerinde ise görüşme (f=6) yönteminin yanı sıra test (f=4) ve Doküman incelemesi (f=4) aracılığıyla verilerin toplandığı görülmüştür. Son olarak orantısal akıl yürütme becerisine yönelik tezlerin hangi amaç doğrultusunda yürütüldüğü incelenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular incelendiğinde orantısal akıl yürütme becerisine yönelik tezlerde yedi farklı amaç çerçevesinde çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Yüksek lisans tezlerinde problem çözme stratejileri (f=11), Orantısal akıl yürütme yetkinliği (f=11) ve korelasyon (f=11) amacıyla yapılan çalışmaların fazla olduğu gözlenirken doktora çalışmalarında ise orantısal akıl yürütme becerisinin yetkinliğine (f=6) yönelik çalışmaların fazla olduğu görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler: Ulusal tez merkezi üzerinden erişilen tezlerin biçimsel özelliklerine yönelik yapılan incelemelerde katılımcıların çok büyük oranda orta okul öğrencilerinde oluştuğu saptanmıştır. Tezlerde kullanılan yöntemlere göre elde edilen bulgular incelendiğinde yüksek lisans tezlerinde dengeli bir dağılım olduğu ve benzer şekilde betimsel desen ile durum araştırma desenin tercih edildiği saptanmıştır. Doktora tezlerinde ise

araştırmacılar nitel çalışmaları tercih etmekte, araştırma deseni olarak çoğunlukla durum çalışması veya deneysel desenli incelemelerde bulunmaktadır. Tez araştırmalarında birçok farklı veri toplama aracının kullanıldığı ve hem yük lisans hem de doktora tezlerinde test tekniğinin ve mülakatların önemsendiği saptanmıştır. Son olarak yüksek lisans tezlerinde orantısal akıl yürütme becerilerinde problem çözme, problem çözme stratejileri ve orantısal akıl yürütme yetkinliklerine yönelik incelemelere ağırlık verildiği doktora tezlerinde ise orantısal akıl yürütme becerilerinin gelişimine yönelik araştırmaların ağırlıklı olduğu tespit edilmiştir. Orantısal akıl yürütme becerisinin matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı göz önüne alındığında lise düzeyindeki katılımcılarla da çalışmalar yapılması önerilmiştir. Doktora çalışmalarında nitel araştırmaların yanı sıra nicel araştırma yöntemlerini içeren karma yöntemleri içeren çalışmalar yapılması tavsiye edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orantısal Akıl yürütme, Lisansüstü Tezler, Biçimsel özellikler

Investigation Of Computational Thinking Integrated Design Thinking (Ctıdt) Model In The Context Of Mathematical Literacy

Melike Nur Köroğlu[1], Bahadır Yıldız[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 157

Strengthening the connection between school mathematics and real-life remains one of the main goals of mathematics teaching. The importance of working with real-world data in mathematics teaching is emphasized in many documents (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000, 2006; OECD, 2014). This has made the development of mathematical literacy an important goal, as the concept of mathematical literacy refers to the ability to use mathematical knowledge in life. The concept of mathematical literacy, which refers to the ability to use mathematical knowledge in daily life, has gained importance and has become one of the main goals of mathematics teaching. The increasing importance of mathematical literacy has drawn attention to a program such as the Program for International Student Assessment (PISA), which focuses on the assessment of mathematical literacy, and many countries have begun to use PISA as a guide in developing their educational policies (Breakspear, 2012). Within the framework of PISA 2012, mathematical literacy is defined as a person's ability to organize a problem situation in a meaningful way by relating it to mathematics and to formulate, perform, and interpret mathematical processes. In the context of mathematical literacy, seven basic skills are defined that are used in mental processes: Communication, mathematization, representation, reasoning and argumentation, strategic thinking, use of mathematical language and mathematical operations, and use of mathematical tools. The OECD (2012) explained the relationship between mathematical processes and competencies in the context of basic mathematics education. This relationship provides a framework for assessing how mathematical processes and competencies are used mathematically solving real-life problems and assessing students' mathematical literacy levels. It is shown that mathematical processes and competencies are required to solve real-world problems in a mathematical way. In this context, effectively using mathematical processes and competencies in mathematics teaching and learning is important in improving students' mathematical literacy. The information obtained from analyzes to assess and improve the level of mathematical competence helps to identify more effective strategies in mathematics education and helps students to view real-world problems from a mathematical perspective. One of the approaches that approaches real-world problems from a mathematical perspective is the Computational Thinking Integrated Design Thinking (CTiDT) model. The CTiDT model allows students to redefine real-world problems by putting themselves in their shoes, developing different mathematical strategies to solve them, and testing their solutions by making them concrete. It has been observed that student's academic achievement, attitude, and motivation increase in mathematics classes conducted according to the CTiDT model (Köroğlu, 2023). Effective mathematics teaching is important to increase individuals' mathematical literacy and enable them to acquire more basic skills in mathematics (Aydoğdu & Yenilmez, 2012). This study investigates the Computational Thinking Integrated Design Thinking (CTiDT) model in the context of mathematical processes and competencies. The CTiDT model is a model that is considered an effective approach for teaching and learning mathematics. It was found that the CTiDT model focuses on mathematical processes and competencies.

Keywords: mathematical literacy, computational thinking, design thinking, mathematical competencies, mathematical process

Bilgi İşlemsel Düşünme Entegre Edilmiş Tasarım Odaklı Düşünme(bidetod) Modelinin Matematik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi

Melike Nur Köroğlu[1], Bahadır Yıldız[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 157

Okul matematiği ile gerçek yaşam arasındaki bağın güçlendirilmesi, matematik öğretiminin öncelikli hedeflerinden biri olarak süregelmektedir. Matematik öğretiminde gerçek dünya verileriyle çalışmanın önemi, birçok belgede vurgulanmaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000, 2006;OECD, 2014). Bu durum, matematik okuryazarlığı kavramının yaşamda matematik bilgisinin kullanılma kapasitesini ifade etmesi nedeniyle, matematik okuryazarlığının geliştirilmesini önemli bir hedef haline getirmiştir. McCrone ve Dossey (2007) matematik okuryazarlığını, matematiğin günlük hayattaki rolünü anlama, günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde matematiği kullanabilme kapasitesi olarak tanımlamıştır. Matematik bilgisinin günlük yaşamda kullanma kapasitesini ifade eden matematik okuryazarlığı kavramı, önemini artırarak matematik öğretiminin öncelikli hedeflerinden biri haline gelmiştir. Matematik okuryazarlığının öneminin artması, Programme for International Student Assessment (PISA) gibi, okuryazarlığın değerlendirilmesine odaklanan bir programa dikkatleri çekmiş ve birçok ülke, eğitim politikalarını geliştirirken PISA uygulamalarını referans almaya başlamıştır (Breakspear, 2012). PISA 2012 çerçevesinde matematik okuryazarlığı, bireyin matematikle ilişkilendirerek problem durumunu anlamlı bir şekilde organize etme, matematiksel süreçleri formüle etme, yürütme ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanır. Matematiksel süreçler, verilen gerçek yaşam problemlerini matematiksel bir perspektifle çözmek için kullanılan adımları ifade eder. Bu süreçlerde formüle etme, yürütme ve yorumlama, problemleri matematiksel terimlerle açıklama, matematiksel yöntemleri uygulama ve sonuçları anlamlı bir şekilde yorumlama yeteneklerini içerir. Matematik okuryazarlığı bağlamında, zihinsel süreçlerde kullanılan iletişim, matematikleştirme, temsil, muhakeme ve arguman, Strateji üretme, matematiksel dili ve işlemleri kullanma ve matematiksel araçları kullanma olmak üzere yedi temel yeterlilik tanımlanmıştır. OECD (2012) tarafından matematik okuryazarlığı çerçevesinde matematiksel süreçler ve yeterlilikler arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Bu ilişki gerçek yaşam problemlerinin matematiksel çözümünde matematiksel süreçlerin ve yeterliliklerin nasıl kullanıldığını ve öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek için bir çerçeve sunmaktadır. Gerçek yaşam problemlerini matematiksel bir şekilde çözmek için matematiksel süreçlere ve yeterliliklere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu bağlamda, matematik öğretimi ve öğreniminde matematiksel süreçlerin ve yeterliliklerin etkili bir şekilde kullanılması, öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirmek için önemli bir adımdır. Matematik okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek ve geliştirmek için analizlerden elde edilen bilgiler, matematik öğretiminde daha etkili stratejilerin belirlenmesine ve öğrencilerin gerçek dünya problemlerini matematiksel bir bakış açısıyla ele alabilmelerine yardımcı olur. Gerçek dünya problemlerini matematiksel bakış açısı ile ele alan yaklaşımlardan biriside Bilgi İşlemsel Düşünme Entegre Edilmiş Tasarım Odaklı Düşünme (BİDeTOD) modelidir. BİDeTOD modeli öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini empati yaparak tekrar tanımlamaları, çözüm için çeşitli matematiksel stratejiler üretmeleri ve çözümlerini somutlaştırarak test etmeleridir. Bu model ile problem çözme süreçlerinde gerçek yaşam durumlarına ilişkin beyin fırtınası yapılması, probleme ilişkin empati yaparak motivasyonlarının belirlenmesi ve senorlaştırılması, problemin tekrar tanımlanması, probleme ilişkin çözüm öneriliernin üretilmesi ve matematikselleştirilmesi, seçilen çözüm fikrinin prototipinin üretilmesi ve çözümün test edilmesi aşamaları gerçekleştirilir. BİDeTOD modeline göre yapılan matematik derslerinde öğrencilerin akademik başarı, tututm ve motivasyonlarının arttığı gözlenmiştir (Köroğlu, 2023). Etkili bir şekilde yapılan matematik eğitimin bireylerin matematik okuryazarlığını artırmak ve bireylerin matematikte daha çok temel beceriler elde edebilmesi için önemlidir (Aydoğdu & Yenilmez, 2012). Bu çalışmanın amacı, Bilgi İşlemsel Düşünme Entegre Edilmiş Tasarım Odaklı Düşünme (BİDeTOD) modelinin matematiksel süreçler ve yeterlilikler bağlamında incelenmesidir. BİDeTOD modeli, matematik öğretimi ve öğreniminde etkili bir yaklaşım olabileceği düşünülen bir modeldir. Yapılan incelemelerde, BİDeTOD modelinin matematiksel süreçlere ve yeterliliklere odaklandığı gözlenmiştir. Matematiksel süreçlerin formüle edilmesi, yürütülmesi ve yorumlanmasının yanı sıra matematiksel dilin ve işlemlerin kullanılması, iletişim, muhakeme ve argüman, strateji üretme, matematiksel araçların kullanılması gibi yeterlilikler de BİDeTOD modelinde yer almaktadır. Bu bulgular, BİDeTOD modelinin matematiksel okuryazarlığın geliştirilmesi için bir model olarak kullanılabileceğini önermektedir. BİDeTOD modelinin matematik öğretiminde kullanılması, öğrencilerin matematiksel süreçleri daha etkili bir şekilde kullanmalarını ve matematiksel yeterliliklerini geliştirmelerini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Bilgi İşlemsel Düşünme, Tasarım Odaklı Düşünme, Matematiksel yeterlilikler, Matematiksel süreç

Integration Of Non-School Settings In Financial Literacy Math Correlations

Zeynep Nur Köse[1], Melike Tural Sönmez[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Abstract No: 414

With the advancement of technology, the proliferation of shopping platforms has not only increased the shopping activities of adults but also of young children. Therefore, in order for individuals of all ages, from 7 to 70, to make informed decisions in financial matters, they need to be conscious of concepts such as savings, budgeting, spending, money, and earnings, and possess developed financial literacy skills. Supporting students' financial literacy can be achieved through the integration of financial literacy into mathematics lessons by addressing relevant contexts within daily life. When examining the literature, it is observed that although there are studies related to integrating non-formal learning environments into mathematics classes, no research has been found that specifically investigates the use of non-formal learning environments for the correlation between financial literacy and mathematics. The aim of this study is to explore how the incorporation of financial literacy concepts, derived from 3rd-grade elementary school curriculum, into non-formal learning environments can support students' understanding of the relationship between finance and mathematics. The research problem is as follows:

• How does the utilization of non-formal learning environments with financial content within the context of middle school mathematics program affect students' correlation of mathematics with finance?

The study will employ a qualitative approach, conducting a case study to reveal how students establish the connection between mathematics and finance. According to the OECD financial literacy reports (2015), introducing financial literacy concepts in the early stages can provide advantages. Financial literacy education can be provided starting from primary school years by integrating financial concepts with mathematical concepts (Tural Sönmez, 2022). Therefore, this research will focus on a third-grade class in a state school in Ankara during the first semester of the 2023-2024 academic year. The study group was selected using an appropriate sampling method, and data will be collected from 6 students for the study. The research will utilize various data collection tools, including student work in extracurricular environments, researcher observation notes, video, and audio recordings of the students. Additionally, a semi-structured interview form will be created to reveal the students' connections between mathematics and finance. The semi-structured interview is expected to last for 30 minutes and will aid in gathering more in-depth insights from the students about their understanding of financial literacy concepts and their integration with mathematics. The data collected from the students will be analyzed, and themes and codes related to the mathematical financial correlations of third-grade students will be created using the Maxqda program. Following the activities, the data gathered from interviews with the students will be subjected to content analysis. The expected outcome of the study is that integrating non-school settings into mathematics lessons will enable students to reveal their financial mathematical correlations.

Cited by:

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2015), *Guidelines on financial education at school and guidance on learning framework.* https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-6en.pdf?expires=1650376930&id=id&accname=guest&checksum=57868B7ABE6D82F75B85C9DAAD6A409B

Tural Sönmez, M. (2022). Development of Financial Awareness in Early Periods and Integration of Financial Literacy Topics into Mathematics Lessons. *Yaşadıkça Eğitim, 36*(2), 569-589. https://doi.org/10.33308/26674874.2022362402.

Keywords: Mathematics education, integration of financial literacy, out-of-school learning environment.

Finansal Okuryazarlık Matematik İlişkilendirmesinde Okul Dışı Ortamların Dahil Edilmesi

Zeynep Nur Köse[1], Melike Tural Sönmez[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Bildiri No: 414

Gelişen teknolojiyle birlikte alışveriş platformlarının artması yalnızca yetişkin bireylerin değil, küçük yaş grubu çocukların da alışveriş faaliyetlerini artırmıştır. Bu sebeple 7'den 70'e her bireyin finansal konularda doğru kararlar verebilmesi için birikim, bütçe, harcama, para, kazanç gibi kavramlar hakkında bilinçli olabilmesi, finansal okuryazarlık becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Öğrencilerin finansal okuryazarlıklarının desteklenmesi matematik derslerinde finansal okuryazarlığın günlük hayata entegresi yoluyla, ilgili bağlamların ele alınmasıyla mümkün olabilmektedir. Günümüzde okul dışı öğrenme ortamlarının formal eğitime entegre edilmesi gündemde olan konulardan biridir. Okul dışı öğrenme, okul sınırları içerisinde planlanan öğrenme faaliyetlerine göre daha çok kendiliğinden gelişen, anlık olarak sürpriz ögelerin ortaya çıkabildiği bir eğitimdir (Kır, Kalfaoğlu ve Aksu, 2021). Kır ve diğerleri (2021) okul dışı öğrenme ortamlarının temel özelliklerini deneyim temelli olması, öğrenci merkezli ve yaparak yaşayarak öğrenmeye imkân vermesi, beş duyuyu da kullanmayı gerektirmesi, farklı disiplinlerle iş birliği içinde olması şeklinde belirlemiştir. Bu nedenle okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin, gerçek yaşamla iç içe bulunduğu, zengin bir uyarıcı ortamında deneyimler kazanmasına olanak sunan öğrenme alanlarıdır. Okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilere duyu organlarını kullanarak deneyim fırsatı sunduğu, ders boyunca ele alınan kazanımları gündelik hayatla ilişkilendirmeye de büyük katkılar sağladığı yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu; 2011, Kır ve diğerleri, 2021). Literatür incelendiğinde okul dışı öğrenme ortamlarının matematik dersine entegre edilmesiyle ilgili araştırmalara rastlanmasına karşın finansal okuryazarlık matematik ilişkilendirmesi için okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımını içeren bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı ilkokul 3. sınıf kazanımlarından finansal okuryazarlık ilişkilendirmesi kurulabilmek üzere belirlenen kazanımların okul dışı ortamlarda da ele alınmasının öğrencilerin finans matematik ilişkilendirmesini nasıl desteklediğini incelemektir. Araştırmanın problemi şu şekildedir:

- Ortaokul matematik programı çerçevesinde finansal içerikte okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılması öğrencilerin matematik finans ilişkilendirmesini nasıl etkiler?

Bu çalışmanın erken dönemlerde öğrencilerin matematik finans ilişkilendirmesini okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımı yoluyla nasıl yaptığını ortaya çıkarması nedeniyle araştırmacılara ve öğretmenlere faydalı olacağı beklenmektedir. Çalışmada nitel yöntem kullanılacaktır. Öğrencilerin matematik finans ilişkilendirmesini nasıl yaptıklarını ortaya çıkarmak üzere durum çalışması yapılacaktır. OECD finansal okuryazarlık raporlarına göre (2015) finansal okuryazarlık kavramlarının erken dönemlerde verilmesi avantajlar sağlayabilmektedir. Finans kavramlarının matematik kavramlarına entegre edilmesi aracılığıyla finansal okuryazarlık eğitimi ilkokul dönemlerinden itibaren verilebilir (Tural Sönmez, 2022). Bu sebeple bu araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Ankara'da bir devlet okulunda yer alan bir üçüncü sınıf oluşturmaktadır. Çalışma grubu seçilirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada 6 öğrenciden veri toplanacaktır. Araştırmada veri toplama aracı olarak okul dışı ortamlardaki öğrenci çalışmaları, araştırmacı gözlem notu, öğrencilerin video ve ses kayıtları kullanılacaktır. Ayrıca öğrencilerin matematik finans ilişkilendirmelerini ortaya çıkarmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulacaktır. Yarı yapılandırılmış görüşme 30 dakika sürecek şekilde planlanmaktadır. Çalışma esnasında öğrencilere uygulamalar sırasında kendilerini rahatlıkla ifade edebilecekleri, konuyla ilgili tartışmalar yapabilecekleri bir ortam sağlanacaktır. Yapılan uygulamalar neticesinde okul dışı ortamların matematik eğitimine entegre edilmesiyle, öğrencilerin matematik dersinde finansal ilişkilendirmeleri incelenecektir. Öğrencilerden gelen veriler analiz edilecek ve üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik finans ilişkilendirmelerine yönelik Maxqda programı üzerinde temalar ve kodlar oluşturulması planlanmaktadır. Etkinlikler sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden gelen veriler içerik analizine tabi tutulacaktır. Çalışmanın sonucunda okul dışı ortamların matematik dersine entegre edilmesinin öğrencilerin finans matematik ilişkilendirmesini ortaya çıkartabilmesi beklenilmektedir.

Not: Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynakça:

Ertas, H., Şen, A. İ. ve Parmaksızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *5*(2), 178-198.

Kır, H., Kalfaoğlu, M. & Aksu, H. H. (2021). Matematik Öğretmenlerinin Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Kullanımına Yönelik Görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, *8* (1), 59-76. DOI: 10.17278/ijesim.839925

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2015), *Guidelines on financial education at school and guidance on learning framework.* https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-6en.pdf?expires=1650376930&id=id&accname=guest&checksum=57868B7ABE6D82F75B85C9DAAD6A409B

Tural Sönmez, M. (2022). Erken Dönemlerde Finansal Farkındalığın Gelişmesi ve Finansal Okuryazarlık Konularının Matematik Dersine Entegresi. *Yaşadıkça Eğitim*, *36*(2), 569-589. https://doi.org/10.33308/26674874.2022362402

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, matematik finans ilişkilendirmesi, okul dışı öğrenme ortamı.

Examination Of 7Th Grade Students' Abstraction, Pattern Recognition And Algorithm Design Skills

Nurdan Karslı[1], Şeref Mirasyedioğlu[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Abstract No: 161

In this study, it is aimed to determine the awareness of 7th grade students on abstraction, pattern recognition and algorithm design skills. The study was carried out with the case study, which is a qualitative research method. In-class activities prepared by the researcher and video recordings taken during the lesson constitute the data collection tools of the study. The scores obtained from the in-class activities were analyzed with descriptive statistics. Video recordings were analyzed by content analysis. The main application of the activities was completed with a group of 20 seventh grade students in a total of 9 lesson hours each of which was to be applied in one lesson hour.The answers given by the students to the activities were scored according to the evaluation rubric prepared by the researcher. The scores of the students for abstraction, pattern recognition and algorithm design skills from the activities were analyzed with descriptive statistics. In the activity answer sheets of seventh grade students for abstraction skills, it is seen that 55% of them exhibit skills above the class average, while 45% of them exhibit skills below the average. It is seen that 50% of the students exhibit skills above the class average in pattern recognition skills, while 50% of them display skills below the class average. In the algorithm design skill, 45% of the students exhibit skills above the class average, while 55% of them exhibit skills below the class average.It is seen that the students have difficulty in expressing this numerically while making sense of the relationship given visually in the abstraction skill. It can be said that they forgot some subjects because they could not learn conceptually, and accordingly they could not use the abstraction skill while reaching new concepts. In the abstraction skill dimension in the activities it is seen that the students generally have difficulties in the stage of noticing the common features and expanding a given set of objects by thinking abstractly.It is seen that students have difficulty in using variables in pattern recognition skill and they have difficulty in writing the general expression of the pattern using algebraic expression.When asked to write the general expression of the pattern that emerged in the activities, it was concluded that the students who could not express the general rule found the figures by drawing them one by one and adding the desired term in order.There are students who make correct inferences for the formula numerically, but cannot write it as an algebraic expression. It was more difficult to draw rules from the figures given sequentially than to see the relationship between the numbers. It can be said that when students are given more than one antecedent in algorithm design skills, they experience confusion and have difficulty in determining the priority.

Keywords: Computational thinking, mathematics education, abstraction, pattern recognition, algorithm design

7. Sınıf Öğrencilerinin Soyutlama, Örüntü Tanımlama ve Algoritma Tasarımı Becerilerinin İncelenmesi

Nurdan Karslı[1], Şeref Mirasyedioğlu[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Bildiri No: 161

21. yüzyılda bilim, matematik, eğitim ve teknoloji alanlarında oluşan dinamik etkileşimlerin boyutlarının dünyayı yeniden şekillendirmesi ile bilgi tabanlı dijital çağa ulaşılmıştır. Özellikle, teknolojiyi yönlendiren matematiksel bilginin üretilmesinde ve onun hayata taşınmasında oynadığı temel rol, insan eğitimine hangi boyutta nasıl yatırım yapılması gerektiğini de açık olarak ortaya koymuştur. Bu süreç aynı zamanda, bilim alanları arasındaki sınırları şeffaflaştırmış, mantıksal ilişkinin kurulmasını ve geliştirilmesini aydınlatmıştır. Matematik öğrenme süreci temel matematiksel kavramların kazanılmasından çok daha fazlasını içermektedir. Matematiksel düşünme, problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme ve modelleme becerileri matematik öğrenme ve matematiği uygulama süreçlerinin temelini oluşturmaktadır. Bu becerilerin, öğretmenin matematiğinin taklit edildiği, matematiksel kuralların sebeplerinin irdelenmeden ezberlendiği ortamlarda gelişmesi mümkün değildir. Eğitim sürecinde, öğrencileri çevreleyen fiziksel, teknolojik ve sosyal dünyayı anlamada yardımcı olacak bilgi ve beceriler ile donatılacak ortamlar hazırlanmalıdır. Bununla birlikte eğitim sürecinde bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırılmalıdır. Böylece okullarımızda öğretmenlerimizin sınıflara gerçek dünya problem durumlarını taşımaları ve bu problem durumlarını inceleyerek öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bilim ve eğitimin çeşitlenip zenginleştiği 21. yüzyılda, yeni ve farklı fikirlerin sınır konulamayan gelişimi dijital teknolojilere ulaşmamızı kolaylaştırmıştır. Dünyada kültürel dönüşümün lokomotifi olarak gelişimini sürdüren dijital dönüşüm, yaşamın bütün alanlarında insan kaynaklarının yetiştirilmesi ve gelişimine yeni boyut kazandırmıştır. Teknoloji gelişimini sürdürürken diğer taraftan yaşamın bütün kesiminde geniş uygulama alanları bulmaktadır. Dijital pedagojiler, dijital teknolojiler, eğitim sistemlerinin temel yönünü değiştirecek şekilde gelişimini sürdürmektedir. Yine 21. yüzyıl becerilerinden biri olan bilgi işlemsel düşünme becerisi tüm bireylerde bulunması gereken ve problem çözebilmeyi, sistem tasarlayıp insan davranışlarını anlamayı barındıran bir beceridir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin alt boyutları olan soyutlama, örüntü tanımlama ve algoritma tasarımı becerisi matematik eğitiminde etkin rol almaktadır. Matematiğin bir soyutlama bilimi olması ve matematik kavramının büyük çoğunluğunun soyutlama sonucu elde edilmesi de, matematik eğitiminde soyutlamayı içeren bilgi oluşturma sürecini anlamayı ayrıca önemli kılmaktadır. Örüntü tanıma ve örüntü tanımlama becerisine sahip öğrenciler matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiyi kolaylıkla anlayıp kavrayabilirler. Karşılaşılan problemleri analiz ederek çözüme yönelik adımları sade bir şekilde ifade etmek yani problemin çözümü için algoritma tasarımı yapmak çözüme kısa ve etkili bir yoldan ulaşmayı sağlamaktadır. Bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin soyutlama, örüntü tanımlama ve algoritma tasarımı becerilerine yönelik farkındalıklarını belirlemek amaçlanmaktadır. Çalışma, nitel araştırma yöntemi olan durum çalışması ile yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından hazırlanan ders içi etkinlikler ve ders esnasında alınan video kayıtları çalışmanın veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Ders içi etkinliklerden elde edilen puanlar betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. Video kayıtları ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Matematik dersi öğretim programında bulunan sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme öğrenme alanları kazanımları esas alınarak hazırlanan etkinlikler iki matematik eğitimi uzmanı ve bir matematik öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Etkinliklerin pilot çalışması, yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan 20 kişilik bir grup ile gerçekleştirilmiştir. Uzman görüşleri ve pilot uygulama sonucunda 9 etkinlik son haline getirilmiştir. Her biri bir ders saatinde (40 dk) uygulanacak şekilde toplam 9 ders saatinde 20 kişilik yedinci sınıf öğrenci grubu ile etkinliklerin esas uygulaması tamamlanmıştır. Etkinliklere öğrencilerin verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından hazırlanan değerlendirme rubriğine göre puanlandırılmıştır. Araştırmacının etkinlikleri puanalamasından bağımsız bir matematik eğitimi uzmanı tarafından cevaplar yeniden puanlanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum indeksi %88,6 olarak hesaplanmış ve %80 üzerinde uyumlu olduğu için bu puanlamanın güvenilir olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinliklerden aldıkları soyutlama, örüntü tanımlama ve algoritma tasarımı becerilerine yönelik puanlar betimsel istatisik ile analiz edilmiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinin soyutlama becerisi için etkinlik cevap kağıtlarında %55'inin sınıf ortalaması üzerinde beceri sergilediği görülürken %45'inin ortalamanın altında beceri sergilediği görülmektedir. Öğrencilerin örüntü tanımlama becerisinde %50'sinin sınıf ortalaması üzerinde beceri sergilediği görülürken %50'sinin sınıf ortalaması altında beceri sergilediği görülmektedir. Algoritma tasarımı becerisinde ise öğrencilerin %45'i sınıf ortalaması üzerinde beceri sergilerken %55'i sınıf ortalaması altında beceri sergilemektedir. Öğrencilerin soyutlama becerisinde görsel olarak verilen ilişkiyi anlamlandırırken bunu sayısal olarak ifade etmede zorlandıkları görülmektedir. Bazı konuları kavramsal öğrenemedikleri için unuttukları ve buna bağlı olarak yeni kavramlara ulaşırken soyutlama becerisini kullanamadıkları söylenebilir. Etkinliklerde bulunan soyutlama becerisi boyutunda genel olarak öğrencilerin ortak özellikleri fark edip verilen bir dizi nesneyi

soyut düşünerek genişletme aşamasında zorlandıkları görülmektedir. Görsel olarak verilen bir gösterimi soyut hale getirip denklem kurma basamağında bazı öğrencilerin zorluk yaşadığı söylenebilir.Örüntü tanımlama becerisinde öğrencilerin değişken kullanımında zorlandıkları ve örüntünün genel ifadesini cebirsel ifade kullanarak yazmada zorluk yaşadıkları görülmektedir. Soyutlama becerisine ulaşan öğrencilerin büyük kısmının örüntü tanımlama becerisine de ulaşabildiği söylenebilir. Etkinliklerde ortaya çıkan örüntünün genel ifadesini yazmaları istendiğinde genel kuralı ifade edemeyen öğrencilerin şekilleri tek tek çizerek ve istenen terimi sırayla toplayarak buldukları sonucuna ulaşılmaktadır. Sayısal olarak formül için doğru çıkarım yapan ancak cebirsel ifade olarak yazamayan öğrenciler görülmektedir. Sıralı olarak verilen şekillerden kural çıkarmak sayılar arasındaki bağıntıyı görmelerinden daha zor olmuştur. Soyut düşünemeyen ve örüntünün ilerleyen adımlardaki şeklini zihninde canlandırmakta zorlanan öğrenciler bu beceriyi gerçekleştirirken hata yapmıştır. Algoritma tasarımı becerisinde öğrencilerin birden fazla öncül verildiğinde karmaşa yaşadığı ve önceliği belirlemede zorlandıkları söylenebilir. Bir kuralı algoritmaya yerleştirirken değişken kullanmadığı için adımları doğru şekilde belirleyemediği ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin verilen bir sistemin çalışma düzeneğini anladıklarında diğer adımları gerçekleştirebildikleri ve adımları sırası ile ifade edebildikleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, matematik eğitimi, soyutlama, örüntü tanımlama, algoritma tasarımı

Investigation of The Problems In Secondary School Mathematics Lesson Books In Terms Of Mathematical Creativity

Ayşenur Altuner[1], Şeyma Şengil Akar[2], Elif Saygı[3]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi, [3]Hacettepe Ünivesitesi

Abstract No: 420

Creativity, which is listed among 21st century skills by OECD (2004), is considered as an important competency in the mathematics curriculum prepared by the Ministry of National Education. Textbooks, which are an important part of the learning and teaching process, have a great impact on transferring the approaches in the curriculum to students. Textbooks should cover the curriculum of the related course in terms of content and should support the important skills of the related course. If students' creativity is to be supported, the elements in the textbook are expected to include activities, problems and elements that support creativity. The aim of this study is to examine the problems in two Mathematics textbooks taught in the 2022-2023 academic year in the context of supporting creativity. Within the scope of the study, document analysis method was used. In order to obtain the problems in the books, the documents on the website www.eba.gov.tr were provided. It is thought that the numbers learning area of the research represents the whole book. The problems in the learning areas of Numbers and Operations in the mathematics textbooks offered by the Education Informatics Network (EBA) for 7th graders were examined. The data obtained were summarized and interpreted according to predetermined themes and presented to the reader. In the first stage of the study, the support for creativity in both books was examined holistically. In this context, the basic book structure such as the presentation of problems and the presentation of solutions were analyzed. Another research question of the study was to examine the level of support for mathematical creativity in the problems in the books. In this context, a guide was needed for data analysis, and the DISCOVER Problem Matrix was used to analyze the structure of the problems. All problems were analyzed according to the DISCOVER Problem Matrix and classified under the relevant category. In this classification, the problem was analyzed in terms of whether the problem had multiple solutions, the difference in the ways of solving the problem, and the way the problems were structured. Some strategies were determined to ensure the validity and reliability of the research. For the reliability of the codes that emerged during the research, inter-rater reliability was calculated and a high level of consistency was found. In addition, the findings were recoded at different times. At the same time, the research findings are presented through detailed description and direct quotation method, which increases the credibility of the research. Two textbooks were used in the data analysis process of the study and the analysis process is ongoing.

In the findings obtained, a total of 493 problems were analyzed within the scope of Numbers and Operations learning domain in the MoNE textbook. As a result of this analysis, 115 problems were categorized as problem type I, 233 problems as problem type II, 140 problems as problem type III and 4 problems as problem type IV. In addition, no problems were found in problem type V and problem type VI categories.

Keywords: mathematical creativity, mathematics textbooks, problems, supporting math creativity

Ortaokul Matematik Ders Kitablarında Yer Alan Problemlerin Matematiksel Yaracılık Açısından İncelenmesi

Ayşenur Altuner[1], Şeyma Şengil Akar[2], Elif Saygı[3]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi, [3]Hacettepe Ünivesitesi

Bildiri No: 420

OECD (2004) tarafından 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan yaratıcılık; MEB tarafından hazırlanan matematik öğretim programında önemli bir yetkinlik olarak ele alınmaktadır. Öğrenme ve öğretme sürecinin önemli bir parçası olan ders kitaplarının ise öğretim programlarında yer alan yaklaşımların öğrencilere aktarılması konusunda etkisi büyüktür. Ders kitapları içerik açısından ilgili dersin öğretim programını kapsamalıdır ve ilgili dersin önemli becerilerini destekleyecek nitelikte olmalıdır (Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği, 2021). Öğrencilerin yaratıcılıkları desteklenmek isteniyorsa ders kitabında yer alan ögelerin, yaratıcılığı destekleyici etkinlikler, problemler, unsurlar içermesi beklenmektedir. Bu araştırmanın amacı, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında okutulan iki matematik ders kitabının (MEB ve Berkay Yayımları) genel yapısınınn ve kitaplardaki problemlerin yaratıcılığı destekleme durumunun incelenmesidir. Araştırmanın kitaptaki en çok problemin ve en kapsamlı öğrenme alanı sayılar olduğu için, bu kitaptaki incelenen öğrenme alanı sayılar öğrenme alanıyla sınırlandırılmıştır. Sayılar öğrenme alanının tüm kitabı temsil ettiği düşünülmektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda matematik ders kitaplarının genel yapısının ve sayılar öğrenme alanında yer alan problemlerin yaratıcılığı destekleme düzeylerinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Kitapların içerisinde yer alan problemlerin elde edilebilmesi için www.eba.gov.tr web sitesindeki dokümanları sağlanmıştır. 7. sınıf Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı Tam Sayılarla İşlemler, Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler, Oran Orantı ve Yüzdeler alt öğrenme alanlarını içermektedir. Bu bağlamda incelenen MEB yayınları ve Berkay yayınları ortaokul 7. sınıf matematik Ders kitabında yer alan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında verilen tüm problemler "Tam Sayılarla İşlemler", "Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler", "Oran Orantı ve Yüzdeler" şeklinde ayrı alt öğrenme alanlarında incelenmiştir ve bu şekilde sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, önceden belirlenmiş temalara göre özetlenip yorumlanarak okuyucuya sunulmuştur. Araştırmanın ilk aşamasında her iki kitabın da bütüncül olarak yaratıcılığı desteklemesi incelenmiştir. Bu kapsamda problemlerin sunuşu, çözümlerin sunuşu gibi temel kitap yapısı incelenmiştir. Araştırmanın bir diğer araştırma sorusu ise kitaplardaki problemlerin matematiksel yaratıcılığı destekleme düzeylerinin incelenmesine yöneliktir. Bu bağlamda verilerin analizi için bir kılavuza ihtiyaç duyulmuş, problemlerin yapısının analiz edilmesi için DISCOVER Problem Matrisi (MAker ve Shiever, 1992) kullanılmıştır. Tüm problemler DISCOVER Problem Matrisine göre incelenerek, ilgili kategori altında sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada, problemin çok çözümlü olup olmaması, problemin çözüm yollarının farklılığı, problemlerin yapılandırılma biçimleri bakımından incelenmiştir. Araştırmanın geçerlik güvenirliğini sağlamak için birtakım stratejiler belirlenmiştir. Araştırma süresince ortaya çıkan kodların güvenirliği için, puanlayıcılar arası güvenirlik hesaplanmış ve yüksek düzeyde tutarlık bulunmuştur. Bunun yanı sıra bulgular farklı zamanlarda yeniden kodlanmıştır. Aynı zamanda detaylı betimleme ve doğrudan alıntılama yöntemi ile araştırma bulguları sunulmaktadır, bu da araştırmanın inanılırlığını arttırmaktadır. Araştırmanın veri analizi sürecinde iki ders kitabı kullanılmıştır ve analiz süreci devam etmektedir.

Elde edilen bulgularda, MEB yayınları Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı kapsamında Tam Sayılarla İşlemler alt öğrenme alanında 160, Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler alt öğrenme alanında 181, Oran Orantı ve Yüzdeler alt öğrenme alanında 152 soru olmak üzere toplamda 493 problem incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda 115 problemin problem türü I, 233 problemin problem türü II, 140 problemin problem türü III ve 4 problemin problem türü IV kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Ayrıca problem türü V ve problem türü VI kategorisinde herhangi bir probleme rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Yaratıcılık, Problemler, Ders Kitapları, Matematiksel yaratıcılığın desteklenmesi

An Investigation On Computational Thinking Skills In Eba 6Th Grade Numbers And Operations Unit

Nihal Düzalan[1], Neslihan Usta[2], Güler Tuluk[1]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]Bartın Universitesi

Abstract No: 172

The purpose of this research is to determine the frequency of use of computational thinking skills sub-dimensions in the EBA platform. In this study, in which the qualitative research approach was adopted, the document analysis method was used to collect the data. In this study, materials such as lecture videos, exercises, screening tests and teacher-specific sections on the EBA platform were used as documents and inferences were made about the sub-dimensions of computational thinking skills. Lecture videos, exercises, screening tests and teacher-specific sections in the EBA platform, which is recommended to be used by the Ministry of National Education (MEB), constitute the study group of the research. The research was carried out on the subject of "Operations with Natural Numbers" in the first unit of the 6th grade mathematics course on the EBA platform. The subject of operations with natural numbers is divided into four as exponential expressions, operation priority, distributive property and common factor bracketing, and problem solving with natural numbers. In each of these four sections, there are lecture videos, exercises, screening tests and teacher-specific sections. It has been determined that there are 11 lecture videos, 7 exercises, 4 screening tests and 12 teacher-specific exercises and tests in total. These materials, which were determined as documents, were examined one by one and it was decided which sub-dimension of the computational thinking skill was included. As a result of the research, it was seen that a total of 101 materials in the algorithm dimension, 81 in the evaluation dimension, 40 in the abstraction dimension, 2 in each of the parsing and debugging dimensions, and finally 1 in the pattern recognition dimension covered these dimensions, in other words, they were related to these dimensions.Although it is not explicitly included in the Mathematics Curriculum (eg MEB, 2018), it is very important for students to gain computational thinking skills, which is one of the 21st century skills. In this context, it is thought that this study, which aims to examine the extent to which the subject of "Natural Numbers and Operations" at the 6th grade covers the sub-dimensions of the computational thinking skill, will contribute to the literature. As a result of this research, it can be suggested that the materials on the EBA Platform be prepared in a way that covers all dimensions of computational thinking skills, especially abstraction, decomposition, debugging and pattern recognition.

Keywords: Computational thinking, EBA, numbers and operations, secondary school.

EBA 6. Sınıf Sayılar ve İşlemler Ünitesinde Bilgi-işlemsel Düşünme Becerisine Yönelik İnceleme

Nihal Düzalan[1], Neslihan Usta[2], Güler Tuluk[1]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]Bartın Universitesi

Bildiri No: 172

Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" (FATİH) kapsamındaki içeriklerden biri, Eğitim Bilişim Ağı (EBA)'dır (Günbaş & Öztürk, 2022). EBA, öğrencilerle okul içinde ve dışında amacına uygun, güvenilir ve doğru içerikleri buluşturmayı hedefleyen temel bir amaç taşımaktadır (İskender, 2016). EBA, Ortaokul Matematik öğretimi için önemli bir kaynak olup öğrencilere Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki öğrenme hedeflerini kazandırmayı amaçlayan çeşitli içerikler sunmaktadır.

Öğretim programlarının amacı "Eğitim ve öğretim programlarıyla sürdürülen tüm çalışmalar; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde birbirini tamamlayıcı bir şekilde amaçlarına ulaşmaya çalışırken, ilköğretim matematik için "Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, "Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi"nde (TYÇ) ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak" şeklinde ifade edilmektedir. TYÇ'de bu beceriler anadilde iletişim, yabancı dilde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade olarak ele alınmaktadır. ISTE (International Society for Technology in Education) standartlarda bilgi-işlemsel düşünme yetkinliklerini a. Bilgi-işlemsel düşünme (öğrenen), b. Sermaye lideri, c. Bilgi işlem etrafında işbirliği, d. Yaratıcılık ve tasarım, e. Bilgi-işlemsel düşünmeyi entegre etmek şeklinde açıklamaktadır. Bu durum TYÇ'de matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik'le ilişkilidir. Dijital çağda bilgi-işlemsel düşünme hem öğrenciler hem de eğitimciler için temel beceridir. Sorunları çözmeye yönelik bu sistematik yaklaşım, yalnızca bilgisayar biliminin değil matematik alanının ve kariyerinin de temelini oluşturur.

Bu araştırmanın amacı, EBA platformunda bilgi-işlemsel düşünme becerisi alt boyutlarının kullanım sıklığını belirlemektir. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada, verilerin toplanmasında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, nitelendirilen belgelerin sistematik bir şekilde analiz edilmesi (Wach & Ward, 2013) ve konuyla ilgili anlamsal çıkarımların yapılması (Corbin & Strauss, 2008) için kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir. Bu çalışmada, EBA platformundaki konu anlatım videoları, alıştırmalar, tarama testleri ve öğretmene özel bölümleri gibi materyaller doküman olarak kullanılmış ve bilgi-işlemsel düşünme becerisinin alt boyutlarıyla ilgili çıkarımlar yapılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından kullanımı önerilen EBA platformunda yer alan konu anlatım videoları, alıştırmalar, tarama testleri ve öğretmene özel bölümler araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırma EBA platformunda 6.sınıf matematik dersinin birinci ünitesinde yer alan "Doğal Sayılarla İşlemler" konusu üzerinde yürütülmüştür. Doğal sayılarla işlemler konusu kendi içinde üslü ifadeler, işlem önceliği, dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma ve doğal sayılarla problem çözme şeklinde dörde ayrılmaktadır. Bu dört bölümün her birinde konu anlatım videoları, alıştırmalar, tarama testleri ve öğretmene özel kısımlar yer almaktadır. Toplamda 11 konu anlatım videosu, 7 alıştırma, 4 tarama testi ve 12 öğretmene özel alıştırma ve test olduğu tespit edilmiştir. Doküman olarak belirlenen bu materyaller tek tek incelenmiş ve bilgi-işlemsel düşünme becerisinin hangi alt boyutunu içerdiğine karar verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada ilk olarak EBA platformunda üslü ifadeler konusunu ele alan materyaller bilgi-işlemsel düşünme becerisinin alt boyutları açısından incelenmiştir. Buna göre, materyallerin tümünde algoritma ve değerlendirme alt boyutunun yer aldığı görülmüştür. 4 tane konu anlatım videosunun 2 tanesi algoritma, 1 tanesi değerlendirme ve 1 tanesi örüntü tanıma alt boyutunu içermektedir. Alıştırma bölümünde 3 tane algoritma ve 6 tane değerlendirme alt boyutu yer almaktadır. Buna benzer olarak tarama testi bölümünde de 3 tane algoritma ve 7 tane değerlendirme alt boyutu mevcuttur. Öğretmene özel bölümde ise 10 tane algoritma, 12 tane değerlendirme ve 1 tane ayrıştırma alt boyutuna rastlanmıştır.

Araştırmada ikinci olarak EBA platformunda işlem önceliği konusunu ele alan materyaller bilgi-işlemsel düşünme becerisinin alt boyutları açısından incelenmiştir. Buna göre, her bölümde algoritma alt boyutu yer almaktadır. Çoktan aza doğru öğretmene özel bölümde 22 tane, tarama testi bölümünde 9 tane, alıştırma bölümünde 7 tane ve konu anlatımı bölümünde 2 tane algoritma alt boyutuna yönelik materyaller yer almaktadır. Fakat değerlendirme, soyutlama, örüntü tanıma ve ayrıştırma alt boyutlarına ait herhangi bir materyale rastlanılamamıştır. Sadece bir materyalde hata ayıklama alt boyutu görülmüştür.

Araştırmada üçüncü olarak EBA platformunda dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma konusunu ele alan materyaller bilgi-işlemsel düşünmenin alt boyutları açısından incelenmiştir. Buna göre, üslü ifadeler ve işlem önceliği konularına karşıt olarak dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma konusunda

algoritma alt boyutunu içeren herhangi bir materyale rastlanılamamıştır. Çoktan aza doğru öğretmene özel bölümünde 21 tane, tarama testi bölümünde 10 tane, alıştırma bölümünde 7 tane ve konu anlatımı bölümünde 2 tane soyutlama alt boyutu yer almaktadır. Ayrıca değerlendirme, örüntü tanıma, ayrıştırma ve hata ayıklama alt boyutlarına yönelik herhangi bir materyale rastlanılamamıştır.

Araştırmada dördüncü olarak EBA platformunda doğal sayılarla problem çözme konusunu ele alan materyaller bilgi-işlemsel düşünmenin alt boyutları açısından incelenmiştir. Buna göre, çoktan aza doğru öğretmene özel bölümde 25 tane, tarama testi bölümünde10 tane, alıştırma bölümünde 6 tane ve konu anlatımı bölümünde 2 tane algoritma alt boyutuna rastlanılmıştır. Sadece konu anlatımı videolarının 1 tanesi ayrıştırma alt boyutunu kapsamaktadır.

Bu araştırmada EBA Platformunda yer alan "Doğal sayılar ve İşlemler" konusunu ele alan materyaller bilgi-işlemsel düşünme becerisinin alt boyutlarına göre incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda toplamda algoritma boyutunda 101, değerlendirme boyutunda 81, soyutlama boyutunda 40, ayrıştırma ve hata ayıklama boyutlarının her birinde 2'şer ve son olarak örüntü tanıma boyutunda 1 tane materyalin bu boyutları kapsadığı diğer bir ifadeyle bu boyutlarla ilgili olduğu görülmüştür.

Öğrencilere 21.yüzyıl becerilerinden biri olan bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılması oldukça önemlidir. Bu bağlamda 6.sınıf düzeyinde "Doğal sayılar ve İşlemler" konusunun bilgi-işlemsel düşünme becerisinin alt boyutlarını ne ölçüde kapsadığını incelemeye yönelik olarak yapılan bu çalışmanın örnek bir çalışma olarak literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın bir sonucu olarak EBA Platformunda yer alan materyallerde bilgi-işlemsel düşünme becerisinin bütün boyutlarını ve özellikle soyutlama, ayrıştırma, hata ayıklama ve örüntü tanıma boyutlarını kapsayacak şekilde hazırlanması önerilebilir.

Günbaş, N. ve Öztürk A., N. (2022). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içeriklerinde yer alan dijital matematik oyunlarının Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 9,* 253- 278.

Wach, E. ve Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. Erişim adresi: https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/2989.

Corbin, J. ve Strauss, A. (2008). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks: Sage.

İskender, H. (2016). Eğitim Bilişim Ağı'nda bulunan 7. sınıf Türkçe dersi videolarının ilköğretim Türkçe dersi (6,7,8. sınıflar) öğretim programıyla uyumu. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(24), 1042-1068.

Anahtar Kelimeler: Bilgi-işlemsel düşünme, EBA, eğitim bilişim ağı, sayılar ve işlemler, ortaokul.

Examination Of Primary School 4Th Grade Textbooks In The Context Of Supporting Mathematical Creativity: Examples From America And Turkiye

Şeyma Şengil Akar[1], Gülşah Batdal Karaduman[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi

Abstract No: 431

Mathematical creativity as one of the mathematical skills is gaining importance all over the world and is supported by curricula and schools. Mathematical creativity is seen as a skill that students should demonstrate in schools, that teachers are expected to support, and that is important for the development of mathematical ability. In order to support mathematical creativity, problem posing and open-ended problem solving activities should be included in the lessons. Problem solving activities are the most important activities to be used to develop mathematical creativity. Textbooks are easily accessible educational tools that support students in the classroom and reinforce their learning after class. If students' creativity is to be supported, it is expected that the general structure of the textbook and the problems in the textbook should include activities that support creativity and that the structure of the textbook should support students' creativity and include activities, problems and elements that support creativity.

Private schools are institutions that take place in education systems all over the world and are preferred by parents considering factors such as quality of education. This study aimed to examine the textbooks used in private schools in Turkey and the United States. In Turkey, the mathematics textbook used in one of the private schools, which is a chain school and has a reputation for school success, was selected as the school textbook. In the United States, the textbook used in a private school with a very high average grade point average in a medium-sized city in the state of Texas and used in many other schools was analyzed. Document analysis method was used as the research method. For this purpose, the 4th grade textbook used in 2022-2023 was selected from both schools. Since the Geometry learning area of this textbook is considered to represent the overall textbook, only this learning area was focused on. The data within the scope of the study were analyzed using document analysis method. In the first stage of the study, the support for creativity in both books was examined holistically. In this context, the basic book structure such as "presentation of problems, presentation of solutions, order of problems in the book, direct presentation of information" is analyzed. Both books will be analyzed in line with the related purpose and comparisons will be made.

Another research question of the study is to examine the level of support for mathematical creativity in the problems in the books. In this context, a guide was needed for data analysis, and the DISCOVER Problem Matrix (Maker & Shiever, 1992) was used as an analysis framework to analyze the structure of the problems.

was used. All problems were analyzed and classified under the relevant category. In this classification, the problem was analyzed in terms of whether the problem had multiple solutions, the difference in the ways of solving the problem, and the way the problems were structured. Two textbooks were used in the data analysis process of the study and the analysis process is ongoing.

Keywords: math text books, mathematical creativity,

İlkokul 4. Sınıf Ders Kitaplarının Matematiksel Yaratıcılığı Desteklenmesi Bağlamında İncelenmesi: Amerika ve Türkiye Örnekleri

Şeyma Şengil Akar[1], Gülşah Batdal Karaduman[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi

Bildiri No: 431

Tüm dünyada matematiksel becerilerden biri olarak matematiksel yaratıcılık önem kazanmakta ve müfredatlar, okullar tarafından desteklenmektedir. Matematiksel yaratıcılık, okullarda öğrencilerin ortaya koyması gereken, öğretmenlerin desteklemesi beklenen ve matematik yeteneğinin gelişmesi açısından da önemli bir beceri olarak görülmektedir (Şengil-Akar, 2017, 2021). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Ortaokul Öğretim Programı'nda (2013) öğrencilere kazandırılması gerekli becerilerden birinin de yaratıcı düşünme olduğu ifade edilmiştir. Leikin' e (2009) göre matematiksel yaratıcılık becerisinin desteklenmesinde en önemli etken okullardaki matematik eğitimidir. Matematiksel yaratıcılığı desteklemede önemli olan hususlardan birisi de derslerde öğrencilere verilen etkinliklerdir (Sak & Maker, 2006; Sternberg & Davidson, 2005; Şengil-Akar, 2021). Matematiksel yaratıcılığı desteklemek için derslerde problem kurma ve açık uçlu problem çözme etkinliklerine yer vermek gerekir (Balka, 1974; Biçer, 2021; Pehkonen, 1997; Sheffield, 2006; Silver, 1997). Problem çözme etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için kullanılacak etkinliklerin en başında gelmektedir. Ders kitapları öğrencilerin sınıf içinde destekleyen ve sınıf sonrası öğrenmelerini pekiştiren kolay ulaşabildikleri eğitim araçlarıdır. Öğrencilerin yaratıcılıkları desteklenmek isteniyorsa ders kitabının genel yapısının ve kitapta yer alan problemlerin yaratıcılığı destekleyecek etkinlikleri içinde barındırması ve ders kitabının yapısının öğrencilerin yaratıcılığını desteklemesi, yaratıcılığı destekleyici etkinlikler, problemler, unsurlar içermesi beklenmektedir.

Özel okullar tüm dünyada eğitim sistemleri içinde yer alan, eğitim kalitesi gibi unsurlar göz önüne alınarak veliler tarafından tercih edilen kurumlardır. Bu araştırma Türkiyede kendi kaynak kitaplarını ve etkinliklerini kullanan eğitim kalitesi açısından oldukça kabul ve rabet gören özel okullardan birinin matematik ders kitaplarında matematiksel yaratıcılığa ne düzeyde yer verdiğini araştırma konusu edinmişitir. Bunun yanı sıra, dünyadaki farklı uygulamalar da bu araştırmanın konusuna dahil edilmiştir. Bu araştırmada, Türkiyede ve Amerikadaki özel okullarda kullanılan ders kitaplarını incelemeyi amaçlamıştır. Türkiyedeki okul kitabı olarak, zincir okul olarak yer alan ve okul başarısıyla ön plana çıkmış özel okullardan birinin kullandığı matematik ders kitabı seçilmiştir. Amerikadan ise, alınan örnek kitap olarak, Texas eyaletinde orta ölçekli bir şehirde bulunan puan ortalaması çok yüksek bir özel okulda kullanılan ve pek çok okulda kullanılan ders kitabı incelenmiştir. Araştırma yöntemi olarak doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda iki okuldan da, 2022-2023 yılında kullanılan 4. Sınıf ders kitabı seçilmiştir. Bu ders kitabın Geometri öğrenme alanının kitabın genelini temsil ettiği düşünüldüğünden, sadece bu öğrenme alanına odaklanılmıştır. Çalışma kapsamındaki veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, önceden belirlenmiş temalara göre özetlenip yorumlanarak okuyucuya sunulmuştur. Araştırmanın ilk aşamasında her iki kitabın da bütüncül olarak yaratıcılığı desteklemesi incelenmiştir. Bu kapsamda "problemlerin sunuşu, çözümlerin sunuşu, problemlerin kitapta yer alma sıralaması, bilginin doğrudan verilmesi"gibi temel kitap yapısı incelenmektedir. Her iki kitap ilgili amaç doğrultusunda analiz edilerek karışılaştırmalar yapılacaktır.Bu doğrultuda bulgular sunulacaktır.

Araştırmanın bir diğer araştırma sorusu ise kitaplardaki problemlerin matematiksel yaratıcılığı destekleme düzeylerinin incelenmesine yöneliktir. Bu bağlamda verilerin analizi için bir kılavuza ihtiyaç duyulmuş, problemlerin yapısının analiz edilmesi için DISCOVER Problem Matrisi (Maker ve Shiever, 1992) analiz çerçevesi olarak

kullanılmıştır. Tüm problemler DISCOVER Problem Matrisine göre incelenerek, ilgili kategori problemleri ilgili kategori altında sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada, problemin çok çözümlü olup olmaması, problemin çözüm yollarının farklılığı, problemlerin yapılandırılma biçimleri bakımından incelenmiştir. Araştırmanın geçerlik güvenirliğini sağlamak için birtakım stratejiler belirlenmiştir. Araştırma süresince ortaya çıkan kodların güvenirliği için, puanlayıcılar arası güvenirlik hesaplanacatır. Bunun yanı sıra bulgular farklı zamanlarda yeniden kodlanacaktır. Aynı zamanda detaylı betimleme ve doğrudan alıntılama yöntemi ile araştırma bulguları sunulacak, bu da araştırmanın inanılırlığını arttırmaktadır. Araştırmanın veri analizi sürecinde iki ders kitabı kullanılmıştır ve analiz süreci devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özel okul, matematik derk kitabı, matematiksel yaratıcılık

An Investigation Of Creative Thinking Skills In Preschool Books With Respect To Divergent And Convergent Thinking Perspective

Ferhan Bingölbali[1], Erhan Bingölbali[2]
[1]Bağımsız Araştırmacı, [2]Afyon Kocatepe Üniversitesi

Abstract No: 432

In relation to creative thinking, Guilford (1984) states that there are two types of thinking skills: convergent thinking and divergent thinking. Cropley (2006, p.391) defines divergent thinking as "producing multiple or alternative answers from available information", while convergent thinking is defined as "deriving the single best (or correct) answer to a clearly defined question". Preschool is a period when children are not yet involved in the formal education process and their creative thinking skills are strong. Therefore, it is important to consider how the practices in the classrooms or tasks in preschool books shape the development of children's creative thinking skills. It appears that the activities in preschool books have not comprehensively been analysed from a creative thinking perspective. With this in mind, this study aims to examine El Ele (1-2-3) kindergarten books published by the Ministry of National Education in terms of divergent thinking and divergent thinking.

The study is a qualitative research and document analysis method was used. El Ele books were preferred because they were published by the Ministry of National Education. Each of the Ele Ele (1-2-3) books was analyzed. While analyzing the books, each instruction was considered as a unity of analysis/task. Sample cases for divergent and convergent thinking from the instructions in the book are given in Table 1. All tasks were analyzed in this respect and the preliminary analysis findings of the study are presented in this study.

Table 1: Divergent and convergent thinking findings

	Instruction (Activity/Application/Question)	*Divergent Thinking*	*Example Case*	*Convergent Thinking*	*Example Case*
El Ele 1	98	**20,7 %**	"Let's draw a picture using the number 4."	**%79,3**	"Let's look at the shopping list. Let's count the foods on the list separately. Let's color as many boxes as the number of each food."
El Ele 2	101	**21,6 %**		**% 78,4**	
El Ele 3	110	**10,8 %**		**%89,2**	

The findings reveal that the books included more convergent thinking tasks. The instructions in the books based on convergent thinking can lead students to a single correct answer in a single way without directing them to think differently, preventing students from coming up with different ideas. On the other hand, as can be seen in the example in Table 1, asking children to draw a picture using the number 4 enables each student to participate in the process with a different product and to utilize their creative thinking skills. However, the instructions for divergent thinking are commonly based on the request to 'draw a picture' in each book. From this point of view, although drawing a picture based on the number 4 and similar activities are based on divergent thinking, it appears that there is a need to enrich the practices with instructions that stimulate different ways of thinking. Considering the widespread use of textbooks, which are indispensable teaching materials, it is thought that awareness of divergent thinking approach should be taken into consideration for preschool education.

Keywords: Divergent thinking; convergent thinking; Creative thinking; Preschool mathematics; Textbook analysis

Iraksak ve Yakınsak Düşünme Perspektifiyle Okul Öncesi Kitaplarında Yaratıcı Düşünme Becerisi

Ferhan Bingölbali[1], Erhan Bingölbali[2]
[1]*Bağımsız Araştırmacı,* [2]*Afyon Kocatepe Üniversitesi*

Bildiri No: 432

Okul öncesi, çocukların henüz örgün öğretim sürecine dahil olmadığı, bu nedenle yaratıcı düşünme becerilerinin güçlü olduğu dönemlerdir. Bu bağlamda, Bruhn ve Lüken'de (2023) ifade edildiği gibi, Torrance (1968), Sak ve Maker (2006), okul öncesi ya da ilkokul çocuklarının, akranlarından ya da mevcut çözümü öğrenilmiş yöntemlerden bağımsız olarak, daha üretken fikirlere sahip olduklarını ve matematiksel görevler üzerinde daha yaratıcı bir eğilimle çalıştıklarını araştırmalarla ortaya koymuşlardır. Tsamir, Tirosh, Tabach, & Levenson (2010) 5-6 yaşındaki okul öncesi çocuklar üzerinde yaptıkları araştırmada, "anaokulu çocuklarının çoğunlukla birden fazla sonuç aramaya istekli olduklarını ve birden fazla yöntem kullanabilecek kadar esnek olduklarını" göstermiştir. Aynı çalışma ile "standart matematik problemleriyle çok az deneyimi olan küçük öğrenciler, yıllarca standart tek çözümlü problemler çözerek kültürlenmiş daha büyük çocuklara kıyasla düşüncelerinde daha açık ve yaratıcı olabilirler" görüşünü vurgulamaktadırlar (s. 228).

Guilford (1984) iki tip düşünme boyutunun olduğunu belirtmektedir: Yakınsak(convergent) düşünme ve ıraksak(divergent) düşünme. Yakınsak düşünme; tek doğru cevaplı ve tek çözüm yolu içeren, farklı ilişkiler kurmayı gerektirmeden doğrusal süreçlerle çözüme ulaşan mantıksal bir düşünme biçimidir (Tuğrul, 2006). Iraksak düşünme ise; sıra dışı fikirlerin ortaya atıldığı, birden fazla çözüm yolu ve cevabın olduğu, özünde yaratıcı düşünme biçiminin de temelini oluşturan mevcut bilgiyi kullanarak farklı sonuçlar elde etme sürecidir (Tuğrul, 2006; Yeşilyurt, 2020). Yine Cropley (2006, s.391*) ıraksak düşünmeyi* "mevcut bilgilerden çoklu veya alternatif cevaplar üretmeyi içerir" şeklinde tanımlarken, *yakınsak düşünmeyi* "açıkça tanımlanmış bir soruya tek bir en iyi (ya da doğru) yanıt bulma" olarak tanımlar. İlgili literatürde de yer verildiği gibi ıraksak düşünme yaratıcı düşünme becerisinin gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Okul öncesi çocuklarının yaratıcı düşünme gibi üst düzey becerilerinin gelişebilmesi için mevcut öğretim sistemine dahil olmadan önce maruz kalacakları her türlü öğretim materyali dikkate alınmaya değerdir. Bu bağlamda çocukların yaratıcı düşünme ve ıraksak düşünme biçimlerine yönelik farklı çalışmalar mevcuttur (Kaza, 2021; Tsamir,vd., 2010; Tuğrul, 2006). Çocukların sınıf ortamı, oyunları, oyuncakları gibi öğrenme sürecinde kullanılan özellikle somut materyal ya da görsele hitap eden kaynaklara dair çalışmalara literatürde rastlanmaktadır (Kara, 2022). Tüm bu kaynakların yanında sınıf içerisinde kullanılan kitaplar da öğrenme sürecini destekleyen önemli öğretim materyalleridir. Özellikle mevcut öğretim sistemi ve süreci dikkate alındığında kitaplar, devam eden her yıl için öğrencilerin en temel kaynağı olarak karşılarına çıkacaktır. Sınıf içerisinde kullanılan ders kitapları, öğretim programının amaç ve perspektifinde hazırlanan ve öğretmenle öğrenci arasındaki etkileşimi organize eden bir program materyali olarak tanımlanabilir (Bingölbali, 2017). Öğrencilerin ihtiyaç duydukları içeriğin kullanımında ders kitabından yararlanıldığı bilinmektedir. Dolayısıyla okul öncesi dönemde sınıf içinde çocuklarla birlikte etkinliklerin yapıldığı, içerisinde yer verilen soruların cevaplandığı kitapların, çocukların yaratıcı düşünme becerisinin gelişimindeki öğrenme kültürünü nasıl şekillendirdiği önem taşımaktadır. Okul öncesi dönemi kitaplarına yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında içeriğin görsel öğeler açısından incelendiği (Kara, 2022) ancak içerisindeki soru ve etkinliklerin yaratıcı düşünme bakış açısıyla kapsamlı bir incelemeye dâhil edilmediği görülmektedir (Bingölbali ve Bingölbali, 2020).

Bu çalışmada MEB tarafından yayınlanan El Ele (1-2-3) anaokulu kitaplarının, yaratıcı düşünme becerisinin gelişiminde temel olan ıraksak düşünme ve yine ıraksak düşünme sürecinde yararlanılan ancak kısıtlı bir perspektife sahip olan yakınsak düşünme biçimleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma nitel bir araştırma olup doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. El Ele kitapları MEB tarafından yayınlandığı ve anaokulu seviyesinde kullanıldığı için tercih edilmiştir.

El Ele (1-2-3) kitaplarının her biri tüm etkinlikleri ile analiz edilmiştir. Kitaplar analiz edilirken, her bir yönerge bir uygulama olarak dikkate alınmıştır. Kitapta yer alan yönergelerden ıraksak ve yakınsak düşünmeye yönelik örnek durumlar Tablo 1' de yer almaktadır. Iraksak düşünmeye ilişkin örnek duruma bakıldığında dört rakamını kullanarak her öğrencinin kendi resmini çizmesi istenmektedir. Yakınsak düşünmeye yönelik örnekte ise öğrencilerden verilen yiyecekleri saymaları ve adetleri kadar kutuyu boyamaları istenmektedir. Kitaplardaki tüm uygulamalar bu perspektifle analiz edilmiş ve bu çalışmada araştırmanın ön analiz bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 1: Iraksak ve Yakınsak düşünme bulguları

	Yönerge (Etkinlik/Uygulama/Soru)	*Iraksak Düşünme*	*Örnek Durum*	*Yakınsak Düşünme*	*Örnek Durum*
El Ele 1	98	**% 20,7**	"4 rakamını kullanarak bir resim çizelim."	**%79,3**	"Alışveriş listesini inceleyelim. Listede olan yiyecekleri ayrı ayrı sayalım. Her yiyeceğin sayısı kadar kutucuğu boyayalım."
El Ele 2	101	**% 21,6**		**% 78,4**	
El Ele 3	110	**%10,8**		**%89,2**	

Bulgular Tablo 1' de görüldüğü gibi okul öncesi kitaplarında ıraksak düşünmeye daha az yer verildiğini, yakınsak düşünmenin ise çok daha fazla yer aldığını ortaya koymaktadır. Yakınsak düşünmeye dayalı kitapta yer alan yönergeler, öğrencileri farklı düşünmeye yönlendirmeden, tek bir yolla tek doğru cevaba götürmekte, öğrencilerin farklı fikirler ortaya koymasının önüne geçmektedir. Farklı olarak Tablo 1' de yer alan örnek durumda da görüleceği gibi çocuklardan dört rakamını kullanarak resim çizmelerinin istenmesi ise, her öğrencinin farklı bir ürünle sürece katılmasını, yaratıcı düşünme becerilerini işe koşmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte ıraksak düşünme yönergeleri, her bir kitapta yaygın olarak, 'resim çizdirme' talebine dayanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında her ne kadar dört rakamından yola çıkarak bir resim çizme ve benzeri etkinlikler ıraksak düşünme temelli olsa da, farklı düşünme biçimlerini uyandıran yönergelerle uygulamaların zenginleştirilmesine ihtiyaç olduğu görülmüştür. Dolayısıyla zihinsel becerilerin çok daha aktif olduğu çocukluk döneminde okul öncesi ders kitaplarının ıraksak düşünmeyi pekiştiren bir içeriğe sahip olması, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde önemli bir role sahiptir. Öğretimin vazgeçilmez materyallerinden olan ders kitaplarının yaygın kullanımı da göz önüne alındığında, okul öncesi itibariyle ıraksak düşünme yaklaşımına yönelik farkındalığın dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynakça

Bingölbali, F. (2017). *Matematik öğretmenlerinin ders kitaplarını okuma yeterliklerinin incelenmesi ve bir mesleki gelişim programı önerisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi.

Bingölbali, E., & Bingölbali, F. (2020). Divergent Thinking and Convergent Thinking: Are They Promoted in Mathematics Textbooks?. *International Journal of Contemporary Educational Research*, *7*(1), 240-252.

Bruhn, S., & Lüken, M. M. (2023). A framework to characterize young school children's individual mathematical creativity—an integrative review. *Asian Journal for Mathematics Education*, *2*(1), 116-144.

Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal*, *18*(3), 391-404.

Guilford, J.P. (1984). Varieties of divergent production. *Journal Of Creative Behavior,18*, 1 -10.

Kara, C. (2022). Okul Öncesi Dönem Çocuk Kitaplarında Yaratıcılığı Destekleyen Bir Faktör Olarak Resimlemelerin Kullanımı. *STAR Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, *3* (4) , 221-240 .

Kaza, Ö. (2021). *Montessori eğitimi ile okul öncesi eğitim programı uygulanan okul öncesi öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin incelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Sak, U., & Maker, C. J. (2006). Developmental variation in children's creative mathematical thinking as a function of schooling, age, and knowledge. *Creativity Research Journal*, *18*(3), 279–291.

Torrance, E. P. (1968). A longitudinal examination of the fourth grade slump in creativity. *Gifted Child Quarterly*, *12*(4), 195-199.

Tuğrul, B. (2006). Okul öncesi dönemde düşünme becerilerinin gelişmesinde yaratıcı bir süreç olarak drama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, *1*(2), 67-80.

Tsamir, P., Tirosh, D., Tabach, M., & Levenson, E. (2010). Multiple solution methods and multiple outcomes— is it a task for kindergarten children? *Educational Studies in Mathematics*, *73*(3), 217–231.

Yeşilyurt, E. (2020). Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme: Tüm boyut ve paydaşlarıyla kapsayıcı bir derleme çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches,* 15(25), 3874-3915.

Anahtar Kelimeler: Iraksak düşünme; Yakınsak düşünme; Yaratıcı düşünme; Okul öncesi matematik; ders kitabı

Examining Postgraduate Theses On Mathematics And Intelligence Games: Systematic Literature Review

Merve Uysal[1], Elif Saygı[1], Şeyma Şengil Akar[2]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 433

The aim of this research is to examine the postgraduate theses on mathematics and intelligence games from many perspectives. One of the qualitative research methods is Systematic literature review research. A total of 22 theses, 2 doctorate and 20 master's theses, determined by criterion sampling, were included in this research. Content analysis was used to analyze the data. According to the research findings, the theses containing mathematics and intelligence games were made in 2022 at the most, and at least in 2017; at most Master thesis , at least doctorate thesis ; mostly worked with secondary school students; the most mixed research method was used; the most preferred data collection tools were form, test and scale; Geometry from primary school learning areas, geometry and measurement area from secondary school mathematics learning areas; It was found that reasoning and operation games, strategy games, and geometric mechanics games are mostly used among intelligence games. When the distribution of theses according to their aims is examined, it is seen that the effects on problem solving skills, mathematics achievement and motivation are mostly aimed. Considering the distribution of theses according to the results, it is seen that it mostly improves problem solving skills and reflective thinking skills for solving mathematical problems.

Keywords: intelligence games, mathematic

Matematik ve Zeka Oyunlarına Yönelik Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Sistematik Literatür Taraması

Merve Uysal[1], Elif Saygı[1], Şeyma Şengil Akar[2]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 433

Bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle, öğrenen ihtiyaçları değişmiş ve öğrenme - öğretme yaklaşımlarında yenilik yapma ihtiyacı doğmuştur. Geleneksel yöntemlerle işlenen dersler öğrenenlerin ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılamamaya başlamıştır. Öğrencinin bilgi üretebileceği ,kendini ifade edebileceği, analiz etme becerisini ve iletişim becerilerini geliştirebileceği öğrenme ortamlarına ihtiyacımız vardır. Oyunlar, öğrencilerin bu becerilerini geliştirebilecekleri bir çok fırsat sunar . Oyunlar, çocuğun kendi potansiyelini keşfettiği, sorumluluk almalarını ve kendilerini ifade etmelerini sağlayan , kendilerine olan güvenlerini geliştirebildikleri bir etkinliktir. Oyun , içsel olarak güdülenmeyi sağlar ve içinde mutluluk, heyecan ve merak duygularını barındırır. Oyun , öğrencilerin problem çözme becerileri ve problem çözümünde kullanabilecekleri stratejileri oluşturmalarını sağlar. Ayrıca bilişsel ve duyuşsal becerilerini artırır. Eğitsel oyunlar, öğretimi işlevsel hale getirerek hedeflenen kazanıma ulaşma bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu faydaları sebebiyle okullarda eğitsel oyunların alt başlıklarından zeka oyunları derslerde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Zeka oyunlarının eğlenceli vakit geçirerek kalıcı öğrenmelerin sağlandığı, öğrencilerin daha az sıkıldıklarını ve disiplin sorunlarının daha az yaşandığını ifade eden çalışmalar mevcuttur. Matematik dersinde zeka oyunlarının kullanımı dersi daha eğlenceli hale getirerek, soyuttan somuta geçişi sağlamasına ,üst düzey becerilerin kazandırılmasında etkili olabilir. Matematik dersinde motivasyonlarını artırarak dersi daha etkili hale getirebilir. Zeka oyunlarının öğrencilerin problem çözme becerilerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin ve problem çözme öz yeterlilik algılarına etkisi vardır. Zeka oyunları matematiksel başarıyı artırır , matematiksel motivasyonu sağlar, derse katılımı, matematiğe olan ilgiyi ve tutumu artırır , matematiğe dair özyeterlilik inancını arttırır , matematiksel muhakeme becerilerini geliştirir , duyuşsal beceri ve bilişsel beceriler, üst düzey beceri gelişimini sağlar, geometrik düşünme becerilerini ve uzamsal becerilerini geliştirir , matematiksel akıl yürütme becerilerinin geliştirir , görsel bellek kapasitelerini geliştirir ve bellek gelişimini destekler. Ayrıca akıl yürütme ve işlem oyunlarının matematik dersi için potansiyel bir araç olduğu ifade edilmektedir.Zeka oyunlarının matematik derslerinde kullanımı , öğrencilerde problemi anlama ve değerlendirme, hızlı ve doğru karar verebilme, çözüm geliştirme , akıl yürütme gibi daha bir çok beceri gelişimini sağlar. Bütün bu sebeplerden dolayı zeka oyunları matematik dersinde kullanılabilecek önemli araçlardan biridir.

Bu araştırmanın amacı matematik ve zeka oyunlarına yönelik yapılan lisansüstü tezleri bir çok açıdan incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden Sistematik literatür tarama araştırmasıdır. Bu çalışma ile matematik dersi ile zeka oyunlarının birlikte yürütülmesiyle yapılacak çalışmalara ve derslerinde uygulayacak öğretmenlere birer ışık olacağı düşünülmektedir. Ölçüt örnekleme ile belirlenen 2 doktora 20 yüksek lisans tezi olmak üzere toplam 22 tez bu araştırma kapsamına alınmıştır. Verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre matematik ve zeka oyunların içeren tezlerin en çok 2022 yılında yapıldığı en az 2017 yılında yapıldığı ; en fazla Yüksek lisans tezi , en az doktora tezinin yapıldığı ; en çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı ; en fazla karma araştırma yönteminin kullanıldığı; en çok tercih edilen veri toplama aracının form, test ve ölçek olduğu; ilkokul öğrenme alanlarından en çok geometri, ortaokul matematik öğrenme alanlarından geometri ve ölçme alanı kullanıldığı; zeka oyunlarından en fazla akıl yürütme ve işlem oyunları, strateji oyunları, geometrik mekanik oyunlarının kullanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Tezlerin amaçlarına göre dağılımlarına bakıldığında en çok problem çözme becerileri üzerine etkisi, matematik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi amaçlandığı görülmektedir. Tezlerin sonuçlarına göre dağılımına bakıldığında en çok problem çözme becerilerini ve matematik problemi çözemeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini geliştirir sonucuna ulaşıldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: zeka oyunları, matematik

The Effect Of Developıng The Geometrıc Thınkıng Habıts Of 5Th Grade Students On The Levels Of Geometry Thınkıng

Güler Tuluk[1], İrfan Dağdelen[1], Mesüde Gülşah Dağdelen[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 180

In this study, it was tried to determine the effect of an instructional design that develops geometric thinking habits of secondary school 5th grade students on van Hiele geometry thinking levels. The study was carried out according to the ADDIE [Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluate] model, which is one of the instructional design models. The design of the research was planned according to the pretest-posttest quasi-experimental control group. While the experimental group students were taught to improve their geometric thinking habits, the control group students were taught according to the 2018 middle school mathematics curriculum and the 5th grade mathematics textbook. In the study, the sub-learning domain of the 5th grade geometry and measurement learning field in the 2018 secondary school mathematics curriculum is "M.5.2.2. Based on "Triangles and Quadrilaterals" (4 outcomes in total), the application lasted for 4 weeks in the experimental and control groups. A total of 65 fifth grade students, 33 students in the experimental group and 32 students in the control group, participated in the research. The Van Hiele geometry thinking level test was used as a data collection tool in the study. The test was applied to both groups as a pre-test and post-test at the same time, within one class hour. Descriptive analyzes, Mann Whitney U test and paired samples t-test were performed on the collected data in IBM SPSS 25.0 package program. As a result of the research, a significant difference was found between the pretest-posttest mean scores of the experimental and control groups ($p<0.05$). In other words, it was determined that the van hiele geometry thinking levels increased significantly after the applications in both groups. A statistically significant difference was found between the posttest mean rank scores of the experimental and control groups ($U=323.50$, $p<0.05$). Since the post-test mean score of the experimental group students was $\bar{x}=3.09$ and the post-test mean score of the control group students was $\bar{x}=1.87$, this significant difference is in favor of the experimental group. In other words, it has been concluded that the instructional design that develops geometric thinking habits is more effective than the group taught according to the current program.

Keywords: Geometric thinking habits, van Hiele geometry thinking levels, ADDIE instructional design, Grade 5

5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Geliştirilmesinin Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi

Güler Tuluk[1], İrfan Dağdelen[1], Mesüde Gülşah Dağdelen[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 180

Nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, geometrik cisimler, uzay ve uzamsal ilişkiler ile bunların arasındaki ilişkiyi inceleyen geometri, matematiğin önemli bir alt dalıdır (Baykul, 2009). Öğrencilerin geometrik kavramları öğrenmeleri ve kavramlar arasındaki ilişkileri fark edebilmeleri ancak geometrik düşünmelerinin geliştirilmesi ile mümkündür. Driscoll, DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) geometrik düşünmenin zihinsel alışkanlıkların kazandırılması ile geliştirebileceğini ifade etmektedir. Zihinsel alışkanlık bir problemle karşılaşıldığından bireyin çözüme dair uygun zihinsel aktiviteleri sergilemesidir (Leikin, 2007). Zihinsel alışkanlıklar ise genel zihinsel alışkanlıklar ve matematiğe özgü zihinsel alışkanlıklar olarak iki başlıkta ele alınmaktadır (Couo, Goldenberg ve Mark, 1996). Matematiğe özgü zihinsel alışkanlıklardan biri geometrik düşünme alışkanlıklardır. Geometrik düşünme alışkanlıkları (GDA) ilgili literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır (Cuoco, Goldenberg ve Mark, 1996; Driscoll, DiMatteo, Nikula, Egan, Mark & Kelemanik 2007; Goldenberg, Mark & Cuoco, 2010). Ancak bu konuda en kapsamlı çalışmaları ve açıklamaları Driscoll vd. (2007) yapmıştır. Kişinin bir geometri problemi ile karşılaştığında çözüme ulaşabilmesi için üretici düşünme yollarını kullanması geometrik düşünme alışkanlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır (Driscoll vd., 2007). Driscoll vd. (2007) yaptıkları araştırmalar sonucunda GDA'nın *"ilişkilerle muhakeme, değişmezleri araştırma, geometrik fikirleri genelleme ve keşif ve yansıtmayı dengeleme"* olmak üzere dört boyuttan oluşan teorik çatısını oluşturmuşlardır. Geometrik düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesinin ancak uygun öğrenme ortamlarının sağlanması ile olabilmektedir (Bülbül, 2016). Bu bağlamda bu çalışmada 5. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirici bir öğretim tasarımı yapılmıştır. Şimşek (2014) öğretim tasarımını, belirli bir hedef kitlenin eğitim gereksinimlerini karşılamak üzere sistematik bir yaklaşımla işlevsel öğrenme sistemlerini geliştirme işi olarak tanımlar. Literatürde çok farklı öğretim tasarımı modelleri bulunmaktadır. Bu çalışmada öğretim tasarımı modellerinden Analiz (Analyze), Tasarım (Design), Geliştirme (Developing), Uygulama (Implement) ve Değerlendirme (Evaluate) süreçlerini içeren ve eğitim çalışmalarında sıklıkla kullanılan (Şimşek, 2014) ADDIE modeli kullanılmıştır. Bu modelde analiz basamağında ihtiyaç analizi, öğrenen analizi ve öğretim analizi yapılarak mevcut durum ile hedeflenen durumlar ortaya konulur. Tasarım aşamasında analiz aşamasından elde edilen verilere göre öğretim tasarımı için yapılacak iş ve işlemler tasarlanır. Geliştirme basamağında tasarlanan ölçme araçları, öğretim materyalleri, ders planları geliştirilir. Uygulama basamağında yapılan tüm çalışmaların gerçek sahada uygulaması yapılır. Değerlendirme aşamasında öğretim tasarımının etkililiği ve ulaşılan sonuçlar değerlendirilir (Şimşek, 2014).

Bu araştırmada ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirici bir öğretim tasarımının van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modeline göre yürütülmüştür. Araştırmanın deseni ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysele göre planlanmıştır. Deney grubu öğrencilerine geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirici bir öğretim yapılırken, kontrol grubu öğrencilerine 2018 ortaokul matematik dersi öğretim programına ve 5. sınıf matematik ders kitabına göre öğretim yapılmıştır. Çalışmada 2018 ortaokul matematik dersi öğretim programı 5.sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanı kazanımı olan "M.5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler" (toplamda 4 kazanım) esas alınarak deney ve kontrol gruplarında uygulama 4 hafta sürmüştür. Deney grubunda 33 öğrenci ve kontrol grubunda 32 öğrenci olmak üzere toplamda 65 beşinci sınıf öğrencisi araştırmaya katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Van Hiele geometri düşünme düzeylerini belirleme testi kullanılmıştır. Test öğrencilere ön test ve son test olarak aynı anda her iki gruba bir ders saati içinde uygulanmıştır. Toplanan verilere IBM SPSS 25.0 paket programında betimsel analizler, Mann Whitney U testi ve bağımlı örneklemler t-testi yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test-son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Yani her iki grupta da uygulamalardan sonra van hiele geometri düşünme düzeylerinin anlamlı olarak yükseldiği belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test sıra ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($U=323,50$, $p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması $x=3,09$ ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması $x=1,87$ olduğundan bu anlamlı fark deney grubu lehinedir. Yani geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirici öğretim tasarımının mevcut programa göre öğretim yapılan gruptan daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geometrik düşünme alışkanlıkları, van Hiele geometri düşünme düzeyleri, ADDIE öğretim tasarımı, 5. Sınıf

The Impact Of Animated Intervention On Early Patterning Assessment

Melek Pesen[1], Merve Özgünlü[1], Betül Fatma Yıldırım[1], Burcu Şanlı Karmaz[1], Vuslat Şeker[2], Serkan Özel[1]
[1]Boğaziçi Üniversitesi, [2]Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 182

In early childhood education, helping children understand repeating patterns is an important aspect. Early patterning knowledge helps children understand mathematical structures and is known to be important for the development of algebraic thinking, number sense, ratio, inductive and multiplicative reasoning. Visual aids such as pictures, diagrams, and patterns can be a powerful tool in aiding children's understanding of patterns and in learning mathematical concepts. The use of various materials such as blocks, beads, and other manipulatives can be arranged in different patterns to help children recognize and understand the concept of repeating patterns. Further, perceptual information cues learners to attend to specific relevant features in problems, but past research has focused on school-age children.

The study aimed to investigate the effectiveness of an animated intervention on early patterning assessment. The study was conducted online, and parents filled out a consent form before the study. The EPA consists of 24 items including pattern identification, extension, and abstraction. Of these, 3 items were practice items and 1 item was a trial item and was not included in the analysis. In the analysis, 20 items were used and 8 of these items were used for intervention, and 12 of them were used for post-assessment. A total of 98 children participated, with 46 in the experimental group and 52 in the control group. Both groups were administered the same post-assessment without animation and participants assigned the groups randomly. The mean age for the experimental group was 65.50 months (SD = 10.62), while the mean age for the control group was 66.63 months (SD = 9.69). The experimental group received a mean training assessment score of 8.76 (max score = 12, SD = 2.73), and the control group received a mean training assessment score of 8.79 (max score = 12, SD = 2.71).

The results of the two-way ANOVA analysis showed a significant main effect of age group ($F(3,92)=4.35$, $p=.006$, partial eta squared=.12), but no significant main effect of intervention group ($F(1,92)=.37$, $p=.54$, partial eta squared=.004). However, an interaction effect was found between intervention group and age group ($F(3,92)=3.07$, $p=.03$, partial eta squared=.09). Therefore, the experimental and control groups were divided into four groups (Group 1 : 47-56 month, Group 2 : 57-66 month, Group 3: 67-76 month, Group 4 : 77-85 month) to explore the interaction between intervention and age groups. The oldest group (Group 4) in the study had statistically higher scores compared to the control group while the youngest group (Group 1) had statistically lower scores compared to the control group. Groups 2 and 3 did not statistically differ between control and experimental groups.

Therefore, it can be concluded that the effect of animated intervention differed by age. Younger groups' reaction to the animated intervention was different than expected, either decreased or did not change. Nevertheless, the animated intervention helped the older group. In conclusion, types of visual support should be altered based on age group.

The study also has some limitations. It was observed that children had difficulty answering the first questions and answered the last questions more easily. Therefore, learning may have occurred throughout the test. Another limitation, researchers observed that some children answered the abstraction items used in the EPA correctly with the object matching strategy, matching the items in two different patterns with their fingers. This may have led to more correct responses to the abstraction items. When the item difficulties of the EPA were analyzed, it was found that the abstraction items had similar difficulty to the expansion items. This result supports the observations. In future studies, the effects of the animated intervention can be tested by using methods that avoid these two limitations. This study provided important information on the effects of perceptual information cues on children of different age groups in the preschool period.

Keywords: Patterning, Animated Intervention, Early patterning assessment

Unravelling The Creative Mathematical Thinking Of Primary School Children: A Qualitative Exploration

Emel Çilingir Altıner
Çukurova Üniversitesi

Abstract No: 449

Abstract

Creative mathematical thinking refers to the ability to transcend conventional methods and devise innovative solutions to mathematical problems. This skill harnesses imagination, intuition, and critical thinking to develop novel ideas and approaches to mathematical concepts. Encouraging creative mathematical thinking aims to foster students' flexibility, adaptability, risk-taking, and idea exploration. Moreover, it equips students to tackle complex problems, think outside the box, and apply mathematical concepts in practical contexts. Developing creative thinking skills in mathematics education is vital, especially during primary school, when children require deeper insights into creative thinking. However, existing lot of research primarily focuses on creative mathematical thinking at levels beyond primary school, and some studies suggest that students tend to adopt passive problem-solving approaches similar to their teachers, hindering their creative thinking abilities. To address this gap, innovative student-centred learning should be developed to promote creative mathematical thinking, emphasizing problem-solving, critical thinking, and exploration in primary school children. The present study aims to contribute to the scientific community by exploring the creative thinking processes of primary school children during mathematical problem-solving and construction tasks.

This study employs qualitative research methods, including observations, interviews, and document analysis, to explore primary school students' creative mathematical thinking during problem-solving and construction tasks. The research group comprises 20 fourth-grade primary school students, categorized based on their mathematics achievement levels as determined by a general mathematics knowledge test. The data collection instruments include a Personal Information Form for participants and a Creative Mathematical Thinking Form containing problem-posing and multiple solution tasks. Audio recordings captured students' thoughts and interactions with the researchers. Students were reminded to share all their ideas with the researchers throughout the activity. The researchers asked students, "How did you come up with this idea/solution?" They used think-aloud clues for students by asking questions such as The activity took approximately 30 minutes for each student. The data obtained will be transcribed and analyzed using guided content analysis. The data analysis process continues.

This study holds potential value for shedding light on primary school children's creative mathematical thinking processes during problem-solving and construction tasks. By exploring the factors that influence creative thinking and proposing effective strategies, this research can contribute to enhancing students' creative mathematical thinking skills and inform future studies and educational practices.

Keywords: primary school students, mathematical creative thinking, lateral thinking, divergent thinking, convergent thinking

İlkokul Öğrencilerinin Yaratıcı Matematiksel Düşüncelerini Çözmek: Niteliksel Bir Keşif

Emel Çilingir Altıner
Çukurova Üniversitesi

Bildiri No: 449

Özet

Yaratıcı matematiksel düşünme, alışılagelmiş veya geleneksel yöntemlerin ötesinde düşünme ve matematiksel problemlere yenilikçi ve benzersiz çözümler bulma becerisini ifade eder. Bu yüzden yaratıcılığın yeni matematiksel anlayışların keşfedilmesinin arkasındaki itici güç olduğu kabul edilir. Yaratıcılığın matematikte kullanılmasıyla matematiksel kavramlara yeni fikirler ve yaklaşımlar geliştirmek için hayal gücü, sezgi ve eleştirel düşünme becerilerinin ortaya çıkması amaçlanır. Yaratıcı matematiksel düşünme ile öğrencilerin esnek ve uyumlu olmaları, risk alabilmeleri ve yeni fikirler keşfedebilmeleri sağlanmaya çalışılır. Aynı zamanda yaratıcı matematiksel düşünme öğrencilerin karmaşık problemleri çözmelerine, kalıpların dışında düşünmelerine ve matematiksel kavramları pratik ve gerçek dünya ortamlarında uygulamalarına yardımcı olabilir. Matematik eğitiminde yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini desteklemek ilkokul çağındaki çocuklar için de önemlidir. Çünkü bu dönem çocuklarının yaratıcı düşünme sürecine dair daha fazla iç görüye ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ancak geçmişte yapılan çalışmalarda matematiksel yaratıcı düşünme ile ilgili yapılan çalışmaların diğer eğitim düzeylerine kıyasla en az ilkokul düzeyindeki öğrencilerle yapıldığı görülmektedir. Bununla birlikte bu sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda da öğrencilerin matematik derslerinde pasif kaldıklarına ve problem çözerken tıpkı öğretmenlerin problem çözdüğü gibi problem çözdüklerine ve bunun da çocuğun düşük yaratıcı düşünme becerisine sahip olmasına neden olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenler, öğrencilere yeni ve benzersiz çözümler üretmeyi yani yaratıcılığı doğrudan öğretemezler. Ancak, öğrencilerin yaratıcı şekilde düşündükleri durumları, ortamları sağlayabilirler. Bu sebeple yaratıcı düşünmeyi teşvik etmek için, öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleyen materyal türlerinin, etkinliklerin/görevlerin farkında olması gerekir. Bu sebeple öğrencilerin yaratıcı matematiksel düşünmelerinin ve düşük öğrenci yeteneklerinin önemi, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeleri için fırsatlar sağlamak ve öğrencileri matematik öğrenme materyallerini anlamaya, uygulamaya ve geliştirmeye yönlendirmek için yenilikçi öğrenci öğreniminin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü ilkokul öğrencilerinin yaratıcı matematiksel düşünme becerileri, problem çözmeyi, problem kurmayı, eleştirel düşünmeyi ve keşfetmeyi teşvik eden çeşitli etkinlikler yoluyla gelişebilir. Bu çalışma ile ilkokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme ve kurma görevleri sırasında yaratıcı düşünme süreçlerini araştırarak bilim dünyasına özgün bir değer katılmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışma matematiksel problem çözerken ve kurarken ilkokul çocuklarının yaratıcı düşünme süreçlerinin incelenmesinin amaçlandığı nitel bir çalışmadır. Çalışmanın araştırma grubunu genel matematik bilgisi testi ile belirlenen yüksek ve düşük matematik başarısına sahip 20 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Dördüncü sınıf matematiksel yaratıcılığı incelemek için uygun bir eğitim aşamasıdır çünkü dördüncü sınıf matematik programı diğer düzeylere göre daha fazla yaratıcı düşünme becerisi gerektiren karmaşık problemler içermektedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı ve proje danışmanı tarafından hazırlanacak olan çalışmaya katılan öğrencilere yönelik Kişisel Bilgiler Formu ve bir problem kurma görevi ve bir çoklu çözüm görevinin bulunduğu Yaratıcı Matematiksel Düşünme Formu kullanılmıştır. Yaratıcı Matematiksel Düşünme Formunda öğrencilerin düşüncelerini ve araştırmacılar ile konuşmalarını kaydetmek için ses kayıtları yapılmıştır. Öğrencilerin etkinlik boyunca tüm fikirlerini araştırmacılarla paylaşmaları hatırlatılmıştır. Araştırmacılar öğrencilere "Bu fikri/çözümü nasıl düşündün?" şeklinde sorular sorarak öğrenciler için sesli düşünme ipuçlarını kullanmışlardır. Her bir öğrenci için yaklaşık 30 dakikalık bir sürede etkinlik gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin transkripti yapılarak yönlendirilmiş içerik analizi yapmak için analiz programı kullanılmıştır. Verilerin analiz süreci devam etmektedir. Öğrencilerin matematiksel yaratıcı düşünme süreçleri yanal düşünme, ıraksak düşünme ve yakınsak düşünme teorilerinden yola çıkılarak verilerin analizi yapılacaktır. Bu çalışma, ilkokul çocuklarının problem çözme ve oluşturma görevleri sırasındaki yaratıcı matematiksel düşünme süreçlerine ışık tutması açısından potansiyel değer taşımaktadır. Ayrıca çalışma, yaratıcı düşünmeyi etkileyen faktörleri keşfederek ve etkili stratejiler önererek, öğrencilerin yaratıcı matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeye katkıda bulunabilir ve gelecekteki çalışmalar ve eğitim uygulamaları için bilgi sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul öğrencileri, matematiksel yaratıcı düşünme, yanal düşünme, ıraksak düşünme, yakınsak düşünme

Reasoning Of University Students About Calculus Concepts: Can Chatgpt Support Mathematical Reasoning?

Selin Urhan[1], Oğuzhan Gençaslan[2], Şenol Dost[1]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Abstract No: 451

With the question of whether machines can imitate human thinking (Turing, 1950), technology has progressed to develop tools that behave like humans and enable these tools to produce human-like outputs. Today, artificial intelligence tools can easily perform many tasks that require human skills or beyond human skills, from simple to complex. One of these tools, ChatGPT, which is characterized as large language model (OpenAI, 2023), affects the field of education in many ways. It provides ease of use because it is an accessible tool and has a simple interface, and these features make ChatGPT a tool frequently used by students and teachers (Rahman & Watanobe, 2023; Jeon & Lee, 2023). ChatGPT has been used to provide theoretical or practical guidance to students in the solving processes of routine or non-routine problems and to perform simple to complex tasks that require operational skills (Aithal & Aithal, 2023; Kasneci et al, 2023; Sánchez-Ruiz et al., 2023), and to support the students to overcome their deficiencies in terms of situations, topics or concepts that they are curious about or do not understand (Frieder et al., 2023; Javaid et al., 2023). On the other hand, getting support from ChatGPT in the learning process can lead to some problems (such as various ethical violations, obtaining wrong information as a result of incomplete and/or insufficient prompts, becoming dependent on the tool, and putting individual skills in the background) due to unconscious use and lack of competence (Wardat et al., 2023). This study aims to determine in which contexts and how students receive support from ChatGPT in the mathematical reasoning. Within the scope of the study, the categories in which students need to benefit from ChatGPT in the process aspect of reasoning (Jeannotte & Kieran, 2017) will be determined; the support that students receive from ChatGPT in these categories will be analyzed within the framework of Habermas' construct of rationality (1998), which is used to analyze students' problem solving performance in a mathematical activity in the context of the requirements of rational behaviors. In order to analyze in detail how students receive support from ChatGPT in the structural aspect of the mathematical reasoning (Jeannotte & Kieran, 2017), Habermas' construct of rationality (1998) and Toulmin model (2003) will be used together, and the warrants that students use in the structural aspect of the reasoning based on Toulmin model will be analyzed in detail with the support of rationality theory. It will be determined how students receive support from ChatGPT during the structural aspect of the reasoning in the context of finding and using data, producing and justifying claims, and finding and using reliable and valid warrants that connect the data to the claim. The results obtained will be useful to determine what kind of effects ChatGPT, whose use in mathematics teaching has been frequently discussed and criticized in recent years, has on students' behaviors in the structural and process aspects of the reasoning.

Keywords: mathematical reasoning, ChatGPT, Toulmin model, rationality

Üniversite Öğrencilerinin Kalkülüs Kavramlarına İlişkin Akıl Yürütmeleri: Chatgpt Matematiksel Akıl Yürütmeye Destek Verebiliyor Mu?

Selin Urhan[1], Oğuzhan Gençaslan[2], Şenol Dost[1]
[1]Hacettepe Üniversitesi, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Bildiri No: 451

Makinelerin, insanların düşünme biçimini taklit edip edemeyeceği konusunun akla gelmesi (Turing, 1950) ile birlikte teknoloji, insan gibi davranan araçlar geliştirme ve bu araçların insan benzeri çıktılar üretmesini sağlama üzerine ilerlemiştir. Yapay zekâ kavramı ilk kez, bu konuya ilişkin yapılan çalışmalarda insan bilişini taklit eden araçları temsilen McCarthy ve arkadaşları (1955) tarafından kullanılmıştır. Günümüzde yapay zekâ araçlarının basitten karmaşığa insani ya da insanüstü birçok görevi kolaylıkla yapabildiği görülmektedir. Bu araçlardan biri olan ve büyük dil modeli (Large Language Model) olarak nitelendirilen ChatGPT, yapay zekâ destekli bir sohbet robotu olarak kullanıma sunulmuştur (OpenAI, 2023). ChatGPT'nin sahip olduğu yaratıcılık işlevi, etkileşimlerinin gerçeğe benzerliği, kullanıcı tarafından hatası tespit edildiğinde hatalı çıktı ürettiğini kabullenerek bunlara ilişkin yeni çıktılar üretmesi ve etik dışı istekleri gerçekleştirip gerçekleştirmeme kararını alabilmesi bağlamlarında standart sohbet robotlarından farklılaşmaktadır (Rudolph vd., 2023).

ChatGPT'nin birçok farklı alanı etkisi altına alarak insanlar tarafından kullanılması, o alanlarda yapılan ChatGPT odaklı akademik çalışmaların sayısını her geçen gün hızla artırmaktadır. Eğitim alanını da birçok yönden etkileyen ChatGPT, ulaşılabilir bir araç olması ve sade bir arayüz ile etkileşime geçilebilmesi sebebiyle kullanım kolaylığı sağlamakta ve bu özellikler ChatGPT'yi öğrenciler ve öğretmenler tarafından sıklıkla başvurulan bir araç haline getirmektedir (Rahman ve Watanobe, 2023; Jeon ve Lee, 2023). ChatGPT, öğrencilere rutin veya rutin olmayan problemlerin çözüm süreçlerinde teorik veya pratik olarak rehberlik sağlamada ve işlemsel beceri gerektiren basitten karmaşığa çeşitli görevleri gerçekleştirmede (Aithal ve Aithal, 2023; Kasneci vd., 2023; Sánchez-Ruiz vd., 2023; Wardat vd., 2023), merak ettikleri veya anlayamadıkları durumlar, konular veya kavramlar bağlamında eksikliklerini gidermede (Frieder vd., 2023; Javaid vd., 2023; Kasneci vd., 2023) fayda sağlayabilir. Diğer yandan, öğrenme sürecinde ChatGPT'den destek almak, bilinçsiz kullanım ve yetkinlik eksikliği nedeniyle bazı sorunlara (çeşitli etik ihlalleri, eksik istemler sonucu yanlış bilgiler elde etme, araca bağımlı hale gelerek bireysel becerileri arka plana atma gibi) yol açabilmektedir (Kasneci vd., 2023; Wardat vd., 2023). Öğrenci ChatGPT'ye cevabına ihtiyaç duyduğu soruları geçerli şekilde ve yeterli detayda soramadığında ChatGPT'nin kendisine sunduğu cevapları amacına uygun kullanamayabilir. Bu bağlamda, matematiksel etkinliklerde doğru bilgiler veya çözümler elde etmek için ChatGPT ile sohbet sürecinde öğrencinin anlamlı ve detaylı istemler kullanması önemlidir (White vd., 2023). Bu ise öğrencinin matematiksel bir görevi yerine getirmeye çalışırken geçirdiği akıl yürütme sürecinde, ChatGPT'nin kendisine sunduğu cevapları değerlendirebilmesini ve uygun istemler girerek ChatGPT'yi kendi akıl yürütme sürecini destekleyecek şekilde kullanabilmesini gerektirecektir. Bu durumu öğrencilerin kendi kişisel yolculukları olan bireysel öğrenme süreçlerinde akıl yürütmeleri boyunca nasıl kontrol ettikleri merak uyandıran ve cevap bekleyen bir araştırma sorusudur.

Bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme sürecinde ChatGPT'den hangi bağlamlarda ve nasıl destek aldığını belirlemek amaçlanmaktadır. Matematik sınıflarındaki tüm etkinliklerin temelinde akıl yürütme süreci bulunmaktadır. Okul matematiği için matematiksel akıl yürütmenin kavramsal modeline göre akıl yürütme iki boyuttan oluşmaktadır (Jeannotte ve Kieran, 2017): yapısal boyut, süreç boyutu. Akıl yürütmenin yapısal boyutunda abdüktif, dedüktif ve indüktif akıl yürütme; süreç boyutunda ise genelleme, varsayım oluşturma, örüntü oluşturma, karşılaştırma, sınıflandırma, örneklendirme, doğrulama, kanıt yapma ve formel kanıt yapma vardır. Çalışmada, öğrencilerin akıl yürütme süreçlerinin yapısal ve süreç boyutlarında ChatGPT'den destek almalarına ilişkin veri toplamak amacıyla kalkülüsün temel kavramlarını içeren matematiksel görevler kullanılmıştır. Bu görevler, kalkülüs öğretimi konusunda uzman bir öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda hazırlanmış ve görevlerin akıl yürütme sürecinin hem yapısal hem de süreç boyutunu ortaya çıkaracak nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Veri toplama sürecinde öğrencilerin bireysel çalışması sağlanmış ve çalışma ortamlarında ChatGPT'ye ulaşmalarına izin verilmiştir. Öğrencilere kalkülüs görevleri sırayla yöneltilmiş, ilgili görevde verilen problem durumuna bireysel olarak kağıt üzerinde çözüm üretmeleri istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden çözüm süreçlerini desteklemek ya da kontrol etmek için ChatGPT'yi kullanmaları; göreve veya çözüm sürecine ilişkin ChatGPT'ye istedikleri soruları sormaları beklenmiştir.

Çalışma kapsamında, öğrencilerin akıl yürütmenin süreç boyutunda ChatGPT'den hangi kategorilerde yararlanmaya ihtiyaç duyduğu belirlenecek; bu kategorilerde öğrencilerin ChatGPT'den aldıkları destek, matematiksel bir süreçte öğrencinin problem çözme performansını akılcı davranma bağlamında analiz etmeye yarayan Habermas akılcı davranış teorisi (1998) ile akılcılık bileşenleri çerçevesinde analiz edilecektir. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme sürecinin yapısal boyutunda ChatGPT'den nasıl destek aldığını detaylı analiz etmek için Habermas akılcı davranış teorisi (1998) ile Toulmin modeli (2003) birlikte kullanılacak ve

Toulmin modeline göre öğrencinin akıl yürütme sürecinin yapısal boyutunda kullandığı tespit edilen gerekçeler akılcılık teorisi desteği ile detaylı olarak analiz edilecektir. Bu sayede, öğrencilerin akıl yürütme sürecinin yapısal boyutunda veri bulma ve kullanma, iddia oluşturma ve savunma, verileri iddiaya bağlayan gerekçeleri bulma ve kullanma bağlamında ChatGPT'den nasıl destek aldığı belirlenecektir. Elde edilen sonuçlar, son yıllarda matematik öğretiminde kullanımı sıkça tartışılan ve eleştirilen ChatGPT'nin, öğrencilerin akıl yürütme sürecinin yapısal ve süreç boyutundaki davranışlarına yönelik ne tür etkilere sahip olduğunu belirlemek adına faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: matematiksel akıl yürütme, ChatGPT, Toulmin modeli, akılcılık

2022- Analysis Of Lgs Mathematics Exam Questions According To Tımss-2019 Cognitive Domains

Kübra Sümer Dikmen[1], Mevlüde Doğan[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Abstract No: 196

The study aims to examine the mathematics subtest questions of the 2022-LGS central exam according to the learning domains of the mathematics curriculum and TIMSS-2019 mathematics cognitive domain levels. The study was conducted by document analysis method, one of the qualitative research methods. The sample of the study consists of 2022-LGS mathematics subtest questions. Document analysis was used to analyze the data. In the study; 2022-LGS central exam mathematics subtest questions were analyzed within the framework of learning domains and TIMSS-2019 cognitive domain levels. The findings were reached by expressing the obtained data in a frequency percentage table. In line with the findings, it was determined that there were questions belonging to the learning domains of algebra at the highest level and data processing-probability at the lowest level. It was determined that the questions frequently belonged to the linear equations sub-learning area. Another finding obtained from the research is that in the TIMSS-2019 cognitive domain levels, the highest number of questions were in the field of application and the lowest number of questions were in the field of knowing; and in the sub-subject areas, the most application sub-dimension was determined. The results obtained were discussed with the studies in the literature and their similarities and differences were revealed. In this context, the 2022-LGS exam can be analyzed within the framework of the PISA exam.

Keywords: Middle School, LGS, Mathematics, TIMSS 2019, Cognitive domain

2022- Lgs Matematik Sınav Sorularının Tımss-2019 Bilişsel Alanlarına Göre İncelenmesi

Kübra Sümer Dikmen[1], Mevlüde Doğan[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Bildiri No: 196

Bireylere kendi yaşantıları yoluyla istendik davranış değişikliği getirme süreci eğitimle sağlanmaktadır. Öğretim ise okullarda yapılan amaçlı ve planlı olan eğitim-öğretim etkinliklerini kapsamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından farklı sınıf düzeylerindeki kazanım ve açıklamalarını, öğrenme çıktılarını bütünsel bir şekilde sunan, derse özgü öğretim programları yayınlanmaktadır. Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP), revize edilerek 2018-2019 eğitim öğretim yılından itibaren ilkokul ve ortaokul tüm sınıf düzeylerinde uygulanmaya başlanmıştır. Program kapsamında öğretim programının hedeflerine, perspektifine (değerlerimiz ve yetkinlikler), öğretim programlarının ölçme değerlendirme yaklaşımına, MDÖP'nintemel amaçlarına yer verilmektedir (MEB, 2018). Örgün eğitimde her sınıf seviyesinde öğrencilerin kazanımlara ne düzeyde ulaştıklarını belirlemek amacıyla öğretim programı çerçevesinde okul düzeyinde sınavlar yapılmaktadır. Okul düzeyinde yapılan uygulamalar dışında ülkemizde öğrencileri; bir üst kademeye yerleştirmek, seçmek ve sıralamak amaçlı LGS (Liselere Geçiş Sınavı), YKS (Yükseköğretim Kurumları Sınavı) gibi merkezi sınavlar yapılmaktadır. Ortaöğretim kurumlarına ilişkin LGS merkezi sınavı fen liseleri, sosyal bilimler liseleri, proje okulları ile mesleki ve teknik anadolu liselerinin anadolu teknik programlarına öğrenci seçmek amacıyla 8. sınıf öğrencilerine uygulanmaktadır (MEB, 2022). Ulusal düzeyde uygulanan sınavların yanı sıra ülkemizde PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) PIRLS (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması), TALIS (Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Anketi) gibi uluslararası sınavlar da uygulanmaktadır. TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ile fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır (MEB, 2020). TIMSS-2019 matematik değerlendirme çerçevesi iki boyut etrafında toplanmıştır (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan and Preuschof, 2009);

➢ Matematik içinde değerlendirilecek alanları veya konuları belirleyen bir içerik boyutu (örneğin 8. sınıf için sayılar, cebir, geometri ve veri-olasılık),

➢ Değerlendirilecek alanları veya düşünme süreçlerini belirleyen bir bilişsel düzey boyutu (bilme, uygulama, akıl yürütme).

Alanyazında öğretim programlarındaki kazanımları ve ders kitaplarındaki soruları TIMSS bilişsel alan düzeylerine (örn. Taşpınar-Şener ve Bulut, 2023; Delil, Özcan ve Işlak, 2020; Güner, 2015; Houang ve Smidth, 2008; Işlak ve Altıntaş, 2022; İncikabı, Mercimek, Ayanoğlu, Aliustaoğlu ve Tekin, 2016; Yılmaz, Ay ve Aydın 2021), TIMSS sınav sorularını MATH taksonomisine (örn. Pişkin-Tunç ve Baydar, 2022; Uğurel, Moralı ve Kesgin, 2012) ve TIMSS matematik başarısına etki eden değişkenlere göre inceleyen çalışmalar (örn. Canbulat, Rutkowski and Rutkowski, 2023; Elalmış, Demirkıran, Doğan, 2023; Shapira-Lishchinsky and Zavelevsky, 2019; Wang, Osterlınd ve Bergın, 2011; Wiberg, 2019) mevcuttur. Merkezi sınav sorularını TIMSS bilişsel alan düzeyine göre inceleyen çalışmalar da (örn. Delil ve Yolcu-Tetik, 2015) vardır. Ancak ulusal sınavlar ile uluslararası sınavların bilişsel alan düzeyinin ne derecede örtüştüğünü/farklılaştığını ortaya çıkaran çalışmalar sınırlıdır. Özelde 2022-LGS matematik alt testi sorularının TIMSS-2019 matematik bilişsel alan düzeylerine göre incelendiği bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmada 2022-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının matematik dersi öğretim programı öğrenme alanlarına ve TIMSS-2019 matematik bilişsel alan düzeylerine göre incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

a.2022-LGS matematik alt testi sorularının 8. sınıf öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?

b. 2022-LGS matematik alt testi sorularının TIMSS-2019 matematik bilişsel alan düzeyleri ve alt konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2022-LGS matematik alt testi soruları oluşturmaktadır. Verilerin analiz edilmesinde doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmada; 2022-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları öğrenme alanları ve TIMSS-2019 bilişsel alan düzeyleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, frekans yüzde tablosuyla ifade edilerek bulgulara ulaşılmıştır.

Bulgular doğrultusunda en çok cebir, en az ise veri işleme-olasılık öğrenme alanlarına ait sorular olduğu tespit edilmiştir. Soruların sıklıkla doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu ise TIMSS-2019 bilişsel alan düzeylerinde en fazla uygulama, en az bilme alanında; alt konu alanlarında ise en çok uygulama alt boyutu belirlenmiştir. Ayrıca 8. sınıf MDÖPöğrenme

alanları ve TIMSS-2019 bilişsel alan düzeyleriyle karşılaştırılmış olup şekille ifade edilmiştir. 2022-LGS sınavı ile TIMSS-2019 sınavındaki sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme öğrenme alanlarının benzer dağılım gösterdiği belirlenmiştir 2022-LGS sınavı ile TIMSS-2019 sınavı yalnızca uygulama bilişsel alan düzeyinde benzerdağılıma sahip olması dikkat çekmektedir.

Merkezi sınavlar kapsamında kullanılan çoktan seçmeli testlerin akıl yürütme bilişsel alanına ait becerilerin ölçülmesine olanak sağlamadığı düşünülmektedir. Bu nedenle merkezi sınav sistemine uygun olmayan bilişsel alan düzeylerinin sınıfiçi uygulamalarda farklı yöntem ve tekniklerle desteklenmesi beklenmektedir. Ulusal ve uluslararası sınavların birlikte ele alınması eğitim sistemi uygulamalarıyla ilgili değerlendirmelerin kapsamlı bir şekilde yapılmasına katkı sağlayabilir. Dolayısıyla, bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacıların, 2022 yılından sonra yapılacak olan merkezi sınav sorularını TIMSS-2019 öğrenme alanları ya da alt konu alanlarına göre incelemesi önerilmektedir.

Kaynakça

Canbulat, Y., Rutkowski, D., & Rutkowski, L. (2023). Global pattern in hunger and educational opportunity:A multilevel analysis of child hunger and TIMSS mathematics achievement. *Large-scale Assessments in Education, 11*(1),13-36 https://doi.org/10.1186/s40536-023-00161-z

Delil, A., & Yolcu-Tetik, B. (2015). 8. sınıf merkezi sınavlardaki matematik sorularının TIMSS-2015 bilişsel alanlarına göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13*(4), 166-184. https://doi.org/10.18026/cbusos.87313

Delil, A., Özcan, B. N. & Işlak, O. (2020). İlkokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS-2019 değerlendirme çerçevesine göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,18*(1), 270-282. https://doi.org/10.18026/cbayarsos.669086

Elalmış, S., Demirkıran, F., & Doğan, E. E. (2023). Matematik dersine yönelik tutum ile başarı arasındaki ilişki: Bir TIMSS çalışması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 2*(1), 145-157. https://dergipark.org.tr/tr/pub/egitimvebilimsel/issue/75776/1206479

Güner, N. (2015). 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(37), 77-90. https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/33862/374983

Houang, R. T., & Schmidt, W. H. (2008, September). *TIMSS international curriculum analysis and measuring educational opportunities.* In 3rd IEA International research conference TIMSS (pp. 1-18).

Işlak, O., & Altıntaş, G. (2022). İlkokul 4. sınıf ders kitaplarındaki soruların TIMSS 2019 bilişsel alanlarına göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20*(1), 172-184. https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1016386

İncikabı, L., Mercimek, O., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., & Tekin, N. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online, 15*(4), 1149-1163. https://doi.org/10.17051/io.2016.54792

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik Dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Talim Terbiye Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2022). (2023 Nisan, 15) *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav sayısal bölüm A* kitapçığıhttps://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2022_sayisal_bolum_a_kitapcigi_ve_cevap_anahtari.pdf

Mullis, I. V. C., Martin, M. O., Ruddock, G. Y., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). TIMSS 2011 assessment framework. Boston: Boston College Publication.

Pişkin-Tunç, M. & Baydar, O. (2022). TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(33), 20-53. https://doi.org/10.35675/befdergi.745365

Shapira-Lishchinsky O., & Zavelevsky A. (2019). Multiple appearances of parental interactions and math achievement on TIMSS. *International Assessment. International Journal of Science and Mathematics Education. 18*(6), 145-161. https://dx.doi.org/10.1007/s10763-018-09949-w

Suna, H. E., Özçelik, H. (2022). *2022 Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav.* Ankara https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf

Suna, H., E, Şensoy, S., Parlak B., & Özdemir E. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. Ankara*

Taşpınar-Şener, Z., & Bulut, A. S. (2023). 4. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının TIMSS bilişsel alanlarına göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(Özel Sayı), 46-83. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/69090/999519

Uğurel, İ., Moralı, H. S., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH Taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 11(2), 423-444. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jss/issue/24239/256962

Wang, Z., Osterlind A., & Bergin, D. A. (2012). Building mathematics achievement models in four countries using TIMSS 2003. *International Journal of Science and Mathematics Education 10*(5),1-28. http://dx.doi.org/10.1007/s10763-011-9328-6

Wiberg, M. (2019). The relationship between TIMSS mathematics achievements, grades, and national test scores, *Education Inquiry, 10*(4), 328-343. https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1579626

Yılmaz, N., Ay, Z., & Aydın, Ş. (2021). An investigation of tasks in the mathematics textbooks and objectives in mathematics curriculum from 4th to 8th grade related with data content domain according to TIMSS 2019 cognitive domains. *Cukurova University Faculty of Education Journal, 50*(2), 1397-1436. https://doi.org/10.14812/cuefd.745164

Anahtar Kelimeler: Ortaokul, LGS, Matematik, TIMSS 2019, Bilişsel alan düzeyleri

Examining The Use Of Mathematical Tasks In Lesson Plans Of Mathematics Teacher Candidates

Havva Yaldız[1], Çiğdem Arslan[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 203

While preparing lesson plans is a professional responsibility for teachers, it is also an area that enhances their reflective qualities (Güven, 2022). Instead of focusing on what should be taught in teacher education before they start their profession, it is important for teacher candidates to engage in studies that address how to teach and enable them to develop foresight regarding educational activities. Additionally, incorporating mathematical tasks into the process of teaching a lesson is one crucial aspect. Biçer et al. (2021) define instructional practices in mathematics classrooms as tasks that direct interactions in the class. It has been demonstrated that certain mathematical tasks influence students' higher-order thinking skills (Bicer, 2021a; Hershkovits et al., 2009). The recommended instructional practices contribute to students' problem-solving tasks and their ability to create their own problems, facilitating the integration of mathematical ideas and the generation of new knowledge. The aim of this study is to determine the extent to which teacher candidates incorporate mathematical tasks into their lesson plans. The study utilizes a quantitative research method known as a survey. The study group consists of third-year teacher candidates enrolled in the Elementary Mathematics Education undergraduate program at a state university. Lesson plans prepared by the teacher candidates are considered as the data collection tool. The teacher candidates have prepared daily lesson plans related to the competency "M.7.3.2.4. Constructs area formulas for equilateral quadrilaterals and trapezoids, solves related problems" in the mathematics curriculum. To determine the use of mathematical tasks in the prepared daily lesson plans, specific criteria were established and the lesson plans were examined accordingly. These criteria were adapted from Biçer's (2021b) study and developed by the researchers. The criteria for mathematical tasks include the presence of open-ended problem-solving tasks, problem-solving tasks with multiple solution paths, problem-solving tasks with multiple correct answers, problem-posing tasks, and extension/generalization tasks within the activities. The data were analyzed using descriptive analysis. The study revealed that "the presence of extension/generalization tasks" was the most frequently observed aspect in the lesson plans prepared by teacher candidates, while the least observed aspect was "the presence of problem-posing tasks.

Note: This study is a part of the master's thesis conducted by the first author under the supervision of the second author.

References

Biçer, A. (2021a). Multiple representations and mathematical creativity. *Thinking skills and creativity*. 42, 100960.

Biçer, A. (2021b). A systematic literature review: discipline-specific and general ınstructional practices fostering the mathematical creativity of students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 9(2), 252-281.

Hershkovitz, S., Peled, I., & Littler, G. (2009). Mathematical creativity and giftedness in elementary school: Task and teacher promoting creativity for all. *In creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 253-269). Brill.

Güven, B. (2022). *Öğretim ilke ve yöntemleri: etkinlik ve ders planı örnekleriyle zenginleştirilmiş.* S. Dal ve M. Köse, (Ed.). Öğretimi planlama içinde (s. 49-82). Ankara: Anı Yayıncılık

Keywords: Daily lesson plan, mathematical tasks, teacher candidates

Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarında Matematiksel Görevleri Kullanma Durumları

Havva Yaldız[1], Çiğdem Arslan[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 203

Öğretmenler öğrenmeye yön veren ve etkili öğrenme ortamı oluşturan, bu ortamlar için planlamalar yapan kişilerdir. Ders planı hazırlamak öğretmenler için mesleki bir sorumlulukken aynı zamanda onların yansıtıcı özelliklerini de geliştiren bir alandır (Güven, 2022). Eğitim alanında planlama yapılacak öğretimsel faaliyetlerin gerçekçi ve sistematik olarak gerçekleştirilmesi, öğretmenin önceden belirlediği hedeflere nasıl ulaşacağını ve öğrencilere neler kazandıracağını bilmesini sağlar (Demirel, 2017). Bu açıdan öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce aldıkları eğitimde ne öğretilmeli sorusundan ziyade nasıl öğretilmeli sorusuna yönelik çalışmalar yapmaları ve eğitim öğretim faaliyetlerine dair öngörü oluşturabilmeleri adına bir dersin planlanması önemli görülmektedir. Ayrıca bir dersin işleniş sürecinde matematiksel görevlere yer verilmesi önemli noktalardan biridir. Matematiksel görev Herbst (2006) tarafından tanımlanırken öncelikle problem kavramı açıklanmış, ardından problem ile görev arasındaki fark ortaya konmuştur. Problem yapılması beklenen işi anlatan matematiksel cümle iken, görev bu problemle ilgili işlemlerin gerekli kaynaklar kullanılarak, eylemlerin ya da kişilerle etkileşimin zamana yayılarak gerçekleştirilmesi olarak tanıtılmıştır. Matematiksel görevler matematiği öğrenmede bir merkez iken aynı zamanda öğrencilerin aktif olarak katıldıklarında kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerinde önemli bir fırsattır (Akt. Yiğitcan-Nayir & Bulut, 2020). Biçer ve ark. (2021) matematik sınıflarındaki öğretim uygulamalarını sınıfta etkileşimi yönlendiren görevler olarak tanımlamışlardır. Bazı matematiksel görevlerin, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini etkilediği ortaya konmuştur (Bicer, 2021a; Hershkovits ve ark., 2009). Önerilen öğretim uygulamaları, öğrencilerin problem çözme görevlerine ve kendi problem kurmalarına olanak tanıyarak matematiksel fikirlerin birleştirilmesi ve yeni bilgilerin oluşturulması sürecine katkı sağlamaktadır. Bu görevler, eğitim-öğretim ortamlarında sunulan bilgiler ve kavramlar ile öğrenciler arasında bir köprü olarak görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının matematiksel görevlere ders planlarında yer verme durumlarını belirlemektir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi, grubun belirli özelliklerini tespit etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk ve ark, 2020). Çalışma grubu bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programına kayıtlı üçüncü sınıf öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırma 2022 – 2023 eğitim öğretim yılında yapılmış olup çalışmaya 56 öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları dikkate alınmıştır. Öğretmen adayları matematik dersi öğretim programındaki M.7.3.2.4. "Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer." kazanımına ait günlük ders planı hazırlamışlardır. Öğretmen adaylarına ders planlama sürecinde müdahale edilmeyerek planlama esnasında tamamen özgür bırakılmışlardır. Hazırlanan günlük ders planlarında matematiksel görevleri kullanma durumlarını belirlemek için belli kriterler oluşturulmuş ve hazırlanan ders planları bu doğrultuda incelenmiştir. Bu kriterler Biçer (2021b)'in çalışmasından uyarlanarak araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Matematiksel görevler için belirlenen kriterler; açık uçlu problem çözme görevlerin varlığı, birden fazla çözüm yoluna sahip problem çözme görevlerin varlığı, birden fazla doğru cevabı olan problem çözme görevlerin varlığı, problem kurma görevlerinin varlığı, genişletme/genelleştirme görevlerinin varlığı, etkinlikler içerisinde görevlerin varlığı şeklindedir. Veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Betimsel analiz, toplanan verilerin önceden belirlenmiş kriterlere göre özet bilgi sağlayan yöntemlerden biridir (Büyüköztürk ve ark, 2008). Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarında "genişletme/genelleştirme görevlerinin varlığı" en fazla gözlemlenirken en az "problem kurma görevlerinin varlığı" gözlenmiştir.

Not: Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütmekte olduğu yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

Kaynaklar:

Biçer, A. (2021a). Multiple representations and mathematical creativity. *Thinking skills and creativity*. 42, 100960.

Biçer, A. (2021b). A systematic literature review: discipline-specific and general ınstructional practices fostering the mathematical creativity of students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 9(2), 252-281.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Demirel, Ö. (2017). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı.* Öğretim etkinliklerini planlama içinde (s. 6-24). Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Hershkovitz, S., Peled, I., & Littler, G. (2009). Mathematical creativity and giftedness in elementary school: Task and teacher promoting creativity for all. *In creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 253-269). Brill.

Güven, B. (2022). *Öğretim ilke ve yöntemleri: etkinlik ve ders planı örnekleriyle zenginleştirilmiş.* S. Dal ve M. Köse, (Ed.). Öğretimi planlama içinde (s. 49-82). Ankara: Anı Yayıncılık

Yiğitcan-Nayir, Ö. & Bulut, S. (2020). *Etkinlik Kavramının Matematik Öğretimindeki Tarihsel Gelişimi*. Y. Dede, M. F. Doğan, ve F. Aslan-Tutak, (Ed.). Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları içinde (s. 43-73). Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Anahtar Kelimeler: Günlük ders planı, matematiksel görevler, öğretmen adayları

Determination Of The Characteristics Of Prospective Mathematics Teachers In The Context Of Geometric Workspace And Geometric Paradigms: Alphonse's Land Problem

Demet Baran Bulut[1], Zehra Öztürk[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Abstract No: 209

Mathematical thinking skill is one of the basic skills in mathematics teaching. One of the aims of mathematics teaching is to develop students' mathematical thinking skills and to discover effective methods to understand mathematical concepts in more depth (Taştan et al., 2013). For this purpose, new approaches and theories are constantly being developed in mathematics teaching. One of these theories is Mathematical Working Spaces (MWS) developed by Alain Kuzniak. MWS is concerned with the interpretation of mathematical work developed by students or teachers during the execution of mathematical tasks in a particular educational setting (Kuzniak et al., 2016). Mathematical working space is a model used in mathematics education, especially in geometry (Delgadillo & Vivier, 2016). In this context, the concept of Geometric Working Space (GWS) was introduced (Kuzniak, 2006). The structure of a GWS varies according to the education system, school conditions and practitioners (Kuzniak & Rauscher, 2011). Different approaches can be used in practice, that is, in teaching and learning geometry. To express these different approaches, Houdement and Kuzniak (1999a) introduced the concept of geometric paradigm. These paradigms emphasise different emphases in the process of understanding and teaching geometry and aim to develop students' geometric thinking skills. Geometric reasoning and solutions at each level of education show differences (Houdement & Kuzniak, 1999a). The differences in the solutions are accepted in accordance with the cognitive level of individuals. The acceptance of different paradigms in geometry teaching has led researchers to handle geometry in different ways (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016). It is important to analyse the situations encountered in geometry teaching and thus to ensure that the connections between different teaching levels are properly established (Kuzniak & Rauscher, 2011). It is considered necessary to determine the level of geometric paradigms that are effective in establishing these connections in future teachers. In this context, prospective elementary mathematics teachers studying in the 3rd and 4th grades will be given the "Alphonse's Land" problem prepared by Kuzniak and Nechache (2021), which requires estimating the area of a land. The problem will be applied in two stages. In the first stage, the pre-service teachers will be expected to conclude that there is missing data in the problem, then the missing information will be completed and they will proceed to the second stage, which is estimation. In line with the findings obtained from the study, the planes (Semiotic-Instrumental Plane (S-E), Semiotic-Discursive Plane (S-S), Instrumental-Discursive Plane (E-S)) and geometric paradigms (Geometry I, Geometry II, Geometry III) of the pre-service teachers' ways of working (parser, measurer, investigator, constructor, researcher) in the geometry workspace will be determined. In this way, it will be determined which reactions the pre-service teachers give to the different study areas of the students and how they make use of these situations while determining their teaching strategies.

Keywords: Geometric working space, geometric paradigms, prospective mathematics teachers, working styles

Geometrik Çalışma Uzayı ve Geometrik Paradigmalar Bağlamında Matematik Öğretmen Adaylarının Özelliklerinin Belirlenmesi: Alphonse'un Arazisi Problemi

Demet Baran Bulut[1], Zehra Öztürk[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Bildiri No: 209

Matematik öğretiminde temel alınan becerilerden bir tanesi matematiksel düşünme becerisidir. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek ve matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamak için etkili yöntemlerin keşfedilmesi matematik öğretiminin amaçlarından biridir (Taştan vd., 2013). Bu amaç doğrultusunda matematik öğretiminde sürekli olarak yeni yaklaşımlar ve teoriler geliştirilmektedir. Bu teorilerden biri de Alain Kuzniak öncülüğünde geliştirilmiş Mathematical Working Spaces (MWS)'tir. MWS teorisi Türkçeye Matematiksel Çalışma Uzayı Teorisi (MÇUT) olarak çevrilmektedir. MÇUT, belirli bir eğitim ortamında öğrenciler veya öğretmenler tarafından matematiksel görevlerin yürütülmesi sırasında geliştirilen matematiksel çalışmanın yorumlanmasıyla ilgilidir (Kuzniak vd., 2016). MÇUT'nin temel bileşenleri ve prensipleri vardır. Bu bileşenler arasında matematiksel düşünme süreçleri, matematiksel etkinliklerin tasarımı, öğrenci etkileşimi, öğretmen rehberliği ve öğrenci ilerlemesinin değerlendirilmesi yer alır ve teorinin ana fikri, matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine odaklanması gerektiğidir (Kuzniak, 2018). MÇU, öğrencilerin matematiksel kavramları keşfetmeleri, bağlantılar kurmaları ve problem çözmeleri için bir ortam sağlar. Bu alan, öğrencilerin matematiksel düşünmelerini ve kavramsal anlayışlarını geliştirmek için matematiksel etkinlikler, görsel temsiller, somut materyaller ve bağlamsal problemler gibi çeşitli araçları kullanır (Kuzniak ve Nechache, 2021). Aynı zamanda MÇU, öğrencilerin aktif olarak matematiksel kavramları keşfetmelerini ve bunları günlük yaşamlarında kullanmalarını teşvik eder. Matematiksel çalışma uzayı matematik eğitiminde, özellikle geometri alanında araştırmalarda kullanılan bir modeldir (Delgadillo ve Vivier, 2016). Bu kapsamda Geometric Working Space (GWS) kavramı ortaya atılmıştır (Kuzniak, 2006). GWS kavramı Türk literatürüne Geometrik Çalışma Uzayı (GÇU) olarak geçmiştir. Bir GÇU'nun yapısı, eğitim sistemine, okul koşullarına ve uygulayıcılara göre değişkenlik göstermektedir (Kuzniak ve Rauscher, 2011). Uygulamada yani geometri öğretiminde ve öğreniminde farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu farklı yaklaşımları ifade etmek için Houdement ve Kuzniak (1999a), geometrik paradigma kavramı ortaya atmışlardır. Bu paradigmalar, geometriyi anlama ve öğretme sürecinde farklı vurgular yapar ve öğrencilerin geometrik düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Eğitimin her kademesinde yapılan geometri akıl yürütmeler ve çözümler açısından farklılıklar göstermektedir (Houdement ve Kuzniak, 1999a). Yapılan çözümlerin farklılığı, bireylerin sahip olduğu bilişsel seviye ile uyumu doğrultusunda kabul görmektedir. Geometri öğretiminde farklı paradigmaların kabulü, araştırmacıları geometriyi farklı şekillerde ele almaya yönlendirmiştir (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016). Bu nedenle Houdement ve Kuzniak (1999b), geometriye iki farklı bakış açısının varlığından söz etmişlerdir. Bu bakış açılarından ilki "ilkokul tipi" olarak adlandırılan daha çok uzamsal bilgi ve becerilere dayalı geometri yapma durumudur. İkincisi ise geometri ile matematiğin vektörel uzay, lineer cebir gibi alanlarındaki uygulamaları içeren ispata dayalı "hakiki geometri" olarak adlandırılan geometridir. Küçük yaşlardaki öğrencilerin daha çok sezgilerini kullanarak yaptıkları ilkokul tipi geometri, ileri düzeylerde yerini hakiki geometriye bırakabilmektedir (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016).

Houdement ve Kuzniak'ın (1999a) ortaya attıkları "geometrik paradigmalar" kuramsal çerçevesinin temelleri Gonseth'in (1995) üç bilgi türüne dayanarak geometri öğretimi ve öğretmen eğitimi alanına uyarlanmıştır. Gonseth'in (1995) bahsettiği üç bilgi türü; sezgi,deney ve çıkarım şeklinde ifade edilir. Sezgi, kişinin bir şey ile doğrudan, bir bakışta somut iletişimi olarak edilebilir. Başka bir ifadeyle sezgi, akıl yürütme ve ispata dayalı bütün formel yolların dışında kalır (Houdement ve Kuzniak, 1999a). Sezgi durağan değil, gelişebilirdir. Deney ise olabildiğince somut ve gerçek bir geometri yaklaşımı sunmaktadır. Sezgi ile deney arasındaki farka bir örnek vermek gerekirse "bir noktadan sonsuz tane doğru geçtiği" sezgisel olarak kabul edilebilirken "dörtgenlerin dış açılarının ölçüleri toplamı 360 derecedir" ifadesi deneysel olarak kabul edilir. Çıkarım ise, akıl yürütme yoluyla sonuç çıkarma işlemi olarak ifade edilebilir. Çıkarım yapmada yeni bilgilere ulaşmak için deney yapmak gerekmez (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016). Geometrinin, birbirinden kopuk bu üç bilginin sentezinden oluşmasından ziyade farklı paradigmalarla bahsedilen üç bilgi türünün birlikte düzenlenebileceği belirtilmektedir (Houdement ve Kuzniak, 1999a,1999b). Geometrik paradigmaların ortaya çıkışında epistemolojik, tarihsel ve didaktik olmak üzere üç perspektif kullanılmıştır. Bu perspektiflerin bir araya getirilmesi, üç paradigmanın tanımlanmasına yol açmıştır. Tanımlanan paradigmalar Şekil 1'de gösterilmektedir. Bu paradigmalar bir hiyerarşi içinde değildir. Aksine, çalışma kapsamları farklıdır ve bir problemi çözmek için seçilen yol, sorunun amacına ve çözücünün paradigmasına bağlıdır (Kuzniak, 2018).

Şekil 1. Houdement ve Kuzniak (1999) tarafından tanımlanan geometrik paradigmalar

Doğal geometri (Geometri I), geometrik nesnelerin gerçeklikle yakından ilişkili olmasında kaynaklı "doğal" adını almıştır. Geometri-I paradigmasında deneysel geometri hakimdir ve algı, deney ve tümdengelim temelli argümanlar kullanılarak geçerli iddialar üretilir (Kuzniak, 2006). Bu geometride dinamik ispatlar kabul edilir. Doğal aksiyomatik geometri (Geometri II), gerçeğe çok yakın olabilecek bir model üzerine kuruludur. Bu paradigmada şekiller, belirli hipotezlerin kurulmasını sağlarken aksiyom ve teoremleri temsil gücüne de sahiptir (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016). Kısacası bu paradigmadaki nesneler, Geometri I'in şekillerini barındırırken aynı zamanda tanımlar ve tamamen formel olmayan teoremlerden oluşmaktadır (Houdement, 2010). Örnek vermek gerekirse herhangi bir araç kullanmadan çizilen bir daire Geometri I düzeyinde algısal özelliklerin yetersizliğinden dolayı daire olarak kabul edilmezken, Geometri II düzeyinde gerekli kodlama ve tanımlayıcı metin varsa daire olarak kabul edilmektedir (Çalışkan-Dedeoğlu, 2016). Formalist aksiyomatik geometri (Geometri III), daha çok teoriktir ve yeni bilgilere hipoteze dayalı olarak çıkarımsal akıl yürütme yoluyla ulaşılır. Bu nedenle gerçek dünyada olası herhangi bir uygulama ile ilgilenmez (Houdement ve Kuzniak, 2006). Uzayla bağlantısı kopmuştur ve bu geometri daha çok mantıksal problemlerle ilgilenir (Kuzniak ve Rauscher, 2011). Okul matematiğinde çok rastlanmayan bu paradigma, Öklid dışı geometrilerin ortaya çıkmasına dayanır. Bu üç paradigmadan Geometri I ve II günümüz ortaöğretiminde önemli bir yere sahiptir. Her bir paradigma, geometriyi bir disiplin olarak tanımla ve yapılandıracak ve çok çeşitli problemleri çözmeye uygun ilgili çalışma alanlarını oluşturacak kadar küresel ve tutarlıdır (Kuzniak ve Rauscher, 2011).

Geometri öğretiminde karşılaşılan durumların analiz edilmesi ve böylece farklı öğretim seviyeleri arasında bağlantıların düzgün kurulmasını sağlamak önemlidir (Kuzniak ve Rauscher, 2011). Bu bağlantıların kurulmasında etkili olan geometrik paradigmaların geleceğin öğretmenlerinde ne düzeyde olduğunu belirlemenin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adaylarına bir arazinin alanını tahmin etmeyi gerektiren ve Kuzniak ve Nechache (2021) tarafından hazırlanan "Alphonse'un arazisi" problemi verilecektir. Problem iki aşamada uygulanacaktır. İlk aşamada öğretmen adaylarından problemde eksik veri olduğu sonucuna varmaları beklenecek, ardından eksik bilgi tamamlanarak ikinci aşama olan tahmin etmeye geçmeleri sağlanacaktır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının çalışma biçimlerinin (ayrıştırıcı, ölçen, araştıran, inşacı, araştırıcı) geometri çalışma uzayında bulundukları düzlemler (Semiyotik-Enstrümantal Düzlem (S-E), Semiyotik-Söylemsel Düzlem (S-S), Enstrümantal-Söylemsel Düzlem (E-S)) ve geometrik paradigmalardaki durumları (Geometri I, Geometri II, Geometri III) belirlenecektir. Böylece öğretmen adaylarının öğrencilerin farklı çalışma alanlarına hangi tepkileri verdikleri ve öğretim stratejilerini belirlerken bu durumlardan nasıl faydalandıkları belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Geometrik çalışma uzayı, geometrik paradigmalar, öğretmen adayı, çalışma biçimleri

Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık Ve Istatistik Öğrenme Alanına Ilişkin Akademik Başarı, Motivasyon Ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi

Perihan Dinç Artut[1], Elif Cihan[2]
[1]Çukurova Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 213

In this study, it has been aimed to investigate the effect of the Realistic Mathematics Education (RME) approach based instruction on the mathematical outcomes and motivations of the students in the eighth grade. For this purpose, an experimental study with pre-test and post-test control groups has been performed.

The research has been conducted with 90 students who attended the eighth grade of a public secondary school in Adana province. The quantitative data of the study have been obtained using the mathematics achievement test attained with a perusal of necessary literature by the researcher and the Motivation Scale for Mathematics Course. An experimental group and two control groups were established in the study to test the effectiveness of the RME approach compared to the current method. Groups were randomly assigned. In experimental group, the outcomes of the 'Probability and Statistics' learning field were taught with the RME approach, and the current instruction method was used in the control groups. The implementation has been done in 7 weeks. After 4 weeks, retention tests have been applied.

In the evaluation of the quantitative data, the ANOVA for Mixed Measures has been used for the analysis of the scores from the mathematics achievement test, whereas non-parametric tests, i.e., the Kruskal Wallis H test and the Mann Whitney - U test have been used for the analysis of scores from the motivation scale. The results of the analyses showed that the RME approach was more effective in terms of academic achievement and retention. In addition, it has been determined that the motivation for mathematics course, intrinsic and extrinsic motivation - subscales of the scale - scores in the experimental group differ statistically significant in positive direction from the control group.

Keywords: Gerçekçi Matematik Eğitimi, matematik dersine yönelik motivasyon, matematik başarısı

Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanına İlişkin Akademik Başarı, Motivasyon ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi

Perihan Dinç Artut[1], Elif Cihan[2]
[1]Çukurova Üniversitesi, [2]Meb

Bildiri No: 213

"Türkiye'de orta öğretim matematik programı 2005'de başlayan çalışmalar ile çağımızın ihtiyaçlarına paralel olarak yenilenerek yapılandırılmıştır. 2008 yılından itibaren öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli bir eğitim sistemine geçişi yansıtan bu program uygulamaya konulmuştur" (Alacacı, Erbaş, & Bulut, 2011). Yeni öğretim programlarında öğretmekten daha çok öğrenmeye odaklanma öne çıkmaktadır. Kişinin çabası sonucunda bilginin zihinde yapılandığına bilginin aktarılabilir olmadığı sonucuna varılmıştır" (Olkun ve Uçar, 2006). "Her çocuk matematiği öğrenebilir" ilkesi benimsenmiştir. "Program matematik öğretiminde somut yaşam modellerinden yola çıkılmasını ön görmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınması, matematiğin günlük yaşamda kullanılması gereken bir araç olduğunun sezdirilmesi de programda vurgulanmaktadır (MEB,2005).

Gerçek yaşam problemlerine yer verilmesi gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımında benimsenen bir ilkedir. Freudenthal öğrenmenin gerçek yaşam problemleri başlaması gerektiğini didaktik fenomenolojisinde açıklamaktadır (Zulkardi, 2006). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin başarısını arttırdığı, gerçek hayat problemlerinin öğrencilerin dikkatini çektiği ve sınıf atmosferini öğrenme için pozitif yönde değiştirdiğini belirtmişlerdir (Özdemir ve Üzel, 2011). Gerçek hayat problemleri ile ders işlemenin öğrencilerde matematiğe ilişkin, olumlu tutum, motivasyonu ve ilgiyi arttırma üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu eğitimciler tarafından ifade edilmiştir (Alacacı ve Karakoç, 2012). Gerçek yaşam problemleri üzerinde çalışmanın matematik öğrenmeye ilişkin motivasyonu arttırarak öğrencilerin matematik konularını daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Bu şekilde öğrenciler elde ettikleri becerileri gerçek hayat durumlarına daha rahat uygulayabilirler (Sorensen, 2006).

GME yaklaşımının en önemli ilkesi matematikleştirmedir. Treffers (1978, 2012) çalışmalarında matematikleştirmeyi ikiye ayırmıştır: "yatay" ve "dikey" matematikleştirme. Yatay matematikleştirme, "Bir problemi farklı yollarla formülize etme veya görselleştirme, ilişkileri keşfetme, gerçek yaşam problemini bir matematik problemine transfer edebilme sürecidir (Üzel, 2007). Yaşam dünyasından semboller dünyasına geçiştir" (Freudenthal, 1991). Dikey matematikleştirme, matematiksel sistemin kendi kendini yeniden organize etme sürecidir. Bir formüldeki ilişkiyi yeniden kurma, benzerlikleri ispatlama, farklı modelleri kullanma, modelleri birleştirme ve bütünleştirme, entegre etme, matematiksel bir modeli formüle etme ve genelleme dikey matematiğe örnek etkinliklerdir" (Arseven, 2010). "Daha önceden ezberlenenlerin hatırlanması, soyut olan

semboller dünyasında ilerleme olarak tanımlamıştır" (Freudenthal, 1991). GME' ye göre, "gerçekçi (realistic)" kelimesi tam olarak dünya ile bağlantıyı ortaya koymaz, aynı zamanda öğrencilerin zihinlerindeki gerçek problem durumlarını da gösterir. Bunun anlamı problemlerde gerçek dünyadan bir şeylerin olması olabilir, fakat bu daima olması gereken bir durum değildir. Peri masallarının hayal dünyası ve hatta matematiğin formal dünyası öğrencilerin zihninde gerçek olduğu kadarıyla bir problem için uygun içerik ortaya koyabilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

GME sürecine göre, öğretim programının ilk noktası, öğrencinin anlamlı bir matematiksel süreç içinde olmasını sağlayacak ve öğrenci için deneyimsel durumlar sunulmasıdır. "GME somut olaylarda uygulamayı öğrenmek amacıyla soyut durumlar veya kurallardan başlanmaz veya yardımcı bilgi olarak matematik bilgisine odaklanılmaz. Matematik eğitiminin ilk noktasında matematiğin hazırlanmış bir sistem olarak değil, bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini savunulur" (Ünal, 2009). Freudenthal, matematiksel durumlar konusunda matematikten veya gerçek hayattan olan bir problem için çözüm üretme, çözüm için düzenlemenin gerçekleştirilmesi" olarak açıklamaktadır (Graveimeijer, 1994).

Bu araştırmada, sekizinci sınıfta Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına, motivasyonlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla ön test- son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapılmıştır.

Araştırma, Adana ilindeki bir devlet ortaokulunun 8. sınıfına devam eden 90 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri araştırmacı tarafından gerekli literatür incelenerek elde edilen matematik başarı testi, matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmada GME yaklaşımının mevcut yönteme göre etkililiği sınamak için bir deney grubu ve iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplar rastgele olarak belirlenmiştir. Deney grubunda 'Olasılık ve İstatistik' öğrenme alanının kazanımları GME yaklaşımı ile öğretilmiş, kontrol gruplarında ise mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulama yedi hafta sürmüştür. Dört hafta sonra ise kalıcılık testleri uygulanmıştır.

Nicel verilerin değerlendirilmesinde matematik başarı testinden alınan puanların analizi için Karışık Ölçümler İçin ANOVA, motivasyon ölçeğinden alınan puanların analizi için ise parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis H testi ve Mann Whitney - U testleri kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonucu GME yaklaşımının akademik başarı ve kalıcılık açısından daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca matematik dersine yönelik motivasyonlarının; ölçeğin alt boyutları içsel motivasyon ve dışsal motivasyon puanlarının deney grubunda kontrol grubuna göre olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, matematik dersine yönelik motivasyon, matematik başarısı

Rasch Analysis Of Secondary School Students' Problem Posing Self-Efficacy

Abdullah Terzi[1], Erdem Çekmez[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 248

Problem posing is an effective activity that helps develop mathematical thinking (Kılıç, 2017). In addition, problem posing activities have positive effects on affective areas. These activities increase students' motivation, strengthen their self-confidence, and positively affect their attitudes and behaviors towards mathematics (Beyazıt & Kırnap-Dönmez, 2017). The importance of self-efficacy studies, which has an important place in the education and training process, is gradually increasing. In this sense, it is also important to investigate students' self-efficacy beliefs in order to cope with the difficulties encountered in the stage of problem posing. In this study, raw scores obtained from the problem posing self-efficacy scale were analyzed with Rasch and logit scores were created. By using these scores, it was aimed to examine whether problem posing self-efficacy creates a significant difference according to gender and grade level. In addition, it was aimed to interpret the person item map created for the scale and the hierarchy determined by the items in the scale regarding the problem posing self-efficacy of the students. The study was conducted with secondary school students in a town school in the Eastern Black Sea Region. Students were determined by using the easily accessible sampling model, which is one of the purposeful sampling approaches. In this study, the Problem Posing Self-Efficacy Scale, consisting of 24 items and five categories, prepared by Özgen and Bayram (2019) was used. After the data were collected, they were tabulated using Microsoft Excel to prepare for data analysis. Rasch analysis was performed using Winsteps software to analyze the person item maps of the tabulated data. Whether the data obtained from the scale created a significant difference according to gender and grade level was analyzed using SPSS software. Independent samples t-test was used for gender variable and one-way ANOVA was used for grade level variable. As a result of the analyzes, it was determined that the problem posing self-efficacy of the students did not make a significant difference according to gender and grade level. When the analysis results are analyzed descriptively, it is seen that female students have higher problem posing self-efficacy scores than male students, although there is no significant difference. In addition, although there was no significant difference according to the grade level, the class with the highest problem posing self-efficacy score was the 8th grade. The problem posing self-efficacy of the students participating in the study was examined. As a result of the analysis, it was determined that the students participating in the research generally had high problem posing self-efficacy.

Keywords: Keywords: Problem Posing, Rasch Analysis, Self-Efficacy

Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma Öz Yeterliklerinin Rasch Analizi

Abdullah Terzi[1], Erdem Çekmez[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 248

GİRİŞ

Problem kurma, matematiksel düşünceyi geliştirmeye yardımcı olan etkili bir etkinliktir (Kılıç, 2017). Problem kurma etkinlikleri, eleştirel ve yaratıcı düşünceyi destekleyerek öğrencilerin analiz-sentez ve soyutlama-genelleme becerilerini geliştirmeye yardımcı olur ve kavramsal bilgi edinmelerini kolaylaştırır. Ayrıca, problem kurma etkinliklerinin duyuşsal alanlara da olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu etkinlikler, öğrencilerin motivasyonunu artırır, özgüvenlerini güçlendirir ve matematikle ilgili tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkiler (Beyazıt ve Kırnap-Dönmez, 2017).

Problem kurmanın diğer bir amacı da öğrencilerin öz yeterliklerine katkı sağlamak olabilir. Öz yeterlik, Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda (Sosyal Bilissel Kuram) öne çıkan önemli bir kavramdır. Bandura'ya göre öz yeterlik, bireyin kendisine verilen işi organize edebilme ve başarabilme yeteneği ile ilgili yargılarıdır (Akkoyunlu, Orhan ve Aysun, 2005). Eğitim ve öğretim sürecinde önemli bir yeri olan öz yeterlik çalışmalarının önemi giderek artmaktadır. Bu anlamda problem kurma aşamasında karşılaşılan zorluklarla başa çıkabilmek için öğrencilerin öz yeterlik inançlarının araştırılması da önem kazanmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu araştırmada problem kurma öz yeterlik ölçeğinden elde edilen ham puanlar Rasch ile analiz edilip kişi puanları (*logit*) oluşturulmuştur. Bu puanlar kullanılarak problem kurma öz yeterliğinin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek amaçlanmıştır. Ayrıca ölçeğe yönelik oluşturulan kişi madde haritası ile ölçekteki maddelerin belirlediği hiyerarşinin öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerine ilişkin yorumlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmada şu araştırma sorularına yer verilmiştir:

1) Öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerinde cinsiyete göre farklılaşma var mıdır?

2) Öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerinde sınıf seviyesine göre farklılaşma var mıdır?

3) Ölçekteki maddelerin belirlediği hiyerarşi öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerine yönelik ne söylemektedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, öğrencilerin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre problem kurma öz yeterliklerini anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığını ölçmek için ve aynı zamanda da ölçme aracının geçerlik ve güvenirliğini doğrulamayı amaçlayan bir çalışmadır. Bulgular sayısal ve genelleştirilebilir olduğundan, nicel yaklaşımlardan tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli ile bir grubun belirli özelliklerini ortaya çıkarmak için verilerin toplanması amaçlanır (Büyüköztürk, vd. 2018).

Katılımcılar

Doğu Karadeniz'de bir belde okulundaki ortaokul öğrencileri ile çalışma yapılmıştır. Öğrenciler amaçsal örneklem yaklaşımlarından kolay ulaşılabilir örnekleme modeli kullanılarak belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, araştırmacının erişimi kolay ve yakın olan bir durumu seçmeyi tercih ettiği bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Öğrencilere yönelik betimsel istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı öğrenci sayısına yönelik betimsel istatistikler

	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	Toplam
Kız	22	18	26	17	83
Erkek	18	20	20	21	79
Toplam	40	38	46	38	162

Öğrenciler en az bir yıl problem kurma çalışmalarına matematik derslerinde yer verildiğini beyan etmişlerdir.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bu çalışmada Özgen ve Bayram (2019) tarafından hazırlanan ve 24 maddeden oluşan ve beş kategoriden oluşan Problem Kurma Öz yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilere, 1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum kategorilerinden oluşan ölçek uygulanmıştır. Ölçek ile birlikte sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenlerini içeren forma da yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler toplandıktan sonra, veri analizine hazırlanmak için Microsoft Excel kullanılarak tablo haline getirilmiştir. Tablo haline getirilen verilere ait kişi madde haritalarını analiz etmek için Winsteps yazılımı

kullanılarak Rasch analizi yapılmıştır. Ölçekten elde edilen verilerin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığı ise SPSS yazılımı kullanarak analiz edilmiştir. Cinsiyet değişkeni için bağımsız örneklemler t-testi ve sınıf seviyesi değişkeni için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

BULGULAR

Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Problem Kurma Öz Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre problem kurma öz yeterlik ölçeğinden elde ettikleri ham puanların Rasch analizi ile dönüştürülen *logit* puanlarına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre problem kurma öz yeterlik puanlarına ilişkin tanımlayıcı isatistikler

cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata
E	79	,3818	,63134	,07103
K	83	,3961	,80398	,08825

(E: Erkek, K: Kız)

Tablo 2 incelendiğinde kız öğrencilerin puan ortalamalarının erkek öğrencilerden yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen puanlara ilişkin yapılan Levene testinde varyansların homojen olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet gruplarının ortalama puanlar arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre problem kurma öz yeterlik puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

	Levene testi		t-testi		
	F	Sig.	t	df	P
Varyanslar homojen	,025	,874	-,126	160	,900
Varyanslar homojen değil			-,127	154,496	,899

Tablo 3 incelendiğinde kız öğrencilerin puan ortalamalarının erkek öğrencilerden yüksek olmasına rağmen öğrencilerin problem kurma öz yeterlik puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemiştir [$t(160)=-0,126$; $p>.05$].

Öğrencilerin Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Problem Kurma Öz Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin sınıf seviyesine göre problem kurma öz yeterlik ölçeğinden elde ettikleri ham puanların Rasch analizi ile dönüştürülen logit puanlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin sınıf seviyesine göre problem kurma öz yeterlik puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Sınıf	Öğrenci sayısı	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
5	40	,3415	,55469	-1,10	1,71
6	38	,4297	1,06063	-,47	5,45
7	46	,2626	,40974	-,30	1,81
8	38	,5518	,75387	-,75	3,11
Toplam	162	,3891	,72275	-1,10	5,45

Tablo 4 incelendiğinde en yüksek ortalamaya 8.sınıf öğrencilerinin ve en düşük ortalamaya ise 7.sınıf öğrencilerinin sahip olduğu görülmektedir. Edilen puanlardan hareketle problem kurma öz yeterliği en yüksek 8.sınıf öğrencileri olurken en düşük ise 7.sını öğrencileridir. Sınıf seviyelerinin ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için Tek Yönlü ANOVA testi yapılmıştır. Analize yönelik elde edilen bulgulara Tablo 5'te yer verilmiştir.

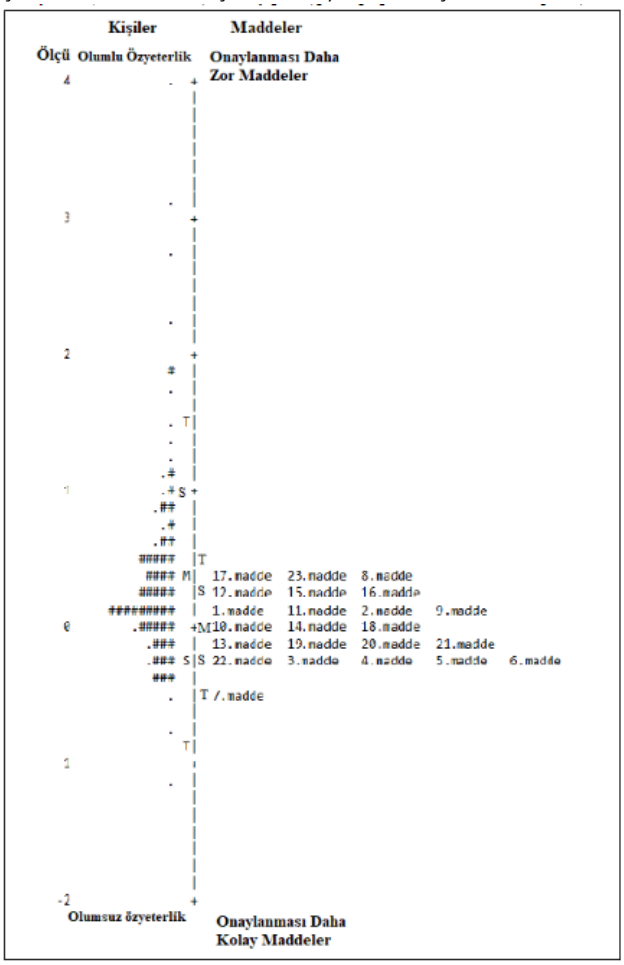
Tablo 5. Sınıf seviyesi değişkenine yönelik Tek Yönlü ANOVA sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1,896	3	,632	1,215	,306
Grup içi	82,205	158	,520		
Toplam	84,101	161			

Tablo 5'te uygulanan Tek Yönlü ANOVA testi sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyesine göre problem kurma öz yeterliklerinde anlamlı farklılık oluşmadığı belirlenmiştir [F(158)=1,215; p<.05].

Problem Kurma Öz Yeterlik Ölçeğindeki Maddelerin Hiyerarşisine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada problem kurma öz yeterlik ölçeğinin uygulandığı öğrencilerden elde edilen bulgulara yönelik kişi madde haritasına Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Problem kurma öz yeterlik ölçeğine yönelik kişi madde haritası

Şekil 1'de kişi madde haritası, kişiler ve maddeler olmak üzere iki ana başlık altında logit puanlarının dağılımını göstermektedir. Kişiler incelendiğinde problem kurma ile ilgili olumlu öz yeterliğe sahip öğrenci sayısının olumsuz öz yeterliğe sahip öğrenci sayısından daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca kişi puanları ortalamasının madde puanları ortalamasından yüksektir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmada öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Analiz sonuçları betimsel olarak incelendiğinde anlamlı farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek problem kurma öz yeterlik puanına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca sınıf seviyesine göre de anlamlı farklılık olmamasına rağmen en yüksek problem kurma öz yeterlik puanına sahip olan sınıf 8. sınıf olmuştur. Benzer şekilde Özgen ve Bayram (2020), da öğrencilerin problem kurma öz yeterliklerini cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelemişlerdir. Anlamlı farklılık olmamasına rağmen erkek öğrencilerin problem kurma öz yeterlik ölçeğinden aldıkları puanın kız öğrencilerin puanlarından yüksek olduklarını belirtmişlerdir.

Araştırmada katılımcı olan öğrencilerin problem kurma öz yeterlikleri incelenmiştir. Rasch analizi ile elde edilen kişi madde haritası incelendiğinde problem kurmada olumlu öz yeterlik gösteren öğrenci sayısının olumsuz öz yeterlik gösteren öğrenci sayısından düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında kişilerin ölçüleri ortalamasının maddelerin ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu durum araştırmaya katılan öğrencilerin genel olarak problem kurma öz yeterliklerinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Araştırmada kişi madde haritaları ile ölçek maddelerini de analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre öğrencilerin onaylamakta en çok zorlandıkları maddeler 8, 17 ve 23. maddeler olduğu belirlenmiştir. Bu maddelerin ortak özelliği olumsuzluk içeren maddeler olmalarıdır. Bu sonucun elde edilmesindeki nedenlerden biri öğrencilerin maddeleri okurken dikkatsiz davranmaları olabilir. Maddelerin içeriğine bakacak olursak; öğrencilerin birden fazla çözüm yolu içeren problem kurmada ve belirli bir durum ile ilgili birden fazla problem kurmada zorlandıkları anlaşılmaktadır. Bunun yanında 17. maddeden öğrencilerin sözel/hikaye problemleri oluşturmakta zorlandıkları anlaşılmaktadır. Burada öğrencilerin sözel/hikaye problemlerinin nasıl bir problem olduğunu bilmediği de düşünülebilir. Öğrencilerin onaylamakta en az zorlandığı madde ise 7.maddedir. Bu madde “Kendi yazdığım problemleri çözebilirim” şeklindedir. Bu durumda öğrencilerin kendilerini problem kurmadan çok problem çözmede daha başarılı hissettikleri söylenebilir. Bunun yanında öğrencilerin problem kurarken çözebilecekleri seviyede problem kurmayı tercih ettikleri söylenebilir.

KAYNAKÇA

Akkoyunlu, B., Orhan, F., & Aysun, U. M. A. Y. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için" bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlik ölçeği" geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitima Fakültesi Dergisi*, *29*(29), 1-8.

Bayazit, İ., & Dönmez, S. M. K. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *8*(1), 130-160.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayınları, 24. Baskı, ISBN: 978-9944-919-28-9, 356s.

Kılıç, Ç. (2017). A new problem-posing approach based on problem-solving strategy: Analyzing pre-service primary school teachers’ performance. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *17*(3).

Özgen, K., & Bayram, B. (2019). Problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 663-680.

Özgen, K., & Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(1), 455-485.

Yıldırım, A., & Simsek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11 baski: 1999-2018).

Anahtar Kelimeler: Problem Kurma, Rasch Analizi, Öz Ytererlik

Technology Aided Instruction

Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi

Opinions of Mathematics Teachers on the Use of Educational Computer Games

Öznur Akgül
Yılmaz Çebi Ortaokulu

Abstract No: 257

In this study, it is aimed to determine the opinions of mathematics teachers working in public secondary schools in the 2022-2023 academic year on the use of educational computer games. For this purpose, 12 middle school mathematics teachers were interviewed. Phenomenological design, one of the qualitative research designs, was used in the research. The data were obtained using a semi-structured interview form and the research data were analyzed by descriptive analysis method. Looking at the results of the research; It has been observed that mathematics teachers stated that the use of educational computer games is necessary and beneficial and that they affect academic achievement and attitude positively, however, these games have disadvantages such as lack of software and hardware, difficulty in classroom management, and taking more time to use. Mathematics teachers stated that the reasons for using these games were to increase interest and motivation, to make the lesson fun and to attract attention. Teachers stated that they mostly use these games by choosing from ready-made content, and they use these games mostly in the fifth and sixth grades. In addition, it was concluded that in the selection of the game, attention was paid to criteria such as student level and suitability to the subject, reliable and remarkable.

Keywords: Educational computer games, Digital games, Mathematics teaching, Mathematics teachers.

Matematik Öğretmenlerinin Eğitsel Bilgisayar Oyunlarını Kullanımına İlişkin Görüşleri

Öznur Akgül
Yılmaz Çebi Ortaokulu

Bildiri No: 257

Bu çalışmada, 2022 -2023 eğitim öğretim yılında devlet ortaokullarında görev yapan matematik öğretmenlerinin eğitsel bilgisayar oyunlarını kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin eğitsel bilgisayar oyunlarını kullanım durumuna ve amaçlarına, eğitsel bilgisayar oyunlarını kullanmanın avantajları ve dezavantajlarına, eğitsel bilgisayar oyunlarını kullanırken karşılaşılan zorluklara, eğitsel bilgisayar oyunlarının daha çok hangi sınıf düzeyinde ve hangi konuların öğretiminde kullanıldığına, eğitsel bilgisayar oyunlarının seçimine etki eden kriterlere yönelik görüşler belirlenmiştir. Araştırmanın amacını gerçekleştirmek için Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan farklı kıdem yıllarına sahip 12 ortaokul matematik öğretmeni (8 kadın, 4 erkek) ile görüşülmüştür. Çalışma grubunun belirlenmesi sürecinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme türü ile araştırmanın katılımcıları belirlenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik desen kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilmiş ve araştırma verileri betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda 3 adet demografik soru ve 11 adet görüşme sorusu yer almaktadır. Katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak 25-30 dakikalık yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Veri kaybı olmaması için katılımcıların da izniyle görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerin ardından ses kayıtları yazılı metne dönüştürülerek analiz için hazır hale getirilmiştir. Görüşmeler neticesinde elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında; katılımcıların %83'ünün derslerinde eğitsel bilgisayar oyunlarını kullandıkları ve bu oyunları dersin daha çok açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında kullandıkları görülmüştür. Matematik derslerinde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanılma nedenlerinin motivasyonu ve ilgiyi artırma, dersi eğlenceli hale getirme, dikkat çekme, derse karşı önyargıyı azaltma, farklı düşünme becerilerini geliştirme ve derse katılımı artırma şeklinde olduğu görülmüştür. Eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımı öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği, matematik dersine karşı ilgi ve motivasyonlarını artırdığı, matematik dersine aktif katılımını artırdığı, öğrencilerin dikkatini derse çektiği, eğlenerek öğrenmeye katkı sunduğu, kalıcı öğrenmeyi desteklediği, öğrencilerin zamanı etkin kullanabilme becerisini geliştirdiği ve eğitimi eve taşımaya yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımı öğrencilere fayda sağladığı gibi öğretmenlerin mesleki gelişimine ve teknoloji kullanım becerilerine de olumlu katkı sağladığı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Eğitsel bilgisayar oyunları kullanmanın birtakım dezavantajlarının olduğu görülmüştür. Bu dezavantajlar oyunun öğretici amacından uzaklaşması, uygulamanın fazla zaman alması, sınıf yönetiminde zorluk, aşırı rekabet duygusu şeklinde ifade edilmiştir. Eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımında donanım ve yazılım eksikliği, sınıfın kalabalık olması, ders süresinin yetersiz olması, her konuya uygun oyun bulunamaması, öğrencilerin oyunu sadece oyun olarak görmesi ve sınıf yönetiminde zorluk yaşanması şeklinde zorluklarla karşılaşıldığı ifade edilmiştir. Eğitsel bilgisayar oyunlarının en çok kullanıldığı sınıf düzeyi beşinci ve altıncı sınıflardır. Katılımcıların bu oyunları daha çok 5. ve 6. Sınıf düzeylerinde kullanmalarının nedenleri diğer sınıf kademelerinin müfredatının çok yoğun olması, sınav odaklı bir anlayışın olması ve bu tür oyunların gereksiz ve zaman kaybı olarak görülmesi şeklindedir. Katılımcıların eğitsel bilgisayar oyunlarının daha çok doğal sayılar, kesirler, tam sayılar, rasyonel sayılar, ondalık gösterimler, cebirsel ifadeler, geometrik şekiller, kareköklü ifadeler, üslü sayıların öğretiminde kullanıldığı görülmüştür. Matematik öğretiminde kullanılan oyunların daha çok Sayılar ve İşlemler öğrenme alanını içerdiği görülmüştür. Katılımcılar derslerinde kullandıkları eğitsel bilgisayar oyunlarını daha çok hazır içeriklerden seçtiklerini ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ve web 2.0 teknolojisiyle içerik ürettiklerini ve eTwinning projeleri kapsamında öğrencilerine oyun tasarımı yaptırdıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcıların sadece %42' si eğitsel bilgisayar oyunları üzerine hizmet içi eğitim aldıklarını ifade etmiştir. Alınan bu eğitimlerin daha çok web 2.0 teknolojisi üzerine olduğu görülmüştür. Eğitsel bilgisayar oyunların kullanımına ilişkin hizmet içi eğitimlerin yetersiz olduğu görülmüştür. Katılımcılar eğitsel bilgisayar oyunlarını seçerken sınıf ve öğrenci seviyesine uygunluk, konuya ve hedefe uygunluk, güvenilir olması, dikkat çekici ve kolay kullanılabilir olma, ücretsiz erişim imkânı, görselleştirme, eğlenirken öğretme gibi kriterleri dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin internet bağlantısı, altyapı, teknolojik cihaz eksikliği ve oyunlara kolay ulaşımı sağlayan düzenli bir site gibi daha çok teknik konularda ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel bilgisayar oyunları, Dijital oyunlar, Matematik öğretimi, Matematik öğretmenleri.

Designing Xr-Based Learning Environments For Mathematics Education: As An Innovative Model "Xr-Mathedu"

Elif Teke[1], Orkun Teke[2]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi,* [2]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

Abstract No: 259

This paper presents XR-MathEdu, an innovative model for designing extended reality (XR)-based learning environments for mathematics education. The integration of XR technologies, such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), and mixed reality (MR), holds immense potential to transform traditional math education by providing immersive and interactive experiences that enhance conceptual understanding and engagement. XR-MathEdu offers a systematic framework that guides the development of XR applications for math education, encompassing pedagogical strategies, technological considerations, and user experience design. Also, offered model can enhance students' engagement, visualization, and conceptual understanding of mathematical concepts. The model emphasizes the alignment of XR experiences with educational objectives, the incorporation of appropriate instructional strategies, the use of intuitive interfaces, and the seamless integration of interactive elements. This proceeding presents an original and innovative model for designing XR-based learning environments that integrate educational methods to create effective and transformative learning experiences in mathematics education. By adopting XR-MathEdu, educators and developers can create engaging and effective XR-based learning environments to promote deeper mathematical learning and conceptual mastery.

The proposed model consists of nine stages that guide the design and implementation of XR-based learning environments for mathematics education. Design Framework Development

- ➢Content Mapping and Sequencing
- ➢Multimodal Learning Experiences
- ➢Adaptive and Personalized Learning
- ➢Collaborative and Social Learning
- ➢Assessment and Progress Tracking
- ➢Evaluation and Continuous Improvement
- ➢Ethical Considerations and Inclusivity

The proposed model recognizes the significance of combining XR technology with educational methods to optimize learning outcomes. By integrating pedagogical principles, this model aims to create XR-based learning environments that foster active learning, collaboration, critical thinking, and problem-solving skills in mathematics education. The model is structured into ten key steps that guide the design process of XR-based learning environments for mathematics education:

Needs Assessment and Contextual Analysis

A comprehensive needs assessment and educational context analysis is conducted to identify specific needs, challenges and opportunities related to mathematics education. Factors such as curriculum requirements, student demographics, available resources and technological infrastructure are considered. To give a general example, analyze the Maths curriculum and identify specific areas where students face difficulties, such as algebraic reasoning or spatial visualization. Consider the availability of XR devices and resources in the educational environment.

Design Framework Development

A design framework is developed that integrates the principles of XR technology and mathematics education. This framework should outline key components to guide the design process, such as content selection, instructional strategies, assessment methods, and technological considerations. The immersive nature of XR technology makes it easy to engage students in active learning. For example, adding virtual rewards to the environment to motivate students and encourage a sense of competition and achievement, bringing gamification elements such as challenges or leaderboards to the origin of the design. It is very important to take advantage of the visual and spatial capabilities of the XR to improve students' visualizations of mathematical concepts. Within the environment, different capabilities are incorporated into the learning process by creating three-dimensional virtual environments where students can manipulate geometric shapes, explore spatial relationships and observe real-time visualizations of mathematical transformations.

Content Mapping and Sequencing

Relevant mathematical concepts and skills are mapped in the XR environment. The sequence and progression of content is determined to ensure a logical and scaffolded learning experience. Consider how XR can effectively represent and visualize abstract concepts and provide opportunities for hands-on exploration. For example, mapping mathematical concepts such as fractions or geometric transformations to the XR environment

can be designed as an example of content. Ensuring a logical progression of learning by sequencing the content from basic concepts to advanced concepts plays an important role in this step of the model.

Multimodal Learning Experiences

The capabilities of XR technology are leveraged to create multimodal learning experiences that engage multiple senses. Visual, auditory and kinesthetic modalities should be integrated to enhance students' understanding and retention of mathematical concepts. Creating a virtual reality simulation that allows students to explore three-dimensional geometry by manipulating virtual objects, observing spatial relationships and visualising complex shapes can be presented as an important example of content.

Adaptive and Personalized Learning

Adaptive learning features are incorporated into the XR environment to meet individual student needs and learning styles. Data analytics and algorithms are used to provide personalized feedback, adapt difficulty levels and offer custom learning paths. Designing an XR environment that adapts to students' learning needs, provides targeted feedback and dynamically adjusts the difficulty level of maths problems based on individual progress is critical to achieving the objectives of this step.

Collaborative and Social Learning

Collaborative learning and social interaction is encouraged through the XR environment. Features are designed to encourage collaborative learning experiences, enabling students to work together, engage in virtual discussions and share their work with peers. An example of this step would be to develop an augmented reality application that allows students to solve mathematical puzzles collaboratively, work on joint projects and engage in virtual discussions to promote collaboration and peer learning.

Assessment and Progress Tracking

Assessment tools and performance tracking mechanisms embedded in the XR environment are developed. Interactive quizzes, simulations, and performance-based tasks can be used to assess learners' understanding and track their progress. Timely feedback should be provided to improve learning outcomes. It includes steps such as adding interactive quizzes to the XR environment to assess students' understanding of mathematical concepts and using real-time performance tracking to monitor students' progress and provide immediate feedback.

Evaluation and Continuous Improvement

Rigorous evaluation of XR-based learning environments is conducted through research studies, user feedback and evaluation data. The impact on students' learning outcomes, engagement and attitudes towards mathematics is assessed. The design should be continuously refined and improved based on evaluation results and emerging technologies. To conduct research studies to evaluate the effectiveness of XR-based learning environments, including their impact on students' mathematical achievement, engagement, and attitudes. Using the findings to refine the design and improve instructional practices.

Ethical Considerations and Inclusion

Ethical considerations related to privacy, data security, and responsible use of XR technology in mathematics education are addressed. Inclusivity should be ensured by considering diverse student populations, cultural perspectives, and accessibility needs. Developing guidelines to ensure student privacy and data protection within XR environments. Consider accessibility features, such as captioning or audio descriptions, to accommodate diverse learners.

Keywords: Extended Reality, Mathematics Education, XR-MathEdu, Learning Environments

The Effect Of Video Games On Secondary School Students' Spatial Skills

Muhammed Duman[1], Temel Kösa[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 265

Spatial ability is a set of skills that allow a person to create, move, rotate and manipulate a visual object in their mind, distinct from verbal and reasoning abilities. Different researchers have examined spatial ability in different components. McGee (1979) examined spatial ability as spatial visualization and spatial orientation, and Linn and Petersen (1985) examined spatial ability in the subcomponents of spatial comprehension, mental rotation and spatial visualization. We need spatial skills for needs such as arranging and moving the furniture in our homes or maneuvering safely while driving on the road. Spatial skills have been shown to increase success in many fields such as architecture, cartography, engineering, geology and physics. The aim of this study is to examine whether playing video games improves the spatial skills of secondary school students. In addition, another aim of the study is to determine whether there is a difference between the spatial skills of male and female students and whether playing video games has an effect on gender. The research sample consisted of a total of 48 students studying in two different branches in the 12th grade of a public school in Giresun province. In the study, one of the quantitative research methods, "quasi-experimental design" with pre-test post-test control group was used. The experimental and control groups were determined through random assignment. During the research process, the experimental group played the video game 'Bloxorz' for 2 hours a week for 4 weeks, while the control group did not receive any intervention. In this study, the Mental Rotations Test (MRT) developed by Vanderberg and Kuse was used as a data collection tool. MRT was applied as a pre-test before the application process and as a post-test afterwards. The data obtained in the study were analyzed using independent samples t-test and paired t-test with SPSS-20 program. The results of the independent t-test applied to the data obtained from the MRT pre-test of the students in the experimental and control groups revealed that there was no significant difference between the groups. According to the pre-test and post-test data of the students in the experimental group, there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores in favor of the post-test. This shows that playing video games is effective in developing students' spatial skills. According to the pre-test and post-test data of the control group, there was no statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the students. While the pre-test scores of male students were significantly different from the pre-test scores of female students in favor of male students, this difference disappeared in the post-test scores. This can be interpreted as that the spatial skills of female students who play video games develop more than male students. Future researchers can examine the effects of video games on spatial skills with longer duration and more participation.

Keywords: Spatial skill, video game, mental rotation

Video Oyunlarının Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerileri Üzerindeki Etkisi

Muhammed Duman[1], Temel Kösa[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 265

Uzamsal beceri, bir kişinin sözel ve muhakeme yeteneklerinden farklı olarak görsel bir nesneyi zihninde yaratmasına, hareket ettirmesine, döndürmesine ve manipüle etmesine izin veren bir dizi beceridir. Farklı araştırmacılar uzamsal yeteneği farklı bileşenlerde incelemiştir. McGee (1979) uzamsal beceriyi uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak, Linn ve Petersen (1985) uzamsal beceriyi uzamsal kavrama, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme olarak, Contero (2005) ise uzamsal beceriyi uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim alt bileşenlerinde incelemişlerdir. Uzamsal beceri günlük yaşamımızdan farklı disiplinlere kadar birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Evimizdeki mobilyaları düzenlemek, yerlerini değiştirmek ya da yolda araba sürerken güvenli olarak manevra yapabilmek gibi ihtiyaçlar için uzamsal becerilere ihtiyaç duyarız. Yine uzamsal beceri mimari, astronomi, biyokimya, biyoloji, kimya, haritacılık, mühendislik, jeoloji, müzik ve fizik gibi birçok alanda başarıyı artırdığı görülmüştür. Uzamsal becerilerin farklı şekillerde geliştiğini ortaya çıkartan birçok çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı da video oyunu oynamanın ortaöğretim öğrencilerimin uzamsal becerilerini geliştirip geliştirmediğini incelemektir. Ayrıca bu çalışma kapsamında erkek ve kız öğrencilerin uzamsal becerileri arasında bir farklılık olup olmadığı ve video oyunu oynamanın cinsiyet üzerinde bir etkisinin olduğunu ortaya koymak çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini Giresun ili Espiye ilçesindeki bir devlet okulunun 12. sınıfında farklı iki şubede öğrenim gören toplam 48 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön-test son-test kontrol gruplu "yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Araştırmada deney (9 erkek, 11 kız) ve kontrol (23 kız 5 erkek) grubu seçkisiz atama yoluyla belirlenmiştir. Araştırma sürecinde öğretim, deney grubu 'Bloxorz' adlı video oyununu 4 hafta boyunca hafta da 2 saat oynamış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahale de bulunulmamıştır. Alanda uzamsal beceriyi ölçme de farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş birçok test bulunmaktadır. Bu çalışma da veri toplama aracı olarak Vanderberg ve Kuse tarafından 1978 yılında geliştirilen ve Mental Rotations Test (MRT) olarak bilinen Zihinsel Döndürme Testi kullanılmıştır. MRT birim küplerden oluşmuş şekillerin toplam 4 seçenek arasından iki tane döndürülmüş biçimini bulma türünden toplam 20 soru içeren bir uzamsal beceri testidir. MRT uygulama sürecinin öncesinde ön-test, sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere Zihinsel Döndürme Testini cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS-20 programı ile bağımsız örneklemler t-testi ve eşleştirilmiş t- testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin MRT ön testinden elde edilen verilere uygulanan bağımsız t testi sonuçları, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu durum çalışmanın başlangıcında grupların birbirine denk olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler Bloxorz oyununu 4 hafta boyunca oynadıktan sonra MRT testi, son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test verilerine uygulanan eşleştirilmiş t testi sonuçları ön test ile son test puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu durum video oyunu oynamanın öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda çalışma sonunda MRT testi son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön ve son test verilerine yapılan eşleştirilmiş t testi sonuçları, öğrencilerin ön test ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Bu durum herhangi bir müdahalenin yapılmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal becerilerinde bir gelişme olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Kız ve erkek öğrencilerin uzamsal becerileri arasında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ön test verilerine bağımsız t testi uygulanmıştır. Test sonuçları erkek öğrencilerin ön test puanlarının kız öğrencilerin ön test puanlarından anlamlı şekilde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde son test olarak uygulanan MRT testinde kız ve erkek öğrencilerin son test puanlarına uygulanan bağımsız t testi sonuçları gruplar arasında bir farklılık olmadığını göstermiştir. Başka bir ifade ile araştırma öncesinde erkek öğrencilerin ön test puanlarının kız öğrencilerin ön test puanlarından anlamlı şekilde erkek öğrenciler lehine farklı iken son test puanlarında bu fark ortadan kalkmıştır. Bu durum da, video oyunu oynayan kız öğrencilerinin uzamsal becerilerinin erkek öğrencilere göre daha fazla geliştiğini şeklinde yorumlanabilir. Gelecek araştırmacılar, daha uzun süreli ve daha çok katılımla video oyunlarının uzamsal beceriler üzerindeki etkilerini inceleyebilirler.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal beceri, video oyunu, zihinde döndürme

Examining The Opinions Of Gifted 6Th Grade Students On The Use Of Geogebra In Geometry Activities

Temel Kösa[1], Zeynep Karadeniz[1], Beyzanur Erkan[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 24

GeoGebra has several features, such as investigating fixed relationships within constructed structures, manipulating variables to adapt to new situations, drawing inferences from acquired experiences, systematically identifying constants and their causes (Karataş & Güven, 2003). Dikovic (2009) stated that GeoGebra facilitates the visualization of mathematical concepts and establishes connections between geometry, mathematics, and algebra, allowing students to engage in mathematics activities, learn through exploration and experimentation. Tatar and Zengin (2016) emphasized that GeoGebra-supported instruction creates an enjoyable and engaging dynamic learning environment, provides opportunities for mathematical learning through visualization, application, and exercises, facilitates understanding and explanation of the problem-solving process, enhances retention, and facilitates learning. Hohenwarter and Fuchs (2004) mentioned that GeoGebra can be used in various ways as a dynamic mathematics software in mathematics education, such as a tool for visualization, construction, exploring mathematics, and preparing instructional materials. Considering the features of GeoGebra as a dynamic mathematics software, it is necessary to further investigate its potential in teaching analytic geometry, particularly within the framework of gifted students' opinions. Accordingly, the aim of this study is to examine the opinions of gifted 6th-grade students regarding the use of GeoGebra in geometry activities.

The participants of this case study research consist of four gifted students at a Science and Art Center who are at the 6th-grade level. GeoGebra-supported geometry activities were implemented with the students for three weeks. The students were asked to construct structures and explore the relationships among them. In the first week, an activity was conducted to find the value of π. In this activity, students attempted to discover the relationship between the circumference and diameter lengths by constructing circles of different lengths in GeoGebra. In the second week, an activity on the triangle inequality was conducted. The students created structures in GeoGebra that allowed them to construct triangles of different lengths and examined whether it was possible to draw a triangle by choosing different lengths. They then investigated the existence of a relationship between the lengths of the sides for the possibility of forming a triangle. In the third week, an activity on the Pythagorean theorem was implemented. The aim of the activity was for students to discover the Pythagorean theorem by exploring the relationship between the areas of squares constructed on the sides. At the end of the lessons, the students' opinions on the use of GeoGebra in the activities were collected. When analyzing the students' opinions throughout the three weeks with different activity implementations, it was found that GeoGebra facilitated measurement, supported learning through visualization, sparked interest in the lessons, aided in discovering mathematical relationships, and did not significantly alter the learning process.

Keywords: Gifted students, Geometry activities, GeoGebra

Özel Yetenekli 6. Sınıf Öğrencilerin Geometri Etkinliklerinde Geogebra Kullanımına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Temel Kösa[1], Zeynep Karadeniz[1], Beyzanur Erkan[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 24

GeoGebra oluşturulan yapı içerisindeki sabit ilişkileri araştırma, değişkenleri değiştirip yeni duruma uygun hale getirebilme, elde edilen deneyimlerden yararlanarak çıkarımlara varabilme, sabit değişkenleri teşhis edip, bunların nedenlerini sistematik bir biçimde araştırabilme gibi özellikleri bulunmaktadır (Karataş ve Güven, 2003). Dikovic (2009) GeoGebra matematiksel kavramları görselleştirerek geometri, matematik ve cebir arasında bağlantılar kurmayı kolaylaştırdığını ve öğrencilerin matematik etkinlikleri üzerinde çalışmasına, deneyler yaparak keşif yoluyla öğrenmesine olanak tanımaktadır. Tatar ve Zengin (2016), GeoGebra yazılımı destekli öğretimin eğlenceli ve ilgi çekici dinamik bir öğrenme ortamı yarattığını, görselleştirme ve uygulama ve alıştırmalar yoluyla matematik öğrenme fırsatları sağladığını, problem çözme sürecinin anlaşılmasını ve anlatılmasını sağladığını, akılda kalıcılığı artırdığını ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Hohenwarter ve Fuchs (2004) GeoGebra'nın, matematik öğretiminde (i) görselleştirme için bir araç (ii) inşa etme için bir araç (3) matematiği keşfetmek için bir araç ve (4) öğretim materyalleri hazırlamak için bir araç gibi çeşitli şekillerde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın özellikleri göz önüne alındığında, yazılımın analitik geometri konularının öğretimindeki potansiyelinin, özel yetenekli öğrencilerin görüşleri çerçevesinde daha detaylı incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımının geometri etkinliklerinde kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesidir

Durum çalışması yöntemiyle yürütülen araştırmanın katılımcılarını bir Bilim ve Sanat merkezinde 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 4 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere üç hafta boyunca GeoGebra destekli geometri etkinlikleri uygulanmıştır. Öğrencilerden yapıları inşa etmeleri ve yapılar üzerinde çalışarak aralarındaki ilişkiyi keşfetmeleri istenmiştir. Öğrencilerden yapıları inşa etmeleri ve yapılar üzerinde çalışarak aralarındaki ilişkiyi keşfetmeleri istenmiştir. Birinci hafta π sayısını bulma etkinliği uygulanmıştır. Etkinlikte öğrenciler GeoGebra'da farklı uzunluklarda çemberler inşa ederek çevre uzunlukları ve çap uzunlukları arasındaki ilişkiyi keşfetmeye çalışmışlardır. İkinci hafta üçgen eşitsizliği etkinliği uygulanmıştır. Öğrenciler GeoGebra'da farklı uzunluklarda üçgen inşa etmelerine olanak tanıyan yapılar oluşturmuşlardır. Öğrenciler oluşturdukları yapıda farklı üç uzunluk belirleyerek üçgen çizilip çizilemediğini incelemişlerdir. Sonrasında üçgen oluşturulabilmesi için kenar uzunlukları arasında bir ilişkinin varlığını araştırmışlardır. Üçüncü hafta ise Pisagor teoremi etkinliği uygulanmıştır. Etkinlikte kenarlar üzerine inşa edilen karelerin alanları arasındaki ilişkiden yola çıkarak Pisagor teoremini keşfetmeleri hedeflenmiştir. Derslerin sonunda öğrencilerden etkinliklerde GeoGebra kullanımına yönelik görüşleri alınmıştır.

Öğrenci görüşleri üç hafta boyunca farklı etkinlik uygulamaları üzerinden incelendiğinde; ölçmede kolaylık sağladığı, görselleştirme ile öğrenmeye destek olduğu, derse ilgi uyandırdığı, matematiksel ilişkiyi keşfetmeye destek olduğu ve öğrenme sürecinde farklılık sağlamadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Alanyazında GeoGebra kullanımına yönelik öğrenci, öğretmen görüşlerini yansıtan çalışmalar yer almaktadır (Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan, 2011; Topuz ve Birgin, 2020). Topuz ve Birgin (2020) çalışmalarında yedinci sınıf çember ve daire konusunun öğretimine yönelik geliştirilen GeoGebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda konuların öğrenimini kolaylaştırması, görselleştirmeye imkân tanıması, derste zaman kaybı olmaması, dersin daha ilgi çekici hale gelmesi gibi öğrenciler benzer görüşler yansıtmışlardır. Öğrenci görüşlerine benzer olarak araştırmacılar (Kaleli-Yılmaz ve Yüksel, 2019; Zengin ve Tatar, 2015) dinamik geometri yazılımı kullanılan öğrenme ortamının öğrencilerin geometrik kavram ve ilişkilerin öğrenilmesine katkı sağladığını göstermiştir. Buna karşın bu araştırmadaki öğrencilerden biri öğrenme sürecinde farklılık sağlamadığını ifade etmiştir. Bu durumun bir nedeni çalışma grubunun özel yetenekli öğrenciler olması olabilir. Öğrenci GeoGebra üzerinde çizim yapmadan daha hızlı bir şekilde mevcut ilişkileri keşfedebilir. Bu nedenle GeoGebra üzerinde çizim yapmak özel yetenekli öğrencilerin her zaman öğrenme sürecinde etkili olmayabilir. Bu araştırmada GeoGebra kullanımına ilişkin 6. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin görüşleri dikkate alınmıştır. GeoGebra kullanımına yönelik olumlu görüşler göz önüne alınarak farklı sınıf kademelerindeki özel yetenekli öğrencilerin görüşlerini yansıtan araştırmalara yer verilmeli ve bilgisayar destekli öğretim materyallerinin özel yetenekli öğrenci eğitiminde kullanımı teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Özel yetenekli öğrenciler, Geometri etkinlikleri, GeoGebra

Teaching The Perpendicularity Of Line Segments Taken On Surfaces In Prisms With The Help Of A 3D Printer Pen: An Action Research

Ayda Nur Artun[1], Tuba Ağırman Aydın[1], Mesut Öztürk[1]
[1]*Bayburt Üniversitesi*

Abstract No: 25

The research was carried out to examine the effect of a learning activity that can overcome the difficulties experienced by 10th-grade students in understanding the perpendicularity of line segments on adjacent surfaces in prisms with the help of a 3D printer pen. The action research model was used in the study. For this, firstly, the problems experienced by the students in learning the subject of prisms were determined. In the observations made by the researcher in the classroom, he pointed out that the 10th-grade students had difficulty understanding the perpendicularity of the line segments on the adjacent surfaces in prisms.

Then, a research team was formed to solve this problem. A pilot study was conducted with five students to see the reliability of the study and the usefulness of the data collection tool. At the end of the pilot study, it was decided that the students understood the problems. When the test results applied by the research team were analyzed, the difficulties experienced by the students in three-dimensional thinking were determined. In order to eliminate the errors, the research team suggested designing an activity using a 3D printer pen to solve the problem. The researcher designed an activity with a 3D printer pen to solve this problem and presented it to the research team. The activities accepted by the research team were applied to the students, and the action research cycle was started. Three action cycles are planned in this research. Twenty students in a public school in a province in the Northeast of Turkey participated in the application.

In the study, the teaching of the representation of the perpendicularity formed by the intersection of the line segments on the adjacent surfaces of the prisms was done with the help of a 3D printer pen. Two lines in the plane that make ninety-degree angles with each other are perpendicular to each other. Conversely, if a line in space is perpendicular to a plane, it is perpendicular to all lines on that plane. Based on this information, in this study, the concept of perpendicularity in space was reduced to the perpendicularity of the lines taken on the intersecting surfaces of the prisms, and an application was made for teaching the concept. The study's data were collected with the help of a semi-structured interview form developed by the researchers. Content analysis will be done on the collected data. Obtained results will be shared later.

Keywords: 3D printer pen, 10th-grade students, Solid objects, learning disability, orthogonality, analytical geometry, prisms.

3b Yazıcı Kalem Yardımıyla Prizmalarda Yüzeyler Üzerinde Alınan Doğru Parçalarının Dikliğinin Öğretimi: Bir Eylem Araştırması

Ayda Nur Artun[1], Tuba Ağırman Aydın[1], Mesut Öztürk[1]
[1]*Bayburt Üniversitesi*

Bildiri No: 25

Geometri öğretiminin amacı, öğrencilere yüksek düzeyde geometrik düşünme becerisi kazandırarak; eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını da daha iyi anlamalarını sağlamaktır. Geometri, matematiğin temel bileşenlerinden biri olup, fiziksel çevreyi yorumlama olanağı sunmanın yanı sıra öğrencilerin akıl yürütme becerilerini de geliştirir (NCTM, 2000). Mistretta (2000) matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometri alanında, öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini ortaya koymuştur. Son yıllarda yapılan çalışmalar ise birçok öğretim müfredatında özellikle üç boyutlu geometri konularının istenilen amaçlara varılamadan sonlandırıldığını göstermektedir (Katona 2008; Kösa 2011). Geometri öğretimindeki yaşanan güçlüğün temel sebebi geometrik cisimlerin statik görünümlerinin kavranmasında güçlük çekilmesi ve öğrencilerin üç boyutu algılamasında sorun yaşamasıdır (Accascina & Rogora 2006, Kösa 2011). Bunu tetikleyen etken ise okullarımızda okutulmakta olan 2 boyutlu Euclid geometrisinin bugünkü haliyle öğrencilere zengin deneyimler sağlayamaması, araştırma ve keşfetme ortamları sunamaması ve görsel (uzamsal) algılamaya dönük deneyimleri karşılayamamasıdır. Kendilerini zengin deneyimler içerisinde bulamayan öğrenciler ise kuralları, ilişkileri, kavramları ve gerektiğinde ispatları ezberlemeye yönelmektedirler (Özen 2009, Eryiğit, Öksüz, & Demir 2010). Ancak yapılan araştırmalar öğrencilerin prizmaları anlamada güçlük yaşadığını göstermiştir (Gökbulut & Ubuz, 2013). Bu nedenle araştırmada katı cisimler konusunda öğrencilerin yaşadığı sorunlar ele alınmıştır. Katı cisimler konusu öğretim programının her kademesinde yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Araştırma 10.sınıf öğrencilerinin prizmalarda komşu yüzeyler üzerindeki doğru parçalarının dikliğini anlamada yaşadıkları güçlüğü 3B yazıcı kalem yardımıyla giderebilecek bir öğrenme etkinliğinin etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Bunun için ilk olarak öğrencilerin prizmalar konusunu öğrenme sürecinde yaşadığı problemler belirlenmiştir. Araştırmacının sınıf içerisinde yaptığı gözlemlerde 10.sınıf öğrencilerinin prizmalarda komşu yüzeyler üzerindeki doğru parçalarının dikliğini anlamada güçlük yaşadığına işaret etmiştir. Ardından bu problemin çözümüne yönelik bir araştırma ekibi oluşturmuştur. Çalışmanın güvenirliği ve veri toplama aracının kullanışlılığını görmek amacıyla 5 öğrenciyle pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonunda problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılır olduğuna karar verilmiştir. Araştırma ekibi tarafından uygulanan test sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin üç boyutlu düşünmede yaşadıkları zorluklar tespit edilmiştir. Hataların giderilmesi konusunda araştırma ekibi problemin çözümüne yönelik 3B yazıcı kalem kullanılarak etkinlik tasarlanmasını önermiştir. Araştırmacı tarafından bu problemin çözümüne yönelik 3B yazıcı kalem ile etkinlik tasarlanarak araştırma ekibine sunulmuştur. Araştırma ekibi tarafından kabul gören etkinlikler öğrencilere uygulanarak eylem araştırması döngüsüne başlanmıştır. Bu araştırmada üç eylem döngüsü yapılması planlanmaktadır. Uygulamaya Türkiye'nin Kuzeydoğusundaki bir ilde bulunan devlet okulundaki 20 öğrenci katılmıştır. Çalışmada prizmaların komşu yüzeyleri üzerindeki doğru parçalarının kesişmesi ile oluşan dikliğin gösteriminin öğretimi 3 boyutlu yazıcı kalem yardımıyla yapılmıştır. Düzlemde birbiri ile doksan derecelik açı yapan iki doğru birbirine diktir. Bundan farklı olarak, uzayda bir doğru bir düzleme dik ise o düzlem üzerinde bulunan tüm doğrulara diktir. Bu bilgiden hareketle bu çalışmada uzayda diklik kavramı, prizmaların kesişen yüzeyleri üzerinde alınan doğruların dikliğine indirgenerek, kavramın öğretimine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Toplanan verilere içerik analizi yapılacaktır. Elde edilen sonuçlar daha sonra paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: 3B yazıcı kalem, 10.sınıf öğrencileri, Katı cisimler, öğrenme güçlüğü, diklik, analitik geometri, prizmalar.

Benefiting From Digital Games And Creative Thinking Tendencies Of Mathematics Teachers

Ebru Korkmaz
Fırat Üniversitesi

Abstract No: 284

Abstract

In today's digitalized world, children's access to the internet is getting easier day by day. This situation greatly affects the habits, learning speed and creativity of children. Indeed, creativity; defined as a combination of skills, attitudes, and dispositions. Therefore, it is a pedagogical responsibility to guide school-age children to use digital-based games more consciously, which has become a leisure time activity. The most effective pillar of this responsibility is the teachers. Since it is the teachers who will primarily use educational digital games in the education process, teachers should have extensive knowledge about digital-based applications and digital games in the education and training process.

The aim of this study is to examine the use of digital games and creative thinking tendencies of mathematics teachers. Quantitative research method was used in this study. The research, which is designed as a descriptive study in the survey model, examines the use of digital games by mathematics teachers and their creative thinking tendencies. The sample of the research consists of a total of 70 mathematics teachers working in a province in the Eastern Anatolia region in the 2022-2023 academic year. “Utilizing Digital Games Scale” developed by Görmez (2020) and “Marmara Creative Thinking Tendency Scale” developed by Özgenel and Çetin (2017) were used to collect research data. The findings were evaluated according to gender, age range and years of service. The data analysis process continues. Research results will be presented during the congress.

Keywords: Digital games, Creative thinking, Mathematics teachers

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Oyunlardan Yararlanma Durumları ve Yaratıcı Düşünme Eğilimleri

Ebru Korkmaz
Fırat Üniversitesi

Bildiri No: 284

Giriş

Dijitalleşen günümüz dünyasında çağımız çocuklarının internete ulaşım imkânları her geçen gün kolaylaşmaktadır. Bu durum ise çocukların alışkanlıklarını ve öğrenme hızlarını oldukça fazla etkilemektedir. Dijital dünya ile tanışan ve teknolojik araç gereçleri günlük hayatlarında sıklıkla kullanan bu nesil için eğitimde dijitalleşme kaçınılmaz hale gelmiştir. Eğitimi eğlenceli hale getiren dijital tabanlı etkinlikler sayesinde öğretimin etkililiği artmakta, öğrencinin öğrenmeye karşı motivasyon ve ilgisi gelişmektedir. Bu nedenlerle eski geleneksel öğretim yöntemlerinin yerini değişen ve gelişen dijital tabanlı öğretim yöntemlerinin alacağı söylenebilmektedir. Sürekli gelişmekte olan dijital tabanlı öğretim yöntemleri ve dijital oyunlar etkileyici ses efektleri, nitelikli animasyonları ve yeni nesil konsolları ile günümüz kuşağının dikkatini cezbetmektedir. Dolayısıyla bu süreçte aşina olunan dijital oyunlar öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklerken öğrenmeye olan isteklerini artıracaktır.

Fisher'a (1995) göre yaratıcılık; beceri, tutum ve eğilimin birleşimi olarak belirtilmiştir. Bilişsel beceriyle yaratıcı tutumun birleşmesi sonucu duygu ve düşünceyi içeren yaratıcı bir tepki ortaya çıkmaktadır. Strong (1983) ise tutum ve duyguların kişiyi eyleme yönelterek düşünce, davranış ve eğilimlerini etkilediğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda yaratıcı eylemlerin, beceri ve eğilimler ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür (Batey 2012). Belirli bir eylemi yapabilmeyi sağlayan temel nitelik beceri iken (Turan, 2015) bir şeyi sevmek, yapmak istemek ya da ona yönelmesi eğilimdir (TDK, 2015). Gözlem, hayal gücü, özetleme, modelleri tanıma ve şekillendirme, analojik düşünme, empati, çok boyutlu düşünme, modelleme, fikirlerle oynama, dönüştürme ve sentezleme yaratıcı düşünme sürecine giren bireylerin performansları altında yatan eğilimler arasında yer almaktadır (Root-Bernstein ve Root-Bernstein, 1999).

Günlük faaliyetlerimizin en önemlilerinden biri de eğlenmektir. Dijital bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi eğlence faaliyetlerinin türlerini de çok ciddi etkilemiştir. Bugünün çocuklarının artık dış mekân oyunlarından ziyade çeşitli dijital araçlarla zaman geçirdiği ve hatta bu zaman geçirmenin bağımlılık noktasına ulaştığı söylenebilir. Özellikle okul çağına gelmiş çocukların bir boş zaman aktivitesi haline gelmiş olan dijital tabanlı oyunları daha bilinçli kullanmaları konusunda yönlendirilmeleri pedagojik bir sorumluluktur. Bu sorumluluğun en etkili ayağını öğretmenler oluşturmaktadır. Öğrencilerin hayatlarında derin izler bırakan bu meslek grubunun birçok konuda olduğu gibi dijital tabanlı eğlence araçlarını kullanma konusunda da sağlıklı bir tutum ve bilgi birikimine sahip olmaları yaşadığımız bu dijital dünyanın bir gerekliliğidir.

Bu doğrultuda öğretim sürecinin başkahramanı olan öğretmenlere oldukça büyük görevler düşmektedir. Eğitim öğretim sürecinde öğretmenlerin dijital tabanlı uygulamalar ve dijital oyunlar hakkında geniş bilgiye sahip olmaları, öğrencilerini en doğru şekilde yönlendirebilmeleri ve farklı soru şekillerine en doğru cevabı verebilmeleri beklenmektedir. Eğitsel dijital oyunları eğitim sürecinde öncelikli olarak kullanacak olanların öğretmenler olması teknolojik araç gereçlerin farkındalığını ve kullanım becerilerini önemli kılmaktadır. Ayrıca konuya yönelik yapılan literatür taraması sonucu matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma durumları ile yaratıcı düşünme eğilimlerine yönelik benzer bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma durumları ile yaratıcı düşünme eğilimlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Alt Problemler

1. Matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma düzeyleri nedir?

2- Matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma düzeyleri cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

3- Matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma düzeyleri yaşa göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

4- Matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma düzeyleri hizmet yılı ders notuna göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

5- Matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma düzeyleri yaratıcı düşünme eğilimlerine göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

7- Matematik öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimleri ne düzeydedir?

8- Matematik öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimleri cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

9- Matematik öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimleri yaşa göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

10- Matematik öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimleri hizmet yılına göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırma yönteminde, araştırmacılar değişkenler arasında ilişkiyi kanıtlamaya çalışır ve bu tür ilişkilerin nedenlerini arar. Uygulanacak desen (model) önceden belirlenir ve önceden geniş ölçüde anlaşmaya varılmış işlem adımları takip edilir (Büyüköztürk vd., 2011). Tarama modelinde betimsel bir çalışma olarak desenlenen araştırmada matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma durumları ile yaratıcı düşünme eğilimleri incelenmektedir. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2014).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilde görev yapan matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi ise 70 ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeninden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Görmez (2020)'in geliştirmiş olduğu Dijital Oyunlardan Yararlanma Ölçeği (DOYÖ) ile Özgenel ve Çetin (2017) tarafından geliştirilen Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği kullanılmıştır.

Veri Analizi

Çalışmaya ait kişisel bilgi formu, Dijital Oyunlardan Yararlanma Ölçeği ve Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği ile toplanan veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 21.0 paket programı ile analiz edilecektir. Hangi istatistiksel testlerin yapılacağına karar vermek amacı ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenecektir. Araştırmada ölçeklerin tamamının ve ele alınan tüm alt boyutlarının Skewness ve Kurtosis değerlerinin basıklık ve çarpıklık değerlerinin belirlenen değerler arasında olup olmadığı belirlenecektir. Verilerin normal dağılım göstermesi halinde bağımsız örneklemler t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanacaktır. Araştırmada matematik öğretmenlerinin dijital oyunlardan yararlanma durumlarının ve yaratıcı düşünme eğilimlerinin belirlenmesi için frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanacaktır. İki ölçek arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için ise Pearson korelasyon analizi uygulanacaktır.

Veri analiz süreci devam etmektedir. Araştırma sonuçları kongrede sunulacaktır.

Kaynaklar

Batey, M. (2012). The measurement of creativity: From definitional consensus to the introduction of a new heuristic framework. *Creativity Research Journal, 24*(1), 55-65.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.

Görmez, E. (2020). Dijital oyunlardan yararlanma ölçeği (DOYÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Sosyal Bilimler Dergisi, 4*(1), 21-33.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayıncılık.

Özgenel, M. & Çetin, M. (2017). Marmara yaratıcı düşünme eğilimleri ölçeğinin geliştirilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 46*, 113-132. DOI: 10.15285/maruaebd.335087

Root-Bernstein, R. & Root-Bernstein, M. (1999). *Sparks of genius: The 13 thinking tools of the world's most creative people.* New York: Houghton Mifflin.

Strong, E. P. (1983). *Yönetim kavramı* (İ. Özalp ve C. Koparal, Çev.). İstanbul: Bilim Teknik.

Turan, N. (2015). *Çalışma yaşamında yetenek, beceri, yetkinlik, yeterlilik*. Nobel Yay.

Anahtar Kelimeler: Dijital oyunlar, Yaratıcı düşünme, Matematik öğretmenleri

The Effect Of Digital Games Designed By Gifted Students With Cooperative Learning Method On Computer Thinking Skills And Mathematics Motivation

Ebru Korkmaz
Fırat Üniversitesi

Abstract No: 285

Abstract

Computational thinking is an effective thinking process and as a result to produce a direct solution and necessary for the formulation of any problem that the computer or the individual has encountered. Computational thinking skill, which is a skill used in almost every moment of life, has become one of the basic requirements of the information society. After the literature review in relation to computational thinking skills, it has been seen that there are very few studies with gifted children in the context of digital games. Computational thinking skill levels used after digital games designed with cooperative learning method, which is a mathematics teaching method, are related to students' creative thinking, algorithmic thinking, collaborative thinking, critical thinking and problem solving factors.

In the study, after the digital games designed in accordance with the cooperative learning method by the gifted students at the secondary school level who attend BİLSEM, it will be examined whether there is a significant difference in the measured computational thinking skill levels and mathematics motivations according to various demographic factors. For this reason, it is aimed to examine the effect of digital games designed with the cooperative learning method on the level of computational thinking skills and mathematics motivation.

The study, in which quantitative research method was used, was designed descriptively in the survey model. The participants of the research consist of 5th-8th grade students of Elazığ Province Central BİLSEM secondary school in the fall semester of the 2023-2024 academic year. In this study, Kokmaz et al. (2015) “Computer Thinking Skill Levels Scale (BDBD)” adapted for secondary school level and Yavuz et al. (2012) “Mathematics Motivation Scale” were used. The data analysis process continues. Research results will be presented during the congress.

Keywords: Digital games, Thinking skills, Gifted students

Üstün Yetenekli Öğrencilerin İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Tasarladıkları Dijital Oyunların Bilgisayarca Düşünme Becerisi ile Matematik Motivasyonuna Etkisi

Ebru Korkmaz
Fırat Üniversitesi

Bildiri No: 285

Giriş

Bilgisayarın ya da bireyin karşılaşmış olduğu herhangi bir problemin formülleştirilmesi ve neticesinde doğrudan çözüm üretilmesi için gerekli, etkili bir düşünme sürecine bilgisayarca düşünme denilmektedir. Birey tarafından düşünerek ortaya çıkarılan bir otomasyon gücü olan bu düşünme yeteneğinin eğitim alanındaki beklentileri arasına dijital okuryazarlığa sahip olmak da eklenmiştir (Wing, 2012). Yaşamın hemen her anında kullanılan bir beceri olan bilgisayarca düşünme becerisi bilgi toplumunun temel gereklilikleri arasına girmiş bulunmaktadır. Bu düşünme becerisi sayesinde karşılaşılan problemlere teknik bir çözüm geliştirilerek günlük hayat kolaylaştırılabilmektedir. Dolayısıyla bilgisayarca düşünme sayesinde karmaşık problemler çözülebilmekte, problemler temel olarak anlaşılabilmekte ve mümkün çözümler geliştirilebilmektedir. Geliştirilen çözümler bilgisayar, insan veya ikisinin de birlikte anlayabileceği şekilde sunulabilmektedir. Karmaşık ve anlaşılması zor problemlerin daha küçük adımlara ayrılmasını ve yönetilebilmesini kapsamaktadır. Bu süreçte daha önce çözülen benzer problemlerin örüntüsü alınıp ilgisi olmayan bilgilerin direkt geçilmesine dayanmaktadır. Ardından basitleştirilen problemler basit adım ve algoritmalar halinde tasarlanabilmektedir (BBC, 2018).

Literatür taraması sonrası dijital oyunlar bağlamında üstün yetenekli çocuklar ile yapılan çalışmaların oldukça az olduğu görülmüştür. Matematik öğretim yöntemi olan işbirlikli öğrenme yöntemi ile tasarlanan dijital oyunlar sonrası kullanılan bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği, öğrencilerin yaratıcı düşünme, algoritmik düşünme, işbirlikli düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme faktörlerini incelemektedir. İşbirlikli öğrenme yöntemi bünyesi içerisinde yer alan temel esaslar ile oldukça paralellik gösteren bu faktörlerin öğrenciler tarafından pekiştirilmiş olacağı öngörülmektedir. İşbirlikli öğrenme yöntemi ile geliştirilen dijital oyun tasarımlarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ve matematik motivasyonları üzerindeki etkisinin inceleneceği bu araştırmanın konuya yönelik yeterli çalışmanın bulunmaması nedeniyle önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmada BİLSEM'e devam eden ortaokul düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin tüm eğitim öğretim süreçleri boyunca işbirlikli öğrenme yöntemine uygun bir şekilde tasarladıkları dijital oyunlardan sonra, ölçülen bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ile matematik motivasyonlarında çeşitli demografik faktörlere göre anlamlı bir faklılık olup olmadığına bakılacaktır. Bu nedenle çalışmada işbirlikli öğrenme yöntemiyle tasarlanan dijital oyunların bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ile matematik motivasyonuna yönelik etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu temel amaç doğrultusunda ise aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

Alt Problemler

1. Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik konusunda işbirlikli öğrenme yöntemiyle tasarladıkları dijital oyunlar sonrası bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri cinsiyet, teknolojik araç gereç edinimi, sınıf düzeyleri ve aile durumu değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?
2. Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik konusunda işbirlikli öğrenme yöntemiyle tasarladıkları dijital oyunlar sonrası matematik motivasyonları cinsiyet, teknolojik araç gereç edinimi, sınıf düzeyleri ve aile durumu değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?
3. Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik konusunda işbirlikli öğrenme yöntemiyle tasarladıkları dijital oyunlar sonrası bilgisayarca düşünme becerileri ile matematik motivasyonları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırma yönteminde, araştırmacılar değişkenler arasında ilişkiyi kanıtlamaya çalışır ve bu tür ilişkilerin nedenlerini arar. Uygulanacak desen (model) önceden belirlenir ve önceden geniş ölçüde anlaşmaya varılmış işlem adımları takip edilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi ve matematik motivasyon düzeyleri incelendiğinden, araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışma olarak desenlenmiştir. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde Elazığ ili Merkez BİLSEM ortaokulu 5-8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Kokmaz vd. (2015) tarafından ortaokul düzeyine uyarlanan "Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (BDBD)" ile Yavuz vd. (2012) tarafından geliştirilen "Matematik Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır.

Veri Analizi

Çalışmaya ait kişisel bilgi formu, bilgisayarca düşünme beceri düzeyi ölçeği ve matematik motivasyon ölçeği ile toplanan veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 21.0 paket programı ile analiz edilecektir. Hangi istatistiksel testlerin yapılacağına karar vermek amacı ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenecektir. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematik motivasyon düzeylerinin ve bilgisayarca düşünme becerilerinin belirlenmesi için frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanacaktır. İki ölçek arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için ise uygun analizlerden yararlanılacaktır.

Veri analiz süreci devam etmektedir. Araştırma sonuçları kongre sürecinde sunulacaktır.

Kaynaklar

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Pegem Akademi.

BBC. (2018, 09 09). Introduction to computational thinking. Erişim: https://www.bbc.com: https://www.bbc.com/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1

Yavuz, G., Ozyildirim, F., & Dogan, N. (2012). Mathematics motivation scale: a validity and reliability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1633-1638.

Korkmaz, Ö. Çakır, R. & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması. *Gazi eğitim Bilimleri Dergisi, 1(*2), 67-86.

Wing, J. M. (2012). Computational thinking. Microsoft Research Asia Faculty Summit. Tianjin, China.https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2012/08/Jeannette_Wing.pdf

Anahtar Kelimeler: Dijital oyunlar, Düşünme becerileri, Üstün yetenekli öğrenciler

Designing Internet Memes In Mathematics Teaching: Algebra Learning Domain

Yusuf Akın[1], Neslihan Usta[1], Ayjennet Allaberdiyeva[1]
[1]*Bartın Üniversitesi*

Abstract No: 35

Algebra is an important learning domain for developing student skills such as analyzing and problem-solving. But, algebraic concepts can be abstract and complicated for students (Kaya & Keşan, 2014). Hardships that students go through reveal themselves in literature. These hardships require teachers to find new methods to develop students' mathematical thinking skills, motivate students and bring different materials into class. (Kaya & Keşan, 2014). Educational materials have a huge importance in mathematics education. Mathematical concepts can be compelling and abstract for students. It is possible to make students understand better and make abstract concepts more concrete by using visual or auditory educational materials (Bozkurt & Akalın, 2010). Materials enrich the learning experience, present different learning opportunities, make learning fun, and draw students' interest (Bora, 2022). Materials provide the opportunity to embody abstract concepts and connect them with real life. Educational materials play an important role in student success, motivating students and making students active in the course (Bozkurt & Akalın, 2010). As materials evolve, mathematical internet memes appear as educational materials that have noteworthy potential.

Internet memes are phenomenons that are usually visual or written products with humor that spread online quickly and reach out to a mass crowd (Shifman, 2014). Meme culture on social media has social and cultural effects. Internet memes become recognized by many people in society and form a common language, as they spread rapidly. Memes can be used as a tool to creatively comment on or critique politics, pop culture, current affairs, and more (Rzayeva, 2021). Memes that contain mathematical elements are called mathematical internet memes. Mathematical memes are products that appear on the internet and deal with mathematical topics, often in a humorous way (Bini et al., 2022). These memes often address mathematical concepts, formulas, problems, or how people feel about math. Mathematical internet memes appear as products where students can connect mathematical expressions or concepts with events in the meme base (Bini et al., 2022). Mathematical memes are often products that associate mathematical expressions with popular culture references (Benoit, 2018). Although mathematical memes are often used for entertainment on social media, they can also be used in teaching mathematics. Mathematical memes can support learning by making mathematical concepts more memorable and motivating students (Van, 2020).

The aim of this research is to investigate how internet memes can be used in mathematics courses, contribute to learning mathematical concepts, and design mathematical memes to be used in the teaching of mathematics. The ADDIE instructional design model which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages, was used in the research. As a result of the need analysis, it is determined that students suffer from a lack of motivation and have hardships in algebra. Therefore, algebra was chosen as the learning domain. The research was carried out in a state school in a province of the Western Black Sea Region in Turkey in the 2022-2023 academic year. The study group consists of 19 students studying in the eighth grade at the school selected for the research.

In this research, mathematical memes to support instruction on the subject of algebraic expressions and identities in the 8th-grade mathematics curriculum (MoNE, 2018) were designed. Students' opinions were taken regarding the memes designed. During the design process, it was taken into consideration that memes that can draw students' attention with humor should be designed. While attracting the attention of students with these internet memes, it was also taken care to preserve the accuracy of mathematical expressions. Thus, it has been tried to contribute to the formation of the desired meanings of the memes in the minds of the students. Feedback from students was taken into consideration during the meme-designing process. Visual problems regarding memes were fixed after students' feedback. Fixing the resolution problems of some memes can be shown as an example. Some memes were redesigned to contain less text due to containing too much text and therefore not looking good. It was decided not to use some internet memes in instruction, where the main idea could not be understood, the relationship between the event in the meme and the mathematical expressions was weak, and the students did not respond positively.

Memes can be used to remind students of their past knowledge. "Drake meme" can be an example of this. This meme is a meme designed to make students think that a verbal expression can be written as an algebraic expression. This meme can draw students' attention and can help students remind their past knowledge. In this research, attention was paid to preventing students from creating misconceptions based on the information in the literature, and internet memes were designed with this care. The "Devastated Elmo" meme can be an example of this. Such memes draw students' attention to misconceptions and highlight

misconceptions. Such misconceptions highlighted in the meme can stick in students' minds and help them understand the concepts correctly.

In this research, internet memes were also designed to encourage students to engage in group discussions and brainstorm. The “Change My Mind” meme can be an example of this. In this meme, students are challenged with a controversial statement. Students are expected to present ideas, solutions, and mathematical arguments regarding expressions in the meme. In addition, students can be asked to create a meme using predetermined algebraic expressions and memes to reinforce the topic. For example, algebraic expressions can be given to students randomly. Students may be asked to use the given algebraic expressions in the “Spider-Man” meme, which symbolizes unconditional equality. Students are expected to find equal algebraic expressions and create meaningful memes. Thus, the emergence of a product can be a motivating element for students. Also, students can be given the task of writing appropriate algebraic expressions in the spaces left blank in the given memes. An example of this is the meme where the character "Captain America" cuts a piece of wood into two pieces. A reinforcing activity in factoring can motivate students. The algebraic expression given to the students can be divided into their multipliers like a piece of wood divided into two. Students can fill in the blanks by analyzing algebraic expressions and using appropriate factorizations. It is thought that the emergence of a product at the end of the activity is an element that can motivate students.

With this research, it is thought that internet memes will make important contributions to both pre-service teachers and mathematics teachers regarding the teaching of algebraic expressions and other mathematics acquisitions in preparing activities related to internet memes. This research suggests using internet memes in mathematics courses as a way to enrich students’ mathematics learning experiences. In this context, it is thought that is important to design memes in other mathematics topics and include memes in teaching practices. In this research, the memes were finalized with the feedback given by the students to the internet memes designed with the ADDIE instructional design model. Accordingly, the students stated in their feedback that they liked the memes, that they found the memes fun, and that their curiosity increased. In addition, students also stated that they want internet memes to be used in other lessons and that they liked to talk about memes. Based on the results of this research, it can be suggested to use such internet memes in mathematics lessons.

(Footnote: This research is supported by the The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TUBITAK; Project Number: 1919B012208560, Project Advisor: Second author). The research was carried out within the scope of the applications for the year 2022 1st Term of the 2209-A - Research Project Support Programme for Undergraduate Students. The opinions, findings and conclusions or recommendations expressed in this study belong to the authors.)

References

Benoit, G. (2018). Mathematics in popular culture: An analysis of mathematical Internet memes [Doctoral dissertation, Teachers College, Columbia University]. Columbia University Library. https://doi.org/10.7916/D8BG45GT

Bini, G., Robutti, O., & Bikner-Ahsbahs, A. (2022). Maths in the time of social media: Conceptualizing the Internet phenomenon of mathematical memes. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *53*(6), 1257-1296

Bora, N. (2022). Yenilikçi Öğretmen ve Özellikleri. *Yenilikçi Okullarda Öğrenme ve Öğretim*, ss.77-101. İstanbul: Efe Akademi Yayınları.

Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirmenin ve Kullanımının Yeri, Önemi ce Bu Konuda Öğretmenin Rolü. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (27).

Kaya, D. & Keşan, C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, 3*(2), 38-47.

Rzayeva, S. (2021). Dijital Kültürde Memler. *Dijital Kültür-3: Tradijital-Post Truth-Memetik-Kimlik-Medya-İnternet- Edebiyat ve Halkbilimi Araştırmaları.* 61-84. İstanbul:Arı Sanat Yayınevi.

Shifman, L. (2014). The Cultural Logic of Photo-Based Meme Genres, *Journal of Visual Culture. 13* (3), 340 358.

Van, M. (2021). *Memes and math instruction: What is the role of math memes on students’ cognitive load, performance, and motivation?* [Bachelor’s Thesis, University of California, San Diego].

Keywords: Mathematical Memes, Algebraic Expressions, Identities, Technology

Context-Based Mathematics Learning In Scratch Environment: Students' Problem Solving Experiences

Emrah Muştuoğlu[1], Ünal Çakıroğlu[2]
[1]Samsun Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 39

Students should learn mathematics in real and meaningful contexts where they can develop concepts and apply rules (Bellas et al., 2019). Programming can facilitate various stages such as developing solution methods, testing solutions, and more. Block-based coding environments are used because they enable easy learning of programming and problem solving with blocks. Some researchers see math-related outcomes as the main focus of coding education (Foerster, 2016). Scratch stands out among popular programming platforms for mathematics learning and K-12 education (Marcelino et al., 2017; Kim, 2018). Studies on the use of Scratch in solving mathematical problems are increasing. While some studies have revealed the positive effects of Scratch on students' problem solving skills (Çetin, 2012; Pullu, 2019), others have found that Scratch has no significant effect on problem solving (Lai & Yang, 2011; Bala, 2019). The purpose of this study is to examine students' experiences in solving context-based math problems using Scratch.

This study employed a qualitative research method to deeply examine students' experiences related to problem-solving in a context-based mathematics learning environment using Scratch programming. The study followed a case study design, which allowed for in-depth exploration of one or more events (Cohen et al., 2005). Three students diagnosed as gifted and attending the 7th grade at Samsun Science and Art Center participated in the study. Three activities were designed and evaluated by two experts in terms of their suitability for students' level and language. After the activities, semi-structured interviews were conducted with each participant, and the interviews were transcribed and analyzed using qualitative content analysis.

The data obtained from the activity papers containing students' solutions and the subsequent interviews were analyzed using content analysis, and three themes were identified:

1. Scratch facilitated understanding of the problem: Students generally did not face difficulties in understanding the problem. The interviews revealed that Scratch facilitated problem understanding. Students expressed that Scratch made math problems more comprehensible and helped them think systematically and efficiently when faced with complex problems.

2. Scratch facilitated the process of computation and testing/verification: Scratch was found to be useful in the evaluation and error-detection process. Students perceived Scratch as a tool that facilitated testing and helped them gain speed. The availability of ready-made blocks and the ability to choose among them made the process of computation easier.

3. Scratch facilitated mathematical generalization: Students were able to express general relationships in a more accurate and mathematical way after using Scratch. However, students had diverse opinions regarding Scratch's contribution to the generalization process. Some students felt that Scratch had limited impact on generalization, while others acknowledged its potential.

This study demonstrated the positive impact of Scratch programming on students' experiences and perceptions in the context-based problem-solving process of mathematics. Scratch was found to be beneficial in problem understanding, computation, testing/verification, and the development of problem-solving skills. It is important for teachers to provide appropriate guidance and support to students in their Scratch usage while considering the challenges they may encounter.

Keywords: Problem solving, context-based learning, coding, Scratch

Scratch Ortamında Bağlam Temelli Matematik Öğrenme: Öğrencilerin Problem Çözme Deneyimleri

Emrah Muştuoğlu[1], Ünal Çakıroğlu[2]
[1]Samsun Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 39

GİRİŞ

Matematik eğitimcilerinin gözlemleri ve araştırmaları, matematik öğretiminin mevcut yöntem ve müfredatının doğası dikkate alındığında, birçok öğrencinin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek dünya bağlamlarında nasıl uygulayacaklarını anlamada zorluk çektiklerini ortaya koymaktadır. Bu durum, gerçek dünya matematiğinin okul matematiğinden daha karmaşık ve karışık görünmesi, genellikle gizli veya görünmez olması gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır (Taut, 2014). Dolayısıyla öğrenciler matematiği kendileri için anlamı olan, kavramları geliştirebilecekleri ve kuralları uygulayabilecekleri gerçek ve yakın bağlamlarda öğrenmelidir (Bellas vd., 2019). Bağlamın öğrenme için bir başlangıç noktası olarak kullanılması, öğrencilerin akademik yeteneklerini geliştirebilir ve matematiği daha eğlenceli hale getirebilir (Laurens vd., 2018). Matematik öğretiminde bağlamlar daha çok problem çözme süreçleri içeren etkinliklerde öne çıkmaktadır.

Problemin tanımlanmasının ardından çözüm yöntemi geliştirme, çözümü test etme vb. diğer süreçlerde programlama öğrencilere kolaylık sağlayabilir. Çünkü programlama, öğrencilerin algoritmik düşünmeyi kullanarak problemi belirledikleri, problemi daha küçük birimlere böldükleri ve çözmek için gerekli adımları listeledikleri bir problem çözme süreci (Chu ve Hwang, 2010) olarak tanımlanmaktadır. Programlamada tasarım süreci, tesadüfi bir şekilde ilerlemez; yapılandırılmış bir plan çerçevesinde sorunlara çözüm stratejisi olarak ele alınır. Programcı, öncelikle sorunu tanımlar ve bir fikir önerir, ardından tasarım aşamasında ortaya çıkan hataları ayıklar ve çözer, son olarak da ürünü ortaya çıkarır. Bu süreç boyunca programcı, belirli bir sorunu ele alır, uygun çözümler arar ve sorunu çözmek için çaba sarf eder. Bu durum, programlama etkinliklerinin, çocukların problem çözme becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir (Resnick ve Silverman, 2005). Programlama sürecinde öğrenciler problem çözücü olarak rol oynar, düşüncelerini ve kendi düşünme süreçlerini açıklar, eylemlerinin sonuçlarını gözlemler ve anında geri bildirim alırlar (Clements ve Nastasi, 1999). Bu bağlamda programlamanın kolaylıkla öğrenilebildiği ve problem çözümlerinin bloklarla yapılabildiği blok tabanlı kodlama ortamları kullanılmaya başlanmıştır. Bazı araştırmacılar, matematik ile ilgili kazanımları kodlama eğitiminin merkezinde (Foerster, 2016) görmektedirler. Ayrıca matematik ve kodlama arasında yadsınamaz bir ilişkinin mevcut olduğunu (Lewis ve Shah, 2012) iddia etmektedirler. Öğrencilerinin teknolojik araçlarla akıcılığını artırmak, problem çözme becerilerini geliştirmek ve geleceğe hazırlanmalarına yardımcı olmak (OME; 2020, 2021) amacıyla ülkeler her geçen gün programlamayı K-12 eğitimine entegre etmek için daha çok girişimde bulunmaktadır (Sezer, 2022). Bu çerçevede okunabilirlik, kullanım kolaylığı, ileri düzeyde teknik kodlama bilgisi gerektirmemesi ve söz dizimi hatalarıyla karşılaşılmaması gibi avantajlarından (Abraham, 2019) dolayı blok tabanlı programlama platformları başlangıç için daha çok tercih edilmektedir. App Inventor, Code.org, Scratch ve Blockly yaygın olarak kullanılan blok tabanlı kodlama araçlarındandır. Bunlar arasından Scratch, matematik öğrenimi üzerine yapılan çalışmalarda ve K-12 düzeyinde kullanılan en popüler programlama platformlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Marcelino vd., 2017; Kim, 2018).

Scratch ücretsiz ve açık kaynaklı bir görsel programlama dilidir, öğrencilerin programlama kavramlarını öğrendikleri bir ürün oluşturma sürecinde blokları farklı renkler ve komutlarla bir araya getirerek kullanılır. MIT tarafından 2003 yılında geliştirilen bu blok tabanlı programlama dili, ilkokul öğrencileri için tasarlanmıştır (Kim vd., 2018). Ayrıca, genç öğrencilere yaratıcı düşünme, işbirliği ve sistematik akıl yürütme becerilerini öğretmeyi hedefler (Brennan vd., 2014). Calder (2010), Scratch'in öğrencilerin problem çözme, analitik düşünme ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermiş ve Scratch kullanarak programlama eğitimine erken yaşlardan itibaren başlanabileceğini önermiştir. Bu açıdan öğrencileri blok tabanlı programlama kullanarak matematiksel problemleri çözmeye davet eden bir öğretim tasarımı, öğrencilerin hem programlamayı hem de matematiği öğrenirken problem çözme becerilerini uygulamalarına ve matematiksel muhakeme yapmalarına olanak sağlayabileceği düşünülmektedir (Olsson & Granberg, 2022).

Matematik problemlerinin çözümünde Scratch programının kullanımına yönelik yapılan çalışmaların giderek arttığı görülmektedir. Scratch'in öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmaların (Clements, 1999; Nam, 2010; Çetin, 2012; Pullu, 2019) yanı sıra bazı çalışmalarda (Lai ve Yang, 2011; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Oluk ve Saltan, 2015; Bala, 2019) Scratch'in problem çözme üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.

Bu çalışma bağlam temelli matematik problemlerinin çözüm sürecinde Scratch ortamında öğrencilerin deneyimlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada "Scratch ortamında bağlam temelli matematik problemlerinin çözümünde öğrenci deneyimleri nasıldır?" sorusuna yanıt aranmıştır.

YÖNTEM

Çalışma problem çözme sürecinde Scratch ile kodlamanın etkisine yönelik öğrenci deneyimlerini evrene genelleme değil, bu yaşantıları derinlemesine inceleme amacı taşıdığından (Yıldırım ve Şimşek, 2013) nitel araştırma yöntemine uygun olarak yürütülmüştür. Bunun yanı sıra bir veya birkaç olayı derinlemesine inceleme imkânı sunduğundan (Cohen vd., 2005) özel durum çalışması (case study) olarak desenlenmiştir.

Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Samsun Bilim ve Sanat Merkezi'nde 7. sınıfa devam eden 3 özel yetenekli tanısı konulmuş öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilere gerçek yaşam bağlamlı problem durumlarıyla üç etkinlik sunulmuştur. Etkinlikler, öğrenci seviyesine uygunluk ve dil açısından iki uzmandan görüş alınarak değerlendirilmiş ve yeniden şekillendirilmiştir. "Kuş Cennetini Geziyorum", "Hangisi Karlı?" ve "Adımlama Oyunu" adlı etkinlikler, Scratch kodlamasına uygun problemleri içermektedir. Etkinliklerin ardından katılımcılarla bire bir yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve görüşmeler transkript edilerek nitel içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

SONUÇLAR

Öğrencilerin problemlerin çözümlerinin yer aldığı etkinlik kağıtlarından ve ardından birebir yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin içerik analizi ile değerlendirilmiş ve üç tema belirlenmiştir.

1. **Scratch ortamın problemi anlamayı kolaylaştırmıştır.**

Problem çözme aşamalarıyla ilgili farklı tanımlar vardır ve genellikle birbirine benzerler. Bu bağlamda en yaygın kabul edilen Polya'nın dört adımlı sürecidir. Bu aşamalar; problemin anlaşıldığı, çözüm stratejisinin seçildiği, seçilen stratejinin kullanıldığı ve çözümün değerlendirildiği adımlarıdır (Polya, 1957). Bu sürecin ilk aşaması olan problemin anlaşılması problemin çözümü için kritik öneme sahiptir. Çalışmamızda etkinlik kağıtlarına verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin problemi anlama konusunda genel olarak sorun yaşamadıkları görülmektedir. Etkinlik sonrası yapılan görüşmeler ise öğrencilerin Scratch ortamının problemleri anlamayı kolaylaştırdığını düşündüğünü göstermektedir. Örneğin matematik dersinde Scratch'in kullanımıyla ilgili düşüncelerin nedir? sorusuna

Ö1: "*Matematik problemlerini daha anlaşılır hale getirmektedir.*",

Ö2: "*İşin içinden çıkamayınca daha sistemli ve daha hızlı olarak düşünebilmek için kullanılabilir...*"

Ö3: "*Problemleri çözmek için kullanılabilir bence karışık olanları daha çok…*"

şeklinde yanıt verdikleri görülmüştür. Ö1, doğrudan Scratch'in anlamayı kolaylaştırdığını ifade ederken diğer öğrenciler daha çok zor sorularda Scratch'in bu süreci kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Ayrıca Scratch'i kullanarak matematik problemlerini çözmenin, diğer yöntemlere göre daha mı kolay, yoksa daha mı zor olduğuna yönelik soruya Ö1'in "*Problemi anlamadıysak veya emin değilsek Scratch kullanarak problemi çözmek kesinlikle daha kolay bir yöntemdir.*" şeklindeki yanıtı diğer öğrencilerin görüşü ile benzerlik göstermektedir.

1. **Scratch ortamı işlem yapmayı ve test etme/doğrulama sürecini kolaylaştırmıştır.**

Polya (1957), problemin anlaşılmasının ardından problemi çözme sürecinde çözüm için plan hazırlama, planı uygulama, değerlendirme aşamalarının olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin etkinliklere verdikleri yanıtlar incelendiğinde Sctach'in en çok değerlendirme ve hataların farkına varılıp düzeltme aşamasında işe yaradığını göstermektedir. Yapılan görüşmeler ile aynı şekilde Scratch'in bu süreci kolaylaştırdığını ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin etkinlikteki problemleri Scratch ile çözmenin faydası oldu mu? sorusuna yönelik Ö2 doğrulama, Ö3 ise kanıtlama sürecinde faydalı olduğunu şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö2: "*Doğrulamak için ve hız kazanmak için olabilir.*"

Ö3: "*Metinsel olarak yapmışım sonra Scratchde de yapmışım ama belki Scratch de yaptığım daha çok oturmasını sağlamış olabilir. Çünkü burda (kağıtta) çok geniş düşünüyorsunuz tam bilemiyorsunuz daha çok sıkılaşıp tam oturmasını sağlamış olabilir. Kanıtlamak için.*"

Benzer şekilde Scratch'i kullanarak matematik problemleri çözmek, sizi matematik konularında daha iyi bir öğrenci yapar mı? sorusuna yönelik Ö1'in yanıtı Scratch ortamının problem çözme sürecinin değerlendirme aşamasındaki olumlu etkisini göstermektedir.

Ö1: "*Evet yapar, kodladığım programlar sayesinde hatalarımı görüp bundan sonraki problemlerde de o şekilde çalışmaya özen gösteririm.*"

Ayrıca Scratch'in özellikleri sayesinde işlem sürecini de kolaylaştırdığını öğrenciler ifade etmişlerdir. Bunun için hazır blokların olmasının ve onlar arasından seçim yapılabilme imkanının olmasının bu süreci kolaylaştırdığını düşünmektedirler. Örneğin 3. Etkinlikteki problemin çözümünde döngüleri ve koşulları kullanarak farklı ve güzel bir çözüm yapan Ö2 kağıt üzerinde çözmeye göre Scratch ile problemleri çözmenin farkını şu şekilde ifade etmiştir:

"*Adım sayısı mesela 8-5-13-10 sonra 12. Adımda ne olur yazıyorsun direkt cevabı yazıyor olur ya olimpiyat sorularında falan bir sürü şey arasından bakarsın neymiş onu bulursun. Kağıdın bir taraflarına yazarsın ama kodda hepsi sıralı olarak görürsün.*"

1. **Scratch matematiksel genelleme sürecini kolaylaştırmıştır.**

Etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin matematiksel genelleme becerilerini de gözlemeye uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bunun için etkinliklerde sayısal değerler verilmeden öğrencilerden genel ilişkiler bulmaları istenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre kodlama sonrası problemdeki genel ilişkileri doğru ve daha matematiksel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Ancak yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin Scratch'in genelleme sürecine katkısına yönelik farklı görüşte oldukları dikkat çekmektedir. Genelleme süreçlerinde Scratch'in etkisi nasıl oldu? sorusuna yönelik Ö1, "*Problemi ve çözümünü temel düzeye indirerek kolaylaştırdı.*" şeklinde olumlu yanıt verirken Ö3, "İlk önce Scrach de yapıp sonra bunu yapmadığım için onu bilemiyorum." şeklinde belirsiz ve Ö2, "*Burda (kağıtta) direkt yaptım ama kodda biraz zorlandım. Çünkü 10 bölü 3 için kalan 1 demiyor mesela. Adımlama tarzı şeylerde işe yarar mesela 123 dese iki saat 8 – 3 – 8 – 3 şeklinde büyük şeylerde işe yarar. Genellemeye çok katkısı olmadı. Çünkü ben önce yapıyorum sonra onu koda döküyorum. Kodlama dan sonra yapsam o zaman katkısı olurdu.*" şeklinde olumsuz yanıt verdiği görülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, bağlam temelli matematik problemlerinin çözümünde Scratch programının öğrencilerin deneyimleri ve görüşleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Scratch'in matematik problemlerini çözme sürecinde öğrencilere fayda sağladığını ve problemi anlama, çözümü test etme/ doğrulama, genelleme süreçlerini kolaylaştırdığını, problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Blok tabanlı kodlama yaklaşımı, öğrencilerin matematiksel kavramları somutlaştırma ve görselleştirme açısından etkili bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin Scratch kullanımıyla karşılaştıkları zorluklar da dikkate alındığında, öğretmenlerin öğrencilere uygun rehberlik ve destek sağlaması önemlidir.

Bu çalışma, Scratch'in matematik eğitiminde kullanımının değerini vurgulamakta olup, ileriye dönük araştırmaların Scratch kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini daha detaylı olarak incelemesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, bağlam temelli öğrenme, kodlama, Scratch

Examınatıon Of The Graduate Thesıs Studıes Carrıed Out On Vırtual Manıpulatıves In The Context Of Mathematıcs Lesson

Hafize Gamze Kırmızıgül[1], Aziz İlhan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]İnönü Üniversitesi

Abstract No: 41

The secondary school mathematics course curriculum published by the Ministry of National Education (MEB) in 2018 is based on mathematics proficiency and a constructivist educational approach to basic science and technology in order to realize more effective and efficient teaching of mathematics concepts. In the study of Osana and Duponsel (2016), a number of studies related to concrete and virtual manipulatives were reviewed and three elements were focused on. Accordingly, virtual manipulatives are important in showing representation, providing pedagogical support and positively influencing students' perceptions and comments. The research conducted in this direction aims to examine the graduate thesis studies on virtual manipulatives in the context of mathematics courses in Turkey. In order to serve the stated purpose and to determine the use of virtual manipulatives covering mathematics courses in Turkey, the research conducted between 2013-2022 was included in the study. The first study was conducted in 2013 and the last study was conducted in these years in 2022. The document analysis method was used in the research. The data obtained from the documents were analyzed by descriptive analysis. According to this, graduate theses; the year, type of thesis, method, pattern, sample group, sample size, course, subject, learning area and data collection tools were examined and evaluated according to the titles. According to the findings obtained from the research; The graduate theses studied are of the master's degree type, which was completed in 2021 at the most. Graduate theses within the scope of the title of method and pattern were mostly carried out using quantitative method in experimental design. It has been observed that graduate theses are most often carried out with secondary school students. In addition, studies with a minimum of 2 and a maximum of 278 participants stood out as a sample size. It has been determined that most of the studies examined were carried out within the scope of mathematics and geometry courses. In addition, according to the fields of study, it has been observed that graduate theses have been done mostly in the field of algebra learning; learning areas, algebra concepts, algebraic expression and equations-related topics. When the data collection tools used in the research were examined, it was found that achievement test and semi-structured interview forms were used as weights. Based on the findings obtained in the research, it is observed that graduate thesis studies conducted on virtual manipulatives within the scope of mathematics course have become more intensive and their number has increased in recent years. In general, considering the quantitative research method and the pattern selection related to this method, it can be stated that there is a need for qualitative or mixed type studies in which different patterns are used. Similarly, it may be recommended to conduct studies on larger samples using different data collection tools.

Keywords: Mathematics, virtual manipulatives, technology

Matematik Dersi Bağlamında Sanal Manipülatifler ile İlgili Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi

Hafize Gamze Kırmızıgül[1], Aziz İlhan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]İnönü Üniversitesi

Bildiri No: 41

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018 yılında yayımlanan ortaokul matematik dersi öğretim programı, yapılandırmacı eğitim yaklaşımına dayalı olarak matematiksel kavramların daha etkili ve verimli öğretiminin gerçekleşmesi adına matematiksel yetkinlik ve bilim ile teknolojide temel yetkinliklere vurgu yapmaktadır. Ayrıca, öğretim programı dijital yetkinliği temel alarak bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsamaktadır. Bu kapsamda, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunumuna önem verilmektedir. Teknolojinin eğitim programlarımızda bu denli önemli bir unsur olarak yer alması neticesinde farklı bir kavram olarak matematik dersinde sanal manipülatiflerin önemi ve bu konuda yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır. Nitekim alan yazında yapılan çalışmalarda da sanal manipülatiflerin öğretim sürecinde önemli rol oynadığı belirlenmiştir (Battista, 2001; Kılıç ve Tunç-Pekkan, 2013; Uzundağ ve Yazıcı, 2019). Sanal manipülatif ise "manipüle edilmesine izin veren tüm programlanabilir özellikler dâhil olmak üzere dinamik bir matematiksel nesnenin, matematiksel bilgi oluşturmak amacıyla etkileşimli, teknoloji destekli görsel bir temsili" olarak tanımlanmaktadır (Moyer-Packenham ve Bolyard, 2016). Yapılan bilimsel çalışmalarda da sanal manipülatiflerin öğretim sürecinde önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Osana ve Duponsel (2016) çalışmasında somut ve sanal manipülatiflerle ilgili birtakım çalışmaları gözden geçirerek üç öğe üzerinde yoğunlaşmıştır. Buna göre sanal manipülatifler temsilleri göstermede, pedagojik destek sağlamada ve öğrencilerin algıları ile yorumlarını olumlu etkilemede önemlidir. Bu doğrultuda yapılan araştırmada Türkiye'de matematik dersi bağlamında sanal manipülatifler ile ilgili gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Belirtilen amaca hizmet etmeye yönelik ve sanal manipülatiflerin Türkiye'de matematik dersini kapsayan kullanım durumuna yönelik olarak çalışmaya 2013-2022 yılları arasında yapılan araştırmalar dâhil edilmiştir. Araştırma verilerinin elde edilmesinde YÖK Tez Tarama Merkezi kullanılarak "sanal manipülatif", "virtual manipülatives", "manipülatives" anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır. Bu doğrultuda 12 farklı araştırma elde edilmiştir. Araştırmaların 8'i yüksek lisans tezi ve 4'ü doktora tezidir. İlk çalışma 2013 yılında ve son çalışma 2022 yılında yapılmış, bu yıllar arasındaki çalışmalar incelenmiştir. Yapılan araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Dokümanlardan elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Buna göre lisansüstü tezler; yıl, tez türü, yöntem, desen, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, ders, konu, öğrenme alanı ve veri toplama araçları başlıklarına göre incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; incelenen lisansüstü tezler en fazla 2021 yılında yapılmış yüksek lisans türündedir.

Yöntem ve desen başlığı kapsamında lisansüstü tezler çoğunlukla nicel yöntem kullanılarak deneysel desende gerçekleşmiştir. Lisansüstü tezlerin en fazla ortaokul öğrencileriyle gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca örneklem büyüklüğü olarak çalışmalar, en az 2 en fazla 278 katılımcıyla yürütülmüştür. İncelenen çalışmaların en fazla matematik ve geometri dersi kapsamında yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrenme alanlarına göre en fazla cebir öğrenme alanında; öğrenme alanlarına bağlı konularda ise cebir kavramları, cebirsel ifade ve denklem konularında lisansüstü tezlerin gerçekleştiği görülmüştür. Araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları incelendiğinde; başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarının ağırlıkta olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulardan yola çıkarak, son yıllarda matematik dersi bağlamında sanal manipülatifler ile ilgili gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarının daha fazla yoğunlaştığı ve sayıca arttığı görülmektedir. Genel olarak nicel araştırma yöntemi ve bu yönteme bağlı desenlerin seçildiği göz önüne alındığında; nitel veya karma türde yürütülecek, farklı desenlerin kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ifade edilebilir. Benzer olarak daha geniş örneklemler üzerinde, farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı çalışmalar yürütülmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, sanal manipülatif, teknoloji

Investigating Secondary School Students' Mathematical Thinking Skills With Scratch Program

Özge Çakıoğlu[1], Gamze Kurt[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Mersin Üniversitesi

Abstract No: 43

Most number theory research examine teachers' and pre-service teachers' mathematical thinking (Zazkis & Campbell, 1996; Liljedahl et al., 2006). They suggest experimenting with number theory teaching and learning approaches. Few research investigate middle school students' number theory mathematical thinking. Middle school students struggle with arithmetic, division, divisibility, factors and multiples, prime numbers, factoring a natural number into prime factors, and determining the number of positive divisors of a natural number (Ceylan Oral, 2021; Cho, 2010; Özdeş, 2015).

Education programs are updated to satisfy the changing requirements of the global community, with technology playing a significant role in these updates. In order to satisfy this demand, numerous educational institutions offer coding classes during the school day and after school (Sentance & Csizmadia, 2015). However, some developed nations, including the United Kingdom, Sweden, and Finland, have incorporated programming into their required curriculum (Benton et al., 2017; Kilhamn & Bråting, 2019). Noss and Hoyles (1996) suggested that designing a program provides the student with a large canvas on which to draw on half-understood concepts and construct a semi-tangible vision of the mathematical structures they construct cognitively. Consequently, the purpose of this study is to investigate how students explain and relate mathematical concepts while programming in relation to divisibility, multiples, prime numbers, and prime factors.

Papert (1996) pioneered computational reasoning. Hoyles and Noss (1995) described computational thinking as the integration of four cognitive abilities: decomposition, pattern identification, abstraction, and algorithmic reasoning. Wing (2006) described computational thinking as a way for comprehending computer science problem-solving, system design, and behavior, whereas Korkmaz et al. (2015) characterized it as a mathematical and cognitive problem-solving strategy. Computational reasoning was considered advanced cognitive skills (Angeli et al., 2016; Wing, 2006). Scratch allows users to create simulation, presentation, audio, video, game, and animation projects. This research used Scratch to assess mathematical thinking (Scratch, 2021). From this perspective, this research shows how students use programming to teach mathematical topics like factors, prime numbers, and prime factors.

This study used the qualitative case study technique. The participants are 2021-2022 BİLSEM students from southern Turkey. In the mathematics session, the research team created three programming activities: to determine whether a number is odd or even, to display its multipliers, and to determine whether it is prime. Students' replies were compared to mathematical ideas. Students' code blocks were also analyzed for mathematical reasoning.

In this study, we determined that a student's understanding of mathematical concepts affects the algorithm process he develops when composing a program. The lack of mathematical knowledge negatively impacted the coding procedures. In addition, students who correctly coded were able to use their mathematical knowledge to clarify the code blocks they created. It demonstrates that mathematical thinking and computational thinking (CT) are interdependent in the development of students (Pérez, 2018). In addition, students with misperceptions or incomplete knowledge had trouble both coding and explaining the codes they had constructed. This situation demonstrates that mathematical thinking and computational thinking are complementary as well as interrelated (Kong & Kwork, 2021).

Keywords: Computational thinking, Scratch, middle school students, mathematical thinking

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Becerilerinin Scratch Programı ile İncelenmesi

Özge Çakıoğlu[1], Gamze Kurt[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Mersin Üniversitesi*

Bildiri No: 43

Kişinin matematik anlayışını güçlendirmek ve sayısal yapının takdir edilmesini teşvik etmek için faktörler, bölünebilirlik, katlar ve asal ve bileşik sayılar gibi sayı teorisi kavramlarını incelerken özellikle hipotezleri belirlemek ve test etmek, kanıtlar oluşturmak, analiz etmek ve teoremlerin geçerliliğini mantıksal ve disiplinli argümantasyon yoluyla savunmak açısından doğal fırsatlar ortaya çıkar (Zazkis ve Campbell, 2006). Sayılar teorisinin konuları ile ilgili olarak yürütülen az sayıda çalışmanın çoğu, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla, dolayısıyla lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin matematiksel düşünmelerine yönelik araştırmalardır (Örneğin, Zazkis & Campbell, 1996; Liljedahl et al., 2006). Bu çalışmalar bize sayı teorisini öğrenme ve öğretmede farklı yöntemler denemenin gerekli olduğu sonucunu vermektedir. Az da olsa, ortaokul öğrencilerinin sayılar teorisi konularındaki matematik düşünmelerini inceleyen çalışmaların da olduğu görülmektedir ve bunlar, ortaokul öğrencilerinin aritmetik, bölme bölünebilme, çarpanlar ve katlar, asal sayılar, aralarında asal sayılar, bir doğal sayıyı asal çarpanlarına ayırma, bir doğal sayının pozitif bölenlerinin sayısını belirlemede eksikliklerinin, kavram yanılgılarının ve yanlış öğrenmelerinin olduğunu göstermektedir (Ceylan Oral, 2021; Cho, 2010; Çubukluöz, 2019; Özdeş, 2015). Örneğin, Cho (2010) öğrencilerin doğal sayıların çarpımsal yapısıyla ilgili asal ve bileşik sayılar arasındaki matematiksel bağlantıyı pek tanıyamadıklarını ve dolayısıyla, Aritmetiğin Temel Teoremi'ne dayalı olarak, doğal sayıların çarpımsal yapı taşları olan asal sayılar ile bölünebilirlik ve asal çarpanlara ayırma arasındaki kavramsal ilişkinin vurgulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu çalışma sonuçlarından hareketle çarpanlar ve katlar konularını eksiksiz öğrenebilmek diğer matematik konularının öğrenimi için ön koşuldur (Ceylan Oral, 2021).

Dünyadaki değişime ayak uydurmak için eğitim öğretim programları ihtiyaçları karşılayacak şekilde güncellenmekte ve büyük oranda bu güncellemelerin odağında teknoloji yer almaktadır. Birçok eğitim kurumu da bu ihtiyacı karşılayabilmek adına okul sonrası kodlama dersleri olduğu gibi, okulda kodlama derslerini de öğrencilerine sunmaktadır (Sentance & Csizmadia, 2015). Bununla birlikte İngiltere, İsveç ve Finlandiya gibi bazı gelişmiş ülkeler programlamayı zorunlu müfredatlarına yerleştirmiştir (Benton et al., 2017; Kilhamn & Bråting, 2019). Noss ve Hoyles (1996), bir program tasarlamanın, öğrenciye yarı anlaşılan fikirleri çizmek ve bilişsel olarak inşa ettiği matematiksel yapıların yarı somut bir vizyonunu oluşturmak için geniş bir tuval verdiğini öne sürdü. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı, öğrencilerin bölünebilme, çarpanlar katlar, asal sayılar ve asal çarpanlar ile ilgili konularda programlama yaparken matematiksel kavramları, nasıl açıkladıklarını ve nasıl ilişkilendirdiklerini incelemektir.

Bilgisayarca düşünme kavramına ilk olarak Papert (1996) tarafından değinilmiştir. Hoyles ve Noss (1995), bilgisayarca düşünmeyi dört farklı düşünme becerisini birleştirmek olarak tanımlamıştır: ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama ve algoritmik düşünme. Wing (2006) bilgisayarca düşünmeyi, bilgisayar bilimleri dâhilinde bireyin problem çözme, sistem tasarlama ve davranışlarını anlamada bir yöntem olarak tanımlarken, Korkmaz, Çakır ve Özden (2015), problem çözmeye dayalı matematiksel ve bilişsel yetenekler içeren bir düşünce yöntemi olarak tanımlamıştır. Bilgisayarca düşünme daha sonra üst düzey bir bilişsel beceri olarak ele alınmıştır (Angeli et al., 2016; Wing, 2006). Matematik dersine entegre edilebilecek pek çok programlama aracı bulunmaktadır. Simülasyon, sunu, müzik, video, oyun ve animasyonlar gibi projeler oluşturmaya imkân sunan Scratch programı bunlardan birisidir. Bu araştırma için matematiksel düşünme becerileri incelenirken Scratch programından yararlanılmıştır (Scratch, 2022). Buradan yola çıkarak bu çalışma öğrencilerin programlama yaparak matematiksel kavramlar (çarpanlar, asal sayılar ve asal çarpanlar) arasındaki ilişkiyi nasıl açıkladıklarını ortaya koyması açısından önemlidir. Eğer öğrenci verilen matematik etkinliklerini programlayabilirse matematiksel kavramı açıklayabilecek eğer programlayamıyorsa o ilişkiyi kuramadığı anlaşılmaktadır (Benton et al., 2017). Çalışmada "Ortaokul öğrencileri asal sayılar ve çarpanlara ayırma konularında Scratch ile kodlamayı nasıl yapıyorlar?" ve "Scratch ile programlama yaparken öğrencilerin matematiksel düşünme becerisi ile bilgisayarca düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi nasıl açıklayabiliriz?" sorularına cevap aranmıştır.

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması araştırmacının sınırlı bir sistemin (bir etkinlik, olay, süreç veya birey) kapsamlı veri toplamaya dayalı olarak derinlemesine keşfedilmesini sağlayan bir nitel araştırma desenidir (Creswell, 2017). Nitel yaklaşımlarından durum çalışması seçilmesinin sebebi matematiksel düşünme becerisi ile bilgisayarca düşünme becerisinin ilişkisinin nasıl olduğunu ortaya çıkaracak ve bu ilişkiyi betimleyecek etkinlikler gerçekleştirilecek olmasıdır. Çalışmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin güneyinde bir Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Scratch programı kullanmayı bilen üç öğrenci gönüllülük esasına dayanarak belirlenmiştir. Scratch ile matematiksel programlamaları

yazabilmek için gerekli olan matematiksel kavramları BİLSEM matematik dersinde önceden öğrenmiş bir grup seçilmiştir. İki erkek ve bir kız öğrenciden oluşan katılımcılar yedinci sınıf öğrencisidir. Araştırma ekibi tarafından programlama içeren 3 ayrı etkinlik hazırlanmış ve katılımcıların devam ettiği BİLSEM'de matematik sınıfında uygulanmıştır. Bu etkinlikler şunlardır; verilen sayının tek mi çift mi olduğunu bulduran program yazmak, programa girilen sayının çarpanlarını listeleyen program yazmak ve programa girilen sayının asal sayı olup olmadığını belirleyen program yazmaktır. Yapılması gereken görevler sıralı yönergeler halinde hazırlanarak, etkinlik kâğıdı halinde öğrencilere dağıtılmıştır. Scratch programı ve OBS ses ve ekran kayıt programı bilgisayarlara yüklenmiş ve öğrencilere çalışma ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapılarak 80 dakikalık iki oturum şeklinde ve oturumlar arasında 20 dakika mola verilerek uygulama yürütülmüştür. Çalışma süresince ve sonunda öğrencilerin programlama yaparken kullandıkları matematiksel bilgileri ve ilişkilendirmeleri ortaya çıkarabilmek için araştırmacılar tarafından soru-cevap etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden uygulama tamamlandıktan sonra araştırmacı tarafından hazırlanan değerlendirme formunu doldurmaları istenmiştir. Veri analizi için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar analiz edilirken ilgili matematiksel kavramlarla ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin kodlama yaparken kullandığı bloklar hem parça parça hem de bütün olarak incelenmiş ve matematiksel düşünme becerisine göre analiz edilmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin matematiksel kavramlardaki anlayışları, onların programı yazarken oluşturdukları algoritma sürecini etkilediği sonucuna ulaştık. Matematiksel kavramlara yönelik bilgilerinin eksik olması kodlama süreçlerini olumlu veya olumsuz şekilde etkilemiştir. Kavram yanılgıları olmayan öğrenciler doğru kodlama yapabilmiştir. Ayrıca doğru kodlama yapan öğrenciler matematiksel bilgilerini kullanarak oluşturdukları kod bloklarını açıklayabilmişlerdir. Çünkü matematikle ilgili Scratch projeleri geliştirirken ihtiyaç duyulacak matematiksel kavramların önceden bilinmesi öğrencinin kavram yanılgısını azaltmaktadır (Galiç ve Yıldız, 2021). Öğrencilerin gelişimi matematiksel düşünme ve bilgisayarca düşünme (CT) arasında tamamlayıcı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Pérez, 2018). Bunun yanı sıra kavram yanılgıları veya eksik öğrenmeleri olan öğrenciler ise hem kodlama yaparken hem de oluşturdukları kodları açıklarken zorlanmışlardır. Araştırma sürecinde kod blokları yazarken öğrencilerin bazı durumlarda farklı çözüm yolları kullandıkları gözlemlenmiştir.

Öğrenciler zihinlerinde oluşturdukları çözüm algoritmaları ile sonuca ulaşmışlardır. Bu durum matematiksel düşünme ile bilgisayarca düşünme arasında birbiri ile bağlantılı ve birbirini tamamlayan bir ilişki olduğunu göstermektedir (Kong ve Kwork, 2021).

Kaynaklar

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). AK-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society, 19*(3), 47–57.

Benton, L., Hoyles, C., Kalas, I., & Noss, R. (2017). Bridging primary programming and mathematics: Some findings of design research in England. *Digital Experiences in Mathematics Education, 3*(2), 115-138.

Ceylan Oral, S. (2021). An alternative material for teaching prime numbers: Prime factors chart. *Journal of Inquiry Based Activities, 11*(2), 92-110. https://www.ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/issue/view/22

Cho, K. H & Kwon, O. N (2010). Ortaokul öğrencilerinin asal sayılar konusundaki anlayışları. *Okul Matematiği*, *12*(3), 371-388.

Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (Çev. Demir, S. B.) Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.

Çubukluöz, Ö. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: Bir eylem araştırması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi.

Galiç, S., & Yıldız, B. (2021). Does Scratch Teach Only Programming? *Technology, Innovation and Special Education Research Journal*, *1*(1).

Kilhamn, C., & Brating, K. (2019, February). Algebraic thinking in the shadow of programming. In Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (No. 7). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.

Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 1,* 143-162.

Liljedahl, P., Sinclair, N., & Zazkis, R. (2006). Number concepts with Number Worlds: Thickening understandings. *Int J Math Educ Sci Technol, 37*(3), 253-275.

Noss, R., & Hoyles, C. (1996). *Windows on mathematical meanings: learning cultures and computers.* London: Kluwer.

Özdeş, H., & Kesici, A. E. (2015). 9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *23*(3), 1277-1292.

Pérez, A. (2018). A framework for computational thinking dispositions in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education, 49*(4), 424-461.

Scratch (2022). https://scratch.mit.edu/about sayfasından 13 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.

Sentance, S., & Csizmadia, A. (2015, June). Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school. In *IFIP TCS*.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33-36.

Zazkis, R., & Campbell, S. (1996). Prime decomposition: Understanding uniqueness. *The Journal of Mathematical Behavior, 15*(2), 207-218.

Zazkis, R., & Campbell, S. R. (2006). *Number Theory in mathematics education research: perspectives and prospects.* In R. Zazkis, & S. R. Campbell, (Eds.) Number theory in mathematics education: perspectives and prospects, pp.1-17. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarca düşünme, matematiksel düşünme, scratch, ortaokul öğrencileri

Investıgatıon Of Van Hıel Geometrıc Levels Of 8Th Grade Mıddle School Students In Geogebra Supported Teachıng Of Auxılıary Elements Of Trıangle

Elif Ertem Akbaş[1], Kübra Alan[2]
[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 59

The mission of mathematics, which focuses on semantically explaining and realizing, requires making sense of nature and human beings. Geometry, one of the sub-disciplines of mathematics, serves these interpretation studies. Geometry as a course helps shape students' perspectives and thinking styles. This situation, which provides students with the opportunity to gain three-dimensional thinking skills and predictive perspectives, is of great importance in education. The geometric thinking levels belonging to Van Hiele, who is known for his studies on determining geometric thinking levels, are also at the forefront in this field. Among the things that can be done to improve students' geometric thinking is the use of dynamic software. One of these is the free and open source Geogebra software. The aim of this study is to enable students to internalize and make sense of the subject with dynamic geometry software activities in teaching the auxiliary elements of triangles supported by GeoGebra and to reveal the development of students' Van Hiele geometric thinking levels as a result of these studies. The study, which was conducted as an action research, was realized with the participation of 10 students. In addition to the Van Hiele geometric thinking test as a data collection tool, the activities created with the help of GeoGebra software on the topic of "Auxiliary Elements of Triangles" were implemented in the classroom and data were obtained with Geogebra-supported worksheets. As a result, it was determined that Geogebra-supported studies on the auxiliary elements of triangles increased Van Hiele Geometry Thinking Levels. It was also determined that explaining geometric elements with the use of dynamic software in the lesson would improve visualization skills.

Keywords: Geometry, Van Hiele, Triangle, Geogebra

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra Destekli Üçgenin Yardımcı Elemanları Konusu Öğretiminde Van Hiele Geometrik Düzeylerinin İncelenmesi

Elif Ertem Akbaş[1], Kübra Alan[2]
[1]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,* [2]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 59

İnsanoğlu var olduğu günden beri etrafındaki olayları açıklama, anlama, egemen olma ve anlama çabası içerisindedir. Bu çaba içinde insanoğlunun matematiği bir araç olarak kullandığı söylenebilir Matematiğin de anlamsal olarak açıklama ve fark ettirme odaklı gerçekleşen misyonu doğayı ve insanı anlamlandırmayı gerektirmektedir. İnsanların yaşamlarını daha rahat sürdürme çabası teknolojinin ilerleme hızında pozitif bir etki yarattığı söylenebilir. Hatta bu hız, o kadar yüksek ki çoğu zaman takip etmekte zorlanabiliyoruz. Teknoloji gelişirken, eğitim de bu anlamda nasibi almaktadır. Matematik dersinde bazı konuların soyut olması özellikle küçük yaş gruplarında matematik eğitimini zora sokmaktadır. Soyut konuların, somuta dönüştürülmesinde eğitim teknolojisi devreye girmektedir. Eğitim teknolojisini matematik eğitiminde "can simidine" benzetmek pek de yanlış olmaz. Matematiğin alt disiplinlerinden bir olan geometri ise bu anlamlandırma çalışmalarına hizmet etmektedir. Ders olarak geometri ise öğrencilerin bakış açılarını ve düşünme stillerini şekillendirmede yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin üç boyutlu düşünme becerileri ile birlikte öngörüsel bakış açılarını kazandırmada da fırsat sağlayan bu durum eğitimde de büyük önem arz etmektedir. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği'nde(NCTM), matematiğin en temel ve önemli alt disiplerinde geometrinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Diğer disiplilerde olduğu gibi geometri dersinde başarının elde edilmesi için öğrencilerin var olan düzeyleri belirlenip bunun üzerine düzeylerinin yükseltilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Geometri düşünme düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalarla bilinen Van Hiele'e ait olan geometrik düşünme düzeyleri de bu alanda ön plandadır. Öğrencilerin geometrik düşünmelerini geliştirmeye dönük yapılabilecekler arasında dinamik yazılımların kullanılması gelmektedir. Bunlardan biri ise ücretsiz ve açık kaynak kodlu olan Geogebra yazılımıdır. Bu çalışmanın amacı GeoGebra destekli üçgenlerin yardımcı elemanları konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı etkinlikleri ile öğrencilerin konuyu içselleştirmesini, anlamlandırmasını sağlamak ve bu çalışmalar sonucu öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimini ortaya koymaktır. Dinamik geometri yazılımları (DGY) yardımıyla öğrenciler sınıf ortamında veya farklı bir yerde geometrik çizimler yapabilmekte veya hazırlanan geometrik şekiller üzerinde etkileşimde bulunabilmektedir. Cabri, GeoGebra, Logo ve Geometer's Sketchpad dinamik geometri programları arasında en popüler olanlarıdır. Öğrenciler bu programlar sayesinde matematiksel kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri keşfederek teoremleri test etme imkanını elde ederler. Bu çalışmada ise GeoGebra dinamik geometri yazılımı üzerinde durulacaktır. Geogebra programı ortaokul düzeyinden üniversite kademesine kadar verimli bir şekilde kullanılan ücretsiz ve yaygın kullanılan bir yazılımdır. GeoGebra programı, çeşitli dillere çevrilebilmesi ve kullanım kolaylığı da matematik ve geometri öğretiminde önemli bir rol oynamaktadı. Ayrıca bu program öğretmenlerin internet ortamında ücretsiz materyal paylaşmasını sağlayan ve çevrimiçi öğrenme ve öğretme ortamları yaratmada etkin kullanılmaktadır. Öğrencilerin geometri dersinde öğretilen kavramları anlayabilmeleri ölçüsünde çevresindeki varlıkları büyüklük ve şekil açısından anlayabilecek ve anlatabileceklerdir. Bu durumda geometrinin içselleştirilmesinin matematiğin diğer disiplinleri ve günlük yaşam için mühim sonuçları olacaktır. Geometri öğretiminin amacı olan geometrik bilgi ve becerileri kazandırılmasının yanı sıra öğrencilerin geometrik düşünmeyi geliştirici nitelikte olmasıdır. Eylem araştırması olarak gerçekleştirilen çalışma 10 öğrenci katılımı ile gerçekleşmiştir. Veri toplama aracı olarak Van Hiele geometri düşünme testine ek olarak "Üçgenlerin Yardımcı Elemanları" konusu GeoGebra yazılımı yardımıyla oluşturulan etkinlikler sınıf içerisinde uygulanmış ve Geogebra destekli çalışma kâğıtları ile veriler elde edilmiştir. Sonuç olarak Geogebra destekli üçgenin yardımcı elemanları konusunda yapılan çalışmaların Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir. Derste dinamik yazılımların kullanımı ile geometrik öğelerin anlatılmasının görselleştirme becerisini attıracağı da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, Van Hiele, Üçgen, Geogebra

Supporting Prospective Middle School Mathematics Teachers' Conceptual Understanding Through Argumentation In A Dynamic Geometry Environment

Dilek Girit Yıldız[1], Sefa Uyanık[2], Funda Gündoğdu Alaylı[1]
[1]Trakya Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 64

One of the technological tools that supports the conceptual understanding of teacher candidates is dynamic software. The significance of dynamic geometry software increases in light of the need to support prospective teacher's geometry knowledge and geometric reasoning. Another environment that enables prospective teachers to question and deepen their conceptual knowledge is the social learning environment provided by argumentation. By analyzing, critiquing, and defending ideas, a conceptual and profound understanding is attained in argumentation-based environments. As a consequence of collective reasoning, shared and accepted mathematical ideas emerge in the discussion environment, resulting in a change in individual learning. In this context, the aim of this study is to support and improve the conceptual understanding of prospective middle school mathematics teachers by using dynamic geometry software in an argumentation environment. In this context, the following research question is to be determined: "What are the mathematical ideas of prospective middle school mathematics teachers in an argumentation-based learning environment supported by dynamic geometry software?" In order to accomplish this, a qualitative investigation was conducted. The sections of the lessons in which auxiliary triangle elements (determining the incenter and circumcenter and constructing their circles) and geometric objects (cube and surface intersection) were taught were analyzed for this study. The participants of the study consisted of 30 prospective teachers who were attending the course. During the lecture, the discussion processes of the prospective teacher in the classroom environment were recorded. In addition, prospective teachers were asked open-ended questions before and after the instruction of the aforementioned subjects in order to assess their existing knowledge and the extent to which it changed. Three mathematical ideas emerged from the data after utilizing Toulmin's (1969) model for analyzing class discussions. The answers provided by the prospective teachers to the open-ended questions were analyzed using content analysis, one of the qualitative data analysis methodologies. According to the results acquired prior to the instruction, the prospective teachers did not justify and explain their conjectures mathematically in their written responses. In the answers they wrote after the instruction, the majority of the candidates were now able to justify using the ideas that emerged in the discussion. The study's findings indicate that when dynamic geometry software and argumentation were utilized, the prospective teachers' conceptual understanding was qualitatively strengthened and expanded. Subsequently, it can be suggested that subject-specific technology and software be utilized alongside the argumentation approach in teacher education programs.

Keywords: Argumentation, dynamic geometry software, conceptual understanding, prospective middle school mathematics teachers

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarının Dinamik Geometri Yazılımı ve Argümantasyonla Geliştirilmesi

Dilek Girit Yıldız[1], Sefa Uyanık[2], Funda Gündoğdu Alaylı[1]
[1]Trakya Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 64

Öğretmen adayları, öğretmen eğitimleri boyunca var olan bilgilerini derinleştirerek ve yeni bilgiler edinerek iyi bir öğretmen olmak için çalışırlar (Chapman, 2007). Bunun için, öğretmen eğitimlerinde sosyal bir öğrenme ortamında etkili araçlar, materyaller, etkinlikler ve görevlerle adaylara kendi anlamalarını ve düşünüşlerini geliştirme fırsatları sunmak önemlidir (Kim & Hannafin, 2008). Bu bağlamda öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarını destekleyen teknolojik araçlardan biri de dinamik yazılımlardır. Özellikle öğretmen adaylarının geometri bilgilerinin ve geometrik akıl yürütmelerinin desteklenmesi gerektiği (Couto & Vale, 2014) düşünüldüğünde dinamik geometri yazılımlarının (DGY) önemi de artmaktadır. DGY'ler kullanıcılara şekillerin özelliklerini koruyarak sürgü ile şekilleri hareket ettirme, genellemelere ulaşma, tahminleri test etme, çoklu temsilleri aynı anda kullanma, çıkarım yapma gibi geometrik düşünmeyi destekleyen birçok özellik sunmaktadır (Zbiek vd., 2007).

Öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerini sorgulamalarını ve derinleştirmeleri sağlayan diğer bir ortam da argümantasyonun sağladığı sosyal öğrenme ortamıdır (Driver, Newton & Osborne 2000). Argümantasyon yaklaşımın kullanıldığı ortamlarda, bireyler fikirlerini oluşturur ve net bir şekilde ortaya koyar. Böylece bu fikirlerin analiz edilmesi, eleştirilmesi ve gerekçelendirilmesi ile kavramsal ve derin bir anlama gerçekleştirilmiş olur. Bu yaklaşımın temelini oluşturan Toulmin'in (1969) modeli dört bileşeni kapsar. Bunlar, iddia, veri, gerekçe ve destektir. İddia, tartışma ortamında ortaya sürülen görüş ya da sonuçtur. Veri, iddiayı destekleyen, kanıtlayan gerçekler, ifadeler veya teoremlerdir. Gerekçe ise verinin uygulamalarından yola çıkarak iddia ve veri arasındaki bağlantıyı kurar. Destek de gerekçeyi daha da güçlendirerek iddianın geçerliliğini ve kabul edilirliğini sağlar. Böylece argümantasyon sürecinde, iki veya daha fazla kişi aktif bir şekilde tartışarak argümanlar ortaya koyar, bunları değerlendirir, gerekçelendirir ve bilimsel geçerliliği olan bilgilere ulaşır (Voss & Van Dyke, 2001). Tartışma ortamında toplu bir muhakeme sonucu paylaşılan ve kabul gören matematiksel fikirler ortaya çıkar ve böylece bireylerin öğrenmesinde değişim gerçekleşir (Akyüz, 2016). Ayrıca, teknolojinin entegre edildiği matematik öğretim ortamları da argümantasyon yaklaşımının uygulama süreçlerini kolaylaştırmaktadır (Goos vd., 2003).

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon ortamında dinamik geometri yazılımı kullanarak ortaokul matematik öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarını desteklemek ve geliştirmektir. Bu bağlamda, araştırmanın problemi "dinamik geometri yazılımı ile desteklenen argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamında ortaokul matematik öğretmen adaylarının ortaya çıkan matematiksel fikirleri nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu amaçla nitel bir çalışma yürütülmüştür. Özel olarak, nitel tasarımlardan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması kapsamında, araştırılan olgu ile ilgili nasıl ve niçin sorularına yanıt aranır (Yin, 2018). Araştırmanın verileri "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" dersi kapsamında toplanmıştır. Bu derste, üçgenler, dörtgenler, dönüşüm geometrisi, çember ve daire ve geometrik cisimler konuları argümantasyon yaklaşımı ile ele alınmıştır. Bu çalışma için, üçgende yardımcı elemanlar (iç teğet çemberi ve çevrel çemberin merkezini belirleme ve bu çemberleri inşa etme) ve geometrik cisimler (küp ve yüzey kesişimi) öğretiminin yapıldığı ders kesitleri incelenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, derse devam eden 30 dördüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının ders esnasında sınıf ortamındaki tartışma süreçleri kayda alınmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının var olan bilgilerini ve bilgilerindeki değişimi ortaya çıkarmak için bahsedilen konuların öğretiminden önce ve sonra adaylara açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğretimden önce sorulan açık uçlu sorular şöyledir: i) Bir üçgende iç teğet çemberinin merkezi nasıl belirlenir? ii) Bir üçgenin iç teğet çemberini nasıl çizersiniz? iii) Bir üçgende çevrel çemberin merkezi nasıl belirlenir? iv) Bir üçgenin çevrel çemberini nasıl çizersiniz? v) Bir küp ile bir düzlemi kesiştirdiğimizde, oluşan ara kesit yüzeyde hangi geometrik şekil/şekiller oluşabilir? Argümantasyon yaklaşımı ile Geogebra kullanarak bu kavramlar ele alındıktan sonra da şu sorular sorulmuştur: i) GeoGebra kullandığınızda, bir üçgenin iç teğet çemberini oluştururken hangi matematiksel özellik(leri) nasıl fark ettiniz? ii) GeoGebra kullandığınızda, bir üçgenin çevrel çemberi oluştururken hangi matematiksel özellik(leri) nasıl fark ettiniz? iii) Geogebra kullanımı ile, bir küp ile bir düzlem kesişiminde hangi geometrik şekillerin nasıl oluştuğunu fark ettiniz?

Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdiği cevapların analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır ve kodlar oluşturulmuştur. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için veriler başka bir matematik eğitimi araştırmacısı tarafından da incelenmiştir ve kodlarda anlaşmaya varılmıştır. Sınıf tartışmaları da Toulmin'in (1969) modeli kullanılarak analiz edilmiş ve bu verilerden de üç matematiksel fikir ortaya çıkmıştır. Bu fikirlerden ilki, bir üçgende iç teğet çemberi oluşturmak için merkez noktası ve merkezden kenara çizilen dik doğru ile üçgenin kenarının kesişim noktasının gerekli olduğudur. Burada adaylar önce üçgenin iç açıortaylarını

çizerek ve kesişim noktasını bularak, iç teğet çemberinin merkezini belirleyebilmiştir. Çemberi oluştururken, öğretmen adayları merkez noktası ve üçgenin kenarı üzerindeki herhangi bir noktayı kullanmıştır. Ancak bu durumda üçgen hareket ettirildikçe çemberin kenarlara olan teğet olma durumu bozulmuştur. Bu durum argümantasyon süreci ile ele alınmış, adaylar iddialarını ortaya koymuş, test etmiş ve süreç sonunda geçerli olan ilk fikre ulaşmıştır. Sonra ele alınan kavramlar ise çevrel çemberin merkezini belirleme ve çevrel çemberi inşa etmedir. Burada öğretmen adayları önce üçgenin kenar orta dikmelerini çizerek ve kesişim noktasını bularak çevrel çemberin merkezini belirleyebilmiştir. Burada argümantasyonla ele alınan iddia ise merkez noktası belirlemede kenar orta dikmelerin ele alınması olmuştur. Bu süreç sonunda, çemberde merkezden çizilen dik doğrunun kirişi ortaladığı ve çevrel çemberde üçgenin kenarlarının kiriş konumunda olduğu ve böylece orta dikmelerin kesişim noktasının merkezi verdiği fikrine ulaşılmıştır. Ardından adaylar merkez noktayı ve bir köşe noktasını ya da üç köşe noktasını kullanarak GeoGebra ile çevrel çemberi de oluşturabilmişlerdir. Örneklendirebileceğimiz diğer bir kavram da küp ve yüzey kesişimidir. Öğretmen adayları önce bir küp oluşturmuş ve bir düzlem ile küpün ara kesit yüzeylerini belirlemeye çalışmıştır. Bu argümantasyon sürecinde ise adaylar tarafından önerilen iddia geometrik şekillerin (örneğin, üçgen, kare, dikdörtgen) oluştuğudur. Ayrıca diğer şekillerin (örneğin, yamuk, eşkenar dörtgen, beşgen, altıgen) oluşup oluşmadığı da test edilmiştir. Olası tüm geometrik şekiller belirlendikten sonra da sınıfça bir genellemeye varılmıştır. Böylece, küp ve düzlemin kesişiminde her yüzeyden bir doğru parçası (kenar) geleceğine karar verilmiştir. Dolayısıyla küpün altı yüzeyi olduğu için oluşturulabilecek geometrik şeklin en fazla altı kenarlı bir çokgen yani bir altıgen olabileceği matematiksel fikrine ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarındaki değişimi belirleyebilmek için öğretimden önce ve sonra sorulan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğretimden önce elde edilen bulgulara göre, öğretmen adayları sınıf tartışmasında ulaşılan fikirlerden yazılı cevaplarında bahsetmemişlerdir. Cevapların içeriğinden bazı örnekler "çevrel çember oluşturmak için kenarlara teğet bir çember çizme" ya da "çevrel çemberin merkezi için kenar orta dikme kullanma gerekliliğini belirtme ancak bunun nedenini açıklayamama" ya da "küp ve düzlem kesişiminde zihinde canlandırma ile oluşabilecek geometrik şekillerin bir kısmını (üçgen, kare dikdörtgen) bir gerekçeye dayandırmadan ifade etme" şeklindedir. Öğretimden sonra yazdıkları cevaplarda ise adayların çoğunluğu artık tartışmada ortaya çıkan fikirleri kullanarak gerekçelendirme yapabilmiştir.

Çalışmadan ulaşılan sonuçlara göre, öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları dinamik geometri yazılımı ve argümantasyonun kullanıldığı ortamda niteliksel olarak gelişmiş ve derinleşmiştir. Elde edilen bu bulgular, daha önce argümantasyon yaklaşımı ile öğretmen adaylarının geometrik düşünüşlerinin ve geometri bilgilerinin geliştiğini gösteren çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Özellikle, Uygun ve Akyüz (2019) argümantasyonla öğretmen adaylarının üçgenlere ilişkin bilgilerinin geliştiğini ifade etmiştir. Hem argümantasyon hem de teknoloji entegreli ortamlarda öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bilgilerinin, kavramsal anlamalarının ve uygulamalarının geliştiği sonucuna ulaşan çalışmalar da (Dogruer & Akyuz, 2020; Uygun, 2020) mevcut çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Son olarak, bu yaklaşımların birlikte kullanıldığı öğretmen eğitimi derslerinin arttırılması ve konuya özgü teknoloji ve yazılımların kullanılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Akyuz, D. (2016). Mathematical practices in a technological setting: A design research experiment for teaching circle properties. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *14*, 549-573.

Chapman, O. (2007). Facilitating preservice teachers' development of mathematics knowledge for teaching arithmetic operations. *Journal of Mathematics Teacher Education, 10*(4), 341-349.

Couta, A., & Vale, I. (2014). Pre-service teachers knowledge on elementary geometry concepts. In J. Portela, I. Vale, F. Huckaby & G. Bieger (Eds.). *The Proceedings of the 23th Annual Conference of the European Teacher Education Network* (pp. 37-51). Hasselt, Belgium.

Dogruer, S. S., & Akyuz, D. (2020). Mathematical practices of eighth graders about 3D shapes in an argumentation, technology, and design-based classroom environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*, 1485-1505.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education, 84*, 287-312.

Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P., & Geiger, V. (2003). Perspectives on technology mediated learning in secondary school mathematics classrooms. The Journal of Mathematical Behavior, *22*(1), 73-89.

Kim, H., & Hannafin, M. J. (2008). Situated case-based knowledge: An emerging framework for prospective teacher learning. *Teaching and Teacher Education*, *24*(7), 1837-1845.

Toulmin, S. E. (1969). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Uygun, T. (2020). An inquiry-based design research for teaching geometric transformations by developing mathematical practices in dynamic geometry environment. *Mathematics Education Research Journal*, *32*(3), 523-549.

Uygun, T., & Akyüz, D. (2019). Developing Subject Matter Knowledge through Argumentation. *International Journal of Research in Education and Science*, *5*(2), 532-547.

Voss, J. F., & Van Dyke, J. A. (2001). Argumentation in psychology: Background comments. *Discourse Processes, 32*, 89-111.

Yin, R. (2018). *Case study research: Design and methods* (6th ed.). London: Sage.

Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. (2007). Research on technology in mathematics education: A perspective of constructs. *In F. Lester (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1169-1207). Charlotte, NC: Information Age.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, dinamik geometri yazılımı, kavramsal anlama, ortaokul matematik öğretmen adayları

An Investigation Of The Materials Created By Pre-Service Mathematics Teachers Using Augmented Reality Application According To Revised Bloom Taxonomy And Pre-Service Teachers' Opinions On R Application

Ruhşen Aldemir Engin[1], Sibel Sadi Yılmaz[2]
[1]Kafkas Universitesi, [2]Kafkas Üniversitesi

Abstract No: 324

In this study, unlike other studies in the literature, it is aimed to contribute to the literature by evaluating the students' mathematical knowledge and technology use and the materials they have developed according to Revized Bloom Taksonomy. The aim of this study is to examine the surface materials created with the mobile augmented reality application and to examine the opinions of pre-service mathematics teachers. The research was designed as a qualitative case study. The study was carried out with two primary school pre-service mathematics teachers studying at a state university. Data were collected through interviews on materials and semi-structured interview form. Content analysis and descriptive analysis were used in the analysis of the data. As a result of the research, it was determined that the participants designed the object they saw and the object they needed in daily life. It has been determined that they generally use the ready-made formula on the Internet. According to the revised Bloom's Taxonomy, it was seen that the materials were mostly at the application/factual knowledge level. It has been determined that the students have difficulties because only two formulas are entered into the application, the formulas are easily deleted, and it is difficult to write long formulas, and they have positive opinions about using the application in Analytical geometry lessons.

Keywords: Augmented reality, mathematics education, Revised Bloom's Taxonomy, material review

Matematik Öğretmeni Adaylarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamasıyla Oluşturdukları Materyallerin Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi ve Öğretmen Adaylarının Ar Uygulamasına Yönelik Görüşleri

Ruhşen Aldemir Engin[1], Sibel Sadi Yılmaz[2]
[1]Kafkas Universitesi, [2]Kafkas Üniversitesi

Bildiri No: 324

Son yıllarda dijital ve fiziksel alanların kusursuz şekilde birbirine bağlanmasını sağlayan 2D masaüstü arayüzlerine göre öğrencilerin daha etkili öğrenmesini destekleyen (Billinghurst & Dünser, 2012), Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarına ilgi artmaktadır (Azuma, 1999). AG' nin literatürde; gerçek dünyanın kamera ile görüntüsünün alınması ve önceden belirlenen hedef noktalara, sanal nesnelerin bağlanması ve oluşan sonucun programlar vasıtasıyla yorumlanması (Yılmaz & Göktaş, 2017), bilgisayar grafiklerini gerçek dünyaya yerleştirme kabiliyeti (Bilinghurst, 2002) şeklinde farklı tanımları bulunmaktadır. Günümüzde AG uygulamaları sayesinde çeşitli öğretim materyalleri tasarlanabilmekte, bu materyaller üç boyutlu olarak görüntülenebilmekte, kullanıcı ve materyaller arasında etkileşim kurularak dokunma ve hareket ettirme hissi oluşturulabilmektedir. AR eğitim alanında öğrencinin öğrenme çıktısını (Fernandez, 2017), motivasyonunu (Bacca, Baldiris, Fabregat & Kinshuk, 2019) artırmayı, öğrencilerin gerçek sınıf ortamından kopmadan sanal nesnelerle fiziksel olarak etkileşime girmesini ve farklı deneyimler kazanmasını sağlar (Özçakır ve Aydın, 2019).

Eğitimin amaçları arasında; öğrenilenlerin kalıcılığı ve transferinin artması anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğine dair önemli göstergelerdir. Öğrenmenin kalıcılığı, öğrenilen bilginin daha sonraki bir zamanda ilk öğrenilene en yakın şekilde hatırlanmasıdır. Öğrenmede transfer ise öğrenilen bilginin karşılaşılan farklı problemin çözümünde kullanılması ve yeni öğrenmelerin kolaylaştırılmasıdır. Eğitimcilerin öğrencilerden neleri öğrenmiş olmaları beklentileri hedef olarak nitelendirilmektedir. 1956 yılında Benjamin S. Bloom'un editörlüğünü yaptığı Eğitimdeki Hedefler Taksonomisi, Eğitimin Amaçları ile İlgili Sınıflama, Elkitabı I: Bilişsel Alan kitabı eğitim alanındaki çalışmaların sürdürülmesine destek olmuştur. Taksonomide 1964, 1966, 1972 ve son olarak da 1994-1999 yıllarında değişiklikler yapılmıştır. Eğitimde hedefleri en kullanışlı ifade etmenin yolu; öğrencide geliştirilecek olan davranış ve davranışın içinde veya üstünde gösterileceği konu alanı öğesinin yani içeriğin bir arada verilmesi gerekmektedir. Yenilenmiş Bloom Taksonomisinde (YBT) ise "davranış" yerine "bilişsel süreç" , "içerik" yerine ise "bilgi çeşidi" terimleri kullanılmıştır (Anderson, Krathwoh, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths, Wittrock, 2010).

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının mobil bir artırılmış gerçeklik uygulaması olan GeoGebra AR ile oluşturdukları yüzey materyallerinin Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesidir. Ayrıca öğretmen adaylarının artırılmış gerçekliğe yönelik görüşlerini tespit etmektir. Bu çalışmada, alanyazındaki diğer çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin matematik bilgisi ve teknoloji kullanımı ile geliştirdikleri materyallerin YBT'ne göre değerlendirilmesinin yapılması ile alan yazına katkı sağlaması amaçlanmıştır. Araştırma nitel durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Çalışma bir devlet üniversitesinde öğrenimine devam eden iki ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılar ikinci sınıf öğrencisidir ve çalışmanın yapıldığı dönemde Analitik I dersini almış ve Analitik II dersine de devam etmektedirler. Katılımcıların seçiminde öncelikle uygulamaya katılmada gönüllü olanlar ve GeoGebra AR uygulamasının kullanılabileceği cihaza sahip olanlar tercih edilmiştir. Şartlara uygun iki öğretmen adayı ile araştırma sürdürülmüştür. Öğretmen adaylarının ikisi de erkektir. Katılımcılar Ö1 ve Ö2 olarak kodlanmıştır. Her bir öğretmen adayından on adet materyal tasarlamaları istenmiştir. Araştırmada ilk olarak öğretmen adaylarının tasarladıkları materyallerin ekran görüntüleri ve videoları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarıyla hazırlanan materyaller üzerine görüşmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra süreç sonunda öğretmen adaylarının sürece yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi için iki sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu formda GeoGebra AR kullanımına ilişkin zorluklar ve Analitik Geometri dersinde AR kullanımına ilişkin görüşler tespit edilmeye çalışılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. İlk olarak materyal değerlendirme formu ile materyaller değerlendirilmiştir. Bu forma uygun olarak hazırlanan materyal, fikir, tasarlama süreci ve fikir kaynağı kısımları yer almaktadır. Yapılan görüşmeler sonucunda form doldurulmuş ve analiz edilmiştir. İkinci olarak revize edilmiş Bloom Taksonomisi açısından materyaller değerlendirilmiştir. Bu kısımda isearaştırmacıların ortak görüşleriyle kodlamalar yapılmıştır. Son olarak yarı yapılandırılmış form için yine araştırmacıların ortak görüşleriyle kodlamalar yapılmıştır.

Araştırma sonucunda katılımcıların gördüğü nesneyi ve günlük yaşamda ihtiyaç duydukları nesneyi tasarladıkları belirlenmiştir. Genellikle internetteki hazır formülü kullandıkları belirlenmiştir. Revize edilmiş Bloom Taksonomisine göre materyallerin daha çok uygulama/olgusal bilgi basamağında olduğu görülmüştür. Uygulamaya sadece iki formül girilmesi, formüllerin kolay silinmesi, uzun formül yazımının zor olmasından dolayı öğrencilerin zorluk yaşadıkları ve Analitik geometri derslerinde uygulamayı kullanmaya dair olumlu görüşlerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, matematik eğitimi, Revize edilmiş Bloom Taksonomisi, materyal inceleme

Can Eighth Grade Students' Errors In Using Mathematical Field Language Be Resolved With Digital Stories?

Burçin Gökkurt Özdemir[1], Samet Erden[1]
[1]*Bartın Üniversitesi*

Abstract No: 325

The use of digital stories in mathematics instruction can be an effective material in mathematics lesson that most students see as abstract and have difficulty. According to Özpınar (2017), digital storytelling needs to be emphasized more in lesson like mathematics with abstract concepts to involve students more in the learning process and to facilitate the explanation of related concepts. In this context, it is aimed to worked on elimination of errors in using mathematical language of secondary school eighty grade students in this study. Action research method has been utilized in this research, which is based on a qualitative approach. The research has been conducted with students in eighth-grade of a public secondary school. The Mathematical Field Language Assessment Forms 1-2 and Student Interview Form, prepared by researchers, are used as data collection tools. In the first stage of the research, 24 students using the mathematical language incorrectly were determined on the basis of the principle of voluntariness by applying the Mathematical Field Language Assessment Form-1 to the eighth grade students. In this context, students were selected by purposive sampling method. Digital stories were applied for the correct use of the mathematical language within a 6-week period after determining errors in the use of mathematical language of the students. In the last stage, it was examined whether errors in the use of mathematical language of the students are eliminated or not, by using. The Mathematical Field Language Assessment Form 2 prepared parallel to the Mathematical Field Language Assessment 1. At the end of the study, “Student Interview Form” was also applied to the students, in order to determine the opinions regarding the digital stories used in the application. In the analysis of The Mathematical Field Language Assessment Forms 1-2, descriptive and content analysis techniques were used. In the analysis of the data obtained from the student interview forms, word clouds were created in the WordArt application by using content analysis technique. At the end of the research, it was seen that the majority of students incorrectly used mathematical language before the application. Especially, it was observed that these student don’t know the differences between terms such as segment-edge, angle-angle measurement, line-line segment-ray, field-figure, equal-equation or don’t pay attention to emphasize this difference with appropriate mathematical language. After the application, the majority of students realized their mistakes and were able to use the mathematical language correctly. When the results regarding the interviews were examined, it was revealed that the majority of students liked the digital stories used in the application, wanted them to be used in mathematics lessons, and also found them instructive. Specifically, one of the important results of the research is that majority of the students use the concept of "angle" instead of "angle measure". While the angle represents a region, the numerical value of this region represents the measure of the angle.

Keywords: Digital story, mathematical field language, student

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Alan Dilini Kullanmalarına İlişkin Hataları Dijital Öykülerle Giderilebilir Mi?

Burçin Gökkurt Özdemir[1], Samet Erden[1]
[1]*Bartın Üniversitesi*

Bildiri No: 325

Son yıllarda dijital öyküler, yeni medya imkânları ile geçmişi yüzyıllara dayanan hikâye anlatımını birleştirerek sınıf ortamında teknoloji kullanımını desteklemektedir (Kocaman-Karoğlu, 2015). Literatür incelendiğinde, dijital öyküler ile ilgili birçok tanıma rastlamak mümkündür. Dijital öykü, geleneksel hikâye anlatımı ile çoklu ortam teknolojilerinin birleşimi olarak düşünülebilir (Norman, 2011). Dijital öyküleme tekniği hakkında yapılan araştırmalar, hazırlanan dijital öykülemenin öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığını, öğrencilerin dijital öyküleme yöntemi kullanılarak hikâye oluşturmayı olumlu karşıladıklarını ve bu çalışmalarda öğrencilerin özgüvenini arttırmakta olduğunu ortaya koymaktadır (Küçükoğlu, 2019). Dijital öykülerin matematik öğretiminde kullanımı, çoğu öğrencinin soyut olarak gördüğü ve zorlandığı derste etkili bir materyal olabilir. Özpınar'a (2017) göre matematik gibi soyut kavramların olduğu bir derste öğrencilerin öğrenme sürecine daha çok dâhil edilmesi ve ilgili kavramların açıklanmasını kolaylaştırmak için dijital öykülemelere matematik dersinde daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, araştırmada dijital öykülerle ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel alan dilini kullanmadaki hatalarının giderilmesine yönelik çalışma yapılması amaçlanmıştır. Nitel yaklaşımı esas alan bu araştırmada, eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, bir devlet ortaokulunda sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından hazırlanan 'Matematiksel Alan Bilgisini Tespit Etme Formları 1-2 (Ön Görüşme ve Son Görüşme Formları)' ve 'Öğrenci Görüşme Formu' kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında sekizinci sınıf öğrencilerine Matematiksel Alan Bilgisini Tespit Etme Formu-1 uygulanarak matematiksel alan dilini yanlış kullanan 24 öğrenci gönüllülük ilkesi esas alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Öğrencilerin matematiksel alan dilindeki hatalarının belirlenmesinin ardından 6 haftalık bir süre içerisinde matematiksel alan dilinin doğru kullanılmasına yönelik dijital öyküler uygulanmıştır. Son aşamada Matematiksel Alan Bilgisini Tespit Etme Formu-1'e paralel hazırlanan Matematiksel Alan Bilgisini Tespit Etme Formu-2 uygulanarak öğrencilerin matematiksel alan dilini kullanmadaki hatalarının giderilip giderilmediği incelenmiştir. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilere uygulamada kullanılan dijital öykülerle ilgili görüşlerini tespit etmek için 'Öğrenci Görüşme Formu' uygulanmıştır. Matematiksel Alan Bilgisini Tespit Etme Formları 1-2'lerin analizinde, betimsel ve içerik analiz teknikleri kullanılmıştır. Öğrenci görüşme formlarından elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi tekniği kullanılarak WordArt uygulamasında kelime bulutları oluşturulmuştur.

Araştırmanın sonunda öğrencilerin çoğunun uygulama öncesinde matematiksel alan dilini yanlış kullandıkları özellikle de ayrıt-kenar, açı-açı ölçüsü, doğru-doğru parçası-ışın, cisim-şekil, eş-eşitlik arasındaki farkı bilmedikleri ya da bu farkı uygun matematiksel dille vurgulamaya dikkat etmedikleri görülmüştür. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin çoğu bu hatalarının farkına vararak matematiksel alan dilini doğru kullanabilmişlerdir. Görüşmelere yönelik sonuçlar incelendiğinde de öğrencilerin çoğunun uygulamada kullanılan dijital öyküleri beğendikleri, matematik derslerinde kullanılmasını istedikleri ve aynı zamanda öğretici buldukları ortaya çıkmıştır. Özellikle araştırmada önemli sonuçlardan biri, öğrencilerin çoğunun "açı ölçüsü" yerine "açı" kavramını kullanmalarıdır. Açı bir bölgeyi temsil ederken, bu bölgenin sayısal değerini açının ölçüsü temsil etmektedir. Açı ile açısal bölgenin aynı anlamda kullanımı, ileriki yıllarda öğrencilerin kavramsal olarak problem yaşamasına sebep olabilir. Öğrencinin açı ölçme eylemini ifade edebilmesi için, açısal bölge düşüncesini önceden kazanmış olması gerekmektedir. Öğrenci ortaokuldan sonra ortaöğretime geldiğinde eş açıları tanımlamada zorlanabilir. Çünkü "eşlik" ve "eşitlik" farklı kavramlara götüren ifadelerdir. Eşlik ve eşitlik arasındaki ilişkiyi ve farkı algılamayan öğrencinin, geometrinin temel konularından olan benzerlik konusunu anlayabilmesi tam olarak beklenemez. Benzer şekilde Yeşildere (2007), çalışmasında matematiksel alan dilinin doğru kullanmanın gerekliliği üzerinde durmuştur. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel alan dilindeki hatalarının giderilmesinde öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir.

Bu çalışma 1919B012005244 nolu TUBİTAK 2209-A projesi kapsamında desteklenmiştir ve yayın sürecinde olup herhangi bir yerde bildiri olarak sunulmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital öykü, matematiksel alan dili, öğrenci

Investigation Of Theses Conducted Using Eye Tracking Technology In The Field Of Mathematics Education In Turkey

Berna Yıldızhan[1], Erhan Ertekin[1]
[1]*Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Abstract No: 326

The development of technology allows the development of new scientific methods in educational research. One of these methods is *eye tracking*. With a 150-year history, this method has evolved over the years. With the practicality of using new technologies, this method has become a frequently used method in educational research. Especially due to the symbolic and visual-spatial nature of mathematics, mathematics education research is a suitable field for the use of eye-tracking method. There are many reviews in the international literature to determine the trend in research conducted using eye-tracking method in mathematics education. In line with these studies, it is seen that the method is becoming increasingly popular in mathematics education. The aim of the current study is to identify the trends in mathematics education theses conducted using eye-tracking method in Turkey. In this direction, this review provides an overview of mathematics education theses conducted with the eye-tracking method in Turkey. The documents examined for the purpose of the study include master's and doctoral theses in the field of mathematics education in Turkey using eye-tracking technology. YÖK National Thesis Center, where all theses conducted in our country are recorded, was used as the database. The keywords “göz izleme”, “göz hareketi”, “göz takip”, “eye movement”, “eye tracking”, and “eye-tracking” were used during the search (Date of Access: 31.03.2023). The subject area was limited to the categories of "education and training" and "mathematics". Since it is aimed to examine all theses published in the national literature within the scope of the study, no year limitation was made. At the end of the thesis selection process, 11 theses related to mathematics education conducted using eye tracking method were identified in the national literature. These theses were evaluated under three main headings: demographic characteristics, methodological knowledge, and subject knowledge. Demographic characteristics are thesis type, year of publication, university, and discipline. The information evaluated as methodological information is the participant group, sample size, research method, type of interview and eye-tracking device model. Finally, the topics of the theses were examined, and a general evaluation was made. As a result, some suggestions were made for future researchers who intend to conduct mathematics education research using the eye-tracking method.

Keywords: Document analysis, Eye tracking, Mathematics education, Thesis

Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Göz İzleme Teknolojisi Kullanılarak Yürütülen Tezlerin İncelenmesi

Berna Yıldızhan[1], Erhan Ertekin[1]
[1]*Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Bildiri No: 326

Teknolojinin gelişimi eğitim araştırmalarında yeni bilimsel yöntemlerin gelişmesine fırsat tanır. Bu yöntemlerden birisi de *göz izleme yöntemi*dir. Göz izleme yöntemi sayesinde belirli bir görev esnasında bireyin göz hareketleri takip edilebilmektedir. Bireyin hangi noktalara ne sıklıkla ve ne kadar süre odaklandığı hakkında fikir sahibi olunmaktadır. Dolayısıyla bu yöntem araştırmacılara bireyin bilişsel sürecine ilişkin bilgiler vermektedir (Just ve Carpenter, 1976). 150 yıllık geçmişe sahip olan bu yöntem yıllar içerisinde gelişim göstermiştir. Yeni teknolojilerin kullanım pratikliği sağlaması ile bu yöntem eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Özellikle matematiğin sembolik ve görsel-uzamsal yapısından dolayı matematik eğitimi araştırmaları göz izleme yönteminin kullanılması için elverişli bir alandır. Matematik eğitiminde göz izleme yöntemi matematiksel temsiller, dört işlem, matematiksel ve geometrik ispat, işlemsel düşünme, problem çözme süreci ve strateji belirleme, akıl yürütme gibi birçok alanda kullanılabilmektedir (Alqassab vd., 2018; Curtis vd., 2016; De Corte ve Verschaffel, 1986; Ischebeck vd., 2016; Okamoto ve Kuroda, 2014). Matematik eğitiminde göz izleme yöntemi kullanılarak yürütülen araştırmalardaki eğilimin belirlenebilmesi için uluslararası literatürde birçok inceleme bulunmaktadır (Lilienthal ve Schindler, 2019; Mock vd. 2016; Pertulla, 2017; Strohmaier vd., 2020). Bu araştırmalar doğrultusunda yöntemin matematik eğitiminde giderek popüler hale geldiği görülmektedir.

Uluslararası literatürde popüler hale gelen göz izleme yönteminin Türkiye'de kullanılma eğilimi merak konusudur. Dolayısıyla mevcut çalışmanın amacı, Türkiye'de göz izleme yöntemi kullanılarak yürütülen matematik eğitimi tezlerindeki eğilimi belirlemektir. Bu doğrultuda yapılan inceleme Türkiye'de göz izleme yöntemi ile yürütülen matematik eğitimi tezlerine ilişkin bir bakış sunmaktadır. Çalışma bir doküman inceleme çalışmasıdır. Çalışmanın amacı doğrultusunda incelenen dokümanlar, Türkiye'de matematik eğitimi alanında göz izleme teknolojisi kullanılarak yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerini kapsamaktadır. Veri tabanı olarak ülkemizde yürütülen bütün tezlerin kayıt altına alındığı YÖK'ün Ulusal Tez Merkezi kullanılmıştır. Veri tabanında hem Türkçe hem İngilizce olarak tarama gerçekleştirilmiştir. Tarama yapılırken "göz izleme", "göz hareketi", "göz takip", "eye movement", "eye tracking" ve "eye-tracking" anahtar kelimeleri kullanılmıştır (Erişim Tarihi: 31.03.2023). Konu alanı ise "eğitim ve öğretim [Education and Training]" ve "matematik [Mathematics]" kategorileri ile sınırlandırılmıştır. Çalışma kapsamında ulusal literatürde yayınlanmış bütün tezlerin incelenmesi amaçlandığından yıl sınırlaması yapılmamıştır.

Yapılan veri tabanı taraması sonucunda 106 teze ulaşılmıştır. Çalışma kapsamında altı farklı anahtar kelime ile tarama yapıldığı için bir tezden birkaç nüshaya ulaşılmıştır. Bu tezlerden sadece birer nüsha bırakılarak diğerleri (63 tez) kapsam dışında tutulmuştur Kalan 43 tezin özet ve yöntemleri detaylı incelenmiş ve matematik eğitimi ile ilgili olmayan (32 adet) tezler elenmiştir. Tez seçim sürecinin sonunda, ulusal literatürde matematik eğitimi ile ilgili göz izleme yöntemi kullanılarak yürütülmüş 11 tez tespit edilmiştir. Seçilen tezlerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yönteme göre elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışma kapsamında incelenen tezler üç ana başlık altında değerlendirilmiştir. Bunlar demografik özellikler, yöntem bilgisi ve konu bilgisidir. Demografik özellikler tez türü, yayın yılı, üniversite ve bilim dalıdır. Yöntem bilgisi olarak değerlendirilen bilgiler ise katılımcı kitlesi, örneklem sayısı, araştırma yöntemi, görüşme çeşidi ve göz izleme cihazı modelidir. Son olarak tezlerin yürütüldüğü konu başlıkları incelenmiş ve genel bir değerlendirme yapılmıştır.

İnceleme sonucunda, Türkiye'de matematik eğitimi alanında göz izleme yöntemi kullanılarak yapılan tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi kapsamında üretildiği gözlenmiştir. İlgili konuda yayınlanan ilk tez 2010 yılında Marmara Üniversitesinde yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır. Yürütülen lisansüstü tezlerin büyük çoğunluğu lisans öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Tezlerde araştırma yöntemi olarak ise genellikle karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. İnceleme sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda, gelecekte göz izlemi yöntemi kullanarak matematik eğitimi araştırması yapmayı planlayan araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

KAYNAKLAR

Alqassab, M., Strijbos, J.-W. ve Ufer, S. (2018). The impact of peer solution quality on peer-feedback provision on geometry proofs: Evidence from eye-movement analysis. *Learning and Instruction, 58*, 182–192. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.07.003

Curtis, E. T., Huebner, M. G. ve LeFevre, J. A. (2016). The relationship between problem size and fixation patterns during addition, subtraction, multiplication, and division. *Journal of Numerical Cognition, 2*, 91–115. https://doi.org/10.5964/jnc.v2i2.17

De Corte, E. ve Verschaffel, L. (1986). *Eye-movement data as access to solution processes of elementary addition and subtraction problems* [Conference presentation]. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, USA.

Ischebeck, A., Weilharter, M. ve Körner, C. (2016). Eye movements reflect and shape strategies in fraction comparison. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 69*(4), 713–727. https://doi.org/10.1080/17470218.2015.10464

Just, M. A. ve Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology, 8*, 441–480. https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90015-3

Lilienthal, A. ve Schindler, M. (2019). Current trends in the use of eye tracking in mathematics education research: A PME survey. M. Graven, H. Venkat, A. A. Essien ve P. Vale (Eds.), *Proceedings of 43rd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME.

Mock, J., Huber, S., Klein, E. ve Moeller, K. (2016). Insights into numerical cognition: Considering eye fixations in number processing and arithmetic. *Psychological Research, 80*, 334–359. https://doi.org/10.1007/s00426-015-0739-9

Okamoto, N. ve Kuroda, Y. (2014). Understanding strategy development in mathematics: Using eye movement measurement in educational research. *European Journal of Research on Education, 2*(2), 94–100. https://doi.org/10.15527/ejre.201426252

Perttula, A. (2017). Eye Tracking studies focusing on mathematics: A literature review. L. Gómez-Chova, A. López-Martínez ve I. Candel-Torres (Eds.), *Proceedings of the 11th International Technology, Education and Development Conference (INTED)* (s. 2166–2173). IATED Academy.

Strohmaier, A. R., MacKay, K. J., Obersteiner, A. ve Reiss, K. M. (2020). Eye-tracking methodology in mathematics education research: A systematic literature review. *Educational Studies in Mathematics, 104*, 147-200. https://doi.org/10.1007/s10649-020-09948-1

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Seçkin yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Doküman analizi, Göz izleme, Lisansüstü tez, Matematik eğitimi

How Students' Definitions Of Quadrilaterals Change With Geometric Constructions In A Dynamic Geometry Environment: A Teaching Experiment

Gamze Kurt[1], Fatih Önel[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 74

Definitions are of great importance in teaching because they associate mathematical concepts with properties (Fujita & Jones, 2007). Encouraging students to create their own definitions allows them to think about which features of the concepts they should focus on (De Villers, 1994). However, it was concluded that students have some difficulties in making definitions for quadrilaterals (De Villiers, 1998; Vinner, 1991; Erez & Yerushalmy, 2006). There are some reasons for this result: First, there is a prototype phenomenon (Hershkowitz, 1989) which students identification ability is connected with their definitions (Hasegawa, 1997). Moreover, defining couldn't be taught while separating their shapes since students have a miscomprehension about the shapes (Hasegawa, 1997). However, studies suggested that if teaching takes place based on an exploratory and investigatory approach, then students can make better connections with the concept definitions and the quadrilaterals, while minimizing the teacher stemmed teaching problems (Salinas et al., 2014). One of the basic and effective ways to do it is to integrate GeoGebra constructions into geometry teaching. Therefore, the aim of this study is to explore the middle school students' learning experiences for making definitions via constructing quadrilaterals in a GeoGebra integrated teaching experiment. The research question investigated in this study are: "To what extent students' quadrilateral definitions were evolved in a teaching experiment including GeoGebra constructions?"

The research method used in this study is teaching experiment. The importance of revealing how students learn mathematical knowledge has made teaching experiment an important research design in mathematics education (Steffe & Thompson, 2000). In this research, a dynamic geometry software supported learning environment was prepared with the aim of discovering the properties and definitions of quadrilaterals by students. In this respect, this research has adopted a constructivist teaching experiment design (Cobb & Steffe, 1983). Three seventh grade students involved and they performed six consecutive construction activities with GeoGebra in six weeks: rectangle-square activity, rhombus-square activity, parallelogram-rhombus-square activity, parallelogram-rectangle-square activity, trapezoid activity and all quadrilaterals activity. The activities used in this study were designed by the research team.

Before the activities, the definitions of the quadrilaterals by the students before the construction with GeoGebra were incomplete and insufficient. Instead of making definitions, the students listed the features of the shapes. After constructing the quadrilaterals given in the activities in GeoGebra, discovering their critical properties and examining their relations with other quadrilaterals, there have been changes in students' definitions of quadrilaterals. Among the definitions of trapezoid, parallelogram, rhombus, rectangle and square, the definitions of parallelogram were one of the most successful ones. We conclude that although students made incomplete and non-economic definitions before the activities, they discovered critical features for quadrilaterals with their quadrilateral constructions in GeoGebra and included these features in their definitions. From this, we can conclude that the dragging and explorations performed on the quadrilaterals constructed allowed the students' definitions to evolve. In contrast to instruction based on demonstration, teaching in dynamic geometry environments enables students to investigate shapes and their relationships.

Keywords: Dynamic geometry environment, concept definitions, quadrilaterals, technology in mathematics education, GeoGebra

Dinamik Geometri Ortamında Gerçekleştirilen Geometrik İnşalarla Öğrencilerin Dörtgen Tanımları Nasıl Değişiyor: Bir Öğretim Deneyi

Gamze Kurt[1], Fatih Önel[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 74

Tanımlar, matematiksel kavramları özelliklerle ilişkilendirdikleri için öğretimde büyük önem taşır (Fujita & Jones, 2007). Öğrencileri kendi tanımlarını oluşturmaya teşvik etmek, kavramların hangi özelliklerine odaklanmaları gerektiğini düşünmelerini sağlar (De Villers, 1994). Ancak öğrencilerin dörtgenleri tanımlamada zorlandıkları sonucuna varılmıştır (De Villiers, 1998; Vinner, 1991; Erez & Yerushalmy, 2006). Bu sonucun bazı nedenleri vardır: İlk olarak, öğrencilerin tanımlama becerilerinin tanımlarıyla bağlantılı olduğu bir prototip olgusu vardır (Hasegawa, 1997; Hershkowitz, 1989). Ayrıca, öğrencilerin şekiller hakkında kavram yanılgısına sahip olmaları şekilleri birbirinden ayırırken tanımlama yapamamalarına sebep olabilir (Hasegawa, 1997). Ancak araştırmalar, öğretimin keşfedici ve araştırıcı bir yaklaşıma dayalı olarak gerçekleşmesi durumunda, öğrencilerin kavram tanımları ve dörtgenler ile daha iyi bağlantılar kurabileceklerini ve öğretmen kaynaklı öğretim sorunlarını en aza indirebileceklerini ileri sürmektedir (Salinas vd., 2014). Bunu yapmanın temel ve etkili yollarından biri, GeoGebra inşalarını geometri öğretimine entegre etmektir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin GeoGebra entegre edilmiş bir öğretim deneyinde dörtgenler oluşturarak tanımlamalar yapma konusundaki öğrenme deneyimlerini keşfetmektir. Bu çalışmada incelenen araştırma sorusu şudur: "GeoGebra inşalarını içeren bir öğretim deneyinde öğrencilerin dörtgen tanımları ne ölçüde gelişti veya değişti?"

Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının dörtgen tanımları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu araştırmalar öğrencilerin tanımlarını ve hiyerarşik sınıflandırmalarını (Okumuş, 2011), öğrencilerin paralelkenar görselleştirmelerini ve tanımlamalarını (Aktaş & Aktaş, 2012), öğrencilerin paralelkenarın diğer dörtgenlerle olan ilişkisine ait bilgi düzeylerini (Bayram & Duatepe Paksu, 2018), matematik öğretmen adaylarının dörtgen tanımları ve dörtgenler hakkındaki bilgilerini (Şimşek, 2019) ele almaktadır. Bu çalışmaların ortak sonucu öğrencilerin ve öğretmen adaylarının dörtgenleri özelliklerine göre tanımladıklarını ve dörtgenleri hiyerarşik olarak sınıflayamadıklarını göstermektedir (Çakmak Gürel ve Okur, 2018). Öğrenciler genellikle dörtgen çizimlerinde prototip şekillerin etkisinde kalmışlardır ve farklı paralelkenarlar (kare, eşkenar dörtgeni dikdörtgen) çizmede zorlanmışlardır. Öğrenciler paralelkenarı tanımlamak için gerek ve yeter tanımları kullanamamışlardır (Bayram & Duatepe Paksu, 2018).

Bu çalışmada kullanılan araştırma yöntemi öğretim deneyidir. Öğrencilerin matematiksel bilgiyi nasıl öğrendiklerini ortaya çıkarmanın önemi, öğretim deneylerini matematik eğitiminde önemli bir araştırma tasarımı haline getirmiştir (Steffe & Thompson, 2000). Bu araştırmada, öğrencilerin dörtgenlerin özelliklerini ve tanımlarını keşfetmeleri amacıyla dinamik geometri yazılımı (GeoGebra) destekli bir öğrenme ortamı hazırlanmıştır. Bu bağlamda bu araştırma yapılandırmacı bir öğretim deneyi desenini benimsemiştir (Cobb & Steffe, 1983). Araştırmaya üç yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Altı haftada GeoGebra ile altı ardışık inşa etkinliği gerçekleştirmişlerdir: dikdörtgen – kare etkinliği, eşkenar dörtgen – kare etkinliği, paralelkenar – eşkenar dörtgen – kare etkinliği, paralelkenar – dikdörtgen – kare etkinliği, yamuk etkinliği ve tüm dörtgenler etkinliği. Bu çalışmada kullanılan etkinlikler araştırma ekibi tarafından tasarlanmıştır.

Etkinliklerde öğrencilerin GeoGebra ile inşa öncesi dörtgen tanımlarının eksik ve yetersiz olduğu görülmektedir. Öğrenciler tanım yapmak yerine şekillerin özelliklerini sıralamışlardır. GeoGebra etkinliklerinde verilen dörtgenleri oluşturduktan, kritik özelliklerini keşfettikten ve diğer dörtgenlerle ilişkilerini inceledikten sonra öğrencilerin dörtgen tanımlarında değişiklikler gözlenmiştir. Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve kare tanımları arasında paralelkenar tanımları en başarılı olanlardan biri olmuştur. Öğrencilerin etkinliklerden önce eksik ve ekonomik olmayan tanımlamalar yapmalarına rağmen GeoGebra'daki dörtgen inşaları ile dörtgenler için kritik özellikler keşfettikleri ve bu özellikleri tanımlarına dahil ettikleri sonucuna varılmıştır. Buradan, oluşturulan dörtgenler üzerinde gerçekleştirilen sürükleme ve keşiflerin öğrencilerin tanımlarını geliştirmesine olanak sağladığı sonucuna varabiliriz. Gösterime dayalı öğretimin aksine, dinamik geometri ortamlarında öğretim, öğrencilerin şekilleri ve aralarındaki ilişkileri keşfetmesini sağlar.

Anahtar Kelimeler: Dörtgenler, dörtgen tanımları, geometri öğretimi, teknoloji destekli geometri, öğretim deneyi

Investigation Of The Development Of Technological Pedagogical Content Knowledge Of Prospective Mathematics Teachers With Technology Supported Lesson Study

Derya Karakuş[1], Yasin Soylu[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Abstract No: 76

In this study, it was aimed to examine the effect of technology supported lesson study on the development of pre-service mathematics teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) levels. The research has been done on trigonometry. The research was designed as a case study, one of the qualitative research methods. In the intervention process, the lesson study method was used. The participants of the study are five teacher candidates studying in the last semester of the 4th grade in the department of mathematics teaching. The research was designed as pre-intervention, intervention and post-intervention phases. The main implementation process lasted for nine weeks, consisting of two weeks of determining the pre-intervention TPACK levels of the pre-service teachers, five weeks of lesson study practices (intervention) to improve the pre-service teachers' TPACK levels, and two weeks of determining the TPACK levels of the pre-service teachers after the intervention. Data were collected through lesson plan, semi-structured interview on lesson plan, micro-teaching, semi-structured interview on micro-teaching, semi-structured interview form and semi-structured interview on form. In general, pre-service teachers made an improvement in their TPACK levels in all data collection tools. It has been seen that the lesson study practices in which technology is integrated contribute to the development of pre-service teachers' TPACKs in trigonometry.

Keywords: Technological pedagogical content knowledge, Technology supported lesson study, Trigonometry, Prospective mathematics teacher

Teknoloji Destekli Ders İmecesi ile Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimlerinin İncelenmesi

Derya Karakuş[1], Yasin Soylu[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Bildiri No: 76

Bu araştırmada teknoloji destekli ders imecesinin, matematik öğretmeni adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) düzeylerinin gelişimlerine olan etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma trigonometri konusunda yapılmıştır. Ders imecesi uygulamalarından önce ve sonra dört farklı TPAB bileşeninde öğretmen adaylarının farklı veri toplama araçlarına göre TPAB düzeyleri incelenmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Müdahale sürecinde ders imecesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, matematik öğretmenliği bölümünde 4. sınıfın son yarıyılında öğrenim gören beş öğretmen adayıdır. Öğretmen adayları 4. sınıfın son yarıyılında oldukları için teknoloji, pedagoji ve alana yönelik derslerin eğitimini almışlardır. Öncelikle asıl uygulamada oluşabilecek olumlu ve olumsuz durumları tespit edebilmek, veri toplama araçlarında varsa eksiklikleri belirleyebilmek ve önlem alabilmek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Daha sonra araştırmanın esas uygulama süreci oluşturulmuştur. Araştırma müdahale öncesi, müdahale ve müdahale sonrası aşamaları olarak tasarlanmıştır. Esas uygulama süreci, iki hafta öğretmen adaylarının müdahale öncesi TPAB düzeylerinin belirlenmesi, beş hafta öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini geliştirmeye yönelik ders imecesi uygulamalarının yapılması (müdahale) ve iki hafta öğretmen adaylarının müdahale sonrası TPAB düzeylerinin belirlenmesi olmak üzere dokuz hafta sürmüştür. Veriler ders planı, ders planı üzerine yarı yapılandırılmış görüşme, mikro öğretim, mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde "Öğretmen Adayları TPAB Gelişim Modeli"nden faydalanılmıştır. Ders planı ve ders planı üzerine yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen veriler "Öğretmen Adayları TPAB Gelişim Modeli" ve bu model çerçevesinde oluşturulmuş "Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini Belirlemeye Yönelik Oluşturulan Ders Planı Şablonu" yardımıyla analiz edilmiştir. Mikro öğretim ve mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen veriler "Öğretmen Adayları TPAB Gelişim Modeli" ve bu model çerçevesinde oluşturulmuş "Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini Tespit Etmek İçin Hazırlanmış Gözlem Formu" yardımıyla analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen veriler ise "Öğretmen Adayları TPAB Gelişim Modeli" ve bu model çerçevesinde oluşturulmuş "Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini Belirlemek İçin Oluşturulan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" yardımıyla analiz edilmiştir.

Birinci bileşende (kapsayıcı anlayış) öğretmen adaylarının bütün veri toplama araçlarında müdahale sonrasında müdahale öncesine göre düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Sadece Ö5 öğretmen adayının yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede ise müdahale öncesi ve sonrasında aynı düzeyde (keşfetme) olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları ders planı ve ders planı üzerine yarı yapılandırılmış görüşme ile mikro öğretim ve mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede müdahale öncesinde tanıma öncesi, tanıma ve kabul düzeylerinde iken müdahale sonrasında kabul, uyarlama ve keşfetme düzeylerinde yer almaktadırlar. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede müdahale sonrasında bütün öğretmen adaylarının keşfetme düzeyinde olduğu görülmüştür. Ayrıca bu bileşende gelişme düzeyinde öğretmen adayı tespit edilememiştir. İkinci bileşen (Anlatılan grubun öğrenmeleri, düşünmeleri ve anlamaları) incelendiğinde öğretmen adaylarının bütün veri toplama araçlarında müdahale sonrasında müdahale öncesine göre düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Müdahale öncesinde genelde tanıma öncesi düzeyde olan öğretmen adaylarının, müdahale sonrasında ders planı ve ders planı üzerine yarı yapılandırılmış görüşme ile mikro öğretim ve mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede genelde uyarlama düzeyinde, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede ise genelde TPAB'ın en yüksek düzeyi olarak kabul edilen geliştirme düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Gerek müdahale öncesinde gerek müdahale sonrasında ise kabul düzeyinde öğretmen adayına rastlanılmamıştır. Üçüncü bileşende (Müfredat ve müfredat materyalleri) öğretmen adaylarının genel olarak bütün veri toplama araçlarındaki bulgularında düzey artışı görülmüştür. Sadece Ö1 öğretmen adayının yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmedeki düzeyinde bir azalış dikkat çekmiştir. Öğretmen adayının müdahale öncesinde en üst düzey olan geliştirme düzeyinde görüşe sahip iken müdahale sonrasında geliştirme düzeyinin bir alt düzeyi olan keşfetme düzeyinde düşüncelere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bunun dışında gerek müdahale öncesinde gerekse müdahale sonrasında hiçbir veri toplama aracında geliştirme düzeyinde öğretmen adayına rastlanılmamıştır. Bütün öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede müdahale sonrasında keşfetme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu bileşende müdahale öncesinde ve sonrasında tanıma düzeyinde öğretmen adayına rastlanılmamıştır. Dördüncü

bileşende (Öğretimsel stratejiler ve sunumlar) öğretmen adaylarının hem ders planı ve ders planı üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede hem de mikro öğretim ve mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve form üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede de Ö1,Ö3 ve Ö5 öğretmen adaylarında düzey artışı görülmüştür. Bunun yanında Ö2 ve Ö4 öğretmen adaylarının müdahale öncesi ve sonrasında düzeylerinde farklılık görülmeyip her ikisinde de keşfetme düzeyinde olduğu görülmüştür. Mikro öğretim ve mikro öğretim üzerine yarı yapılandırılmış görüşmede ise öğretmen adaylarının müdahale sonrasında genelde uyarlama düzeyinde oldukları dikkat çekmiştir.

Öğretmen adaylarının farklı veri toplama araçlarında farklı düzeylerde olabildikleri gözlemlenmiştir. Bir öğretmen adayının veri toplama araçlarının tümünde aynı düzeyde olmasının her zaman mümkün olmadığı görülmüştür. Öğretmen adayları genel olarak bütün veri toplama araçlarında TPAB düzeylerinde bir ilerleme kaydetmişlerdir. Teknolojinin entegre edildiği ders imecesi uygulamalarının trigonometri konusunda öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Ders imecesi uygulamalarında öğrencilerin keşif yapmalarının sağlanacağı öğrenci merkezli ortamlar oluşturulmasının TPAB düzeylerinin gelişimi açısından önemli olduğu düşünüldüğünden öğrenme ortamının bu şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknoloji destekli ders imecesi, trigonometri, matematik öğretmeni adayı

Investigation Of 8Th Grade Students' Attitudes And Opinions On The Use Of Chatgpt In Teaching Algebraic Operations And Identities

Hasan Turan Müjdeci
Gazi Üniversitesi

Abstract No: 81

The Technology has been used as a tool to make people life easier for centruies and changed some part of the humanbeing during whole this time. Education is one of the areas affected by these changes. Chatbots which are artificial intelligence applications have started to be used with technological developments. Some of studies and people claims that these robots are much more beneficial compared to ordinary and traditional methods. One of them is ChatGPT which is created by OpenAI is widely used by students. However, its effects on the education is not well known. The target literature about the effect of ChatGPT on education is not enough and there is no so much study about it. The studies of the existing literature just covers benefits, challanges and risk with the long term effects and conversions. Also, there is no sources discovered in the National literature in the field of mathematic about the effects of ChatGPT on mathematic. Nowadays usage of AI is spreaded all around of the world with the inreasing importance of digitalization on the education. As a result, the use of artificial intelligence tools in mathematics education and the examination of their effects on student development might look like an effective research topic. This study will lead to the use of ChatGPT in mathematics to raise awareness of students in the use of AI by reducing the burden of teachers in teaching by using new methods and techniques, etc. It is considered that it will give a positive situation in such cases. In this study, the attitudes and opinions of 8th grade students towards the use of ChatGPT in teaching algebraic expressions and identities will be examined. Students are expected to understand and apply the achievements and subtitles in the mathematics curriculum using ChatGPT. Students are needed to ask the right and direct questions to the AI to learn the subject in the correct order in the mathematics curriculum. In this context, a question guide will be created for students to ask the right questions.

In this study, mixed pattern research method will be used. The use of quantitative and qualitative methods together, the studies that support each other form a mixed design. It is planned to start the study with 20 eighth grade students studying in Ankara. The quantitative data of the study will be created by analyzing the pre-test and post-test results applied in line with the “Mathematics Attitude Scale Towards Primary and Secondary School Students” developed by Gülburnu and Yıldırım (2015). Content analysis method will be used in the qualitative results of the research. The data collection process of the research continues.

Keywords: ChatGPT, artificial intelligent, algebraic operations and identities, teaching mathematics, attitudes and opinions of students

Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Konusunun Öğretiminde Chatgpt Kullanımına Yönelik 8.sınıf Öğrencilerinin Tutum ve Görüşlerinin İncelenmesi

Hasan Turan Müjdeci
Gazi Üniversitesi

Bildiri No: 81

İnsanlar, hayatlarını kolaylaştırmak ve şekil vermek için yüzyıllar boyu teknolojiyi bir araç olarak kullanmışlardır (Tapan Broutın, M. S. 2023). Teknolojik gelişmelerin içinde bulunduğumuz bu yüzyılda; teknoloji, insan hayatında köklü değişikliklere yol açmış, hız ve değişim önemli bir hale gelmiştir.

Teknolojinin beraberinde getirdiği değişimden etkilenen alanlardan bir tanesi de eğitimdir. Günümüz teknolojisi ile bilgiye erişim kolaylaşmış, mekân ve zaman açısından sınırlılıklar azalmıştır. Bu teknolojik gelişimlerde son yıllarda popülerliği artan yapay zeka teknolojileri büyük rol üstlenmiştir. Yapay zeka; zeka, düşünme, akıl yürütme gibi insani özellikleri bilgisayar ve makinelere aktarmayı amaçlayan bir çalışma disiplinidir (Coppin, 2004). Eğitim alanında kullanılan yapay zeka uygulamalarından biri de chatbot olarak adlandırılan sohbet robotlarıdır (Meço ve Coştu, 2022). Bu robotlar genellikle kullanıcıya diyaloglar halinde bilgi aktarmayı sağlayan yapay zeka yazılımlarıdır. Birçok kullanım alanı olan sohbet robotlarının eğitimde daha faydalı olduğu iddia edilmektedir (Palasundram vd., (2019); Akt. Aktay, S. vd., (2023).). Ayrıca ders süresinin yeterli olmaması veya öğretmen kaynaklı sorunlarda, öğrenciler soru sorma ihtiyaçlarını istedikleri zaman diliminde sohbet robotları sayesinde karşılayabilmektedir (Deveci Topal vd., 2021). Bu sohbet robotlarından biri de ChatGPT' dir. ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen bir sohbet robotudur. Bu sohbet robotu öğrenciler tarafından kullanılmaya başlansa da eğitim üzerindeki etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir. İlgili alan yazına bakıldığında eğitimde ChatGPT'nin kullanılması üzerine henüz pek sayıda çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda ise ChatGPT'nin eğitimde kullanılması ile oluşabilecek faydalar, sınırlıklar ve riskler; uzun vadede oluşabilecek etkiler ve dönüşümler üzerine araştırmalar yürütülmüştür. Matematik alanında ulusal literatüre bakıldığında Broutın, M. S. T. (2023) yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının ChatGPT ile başlangıç deneyimlerinde sordukları soruları incelenmiştir. Fakat literatürde matematik öğretimiyle ilgili başka bir kaynağa rastlanmamıştır. Günümüzde eğitimdeki dijitalleşmenin öneminin giderek artmasıyla yapay zeka kullanımı yaygınlaşmıştır. Bunun sonucu yapay zeka araçlarının matematik öğretiminde kullanılması ve öğrenci gelişiminde ki etkilerinin incelenmesi önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir.

Yapılacak olan bu çalışmanın ChatGPT'nin matematik öğretiminde kullanılmasına öncülük etmek, öğrencileri yapay zeka kullanımında bilinçlendirmek, yeni yöntem ve teknikler kullanılmasını sağlayarak matematik öğretiminde öğretmen yükünü azaltmak vb. durumlarda olumlu bir örnek sunacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin, cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusu temel alınarak ChatGPT kullanımına yönelik tutum ve görüşlerinin incelenmesini amaçlamaktadır. Öğrencilere; "Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar, cebirsel ifadelerin çarpımını yapar" kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmaktadır. Öğrencilerin, okul dışında istedikleri herhangi bir zaman diliminde kendi başlarına ChatGPT'yi kullanarak matematik dersi öğretim programındaki belirtilen kazanım ve alt başlıkları anlayıp uygulamaları beklenmektedir. Bu sayede öğrencilerin sınıf ortamında konu işlenmeden önce ön hazırlık yapmış olmaları, ders sonrasında sınıf ortamında anlayamadıkları noktaları kendi kendilerine öğrenebilmeleri, öğretmenlerine soru sorma ihtiyacı duyduklarında ve öğretmenlerine ulaşamadıkları durumlarda ChatGPT kullanarak konuyu öğrenmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Öğrencilerin ChatGPT kullanırken konuyu matematik dersi öğretim programına uygun doğru sıra ile öğrenebilmeleri için sohbet robotuna doğru soruları sormaları gerekmektedir. Aksi takdirde istenilmeyen ve karmaşık sohbetlerin ortaya çıkabileceği ön görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin doğru soruları sormaları için onları yönlendirecek bir soru kılavuzu oluşturulacaktır. Uzman görüşü alınarak oluşturulacak olan kılavuz, öğrencinin sohbet robotuyla tanışma aşamasından itibaren detaylı yönergeler eşliğinde kazanımın sonuna kadar öğrenciyi yönlendirecektir. Öğrenciye ChatGPT'yi kullanmaya başlamadan önce kılavuzu nasıl kullanacağına yönelik ön bilgi verilecektir. Öğrencinin kendi başına yaptığı çalışmanın sonunda öğrenciye veri toplama amacıyla gerekli form ve testler uygulanacaktır. Yapılacak olan bu çalışmada karma desen araştırma yöntemi kullanılacaktır. Nicel ve nitel yöntemin birlikte kullanılması ile bu iki yöntemin birbirini desteklediği araştırmalar karma deseni oluşturmaktadır. Nicel veriler deneysel model çeşitlerinden tek grup ön test-son test modeli kullanılarak toplanacaktır. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanacaktır. Veriler toplanırken gerekli kurumlardan izinler alınacak olup gönüllülük esasına göre ölçüt örnekleme tekniğine ile gerekli kriterleri sağlayan, Ankara ilinde okuyan 20 sekizinci sınıf öğrencisiyle çalışmanın yapılması planlanmaktadır. Yapılacak olan çalışmada nicel veri toplama aracı olarak Gülburnu ve Yıldırım (2015) tarafından geliştirilmiş olan "İlkokul ve Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Tutum Ölçeği" ve nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılacaktır. Çalışmanın nicel verileri İlkokul ve Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Tutum Ölçeğinden elde edilen ön

test ve son test sonuçlarının SPSS paket programında analiz edilmesiyle oluşturulacaktır. Araştırmanın nitel sonuçlarında ise içerik analizi yöntemi kullanılacaktır. Araştırmanın veri toplama süreci devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: ChatGPT, yapay zeka, cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, matematik öğretimi, öğrenci tutum ve görüşleri

Examining The Reasoning Processes Of A Seventh-Grade Student In Activities Supported By Manipulatives On The Topic Of Area Measurement

Merve Çıra[1], Candaş Uygan[2]
[1]Meb, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 83

The purpose of this study is to investigate how a seventh grade student's reasoning processes occur within constructivist learning environment supported by manipulatives regarding the topic of area measurement. The conceptual framework of this research is Driscoll et al.'s (2008) Geometric Habits of Mind (GHoM) model for investigating the students' reasoning processes and also 5E learning model for preparing the constructivist learning activities. The study is a part of a constructivist teaching experiment focusing on development of the students' learning processes regarding area formulas of quadrilaterals and circle. The teaching episodes performed by the researcher-teacher were designed based on the retrospective analysis on the previous teaching episodes in which the students pre-learning processes were investigated .

The research was carried out with a seventh grade students enrolled in a state middle school in Kocaeli. The main criterion for selecting the participant was that he had a lack of knowledge regarding height and area formulas of triangle and parallelogram. For the data collection, the teaching episodes were video-recorded by a camera and a screen recording software. In addition, the worksheet used by the student during the activities were collected as data. The data were analyzed through content analysis method. During the analysis, the indicators of GHoM components were considered and the student's reasoning types were identified through discussions between the researchers.

According to the findings, it was seen that the participant regularly performed the all components of geometric thinking habits, which are reasoning with relationships, generalizing geometric ideas, investigating invariants, balancing exploration and reflection in different parts of her work. Starting from the results, it is suggested that the middle school students' GHoM based reasoning skills within the learning process regarding area formulas can be supported with manipulative based constructivist activities.

Keywords: Area formulas, geometric habits of mind, manipulatives, 5E learning model, middle school student

Bir Yedinci Sınıf Öğrencisinin Alan Ölçme Konusuna İlişkin Manipülatiflerle Desteklenmiş Etkinlikler İçerisindeki Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi

Merve Çıra[1], Candaş Uygan[2]
[1]Meb, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 83

Giriş:

Ortaokul matematik öğretim programının geometri ve ölçme öğrenme alanı kapsamında özel dörtgenlerin, üçgenin ve dairenin alan bağıntılarının oluşturulmasına dair kazanımların yer aldığı bilinmektedir (MEB, 2018). Bu kazanımlara dönük öğrenme süreçlerinin gerçekleşmesi ön bilgilere ve kavramlar arası ilişkilere odaklanan derin akıl yürütme süreçlerinin uygulanmasını gerektirmektedir (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Literatürdeki çeşitli araştırmalar, geometri öğretiminde özel bir yere sahip olan manipülatiflerin öğrencilere akıl yürütme süreçlerini desteklemede önemli fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır (Hwang, Su, Huang & Dong, 2009; Mutluoğlu, 2019; Yaman ve Şahin, 2014). Bu doğrultuda manipülatiflerle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamlarında, bir öğrencinin özel dörtgenlerin, üçgenin ve dairenin alan formüllerinin belirlenmesine dönük çalışırken yürüttüğü akıl yürütme süreçleri bu çalışmanın odağını oluşturmaktadır.

Literatürde geometri öğrenimini desteklediği düşünülen akıl yürütme biçimlerini sınıflandıran çeşitli kavramsal çerçeveler yer almaktadır. Bunlardan biri Driscoll ve diğerlerinin (2008) Zihnin Geometrik Alışkanlıkları modelidir. Diğer yandan yapılandırmacı öğrenme ortamlarının hazırlanmasına rehberlik eden 5E modeline ülkemizdeki araştırmacılar ve eğitimciler tarafından yaygın biçimde odaklanıldığı ve ayrıca gerek somut gerek sanal manipülatiflerin kullanımının öğrenme süreçlerine olumlu etkiler getirebildiği bilinmektedir. Bu doğrultuda çalışmadaki araştırma sorusu " Bir 7.sınıf öğrencisinin alan ölçme konusuna ilişkin somut ve dijital manipülatiflerle desteklenmiş 5E modeline dayalı etkinlikler kapsamındaki akıl yürütme süreçleri nasıl ortaya çıkmaktadır? " olarak belirlenmiştir.

Kavramsal Çerçeve: Bu çalışmada Driscoll ve arkadaşlarının (2008) öğrencilerin geometri çalışmalarını yürütürken başvurdukları üretken düşünme yollarını sınıflandıkları Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) modeli kullanılmıştır. Modele göre ilişkilendirme, geometrik fikirleri genelleme, değişmezleri araştırma, keşif ve yansıtmayı dengeleme geometri çalışmalarını yürüten öğrencilerde gelişen dört akıl yürütme alışkanlığı olarak tanımlanmıştır.

İlişkilendirme sürecini yürüten kişilerde "Bu şekiller birbirine benziyor mu?" "Hangi yönden benzerler?" "Farklılıkları nelerdir?" sorularını yönelterek çözümde bulunmak için fikir yürütmeye çalışırlar. Geometrik fikirleri genelleme sürecini uygulayan kişiler " Bu durum her zaman geçerli mi?" "Olası tüm durumlar sıralanabildi mi?" "İstisnai durumlar var mıdır?" sorularına yanıt ararlar. Değişmezleri araştırma sürecini gerçekleştiren kişilerde "Bu şekli başka bir şekle dönüştürmek mümkün mü?", "Uygulanan manipülasyonlarda ne değişir, ne aynı kalır?" sorularına yanıt ararlar. Keşif ve yansıtmayı dengeleme sürecini yürüten kişiler "Bu çözüm yolu beni nereye götürdü?", "Bulduklarım, ulaşmayı amaçladığım sonuçla nasıl bağlantılı?", "Bu doğrultuda sonraki adımlarım neler olmalı?" sorularına yanıt ararlar.

Yapılan çalışmada ZGA süreçlerinin gelişiminin incelendiği öğrenme ortamları 5E öğrenme modeline uygun planlanmıştır. Müfredatı geliştirmek ve öğrencilerine konular arasındaki bağlantılarını kolaylaştırabilmek için materyal geliştirmeyi hedefleyen Bybee (1997) tarafından ortaya koyulan 5E öğrenme modeli; Giriş (Enter), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşmaktadır. Her aşamanın belirli bir işlevi vardır. Bu aşamalar öğretmenin tutarlı ve kademeli öğretim sağlamasının yanı sıra öğrencilerin de bilgiyi daha iyi anlamalarını ve formüle etmelerini sağlamaktadır. Giriş aşamasında öğretmen derse girişte konuya yönelik dikkat çekici materyaller veya sorularla gelir ve öğrencilerde merak uyandırır. Öğrencinin en aktif olduğu keşfetme aşamasında öğretmen rehberliğinde çözüme ve bilgiye ulaşmaları hedeflenir. Bilgiye ulaşma yolunda ilerleyen öğrencilerin eksik veya yanlış yönlerini gidermeye çalışan öğretmenler açıklama aşamasında aktif rol oynamaktadırlar. Öğrenilenlerin derinleştirme aşamasında geliştirilmesi ve içselleştirmeleri beklenir. Son aşamada öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesine odaklanılmaktadır

Araştırma Deseni: Çalışmada, araştırma sorusuna uygun olarak yapılandırmacı öğretim deneyi (YÖD) deseninden yararlanılmıştır. YÖD kapsamında araştırmacının temel amacı bir öğretmen rolünde bir veya birkaç öğrencilerin matematiksel öğrenme süreçlerini yakından deneyimlemektir (Steffe & Thompson, 2000). Bu süreçte araştırmacı-öğretmen, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin devamlı olarak topladığı ve çözümlediği verilerden hareketle yeni öğrenme ortamları tasarlar ve bu ortamlarda öğrenme sürecinin nasıl değişim gösterdiğini inceler (Steffe & Ulrich 2020). Yapılan yüksek lisans tez araştırmasında bir ortaokul öğrencisinin ZGA süreçlerindeki değişimin incelenmesinde manipülatiflerle desteklenmiş ve 5E öğrenme modelini temel alan öğretim bölümleri hazırlanmıştır. Öğretim bölümlerinde kullanılan çalışma kâğıtları ve manipülatifler bir uzman

ve uygulayıcı tarafından geliştirilmiştir. Tamamlanan her bir öğretim bölümünün sonunda öğrencinin ZGA süreçlerine yönelik retrospektif (geriye dönük) analizler yapılarak sonraki öğretim bölümünde hazırlanacak öğrenme ortamının içereceği çalışma kağıtlarına ve manipülatiflere karar verilmiştir.

Katılımcılar: Araştırma Kocaeli ilinin bir ilçesinde bulunan bir ortaokul yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür**.** Katılımcının seçiminde, öğretmenin yaptığı ders içi gözlemlerde altıncı sınıf kazanımlarıyla ilişkili olarak üçgen ve paralelkenarda yükseklik ve alan bağıntılarına yönelik ön bilgi eksikleri olan bir öğrenci özel olarak belirlenmiştir. Bu noktada, araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme türünden olan amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları: Bu çalışmada veriler yapılandırmacı öğretim deneyi esnasında toplanmıştır. Tüm çalışma boyunca öğretim bölümleri kamera ve ekran kaydetme programı ile kaydedilirken, ayrıca öğrencinin etkinlik esnasında kullandığı çalışma kâğıtları da veri olarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi: Bu çalışmada toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu süreçte, Driscoll ve diğerlerinin (2008) ZGA bileşenlerine ilişkin tanımladığı göstergeler temel alınırken, özel olarak alan bağıntılarına yönelik çalışmalarda öğrencinin düşünme sürecinin nasıl kodlandığı örnek bir tablo üzerinden açıklamıştır. Analiz süreci, araştırmacı ve bir uzmanın yürüttükleri tartışma neticesinde şekillenen akıl yürütme temalarının işaret ettiği ZGA bileşenleri ile tamamlanmıştır.

Bulgular : Bu çalışmanın bulguları incelendiğinde öğrencinin zihnin geometrik alışkanlıkları bileşenlerinden ilişkilendirme,genelleme,değişmezleri araştırma ve keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlıklarına yönelik düşünme süreçlerinin tamamını göstermiştir. Öğrencinin ilişkilendirme bağlamında tek bir şeklin parçalarını ilişkilendirme sürecindeki gelişimin ön plana çıktığı görülmüştür. Ayrıca özel dörtgenlerin alanlarının ilişkilendirilmesinde manipülatif temelli etkinlikler üzerinden değişmezleri araştırma sürecinin ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bu bağlamda öğrenci manipülasyonlar sırasında özel olarak dinamik düşünme sürecini gerçekleştirmiştir. Etkinliklerin derinleştirme basamaklarında öğrencinin alan formüllerinin oluşturulmasına yönelik hatalı çıkarımlarını eleyerek düşünme sürecini revize ettiği (keşif ve yansıtmayı dengeleme) ve kurduğu ilişkiler üzerinden genellemelere ulaştığı görülmüştür. Öğretim bölümlerinin ilkinde yükseklik kavramı üzerinde durulmuştur. Öğrenciden günlük yaşam nesnelerinin ve sonrasında geometrik şekillerin yüksekliklerini belirlemesi istenmiştir. Öğretim bölümü sırasında öğrencinin farklı görünüşe sahip aynı geometrik şekillerin yüksekliklerini belirlemede zorlandığı görülürken, bir sonraki öğretim bölümünde kullanılacak çalışma kağıtları buna göre revize edilmiştir. Üçüncü öğretim bölümünde öğrencinin paralelkenarın parçalarından dikdörtgen meydana getirmeyi sağlayan manipülasyonlar aracılığıyla paralelkenar-dikdörtgen özelliklerinin ilişkilendirmesini kurduğu ve paralelkenarın alan bağıntısına ilişkin genellemeye ulaştığı görülmüştür. Öğretim bölümünün devamında öğrencinin paralelkenarda köşegenin ayırdığı parçaların ilişkisinden hareketle üçgenin alan bağıntısına yönelik genellemeye ulaşmıştır. Öğretim bölümünün sonunda süreç içerisinde ortaya çıkan "Bir üçgenin köşesi belirli yönde hareket ettirildikçe üçgenin alanı nasıl değişir?" sorusunun bir sonraki öğretim deneyine uyarlanarak "Eşkenar dörtgende karşılıklı köşeler manipüle edildikçe alanda nasıl bir değişiklik olur?" sorusu eklenmiştir ve yürütülen manipülasyonlarla birlikte ilişkilendirme sürecinin dinamik düşünmeyle de desteklenmesi sağlanmıştır. Dördüncü öğretim bölümünde eşkenar dörtgenin köşegenlere dayalı olarak alan bağıntısının oluşturulması üzerinde durulmuş ve öğrencinin ilişkilendirme, değişmezleri araştırma ve genelleme süreçlerinin alt bileşenlerini uygulayarak eşkenar dörtgenin alan bağıntısını keşfettiği gözlenmiştir. Bir eşkenar dörtgenin 4 eş dik üçgene ayrılarak bir dikdörtgen elde edilmesinin ardından öğrencinin "Her zaman dikdörtgen mi yoksa özel olarak kare de olabilir mi?" sorusu üzerinden bir sonraki öğretim bölümünde keşif ve yansıtmayı dengeleme sürecinin desteklenmesi sağlanmıştır. Beşinci öğretim bölümünde dairenin alan formülünün oluşturulmasına odaklanılmıştır. Dairenin alanı için daireler eş dilimlere ayrıldığında öğrencinin dilimler küçüldükçe üçgene benzediğini ifade ederek daire dilimlerinin meydana getirdiği yeni şekil ile dairenin özellikleri arasında değişmezleri araştırma ve ilişkilendirme süreçlerini gerçekleştirmiştir. Bu süreçlerin devamında, öğrenci dairenin alan formülüne yönelik genelleme sürecini gerçekleştirmiştir. Bu öğretim bölümünden elde edilen veriler ışında hazırlanan bir sonraki öğretim bölümünde öğrencinin her varsayımının dinamik öğrenme ortamında test edilmesi ile hedeflenen kazanıma yönelik keşif yapması hedeflenmiştir. Son öğretim bölümünde de hazırlanan sanal manipülatifler aracılığıyla yamuğun alan bağıntısının oluşturulmasında dört ZGA bileşeninin de gözlendiği öğretim bölümü yürütülmüştür. Öğrenci eş iki yamuğu birleşimi ile bir paralelkenar oluşturmuş yamuğun alan bağıntısına ulaşmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Özel dörtgenlerin, üçgenin ve dairenin alan formüllerinin oluşturulmasına yönelik yürütülen öğretim deneyinde öğrencinin tek bir şeklin parçalarını ilişkilendirme, dinamik düşünme, etkilerin kanıtlarını kontrol etme, keşif ve yansıtmayı dengeleme, genelleme türündeki ZGA temelli akıl yürütme süreçlerini düzenli olarak uyguladığı görülmüştür. Literatürde yapılan benzer çalışmalarda manipülatif etkinliklerle destekli eğitim alan öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ulaştıkları görülmektedir. Yaman ve Şahin (2014) çalışmalarında somut ve sanal manipülatif destekli eğitim alan öğrencilerin üretken akıl yürütme

süreçlerini gerçekleştirebildiklerini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar bu çalışmadaki öğrencilerin düşünme süreçlerine destek olabilmek için hazırlanan somut ve dijital manipülatif etkinliklerle hedeflenen alan bağıntısını oluşturabilmelerinden de gözlemlenebilmiştir. Literatürdeki diğer bir çalışmada Nagar ve arkadaşları (2022) öğrencilerin dinamik öğrenme ortamında çeşitli örneklerle geometrik düşünmelerini destekleyen ortamlar hazırlandığında geometrik özellikler hakkında genelleme yapabildiklerini görmüşlerdir. Bu çalışmada da birçok örnekler verilerek tüm durumları kapsayabilecek genelleme yapabilmeleri sağlanmıştır. Koyunkaya (2017) yaptığı çalışmasında teknoloji destekli öğretim koşulları ile öğrencilerin matematiği daha kolay ve anlaşılır hale getirilebildiğini söylemişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin soyut düşünebilmeleri için dijital öğrenme ortamlarındaki manipülatifler yardımı ile düşünme süreçleri desteklenmiş ve bu sayede ZGA bileşenlerini tamamlayabildikleri görülmüştür.

Öneriler: Ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda, öğretmenlerin özel dörtgenler, üçgen ve dairenin alanına yönelik kazanımların gerçekleştirilmesinde somut ve sanal manipülatiflerle desteklenmiş 5E temelli öğrenme ortamlarından yararlanarak öğrencilerin ZGA temelli akıl yürütme süreçlerini destekleyebilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca sonraki araştırmalarda öğrencilerin manipülatiflerle desteklenmiş öğrenme ortamları içerisinde üç boyutlu cisimlerden silindirin ve koninin yüzey alan bağıntılarını oluşturma çalışmaları içerisinde ZGA temelli ne tür akıl yürütme gerçekleştirdiklerinin de incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alan formülleri, zihnin geometrik alışkanlıkları, manipülatifler, 5E öğrenme modeli, ortaokul öğrencisi

Investigation Of Stimulus And Environment Designs In Eye Tracking Studies In Mathematics Education

Hilmi Karaca
Aksaray Üniversitesi

Abstract No: 353

In eye-tracking applications, factors such as the design of the process, participant behaviors, technical infrastructure, and environment affect the accuracy and precision values of eye trackers (Carter & Luke, 2020). In this context, the study examined the stimuli and environment designs used in mathematics education studies in which eye-tracking was used. Only research articles were analyzed in the study. The articles were systematically and comparatively identified in three steps. First, Web of Science and ERIC databases, where articles in the field of mathematics education are comprehensively indexed, were searched. Different combinations of the keywords "eye tracking", "eye movement", "mathematics", "geometry" and "education" were used. Searches were limited to the last 5 years (2019-2023). A total of 119 articles were listed as a result of the searches. In the second step, duplicates of duplicate articles and articles written outside the English language were removed. In the third step, abstract and keywords were analyzed. Articles that were not suitable for the purpose and scope of the study were removed. Finally, 34 articles were analyzed within the scope of the study.

Preliminary findings suggest that the type of the eye-tracking tool used (mobile or screen-based) comes to the fore in the design of stimuli and environment. For this reason, the findings were analyzed under two headings: for mobile eye-tracking tools and for screen-based eye-tracking tools.

In the studies using mobile eye-tracking tools, problem solving with paper and pencil, preparing plans, and examining student-teacher interactions in authentic classroom environments come to the forefront. Compared to screen-based studies, participants are offered a more flexible environment. It was also observed that there were fewer stimulus/environment limitations in mobile eye-tracking studies.

In studies using screen-based eye-tracking tools, stimuli were generally simplified and variables such as color, size, font, etc. tended to be standardized for all stimuli. Compared to mobile eye-tracking studies, stimuli were described in more detail. Features such as the position of the stimuli on the screen, the size of the visuals (in pixels), text emphasis (colored, bold/thin, italic, underlined) were specified in detail. Generally, static visual and written stimuli were used. However, there are also studies using interactive stimuli (videos, games, dynamic software). In addition, in screen-based eye tracking studies, more attention is paid to participant position and posture (distance from the screen, standing upright, head movements, etc.).

Finally, in some of the mobile and screen-based eye tracking studies, stimulus and environment designs were based on certain theoretical foundations in addition to general descriptions. These theoretical approaches are Cognitive Load Theory (CLT) and Multimedia Learning theory. CLT is the amount of mental effort or resources required to complete a given task (Chandler & Sweller, 1991) and is closely related to working memory (Huh et al., 2019). The principles of multimedia learning are potential factors that can influence eye movement measures (Alemdag & Cagıltay, 2018).

Keywords: Mathematics, Geometry, Education, Eye Tracking

Matematik Eğitiminde Yapılan Göz İzleme Çalışmalarında Uyaran ve Ortam Tasarımlarının İncelenmesi

Hilmi Karaca
Aksaray Üniversitesi

Bildiri No: 353

Göz hareketlerinin incelenmesi, yazılı ve görsel bilgilerin çözümlenmesinde rol alan ve son yıllarda kullanımı artan deneysel bir araştırma yöntemidir (Carter & Luke, 2020). Göz hareketleri, bireyin bilişsel süreçlerine dair bir bakış açısı sağlayabilmektedir (Just & Carpenter, 1976). Bu süreçte, katılımcılara belirli görevler verilir ve bu görevleri gerçekleştirirken katılımcıların göz hareketleri kaydedilir ve incelenir (Carter & Luke, 2020). Bu sayede kişinin çevresindeki uyaranlara karşı yaklaşımları hakkında çıkarımlar yapılabilir ve bireyin çevresini nasıl algıladığı anlaşılabilir (Duchowski, 2017).

Göz izleme uygulamalarında, sürecin tasarımı, katılımcı davranışları, teknik alt yapı, ortam gibi faktörler göz izleyicilerin doğruluk ve kesinlik değerlerini etkilemektedir (Carter & Luke, 2020). Bu sebeple uyaranların amacına ve göz izleyiciye uygun bir şekilde tasarlanması ve sunulması, katılımcı davranışlarının kontrol altında tutulması, ortamın göz izleyici için uygun hale getirilmesi ve kalibrasyon gibi faktörler göz izleme verilerinin kalitesi açısından önemlidir (Holmqvist vd., 2023). Bu kapsamda çalışmada, göz izleme yönteminin kullanıldığı matematik eğitimi çalışmalarında kullanılan uyaranlar ve ortam tasarımları incelenmiştir. Bu çalışma ile matematik eğitimi üzerine yapılacak göz izleme çalışmalarında, uyaranların ve ortamın tasarımı konusunda araştırmacılara farkındalık oluşturması amaçlanmıştır.

Çalışmada sadece araştırma makaleleri incelenmiştir. Makaleler sistematik ve karşılaştırmalı olarak üç adımda belirlenmiştir. İlk olarak matematik eğitimi alanında yapılan makalelerin kapsamlı olarak indekslendiği Web of Science ve ERIC veri tabanlarında tarama yapıldı. Taramalarda “eye tracking”, “eye movement”, “mathematics”, “geometry” ve “education” anahtar kelimelerinin farklı kombinasyonları kullanıldı. Taramalar son 5 yıl (2019-2023) ile sınırlandırıldı. Taramalar sonucunda toplam 119 makale listelendi. İkinci adımda listede tekrar eden makalelerin kopyaları ve İngilizce dili dışında yazılan makaleler çıkarıldı. Üçüncü adımda özet ve anahtar kelimeler incelendi. Çalışmanın amacına ve kapsamına uygun olmayan makaleler çıkarıldı. Son durumda 34 makale çalışma kapsamında incelendi.

İlk bulgular, uyaranların ve ortam tasarımında, kullanılan göz izleme aracının niteliği (mobil veya ekran tabanlı) ön plana çıkmaktadır. Bu sebeple bulgular mobil göz izleme araçları için ve ekran tabanlı göz izleme araçları için olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

Mobil göz izleme araçlarının kullanıldığı çalışmalarda kağıt-kalem ile problem çözme, plan hazırlama ve otantik sınıf ortamlarında öğrenci-öğretmen etkileşimlerinin incelenmesi ön plana çıkmaktadır. Ekran tabanlı çalışmalara kıyasla katılımcılara daha esnek bir ortam sunulmaktadır. Ayrıca mobil göz izleme çalışmalarında uyaran/ortam sınırlamalarının daha az olduğu gözlendi.

Ekran tabanlı göz izleme araçlarının kullanıldığı çalışmalarda ise genellikle uyaranlar sadeleştirilmiştir ve renk, boyut, yazı tipi gibi değişkenler tüm uyaranlar için standartlaştırma eğilimi gözlenmiştir. Mobil göz izleme çalışmalarına kıyasla uyaranların daha detaylı betimlendiği belirlendi. Uyaranların ekrandaki konumu, görsellerin büyüklükleri (piksel olarak), metin vurguları (renkli, kalın/ince, italik, altı çizili) gibi özellikler ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Genellikle statik görsel ve yazılı uyaranlar kullanılmıştır. Bununla birlikte etkileşimli uyaranların (video, oyun, dinamik yazılımlar) kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Ayrıca ekran tabanlı göz izleme çalışmalarında katılımcı konumuna ve pozisyonuna (ekrana uzaklık, dik durma, baş hareketleri gibi) daha fazla dikkat edilmektedir.

Mobil ve ekran tabanlı göz izleme çalışmalarının bazılarında, uyarıcı ve ortam tasarımları genel betimlemelere ek olarak belirli teorik temellere dayandırılmıştır. Bu teorik yaklaşımlar Bilişsel Yük Teorisi (Cognitive Load Theory) (BYT) ve Çoklu Ortam Öğrenme (Multimedia Learning) (ÇOÖ) teorisidir. BYT, belirli bir görevi tamamlamak için gereken zihinsel çaba veya kaynak miktarıdır (Chandler ve Sweller, 1991) ve çalışma belleği ile yakından ilişkilidir (Huh vd., 2019). ÇOÖT ilkeleri, göz hareketi ölçümlerini etkileyebilecek potansiyel faktörlerdir (Alemdag ve Cagıltay, 2018).

Çalışmada ulaşılan sonuçlar, matematik eğitimi kapsamında göz izleme çalışması yapacak araştırmacılar için uyaranların ve ortamın nasıl tasarlanması gerektiği hakkında fikir sunması beklenmektedir. Çalışmada taranan veri tabanı sayısı arttırılarak ve zaman aralığı genişletilerek çalışmanın kapsamı genişletilebilir.

Kaynaklar

Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018). A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. *Computers & Education, 125*, 413-428.

Carter, B. T., ve Luke, S. G. (2020). Best practices in eye tracking research. *International Journal of Psychophysiology*, *155*, 49-62.

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, *8*(4), 293-332. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_2

Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57883-5

Holmqvist, K., Örbom, S. L., Hooge, I. T., Niehorster, D. C., Alexander, R. G., Andersson, R., ... & Hessels, R. S. (2023). Eye tracking: Empirical foundations for a minimal reporting guideline. *Behavior research methods, 55*(1), 364-416.

Huh, D., Kim, J., & Jo, I. (2019). A novel method to monitoring changes in cognitive load in video-based learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *35*(6), 721-730. https://doi.org/10.1111/jcal.12378

Just, M. A., ve Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, *8*(4), 441-480.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Geometri, Eğitim, Göz İzleme

Investigation Of Teachers' Acceptance And Use Of Technology In The Context Of Unified Technology Acceptance And Use Model

Elif Teke[1], Ayten Erduran[1], Hasibe Sevgi Moralı[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Abstract No: 101

The constant change in technology also diversifies education and training environments and offers new opportunities to both students and teachers. Today, every generation and every teacher who grows up is more prone to using technology. In 2020, as a result of the Covid-19 pandemic that broke out in the world and included all schools in compulsory distance education, it has become inevitable for teachers to use technology in their lessons. As much as the integration of technology into the lesson, the increase in teachers' use and acceptance of these technologies is also an important issue. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT 2) is one of these models. UTAUT is a widely recognized model in the field of information systems and technology acceptance research. Developed by Venkatesh, Morris, Davis, and Davis in 2003, UTAUT is an extension and integration of several previous technology acceptance models, including the Technology Acceptance Model and the Theory of Planned Behavior. In this framework, determining teachers' levels of acceptance and use of technology will help future studies. The UTAUT model aims to explain and predict the user's behavior of accepting and using technology by considering four key factors and moderating variables that affect the intention to use technology: performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitating conditions. The UTAUT 2 model was proposed by Venkatesh, Thong, and Xu in 2012 and was developed by removing the voluntariness moderator variable from the UTAUT model and adding hedonic motivation, price value, and habit constructs. In this study, teachers' acceptance of online learning technology was investigated with UTAUT 2 model. The participants of the study consisted of 200 volunteer teachers from different branches working in schools at different levels with different socio-economic characteristics in Turkey. A 5-point Likert-type scale adapted into Turkish by Yılmaz and Kavanoz (2017) was used as a data collection tool. The link address of the survey form consisting of 28 items was sent to the participants through various instant messaging applications. A period of 2 months was allocated for data collection. The data collection tool consists of 8 sub-dimensions. In the analysis of the data, an independent sample t-test and ANOVA test were applied to compare whether there was a significant difference between the averages. Pearson correlation coefficient method was used to analyze the correlation between teachers' technology acceptance and usage levels according to their years of experience. With this method, the strength of the relationship between years of experience and technology acceptance and use was revealed. With this research, differences in the acceptance and use of technology by teachers with different years of experience in different branches were revealed. With this research, the differences in the technology acceptance and use of teachers with different branches and years of experience were revealed. With this research, the status of teachers' acceptance and use of technology for online courses after the pandemic will be addressed and revealed within the framework of each sub-dimension.

Keywords: Unified model of technology acceptance and use, UTAUT 2, Technology acceptance and use

Öğretmenlerin Teknoloji Kabul ve Kullanımlarının Birleştirilmiş Teknolojiyi Kabul ve Kullanım Modeli Bağlamında İncelenmesi

Elif Teke[1], Ayten Erduran[1], Hasibe Sevgi Moralı[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Bildiri No: 101

Teknolojinin sürekli değişimi eğitim ve öğretim ortamlarını da çeşitlendirip hem öğrenciye hem de öğretmene yeni olanaklar sunmaktadır. Bu fırsatların farkında olmak ve uygun biçimde kullanımını sağlamak öğretmene bağlıdır. Günümüzde her gelen nesil, yetişen her öğretmen teknoloji kullanmaya daha yatkın olarak yetişmektedir. 2020 yılında dünyada patlak veren Covid-19 salgınının tüm okulları zorunlu uzaktan eğitime dahil etmesi sonucunda öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde kullanması kaçınılmaz olmuştur. Bu durumlar birçok araştırmacıyı eğitimde teknoloji entegrasyonu alanında araştırmalar yapmaya sevk etmiştir. Literatürde teknoloji entegrasyonu ile ilgili çok sayıda çalışma yer almaktadır. Teknolojinin derse entegre edilmesi kadar öğretmenlerin bu teknolojileri kullanım ve kabullerinin artması da önemli bir konudur. Öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanımlarını belirlemek amacıyla ortaya atılan birçok model bulunmaktadır. Birleştirilmiş teknolojiyi kabul ve kullanım modeli 2 (The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 [UTAUT 2]) bu modellerden biridir. UTAUT, bilgi sistemleri ve teknoloji kabul araştırmaları alanında yaygın olarak tanınan bir modeldir. Venkatesh, Morris, Davis ve Davis tarafından 2003 yılında geliştirilen UTAUT, Teknoloji Kabul Modeli ve Planlı Davranış Teorisi dahil olmak üzere önceki birkaç teknoloji kabul modelinin bir uzantısı ve entegrasyonudur. UTAUT modeli, teknolojiyi kullanma niyetini etkileyen performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki ve kolaylaştırıcı koşullar olmak üzere dört temel faktörü ve düzenleyici değişkenlerini göz önünde bulundurarak kullanıcının teknolojiyi kabul etme ve kullanma davranışını açıklamayı ve tahmin etmeyi amaçlamaktadır. UTAUT 2 modeli ise 2012 yılında Venkatesh, Thong ve Xu tarafından ortaya atılmış, UTAUT modelinden gönüllülük düzenleyici değişkeninin çıkartılması, hedonik motivasyon, fiyat değeri ve alışkanlık yapılarınının eklenmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu çerçevede öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanım seviyelerini belirlemek bundan sonraki çalışmalara yardımcı olacaktır. Bu araştırmada öğretmenlerin çevrimiçi öğrenme teknolojisine yönelik kabulleri UTAUT 2 modeli ile araştırılmıştır. Bu araştırma nicel yöntemlerle yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları Türkiye'nin farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip farklı seviyelerdeki okullarda görev yapmakta olan farklı branşlarda 200 gönüllü öğretmenden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Yılmaz ve Kavanoz (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan 5'li likert tipi ölçek kullanılmıştır. Araştırmada 28 maddeden oluşan anket formunun bağlantı adresi çeşitli anlık mesajlaşma uygulamaları vasıtasıyla katılımcılara ulaştırılmıştır. Veri toplamak için 2 ay süre ayrılmıştır. Veri toplama aracı "performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki, kolaylaştırıcı koşullar, hedonik motivasyon, fiyat değeri, alışkanlık ve davranışsal niyet" şeklinde 8 alt boyuttan oluşmaktadır. Verilerin analizinde ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının karşılaştırılması için bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA testi uygulanmıştır. Öğretmenlerin deneyim yıllarına göre teknoloji kabul ve kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin korelasyon analizini yapmak için Pearson korelasyon katsayısı yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle deneyim yıllarıyla teknoloji kabul ve kullanımı arasındaki ilişkinin gücü ortaya konmuştur. Bu araştırma ile farklı branşlarda, farklı deneyim yılına sahip öğretmenlerin teknoloji kabul ve kullanımları hakkındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Yapılan bu araştırma ile pandemi sonrasında öğretmenlerin çevrimiçi derslere yönelik teknoloji kabul ve kullanımları hakkında ne durumda oldukları her bir alt boyut çerçevesinde ele alınıp ortaya konulacaktır.

Araştırma Soruları

Öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanımlarında çalıştıkları branşlara göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanımlarında deneyim yıllarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanımlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin teknolojiyi kabul ve kullanımlarında eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kaynakça

Yılmaz, M., & Kavanoz, S. (2017). Teknoloji kabul ve kullanım birleştirilmiş modeli-2 ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Studies*, *12*(32).

Anahtar Kelimeler: Birleştirilmiş teknolojiyi kabul ve kullanım modeli, UTAUT 2, Teknoloji kabul ve kullanım

An Overview Of The Implementation Of Technology-Enhanced Model Eliciting Activities: Rationality Perspective

Selin Urhan[1], Selen Galiç[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 361

Mathematics is considered as a discipline that forms the core of many sciences and acts as a tool to solve problems encountered in real-life situations (Blum & Niss, 1991; Maaß et al., 2018). Nevertheless, many students have difficulties understanding the necessity and applications of mathematics in daily life (Kaiser et al., 2011). Model eliciting activities are used to adopt and explain the relationship between mathematics and real life (Sezen Yüksel et al., 2019). Mathematical modelling is a process that uses mathematics to represent, analyse and predict real-life situations (Lingefjärd, 2007). However, there are some difficulties in the implementation of model eliciting activities in the classroom (Biembengut & Hein, 2013; English, 2009; Sezen Yüksel et al., 2019). Lingefjard (2000) states that the use of technology is effective in reducing the difficulties experienced by teachers in the model eliciting activities and in order for students to make sense of mathematics in these activities. According to "using technology in the mathematical modelling process", which is among the principles of school mathematics (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), technology supports students' cognitive skills in the modelling process (Hıdıroğlu & Bukova Güzel, 2014). However, the support of technology alone is not sufficient to overcome the difficulties that may be encountered in mathematical activities (Urhan & Zengin, 2023). Teacher guidance is of great importance for students to progress correctly during a mathematical activity (Falcade et al., 2007). However, teachers have difficulty in guiding students during these activities (Zawojewski et al., 2003). Zhuang and Conner (2022) suggest that teachers can guide students in mathematical activities through rational questioning based on Habermas' construct of rationality (1998). Morselli and Boero (2009), who adapted Habermas' construct of rationality (1998) into mathematics education, categorise the behaviours that students are required to perform in order to be successful during a mathematical activity into three components: a) Knowing (epistemic rationality), b) Choosing and using appropriate tools for the purpose (teleological rationality), c) Communicating (communicative rationality). Mathematics education studies (e.g., Urhan & Zengin, 2023; Zhuang & Conner, 2022), which emphasise that teachers should implement mathematical activities considering rational questioning, state that this will increase students' performance in meeting the requirements of rationality components and achieving the goal in the activity.

In this study, an example for the implementation of a technology-enhanced model eliciting activity designed using GeoGebra, a dynamic geometry software, based on “Teacher rational questioning framework” (Zhuang & Conner, 2022) in the classroom is presented. In the design of this activity, the “Dynamic Geometry Task Analysis Framework” developed by Trocki and Hollebrands (2018) was used to be ensured that the task given in the activity included the features that a high-level task should have in the categories of mathematical depth and technological action. The steps for implementing the model eliciting activity in the classroom were prepared with the questions that the teacher would support the students' behaviours in the context of rationality components. This activity may be considered as a useful example for in-service and prospective mathematics teachers in terms of implementing a model eliciting activity in a way that will guide students and support their performance.

Keywords: mathematical modelling, technology, Habermas’ construct of rationality

Teknoloji Destekli Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Yürütülmesi Sürecine Bakış: Akılcılık Perspektifi

Selin Urhan[1], Selen Galiç[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 361

Matematik, birçok bilimin temelini oluşturan bir disiplin olarak kabul edilmekte ve gerçek yaşam durumlarında karşılaşılan sorunları çözmek için bir araç rolü üstlenmektedir (Blum ve Niss, 1991; Maaß vd., 2018). Buna rağmen birçok öğrenci matematiğin günlük yaşamdaki gerekliliğini ve uygulamalarını anlamakta zorluk yaşamaktadır (Kaiser vd., 2011). Matematiksel modelleme, gerçek yaşam ve matematik arasındaki ilişkinin benimsenmesi ve açıklanması için güçlü bir araç (Sezen Yüksel vd., 2019); gerçek yaşam durumlarını temsil etmek, analiz etmek ve gerçek yaşam problemlerini çözmeye yönelik tahminlerde bulunmak için matematiği kullanan bir süreçtir (Lingefjärd, 2007). Diğer yandan, sınıf içinde matematiksel modelleme etkinliklerinin yürütülmesi sürecinde zorluklar yaşanmaktadır (Biembengut ve Hein, 2013; English, 2009). Matematik öğretmenleri sınıf içinde modelleme etkinliklerini yürütmede eksiklerinin olduğunu ve desteğe ihtiyaç duyduklarını belirtmektedirler (Urhan ve Dost, 2016). Lingefjard (2000) öğretmenlerin matematiksel modelleme sürecinde yaşadıkları zorlukların azaltılması ve bu süreçte öğrencilerin matematiği anlamlandırabilmeleri için teknoloji kullanımının etkili olduğunu ifade etmiştir. Okul matematiğinin ilkeleri (Matematik Öğretmenlerinin Ulusal Konseyi [National Council of Teachers of Mathematics], 2000) arasında yer alan "teknolojinin matematiksel modelleme sürecinde kullanımı" ilkesine göre, teknoloji modelleme sürecinde öğrencilerin bilişsel becerilerini desteklemektedir (Hıdıroğlu ve Bukova Güzel, 2014). Ancak matematiksel etkinliklerinde karşılaşılabilecek zorlukların giderilmesi için teknoloji desteği tek başına yeterli değildir (Urhan ve Zengin, 2023). Öğrencilerin matematiksel bir etkinliği yürütürken doğru ilerleyebilmesinde öğretmenin rehberliği büyük önem taşımaktadır (Falcade vd., 2007; Urhan ve Zengin, 2023); ancak öğretmenlerin matematiksel etkinliklerde öğrencilere rehber olma konusunda zorlandıkları görülmektedir (Zawojewski vd., 2003). Zhuang ve Conner (2022), Habermas akılcılık teorisini (1998) temel alarak oluşturdukları akılcı sorgulama çerçevesi ile öğretmenlerin öğrencilere matematiksel etkinliklerde akılcı sorgulama ile rehber olabileceğini belirtmektedir. Habermas akılcılık teorisini (1998) matematik eğitimine uyarlayan Morselli ve Boero (2009), öğrencilerin bir matematiksel etkinliği yürütürken başarılı olmak için göstermesi gereken davranışları üç başlık altında toplamaktadır: a) Matematiksel tanımları, kuralları, teoremleri bilmek ve gerekçelendirmek (epistemik akılcılık), b) Amaca ulaşmak ve problemi çözmek için uygun ve gerekli matematiksel araçları ve nesneleri seçmek ve kullanmak (teleolojik akılcılık), c) Problem çözme sürecini anlaşılır ve kabul edilebilir şekilde başkalarına aktarmak, başkaları ile tartışmak ve iletişim kurmak (iletişim akılcılığı). Akılcılık bileşenlerini temel alarak öğretmenlerin sınıf içi matematiksel etkinlikleri akılcı sorgulama ile yürütmesi gerektiğini vurgulayan matematik eğitimi araştırmaları (e.g., Urhan ve Zengin, 2023; Zhuang ve Conner, 2022), bu sayede öğrencilerin matematiksel etkinliklerde akılcılık bileşenlerinin gerekliliklerini sağlama ve etkinlikte amaca ulaşma performanslarının artacağını belirtmektedirler.

Bu çalışmada dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra kullanılarak hazırlanan teknoloji destekli bir matematiksel modelleme etkinliğinin sınıf içinde akılcı sorgulama temelli yürütülmesine ilişkin bir örnek sunulmaktadır. Bu etkinliğin tasarlanması sürecinde Trocki ve Hollebrands (2018) tarafından geliştirilen dinamik geometri etkinliği analiz çerçevesi kullanılmış; etkinliğin matematiksel derinlik ve teknolojik eylem kategorilerinde üst düzey nitelikte bir etkinliğin sahip olması gereken özellikleri içermesi sağlanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliğinin sınıf içinde yürütülmesine ilişkin adımlar, akılcı sorgulama perspektifi (Zhuang ve Conner, 2022) temel alınarak öğretmenin öğrencilerin davranışlarını akılcı olma yönünde destekleyeceği nitelikte sorular ile hazırlanmıştır. Etkinliğin yürütülmesi süreci için hazırlanan akılcı sorgulama adımlarının akılcılık bileşenlerinin gerekliliğini karşılama konusundaki yeterliği üzerine akılcılık teorisi konusunda uzman ve bu teorisinin sorgulama sürecinde kullanılması konusunda deneyimli bir öğretim elemanından görüş alınmış ve uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Geliştirilen uygulama örneği için alan eğitiminde uzman öğretim üyeleri ve matematiksel modelleme deneyimi olan matematik öğretmenlerinden uzman görüşü alınmıştır. Teknoloji destekli tasarlanan bir modelleme etkinliğinin akılcılık perspektifi ile yürütülmesine ilişkin hazırlanan bu etkinlik önerisinin, matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları için bir modelleme etkinliğini öğrencilere rehber olacak ve performanslarını destekleyecek şekilde yürütmek bağlamında faydalı bir örnek olacağı düşünülmektedir. Benzer etkinliklerin sayısının arttırılmasının ve öğretmenlere rehber olarak sunulmasının (Urhan ve Zengin, 2023), akılcı sorgulama bakış açısı ile zenginleştirilerek ders kitaplarına eklenmesinin (Urhan ve Dost, 2017) yanı sıra, modelleme etkinliklerinin akılcılık perspektifinden yürütülmesine ilişkin öğretmen kılavuz kitaplarının hazırlanması, matematiksel modelleme etkinliklerinin sınıf içi uygulama sürecini destekleyecektir.

Anahtar Kelimeler: model eliciting activities, technology, Habermas' construct of rationality

Investigation Of Prospective Mathematics Teachers' Opinions Based On Educational Mathematics Games Developed With Scratch Program

Feyza Aliustaoğlu
Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 106

Changes in technology have been effective in structuring mathematics courses, using different and innovative ways to learn mathematics, and updating course contents (NCTM, 2000). At this point where technology has come, computer games have an important place in children's daily lives (Bakar, Tüzün, & Çağıltay, 2008). The Scratch program, which is one of the programs in which computer game designs can be made, is expressed as a graphic programming tool where students can design computer games by using media tools such as sound, music, and picture in an entertaining environment (Külekçi, Çelik, Koçyiğit, & Macit, 2013).

It is stated that very few mathematics teachers have experience with games (Bourgonjon et al., 2013). Considering that technology has an important place in the lives of students today, it is thought that it is important for prospective teachers to learn how to design games with the Scratch program. The problem of the research is “What are the opinions of prospective mathematics teachers about the educational math games they developed using the Scratch program?”.

This research was conducted based on the case study model, one of the qualitative research methods. The study group of the research consists of 22 prospective mathematics teachers who are studying at the third-grade level and taking the "Elective-Teaching Mathematics with Games" course conducted by the researcher at a university in Turkey. Within the scope of the course, theoretical and practical training was given by the lecturer on educational math games, computer-aided games, and educational game design in the Scratch program. Then, prospective teachers were asked to design an educational math game using the Scratch program, and a total of 22 games were developed.

The data collection tool of the research consists of the "Opinion Form for Game Design with Scratch" developed by the researcher. After the prospective teachers’ game design, their opinions were taken from various aspects by using this form. *(The data are being analyzed.)* The answers given by the prospective teachers to the opinion form will be analyzed based on the content analysis technique. It is thought that the findings obtained from the research will contribute to the studies on game design and the structuring of the course content with the Scratch program.

References

Bakar, A., Tüzün, H., & Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 27-37.

Bourgonjon, J., Grove, F. D., Smet, C. D., Looy, J. V., Soetaert, R., & Valcke, M. (2013). Acceptance of game-based learning by secondary school teachers. *Computers & Education, (67)*, 21-35.

Külekçi, Ş., Çelik, F., Koçyiğit, E., & Macit, G. (2013). *Scratch eğitimi ders notları*. Ankara: TÜBİTAK.

NCTM (2000). *The principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Keywords: Mathematics education, educational math game, prospective mathematics teachers, game design with Scratch

Matematik Öğretmen Adaylarının Scratch Programı ile Geliştirdikleri Eğitsel Matematik Oyunlarına Dayalı Görüşlerinin İncelenmesi

Feyza Aliustaoğlu
Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 106

Oyunlar öğrencilere klasik öğrenme ortamlarında ulaşılması mümkün olmayan kişisel öğrenme deneyimleri kazandırmaktadır ve bu şekilde daha derin bir bilgi inşa edilmektedir (Vos, Meijden ve Denessen, 2011). Ayrıca oyunlar bireyin zihinsel, duyuşsal, sosyal ve psikomotor becerilerinin gelişimine katkıda bulunan yapılar olarak ifade edilmektedir (Pulos ve Sneider, 1994; Xu, 2010). Oyun üzerine yapılan güncel çalışmalarda da, oyunun çocuklar için ne kadar önemli ve gelişimsel olduğu belirtilmektedir (Gray, 2011; Twenge ve Campbell, 2008).

Teknolojideki değişimler matematik derslerinin yapılandırılmasında, matematik öğrenimi için farklı ve yenilikçi yolların kullanılmasında ve ders içeriklerinin güncellenmesinde etkili olmuştur (NCTM, 2000). Teknolojinin geldiği bu noktada bilgisayar oyunları çocukların günlük hayatlarında önemli bir yere sahiptir (Bakar, Tüzün ve Çağıltay, 2008). Bilgisayar oyunu tasarımlarının yapılabildiği programlardan biri olan Scratch programı, öğrencilerin eğlenceli bir ortamda ses, müzik ve resim gibi medya araçlarını kullanarak bilgisayar oyunları tasarlayabilecekleri bir grafik programlama aracı olarak ifade edilmektedir (Külekçi, Çelik, Koçyiğit ve Macit, 2013).

Birçok yönden önemli olduğu belirtilen eğitsel oyunların eğitim-öğretim ortamlarında kullanımının artırılması öğretmenlere bağlıdır. Öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme seviyelerine, ilgi ve ihtiyaçlarına göre oyun tasarlayabilmeleri önemlidir (Beyhan ve Tural, 2007). Bu önemine rağmen matematik öğretmenlerinin çok azının oyunlarla tecrübe yaşadığı belirtilmektedir (Bourgonjon vd., 2013). Günümüzde teknolojinin öğrencilerin hayatında da önemli bir yeri olduğu düşünüldüğünde geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının Scratch ile oyun tasarlamayı öğrenmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan bu program ile oyun tasarlayan öğretmen adaylarının oyun tasarımları ile ilgili görüşlerini almanın bu alanda yapılacak çalışmalara katkı sunacağı söylenebilir. Bu çerçevede araştırmanın problemini "Matematik öğretmen adaylarının Scratch programını kullanarak geliştirdikleri eğitsel matematik oyunlarına yönelik görüşleri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeline dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'deki bir üniversitede araştırmacı tarafından 2022-2023 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında yürütülen "Seçmeli-Oyunla Matematik Öğretimi" dersini almakta olan ve üçüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören 22 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ders kapsamında öncelikle dersi yürüten öğretim üyesi tarafından eğitsel matematik oyunlarına dair teorik ve uygulamalı bilgileri içeren anlatımlar yapılmıştır. Ardından teknoloji destekli oyun tasarımına geçilmiş; teorik bilgilere ve Scratch ile oyun tasarımına yer verilmiştir. Bu aşamada öğretim üyesi tarafından Scratch programının tanıtımı (kodlar, kodların özellikleri, kostümler, sesler, dekor vb.) yapılmış ve eğitsel oyun tasarımının nasıl yapıldığına dayalı uygulamalı örnekler sunulmuştur. Ardından öğretmen adaylarının ortaokul matematik öğretim programından istedikleri öğrenme alanı ve kazanımı seçerek bu kazanım yönelik eğitsel bir matematik oyunu tasarlamaları istenmiştir. Oyun tasarlama aşamasında nelere dikkat etmeleri gerektiği ile ilgili kriterler öğretmen adaylarına oyun tasarımı öncesinde verilmiştir. Öğretmen adayları oyunları bireysel olarak geliştirmiş olup ders kapsamında Scratch programını kullanarak toplam 22 oyun geliştirilmiştir.

Araştırmanın veri toplama aracını öğretmen adaylarının görüşlerini almaya yönelik olarak araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilen "Scratch ile Oyun Tasarımına Yönelik Görüş Formu" oluşturmaktadır. Form 7 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler öğretmen adaylarının hangi öğrenme alanı ve kazanımı seçtiklerini ve nedenini, geliştirdikleri oyunları ne derece yeterli bulduklarını gerekçeleri ile ifade etmelerini, oyun tasarımının kişisel gelişimlerine ve mesleki gelişimlerine katkısı olup olmadığını, oyun geliştirirken dikkat ettikleri hususları, oyun geliştirme sürecinde kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı etkisi olan durumları incelemeye yöneliktir.

(Veriler analiz edilmektedir.) Öğretmen adaylarının görüş formuna verdikleri cevaplar içerik analizi tekniğine dayalı olarak analiz edilecektir. Her bir soruya verilen cevaplar incelenerek kod ve kategoriler oluşturulacaktır. İhtiyaç duyulan durumlar olursa öğretmen adayları ile forma verdikleri cevaplara dayalı görüşmeler yapılacaktır. Araştırmadan elde edilen bulguların Scratch programı ile oyun tasarımına yönelik çalışmalara ve ders içeriklerinin yapılandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Bakar, A., Tüzün, H., & Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 27-37.

Beyhan, N., & Tural, H. (2007). İlköğretim matematik öğretiminde oyunla öğretimin erişiye etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *(21),* 37-48.

Bourgonjon, J., Grove, F. D., Smet, C. D., Looy, J. V., Soetaert, R., & Valcke, M. (2013). Acceptance of game-based learning by secondary school teachers. *Computers & Education, (67)*, 21-35.

Gray, P. (2011). The Decline of play and the rise of psychopathology in children and adolescents. *American Journal of Play, 3*(4), 443-463.

Külekçi, Ş., Çelik, F., Koçyiğit, E., & Macit, G. (2013). *Scratch eğitimi ders notları*. Ankara: TÜBİTAK.

NCTM (2000). *The principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Pulos, S., & Sneider, C. (1994). Designing and evaluating effective games for teaching science and mathematics: An illustration form coordinate geometry. *Focus on Learning Problems in Mathematics 16*(3), 23–42.

Twenge, J. M., & Campbell, W. K. (2008). Increases in positive self-views among high school students birth-cohort changes in anticipated performance, self-satisfaction, self-liking, and self-competence. *Psychological Science, 19*(11), 1082-1086.

Xu, Y. (2010). Children's social play sequence: Parten's classic theory revisited. *Early Child Development and Care, 180*(4), 489-498.

Vos, N., Meijden, H., & Denessen, D. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education, 56*, 127-137.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, eğitsel matematik oyunu, matematik öğretmen adayları, Scratch ile oyun tasarımı

Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Use Of Technology In The Process Of Preparing And Implementing Lesson Plans In Online Education

Ebru Büşra Yılmaz[1], Emre Ev Çimen[2]
[1]Samsun Üniversitesi, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 362

In this study, we aimed to examine the pre-service mathematics teachers' use of technology in the process of preparing and applying a lesson plan in online education. For this purpose, the pre-service teachers' competence in preparing a lesson plan in accordance with the 5E model (Enter/Engage, Explore, Explain, Elaborate and Evaluate) steps, and their use of technology in the process of applying the lesson plan they prepared in the online education environment were examined. Then, their opinions on the application were taken. The case study design, a qualitative research model, was employed in the research. The study group consisted of two pre-service primary school mathematics teachers. The data of the research are: the lesson plans created by the pre-service teachers during the process, the video recordings of the lesson plans' applications and the semi-structured interview forms applied at the end of the research process in order to get pre-service teachers' opinions on the process and the observation notes of the researcher. The analysis of the data obtained was made with content analysis, one of the qualitative data analysis methods. When the prepared lesson plans were evaluated in general, although there was no pre-service teacher who was found to be inadequate in the "introduction and explanation" step before the regulation proposal, it was concluded that the pre-service teachers were found insufficient in the "deepening" step. It was concluded that the pre-service teachers were insufficient in preparing a lesson plan suitable for the 5E model and they did not have general knowledge about the steps of the 5E model. This result shows parallelism with the conclusion that pre-service teachers do not have enough knowledge about the 5E model in the literature (Biber & Tuna, 2015; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007; Gökdere, Küçük & Çepni, 2004). When the process of applying the lesson plans of the pre-service teachers in the online environment was examined, it was concluded that they experienced technical problems mainly due to the program or the use of the online environment. It was determined that this situation has a negative impact on the pre-service teachers, therefore on the course process and their views on application. In line with the results obtained in this research, it is suggested that the practitioners be trained in the education faculties of universities about content preparation, program usage, possible problems and solutions in online education.

Keywords: Teacher education, pre-service mathematics teacher, online education, 5E Model, lesson plan preparation and implementation

Matematik Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Eğitimde Ders Planı Hazırlama ve Uygulama Süreçlerinde Teknoloji Kullanımlarının İncelenmesi

Ebru Büşra Yılmaz[1], Emre Ev Çimen[2]
[1]Samsun Üniversitesi, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 362

Bu araştırmada, matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde ders planı hazırlama ve uygulama süreçlerinde teknoloji kullanımlarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Amaç doğrultusunda, öğretmen adaylarından Giriş (Enter/Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleşme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşan 5E modeline uygun bir ders planı hazırlamaları ve çevrimiçi ortamda uygulamaları istenmiştir. Öğretmen adayları hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi eğitim ortamında bir devlet okulunda eğitim gören ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Süreç içerisinde öğretmenlerin 5E modeline uygun ders planı hazırlama yeterlilikleri ile hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi eğitim ortamında uygulama süreçlerinde teknoloji kullanımları incelenmiş ve görüşleri alınmıştır. Araştırmada, nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencisi iki öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutularak her bir öğretmen adayı "Defne ve Zeynep" şeklinde kodlanmıştır. Katılımcılar uygulamalardan önce, araştırmanın amacı ve süreci hakkında araştırmacı tarafından bilgilendirildikten sonra uygulamanın nasıl yapılacağı ve ne kadar süreceğini içeren izin belgesi ile katılımcıların izinleri alınmıştır.

Araştırmanın verileri; öğretmen adaylarının süreç içerisinde oluşturdukları ders planları, ders planlarının uygulamalarının video kayıtları ile sürece yönelik görüşlerinin alınması amacıyla araştırma süreci sonunda uygulanan yarı-yapılandırılmış görüşme formları ve araştırmacının gözlem notlarından elde edilmiştir. Öğretmen adayları, ders planlarını verilen şablona göre oluşturmuş olup ders planlarının içeriği ve sunumuyla ilgili tüm aşamalarda ve çevrimiçi program seçiminde özgür bırakılmıştır. Öğretmen adayları ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan istedikleri konu/kazanımın öğretiminde, istedikleri materyali ve programı kullanarak ders planlarını hazırlamış ve uygulamışlardır. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarından biri "geometri ve ölçme" öğrenme alanında ve diğeri "cebir" öğrenme alanında ders planı hazırlamış ve çevrimiçi eğitim platformu olarak her ikisi de Zoom uygulamasını tercih etmiştir. Öğretmen adaylarından biri Eğitim Bilişim Ağı (EBA), GeoGebra, Vitamin gibi dijital yazılımlar kullanırken, diğeri geleneksel öğretim yöntemlerini çevrimiçi eğitim ortamına taşımış ve yalnızca ders kitabı ve diğer yardımcı kaynak kitapları kullanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerinin çözümlenmesi, nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi ile yapılmıştır. Ders planlarının çözümlenmesinde 5E modelini değerlendirme rubriği kullanılarak, 5E modelinin basamakları "yeterli, yetersiz, kısmen yeterli" olmak üzere üç kritere göre analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımlarının video kayıtlarının çözümlenmesi ise araştırmacı ve bir alan uzmanı olmak üzere iki kodlayıcı tarafından analiz edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ders planları rubrikte yer alan kriterlere göre incelendiğinde, Zeynep'in değerlendirme basamağı hariç diğer tüm aşamaları yeterli bulunmuştur. Yapılan değerlendirme sonucu öğretmen adaylarına, 5E modeline göre hazırladıkları ders planlarının yeterli bulunmayan her bir basamağı için düzenleme önerisinde bulunulmuştur. Bu sürenin sonunda gelen ders planları incelendiğinde düzenleme önerilerinden sonra öğretmen adaylarından Defne ve Zeynep'in geri bildirimleri dikkate alarak ders planlarında iyileştirmeler yaptıkları görülmektedir. Revize önerilerini dikkate alan Defne'nin değerlendirme basamağını iyileştirmek için düzenlemeler yaptığı ancak yine de bu aşamaların yeterli bulunmadığı görülmüştür.

Defne'nin ders anlatım süreci incelendiğinde çevrimiçi ortamı etkin bir şekilde kullanamadığı görülmüştür. Öğrencilere kullanım yetkisi vererek onların da çevrimiçi programı kullanmasını sağlayamamış, onlara yetki verdiğinde programda aksaklık yaşandığı tespit edilmiştir. Genel olarak programın özelliklerine çok hâkim olmadığı ve bir takım teknik aksaklıklar yaşadığı gözlenmiştir. Zeynep'in ders anlatım süreci incelendiğinde süreç boyunca öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamada yetersiz kalmıştır. Zeynep'in ders süresi boyunca öğrencilere kullanım yetkisi vermemiş ve onların çevrimiçi programı kullanmalarını sağlayamamıştır. Programın özelliklerine hâkim olduğu ve herhangi bir teknik aksaklık yaşamadığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarının ders planları genel olarak değerlendirildiğinde düzenleme önerisi öncesi giriş ve açıklama basamağında yetersiz görülen öğretmen adayı bulunmamasına rağmen derinleştirme basamağında öğretmen adaylarının yetersiz bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak öğretmen adaylarının, 5E modeline uygun ders planı hazırlamada yetersiz oldukları ve 5E modelinin basamakları ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılabilir. Bu sonuç alanyazında öğretmen adaylarının 5E modeli hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucu ile paralellik göstermektedir (Biber ve Tuna, 2015; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Gökdere, Küçük ve Çepni, 2004).

Öğretmen adaylarının ders planlarının çevrimiçi ortamdaki uygulamaları incelendiğinde, ağırlıklı olarak program kaynaklı ya da çevrimiçi ortam kullanımından kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun öğretmen adaylarını dolayısıyla ders sürecini ve uygulamaya yönelik görüşleri olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Öğretmenlere sunulan öğretimsel, pedagojik ve teknik destekle çevrimiçi eğitimden aldıkları doyum ve performansları arttırılabilir (Gürer, Tekinarslan ve Yavuzalp, 2016; Lloyd, Byrne ve McCoy, 2012). Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulayıcılara, üniversitelerin eğitim fakültelerinde çevrimiçi eğitimde içerik hazırlama, program kullanımı, yaşanabilecek aksaklıklar ve çözümleri ile ilgili eğitim verilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen eğitimi, matematik öğretmen adayı, çevrimiçi eğitim, 5E Modeli, ders planı hazırlama ve uygulama

Middle School 7Th Grade Students' Opinions On Geogebra-Supported Instruction For Data Analysis Skills Acquisition

Ebubekir Öz[1], Gül Kaleli Yılmaz[1]
[1]*Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 109

Particularly in today's rapidly advancing world, technology has also influenced the processes of education. Recent years have witnessed a substantial increase in studies focusing on technology-supported mathematics education. Many studies have contributed to the existing literature on various mathematics topics, employing different educational levels and technological materials. Among the dynamic mathematics programs preferred in these studies, GeoGebra stands out. Its popularity is attributed to its free installation, easy accessibility, and compatibility with various technological devices. In addition to its drawing and calculation menus, GeoGebra offers coding capabilities, enabling the creation of rich content and the preparation of personalized materials.

The broad scope of mathematics and the uninterrupted progress of technology provide ample opportunities for new research. Based on this premise, this study aims to examine the perspectives of 7th-grade middle school students on mathematics instruction supported by GeoGebra. Within the scope of the study, students' opinions on GeoGebra-supported mathematics instruction for the topic of data analysis, included in the 7th-grade mathematics curriculum, were investigated.

The study adopts the case study method, which is among the qualitative research approaches. The sample of the study consists of 34 7th-grade middle school students attending a public school in the Sincan district of Ankara during the 2022-2023 academic year. The convenient sampling method was preferred when selecting this sample. A research interview form consisting of six open-ended questions was prepared based on expert opinions and used as the data collection tool. The form was distributed to the students after completing the instructional activities, and they were asked to provide written responses to the questions. Content analysis was employed to analyze the data.

In the first phase of the research, three GeoGebra activities were developed for four learning outcomes related to data analysis in the 7th-grade curriculum. Expert opinions were sought during the development of the GeoGebra activities, and each activity was piloted with different groups of students, leading to necessary adjustments and revisions.

In the second phase, the participating students were provided with two class hours of information about GeoGebra usage, and they were given the opportunity to practice in some simple activities. Subsequently, in accordance with the mathematics curriculum, the topic of data analysis was taught to the students using GeoGebra support over a period of three weeks (15 class hours). During this process, the students actively used GeoGebra activities on the smartboard in the classroom. Additionally, the researcher intervened only in technical matters related to GeoGebra usage during the activities and assumed a guiding role.

The participating students expressed numerous positive opinions regarding the GeoGebra activities. They found the mathematics lessons that incorporated GeoGebra activities more engaging. In addition to students who stated that they better understood the topic through these activities, there were also students who expressed the view that the topic became very simple in this way. One aspect that drew significant attention from students was the ability to select very large numerical values in GeoGebra activities.

Keywords: GeoGebra, Data Analysis, Student Opinion

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Kazanımlarının Geogebra Destekli Öğretimine Yönelik Görüşleri

Ebubekir Öz[1], Gül Kaleli Yılmaz[1]
[1]*Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 109

Matematik hayatın birçok alanı ile doğrudan veya dolaylı bir şekilde ilişkili olan bir disiplin olmasına karşın, sahip olduğu soyut kavramlar nedeniyle toplumumuzun büyük kısmı tarafından zor bir bilim dalı olarak görülmektedir. Bu kırılması güç bir önyargı olmakla beraber çoğu zaman da kendini gerçekleştiren bir kehanete dönüşmektedir. Bu ön yargıyı kırmak için matematiği daha anlaşılır şekilde sunmak, seçeneklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun için soyut kavramlar, somut nesneler ile modellenebilir veya sanal manipülatifler kullanılarak öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlanabilir. Alanyazın incelendiğinde farklı matematik konuları için bu şekilde yapılmış pek çok çalışmanın olduğu görülmüştür. Özelikle günümüz dünyasında, hızla gelişen teknoloji, eğitim-öğretim süreçlerini de etkilemektedir. Son zamanlarda teknoloji destekli matematik eğitimine yönelik çalışmaların sayısal olarak oldukça arttığı görülmektedir. Farklı öğretim kademelerinde ve farklı teknolojik materyaller kullanılarak matematiğin birçok konusuna yönelik alanyazına katkı sağlayan çok sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalarda tercih edilen dinamik matematik yazılımlarından biri olarak GeoGebra göze çarpmaktadır. Kurulumunun ücretsiz olması, erişiminin kolay olması ve birçok teknolojik cihaz ile uyumlu olması bu yazılımın tercih edilmesinde etkili olmaktadır. Ayrıca çizim ve hesaplama menülerinin yanında kodlama imkânı sunması ile de zengin içerik üretilmesine ve öznel materyaller hazırlanmasına olanak sağlamaktadır.

Matematiğin kapsamının oldukça geniş olması ve teknolojik gelişmelerin hiç ara vermeden devam etmesi yeni araştırmalar için çalışma alanları sağlamaktadır. Buradan hareketle bu araştırmada da ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin GeoGebra destekli matematik öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yedinci sınıf matematik öğretim programında yer alan veri analizi konusuna yönelik GeoGebra destekli matematik öğretimi uygulanarak öğrencilerin bu konudaki görüşleri incelenmiştir.

Çalışma yöntemi olarak nitel araştırma yaklaşımları arasında yer alan durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini Ankara İli Sincan İlçesinde bulunan bir devlet okulunda 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 34 ortaokul yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu örneklem seçilirken elverişli/uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Veri toplama aracı olarak uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanmış, altı adet açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu öğretim etkinlikleri tamamlandıktan sonra öğrencilere dağıtılarak, formda yer alan soruların yazılı şekilde cevaplanması istenmiştir. Verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk aşaması olarak yedinci sınıf veri analizi konusunda yer alan dört kazanıma yönelik üç tane GeoGebra etkinliği hazırlanmıştır. GeoGebra etkinikleri hazırlanırken uzman görüşlerine başvurulmuş ve her etkinlik farklı öğrenci gruplarında pilot olarak uygulanarak gerekli görülen düzenleme ve düzeltmeler yapılmıştır.

İkinci aşamada araştırmaya katılan öğrencilere GeoGebra kullanımı hakkında iki ders saati bilgi verilmiş ve öğrencilerin bazı basit etkinliklerde pratik yapmalarına imkân sağlanmıştır. Daha sonra matematik dersi öğretim programına uygun şekilde, veri analizi konusu üç hafta (15 ders saati) içerisinde GeoGebra destekli olarak öğrencilerle işlenmiştir. Bu süreçte öğrenciler GeoGebra etkinliklerini sınıfta bulunan akıllı tahta üzerinde aktif şekilde kullanmıştır. Ayrıca etkinlikler sürecinde araştırmacı sadece GeoGebra kullanımına yönelik teknik durumlarda müdahalede bulunmuş ve rehber rolünü üstlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrenciler GeoGebra etkinliklerine yönelik çok sayıda olumlu görüş sunmuştur. Öğrenciler GeoGebra etkinliklerinin kullanıldığı matematik derslerini daha ilgi çekici bulmuştur. Bu etkinlikler ile konuyu daha iyi anladığını ifade eden öğrencilere ek olarak konunun bu şekilde çok basit olduğu yönünde görüş bildiren öğrenciler de mevcuttur. Öğrencilerin en çok ilgisini çeken durumlardan bir tanesi olarak, GeoGebra etkinliklerinde sayısal değerlerin çok büyük seçilebilmesi öne çıkmaktadır. Matematiğin daha soyut olan veya kavram yanılgılarının fazla olduğu kazanımlarına yönelik bu tarz etkinlikler hazırlanarak etkisinin araştırılması ve öğrenci/öğretmen görüşlerinin incelenmesi ile alanyazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, Veri Analizi, Öğrenci Görüşü

Problem-Solving Processes Of Gifted 7Th Grade Students In A Dynamic Mathematics Software Supported Environment

Azra Ergün[1], Rezan Yılmaz[2]
[1]Omü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Omü Eğitim Fakültesi

Abstract No: 116

With the development of technology, educating creative individuals in many fields, has become one of the crucial subjects that researchers focus on (Sheffield, 2018). In order to keep up with this development, the need for solution-oriented individuals who can think critically and have advanced problem-solving skills has increased (Akarsu, 2004). Educating individuals who can overcome the problems they will encounter is one of the goals of mathematics education (Charles and Lester, 1982). Gifted students can solve complex problems with different perspectives (Maker et al., 1994), develop original and multiple solutions to problems (Johnson, 2000). Since they have high comprehension skills, they can produce logical solutions to non-routine situations (Gardner, 2019). In this sense, students should use appropriate strategies and evaluate the process by their goals (Cutts and Moseley, 2004). For this reason, there is a need for the problem-solving processes of gifted individuals (Demirel, 2006).

Gifted students are curious individuals who enjoy learning, have an investigative spirit, have high-level analytical abilities, and have developed abstract, complex, logical, and intuitive thinking skills. If these students are given a problem they have not encountered before, it will arouse curiosity and high-level thinking skills (Yılmaz, 2022). Technology can support the environment for gifted students, however the selection of problem situations is critical, and using technology for routine applications may negatively affect the development of these students' thinking skills (Wiest, 2001).

This research aims to examine the problem-solving processes of gifted students in mathematics in a dynamic mathematics software-supported environment. In the research, these students' problem-solving processes were examined in depth, and their perspectives on problems, the methods and strategies they use, and their development of original solution methods were investigated. Also, the ways of integrating technology into the problem-solving process were examined. In the research the qualitative research method was used, and the data were examined in depth with a case study. The participants were three 7th grade secondary school students selected by purposive sampling, studying in Science and Art Centers in a large city of the Black Sea Region. They were asked a high-level, contextual problem that would reveal the thinking processes of them and could also be solved in more than one different way. The problem-solving processes were examined in semi-structured interviews with each participant and their need for dynamic mathematics software was also examined. The data obtained from the transcripts of the video recordings of the participants, worksheets, and dynamic software images were evaluated with content analysis within the theoretical framework of cognitive and metacognitive behaviors determined by Schoenfeld (1985).

As a result of the research, it was revealed that all of the participants solved the problem with different thinking processes. It was concluded that dynamic mathematics software contributed positively to all participants' thinking and solution processes. According to the findings obtained within the scope of the research, suggestions for future research on the problem-solving processes of gifted students are presented.

Keywords: Dynamic mathematics software, gifted students, problem solving.

Özel Yetenekli 7.sınıf Öğrencilerinin Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda Problem Çözme Süreçleri

Azra Ergün[1], Rezan Yılmaz[2]
[1]Omü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Omü Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 116

21.yy.'da teknolojinin gelişimi ile matematik gibi birçok alanda yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi ve matematikte özel yeteneklilik, araştırmacıların üzerinde durduğu önemli konulardan birisi haline gelmiş (Sheffield, 2018), bu gelişime ayak uydurabilmek için eleştirel düşünebilen ve problem çözme becerisi gelişmiş çözüm odaklı bireylere ihtiyaç artmıştır (Akarsu, 2004). Karşılaşacakları problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi matematik eğitiminin önemi hedeflerinden biridir (Charles ve Lester, 1987). Özel yetenekli öğrenciler farklı bakış açılarıyla karmaşık problemleri çözebilir (Maker, Nielson, ve Rogers, 1994), problemlere orijinal çözümler geliştirebilir, birden fazla çözüm üretebilir (Johnson, 2000) ve toplumun kalkınmasında rol oynarlar (Bakioğlu ve Levent, 2013). Özel yetenekli öğrencilerin kavrama yeteneği yüksek olduğundan toplumda alışılmadık durumlar üzerine mantıklı çözümler üretebilirler (Gardner, 2019) ve bu sebeplerden dolayı alan yazında bu öğrencilerin potansiyellerinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bu anlamda öğrencilerin uygun stratejileri kullanması ve hedeflerine uygun şekilde süreci izleyip değerlendirmeleri gerekir (Cutts ve Moseley, 2004). Bu sebeple özel yetenekli bireylerin problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesine ihtiyaç vardır (Demirel, 2006).

Özel yetenekli öğrencilerin öğrenmekten keyif alan, araştırmacı bir ruha sahip, üst düzey analitik yeteneğe sahip, soyut, karmaşık, mantıksal ve sezgisel düşünme becerileri gelişmiş olan meraklı bireyler olduğu dikkate alındığında bu öğrencilere daha önce karşılaşmadığı bir problem verilirse, onlarda merak uyandırması ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi oldukça önemlidir (Yılmaz, 2022). Öğrenme ortamlarında teknolojiye yer verilmesi, süreci daha eğlenceli hale getirebilir ve öğrenmede verimliliği artırabilir. Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilerin matematik öğrenmeleri ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi için ortam teknoloji ile desteklenebilir. Ancak, ortamdaki problem durumlarının seçilmesi oldukça önemli olup rutin uygulamalar için teknoloji kullanmak, bu öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerini olumsuz etkileyebilir (Wiest, 2001).

Özel yetenekli öğrenciler yetenek, ilgi, motivasyon ve beceri yönünden akranlarından üst düzey performans gösterseler de özel eğitimde göz ardı edilen bir grupta oldukları görülür (Ataman, 2004). Hızlı öğrendikleri için standart eğitim programları uygulanırken motivasyon düşüklüğü yaşamaktadırlar (Ataman,2003). Bu yüzden özel yetenekli öğrencilerin eğitim süreçlerinin verimini arttırmak amacıyla farklı yöntem ve tekniklerin kullanımı önem kazanmaktadır. Yapılan bu araştırmada, matematikte özel yetenekli öğrencilerin dinamik matematik yazılımı destekli ortamda problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada dinamik matematik yazılımı destekli bir öğrenme ortamı oluşturulup öğrencilerin bu ortamdaki problem çözme süreçlerine odaklanılmıştır. Bu öğrencilerin problem çözme süreçleri derinlemesine incelenerek problemlere yönelik bakış açıları, kullandıkları yöntem ve stratejiler, özgün çözüm metotları geliştirme durumları araştırılmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin teknolojiyi problem çözme sürecine dahil etme yolları ve teknolojinin orijinal fikir üretmeye katkısı problem çözme süreçlerinden de destek alınarak incelenmiştir. Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı ve problem çözme stratejilerinin incelendiği birçok araştırma vardır. Fakat yapılan çalışmalar çoğunlukla özel yetenekli olmayan öğrencilerle ve nicel araştırma deseni kullanılarak yapılmıştır. Problem çözme becerilerinin çözümlenmesi ise oldukça karmaşık bir süreçtir. Bu sebeple araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve durum çalışması ile desenlenerek veriler derinlemesine incelenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, Karadeniz Bölgesinin büyük bir iline bağlı Bilim ve Sanat Merkez'lerinde öğrenim görmekte olan amaçlı örneklem yöntemi ile seçilmiş 7.sınıf seviyesinde üç ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılara, hazırlanan ve uzman görüşleri alınan üst düzey, katılımcıların düşünme süreçlerini ortaya çıkaracak, aynı zamanda birden farklı yolla çözümlenebilecek bağlamsal bir problem sorulmuş ve her bir katılımcı ile yarı yapılandırılmış bireysel görüşmelerde problem çözme süreçleri incelenmiştir. Dinamik matematik yazılımı ile desteklenen görüşme ortamında katılımcıların düşünme süreçleri, problemlere yönelik bakış açıları, problem çözerken kullandıkları yöntem ve stratejileriler incelenmiştir. Böylece çözüm yöntemini kolayca geliştirebilecekleri rutin problemlerden ziyade, üst düzey düşünmelerini ve orijinal çözümler üretmelerini gerektirecek durumlar ile karşılaşmaları sağlanmıştır ve dinamik matematik yazılımına ihtiyaç hissetme durumları incelenmiştir. Katılımcıların görüşmelerdeki ses ve video kayıtlarının transkriptinden, bireysel çalışma kâğıtları, dinamik yazılım görüntüleri elde edilen veriler, Schoenfeld'in (1985) belirlediği bilişsel ve üstbilişsel davranışlar kuramsal çerçevesinde içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda katılımcıların tamamının farklı düşünme süreçleriyle problemi çözdüğü ortaya çıkmıştır. Tüm katılımcıların düşünme ve çözüm süreçlerine dinamik matematik yazılımının olumlu katkıda bulunduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ile ilgili ileride yapılabilecek araştırmalara ilişkin öneriler sunulmuştur.

Kaynakça

Akarsu, F. (2004). Üstün yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.), *Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s. 127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Ataman, A. (2003). Üstün zekalı ve üstün yetenekli çocuklar. A. Ataman (Ed.), *Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş.* (s. 173-195). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Ataman, A. (2004). Üstün Zekâlı ve Üstün Özel Yetenekli Çocuklar. M. Şirin., A. Kulaksızoğlu. & A. Bilgili (Ed.), *Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s.155-168). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Bakioğlu, A. & Levent, F. (2013). Üstün yeteneklilerin eğitiminde Türkiye için öneriler. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 31-44.

Charles, L., Lester, F., & O'Daffer, P. (1987). How to evaluate progress in problem solving NCTM, Reston: Virginia.

Cutts, N. E., & Moseley, N. (2004). Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların eğitimi (Education of gifted and talented students), (çev. İsmail. Ersevim). İstanbul: Özgür Yayınları.

Demirel, Ö. (2006). Öğretimde Planlama ve Değerlendirme: Öğretme Sanatı. Ankara: Pegem.

Gardner, H. (2019). Eğitilmemiş zihin: Çocuklar nasıl düşünür ve okulda nasıl bir eğitim olmalı? (The unschooled mind: How children think and how schools should teach), (çev. Merve Özenç Kasımoğlu). İstanbul: Alfa Yayınları.

Johnson, D. T. (2000). Teaching Mathematics to gifted students in a mixed ability classroom. (Report No. EDO-EC-00-3). Reston, VA: ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED441302).

Maker, C. J., Nielson, A. B., & Rogers, J. A. (1994). Multiple intelligences: Giftedness, diversity, and problem-solving. *Teaching Exceptional Children*, *27*(1), 4.

Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical Problem Solving. Lawrence Erlbaum Associates.

Sheffield, L. J. (2018). Commentary paper: A reflection on mathematical creativity and giftedness. Mathematical creativity and mathematical giftedness, *1*(1), 405–428.

Wiest, L. R. (2001). The role of computers in mathematics teaching and learning. *Computers in the Schools, 17*(1-2), 41-55.

Yılmaz, H. (2022). *Özel Yetenekli Öğrencilerin Dinamik Matematik Yazılımı ve Manipülatif Destekli Ortamda Matematiksel Genelleme Süreçleri.* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Anahtar Kelimeler: Dinamik matematik yazılımı, özel yetenekli öğrenciler, problem çözme.

Who Says You Can't See? A Geometry Learnıng Experıence In An Audıo-Tactıle Technology Supported Learnıng Envıronment: The Example Of Pysagor's Theorem

Hale Uçuş[1], Yasemin Sağlam Kaya[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 372

Geometry teaching requires the use of the ability to associate abstract concepts, shapes and concrete objects. For this reason, many individuals are likely to experience difficulties while learning geometry. Indeed, the Pythagorean theorem, which has a special importance in geometry, is used to recognise the properties of geometric objects in the plane and in 3D space, to find relationships between them and to introduce many advanced mathematical concepts. This theorem, which is a tool to visualise and concretise abstract concepts for sighted individuals, can be quite challenging for visually impaired individuals affected by visual impairment. However, in the mathematics test of the high school entrance exam, there may be questions related to the Pythagorean theorem and equivalent audio explanations of such questions are given instead of visuals. In this case, the visually impaired student is expected to create visual images in his/her mind for the questions involving this theorem and at the same time to make sense of them. As a matter of fact, there is no evaluation on what kind of effects this kind of adaptation (solving questions with visual images expected to be created for description) has on the performance of the visually impaired student.

With the developing technology, learning environments that allow students with visual impairment to use simultaneous tactile and auditory technology-supported materials are increasing in addition to receiving only auditory stimulus support. . Our study will be carried out in a mobile application supported learning environment. In the light of this information, the aim of this study is to examine the performance of a visually impaired student in two different teaching environments in which worksheets enriched with the use of mobile application supported technological tools prepared for the Pythagorean theorem to examine the effects of these environments on his understanding and to obtain student opinions about his learning in these environments. The study was planned as a case study with qualitative research design. The participant of the study will be an eighth grade student with congenital total visual impairment and experience of using a portable phone camera. After answering the two questions given in the worksheet about the Pythagorean theorem, an interview will be conducted with the student in the context of this subject. The data of the study will consist of the worksheet, video and audio recordings taken during the interview, and the researcher's notes. In data analysis, audio recordings and researcher's notes will be converted into written text and analysed according to content analysis. At the end of the study, it is expected that the performance of visually impaired students at the conceptual level regarding the Pythagorean theorem in the teaching environment where simultaneous audio-tactile supported technological materials are used and their views on mathematics subjects containing visual elements will be positively affected. In addition, the opinions of visually impaired students in two different environments will be compared in terms of the effects of the environments on learning, their advantages and disadvantages.

Keywords: Visual impairment, Audio- tactile learning environments, Technology supported learning, Pythagorean theorem

Kim Söyledi Göremeyeceğimi? İşitsel-dokunsal Teknoloji Destekli Öğrenme Ortamında Bir Geometri Öğrenme Deneyimi: Pisagor Bağıntısı Örneği

Hale Uçuş[1], Yasemin Sağlam Kaya[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 372

Geometri, bireyin yaşadığı dünyayı algılamasında ve diğer matematik konularına bakış açısında bir köprü rolündedir. Geometri öğretimi, soyut kavramları, şekilleri ve somut nesneleri ilişkilendirme becerisini kullanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle geometri öğrenirken pek çok bireyin zorluk yaşaması muhtemeldir. Özellikle görme yetersizliğinden etkilenme açısından doğuştan ve yeterince deneyim kazanmadan erken yaşlarda görme yetisini kaybeden bireylerde şekil ve uzay ilişkilerine ait anlayış daha zor gelişmektedir. ,Ancak görme engelli bireylerde bu anlayışın gelişmesinde geometri öğretiminin e faydası olabilir. Bu bağlamda temel kavramlar ve düzlemsel şekiller geometri öğretiminde ön plana çıkmaktadır. Nitekim geometri içinde ayrı bir öneme sahip olan Pisagor bağıntısı ise düzlemde ve 3-boyutlu uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma ve birçok ileri matematik kavramların tanıtılmasında kullanılmaktadır. Gören bireylere yönelik soyut kavramları görselleştirerek somutlaştırmada bir araç olan bu bağıntı görme yetersizliğinden etkilenen görme engelli bireyler için oldukça zorlayıcı olabilir. Ancak bu bağıntı görme engelli bireylerin sorumlu olduğu ilköğretim müfredatı içinde yer almaktadır. Dolayısıyla liselere giriş sınavının matematik testinde Pisagor bağıntısına yönelik sorular olabilmekte ve bu tür soruların görseli yerine eşdeğer sesli betimlemesi verilmektedir. Bu durumda görme engelli öğrencinin, zihninde bu bağıntının içerdiği sorulara yönelik görsel imajları oluşturması ve aynı zamanda bunları anlamlandırması beklenmektedir. Ayrıca sesli betimleme şeklinde yapılan uyarlamalar bireyin kendi hızında bağımsız şekilde öğrenmesine engel olabilir. Nitekim bu tür bir uyarlamanın (betimlemeye yönelik oluşturulması beklenen görsel imajlarla soru çözme) görme engelli öğrencinin performansı üzerinde ne tür etkileri olduğunda dair herhangi bir değerlendirmeye rastlanmamıştır.

Görme yetersizliği öğrencilerin kavramları bağımsız öğrenimi için farklı duyu organları dahil edilerek bireysel öğrenmenin desteklenmesi yönünde çeşitli teknoloji destekli materyaller geliştirilmektedir . Gelişen teknoloji ile sadece işitsel uyaran desteği almanın dışında eş zamanlı dokunsal ve işitsel teknoloji destekli materyalleri kullanma imkânı tanıyan öğrenme ortamları görme engelli öğrenciler için artmaktadır. Teknoloji destekli öğrenme ortamları ile eğitimde mobil ortamların kullanımı görme yetersizliği olanlar için taşınabilirlik, kullanılabilirlik gibi evrensel tasarım ilkeleri açısından büyük rol oynamaktadır. Çalışmamız mobil uygulama destekli bir öğrenme ortamında gerçekleştirilecektir. Mobil uygulama ile etkileşimin sağlanması için uygun dokunsal grafik tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak çalışma kağıtları hazırlanacaktır. Bu bilgiler ışığında bu çalışmanın amacı Pisagor bağıntısına yönelik olarak hazırlanmış mobil uygulama destekli teknolojik araçların kullanımı ile zenginleştirilmiş çalışma kağıtları sağlanan iki ayrı öğretim ortamında bir görme engelli öğrencinin performansını ve bu ortamların anlaması üzerindeki etkilerini incelemek ve bu ortamlardaki öğrenmesine yönelik öğrenci görüşlerini almaktır. Çalışma bir nitel araştırma deseni olan durum çalışması olarak planlanmıştır. Çalışmanın katılımcısı total düzeyde doğuştan görme yetersizliği olan ve taşınabilir telefon kamera kullanma deneyimine sahip sekizinci sınıf öğrencisi oluşturacaktır. Pisagor bağıntısına yönelik çalışma kağıdında verilen iki soru cevaplandıktan sonra, yine bu konu bağlamında öğrencilerle bir görüşme gerçekleştirilecektir.

Çalışmanın verilerini çalışma kağıdı ve görüşmede alınan video ve ses kayıtları ve araştırmacı notları, oluşturacaktır. Veri analizinde elde edilen ses kayıtları ve araştırmacı notları yazılı metne çevrilecek ve içerik analizine göre analiz edilecektir. Çalışmanın sonunda eş zamanlı işitsel dokunsal destekli teknolojik materyallerin kullanıldığı öğretim ortamında görme engelli öğrencilerin kavramsal düzeyde Pisagor bağıntısına ilişkin performansının ve görsel öğeler içeren matematik konularına yönelik görüşlerinin olumlu yönde etkilenmesi beklenmektedir. Ayrıca iki ayrı ortamda bulunan görme engelli öğrencilerin görüşleri, ortamların öğrenmeye etkisi, avantajları ve dezavantajları yönlerinden karşılaştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Görme yetersizliği, İşitsel dokunsal öğrenme ortamları, Teknoloji destekli öğrenme, Pisagor bağıntısı,

Problem Solving In Digital Game Design

Kübra Gül Çiftci[1], Bahadır Yıldız[1]
[1]*Hacettepe Universitesi*

Abstract No: 380

Problem Solving in Digital Game Design

In this study, the effect of the digital game design process designed by the students themselves, instead of ready-made digital educational games, on their problem solving skills and academic success in mathematics course was examined. The importance of the research is to combine the solutions of the problems with the digital game design and thus to support the classroom environments with the developing technology.

In this study, where the action research method was used, a study group was formed with the purposeful sampling method. Within the scope of the Information Technologies and Software course in a public school, two classes with the closest characteristics and willing to develop digital game design were selected among the fifth grade students who designed digital games through the code block program. The sample of the study consists of 40 students in total, 20 of which are in the experimental group and 20 in the control group.

After determining the groups, the mathematics academic achievement test was applied to the experimental and control groups as a pre-test. The experimental group developed a game design through the block coding program called Scratch to solve a different problem situation every week for six weeks.

In the study, at the end of the game design process with the Scratch program, a positive and significant difference was reached in the academic success of the students in the mathematics course. In the light of the findings, it was concluded that the academic success of the mathematics course increased in the experimental group in which the digital game design process was applied.

It was determined that students were able to design successful games for each problem situation by using the Scratch block coding program during the problem solving process. In addition, it was observed that the designs made improved as the process progressed. It was observed that students developed different perspectives in the process and effectively used what they learned in the information technologies and software course.

Keywords: Digital game design, math education, problem solving, Scratch

Dijital Oyun Tasarımında Problem Çözme

Kübra Gül Çiftci[1], Bahadır Yıldız[1]
[1]*Hacettepe Universitesi*

Bildiri No: 380

Dijital Oyun Tasarımında Problem Çözme

Teknolojik gelişmeler insanların ilgilerinde, alışkanlıklarında, algılamalarında, yorumlamalarında ve öğrenme yöntemlerinde farklılıklara yol açmaktadır. Teknoloji ile birçok alanda başlayan değişim, eğitim ve öğretim alanında da kendini göstermektedir.

MEB (2018) Matematik Öğretim Programı; bilim ve teknolojideki değişimin bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarını doğrudan etkilediği vurgusuyla, öğrenme-öğretme kuram ve yaklaşımlarındaki yeniliklerin bireylerin rolünü de etkilediğine işaret etmektedir. Program, bireylerin sadece bilgiyi pasif bir şekilde alan değil; aynı zamanda üreten, analiz eden, işlevsel olarak hayatta kullanabilen, eleştirel düşünebilen ve problemleri çözebilen bireyler olmasını hedeflemektedir. Bu doğrultuda, Ortaokul Matematik öğretim programında, üst düzey bilişsel becerileri kullanmaya yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan uygulamaların önemi vurgulanmaktadır.

Teknolojinin eğitime yansıyan boyutunda birçok farklı alanda dijital eğitsel oyunlar geliştirilmektedir. Gelecekte günlük hayattaki çoğu şeyin oyunsal hale geleceği önermesini savunan oyun tasarımcısı Schell (2010), McGonigal (2010), tarafından ortaya konan araştırma ile paralellik göstermektedir. McGonial (2010) dünya üzerinde insanların haftada üç milyar saati dijital oyun oynayarak geçirdiklerini, günümüz çocuklarının 21 yaşına geldiklerinde yaklaşık 10.000 saat dijital oyun oynamış olacağını belirtmektedir.

Öğrenenlerin farklı özellikler sergilemesi, oyun temelli öğrenme yaklaşımında bilginin nasıl öğrenileceğine odaklanmayı gerekli kılmaktadır. Ebner ve Holzinger (2007), Gentile ve Gentile (2008) ile Liu ve Chu (2010) gibi araştırmacılar, eğitim içerikli dijital oyunların öğrenmeyi hızlandırdığını ve öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çektiğini gözlemlemişlerdir. Chuang ve Chen (2009), Wang ve Chen (2010), ile Huizenga vd. (2009) ise bu tür oyunların hedef konu veya ders ile ilgili başarıyı artırdığını belirtmişlerdir.

Dijital oyunlar, gerçeğe yakın deneyimler sunarak ve yeni öğrenme fırsatlar oluşturmasında, öğrenci odaklı öğrenme süreçlerinin tasarlanmasının önemi pek çok çalışmada vurgulanmıştır (Uslu,2022; Prensky,2007; Taşdemir & Şuyün, 2016; Werbach & Hunter, 2015).

Alanyazın incelendiğinde yazılımcılar tarafından geliştirilen oyunların öğrenme çıktısına etkisinin düşük düzeyde kaldığını ortaya çıkaran araştırmalar gözlemlenmiştir. (Wouters ve diğerleri, 2013; Koç 2021)

Bu çalışmada, hazır dijital eğitsel oyunlar yerine öğrencilerin kendilerinin tasarlamış oldukları dijital oyun tasarım sürecinin problem çözme becerileri ve matematik dersi akademik başarısına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın önemi, problemlerin çözümlerinin dijital oyun tasarımıyla birleştirilmesi ve böylece sınıf ortamlarının gelişen teknolojiyle desteklenmesidir.

Eylem araştırması yöntemi kullanılan bu çalışmada amaçlı örneklem yöntemiyle bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Devlet okulunda eğitim gören Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında kod blok programı aracılığı ile dijital oyun tasarımı yapan beşinci sınıf öğrencileri arasından düzey belirleme testi uygulanarak en yakın özelliklere sahip, dijital oyun tasarımı geliştirmeye istekli iki sınıf seçilmiştir. Araştırmanın örneklemi, 20 deney ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplamda 40 öğrenciden oluşmaktadır.

Grupların belirlenmesinin ardından deney ve kontrol gruplarına ön test olarak matematik akademik başarı testi uygulanmıştır. Deney grubu, altı hafta boyunca her hafta farklı bir problem durumunu çözmek için Scratch adlı blok kodlama programı aracılığıyla oyun tasarımı geliştirmişlerdir.

Deney grubuna ön test ve son test olarak uygulanan Akademik Başarı Testi (ABT), sayılar-işlemler ve geometri ünitelerinde yer alan konularda öğrencilerin akademik performansını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu testin geçerlilik ve güvenilirlik açısından uygun olması için PISA, TIMSS, Kanguru Matematik gibi ulusal, uluslararası sınavlardan çıkmış sorular ve MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan beşinci sınıflar için sorulardan seçilerek hazırlanmıştır. Ayrıca, bir öğretim üyesi ve iki matematik öğretmeninin görüşleri de dikkate alınarak test üzerinde düzenlemeler yapılmıştır.

Dijital oyun tasarım sürecinde blok tabanlı programlar çocukların oyun tasarım sürecinde; karakterler, etkileşimler ve hikayeler oluşturarak, kendi fikirlerini hayata geçirmelerine ve yaratıcı projeler geliştirmelerine olanak sağlar (Hill,2015). Blok tabanlı kodlama programları arasında; Code.org,Kodu Game Lab, Alice, Blocky, Code Monkey, Minecraft Edu, Scratch gibi programlar yer almaktadır. Blok tabanlı programlama ortamları öğrencilerin kendi etkileşimli oyunlarını, animasyonlarını, benzetim uygulamalarını ve hikayelerini yaratmalarına olanak tanır. Bu ortamlar, öğrencilere görsel bir arabirim kullanarak kodlama yapmayı öğretmenin yanında, karmaşık programlama diline ihtiyaç duymadan fikirlerini gerçeğe dönüştürmelerini sağlamaktadır (Taylor ve diğerleri, 2010).

Araştırmada matematiksel düşünme, mantık, algoritma oluşturma, problem çözme becerilerini geliştirmeye destek sağladığı düşünülen (Brown ve diğerleri, 2008; Çatlak ve diğerleri, 2015; Shin & Park, 2014) Scratch programı kullanılmıştır. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiş; öğrencilerin Scratch programını kolay buldukları ve program hakkında olumlu görüşler bildirdikleri ortaya konmuştur. Bu bulgular, Scratch'in öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, Millî Eğitim Bakanlığı'nın Scratch kullanımını desteklemek amacıyla http://scratch.eba.gov.tr sitesinde eğitim videoları yayınladığı da belirtilmektedir (Vatansever, 2018). Bu da Scratch'in Türkiye'de eğitim alanında kabul gördüğünü ve desteklendiğini göstermektedir.

Galiç ve Yıldız (2021) tarafından gerçekleştirilen "Scratch Sadece Programlamayı mı Öğretiyor?" başlıklı çalışma, 119 adet Scratch projesinin matematiksel kavramlar açısından incelendiği bir araştırmadır. Bu çalışmada, projelerdeki kod blokları matematiksel kavramlarla ilişkilendirilmiş ve matematik öğretim programındaki ilgili kazanımlarla ilişkilendirilmiştir. Bu analiz sonucunda, projelerde 16 adet matematiksel kavramın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu bulgular, Scratch kullanarak yapılan projelerin matematiksel kavramların anlaşılmasına katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, Scratch Projesi geliştirme sürecinde öğrencilerin örtük olarak matematiksel kavramları öğrendikleri de gözlemlenmiştir. Bu nedenlerle, blok tabanlı programlama araçları arasından Scratch programı çalışmada tercih edilmiştir. Scratch, matematiksel düşünme, mantık, algoritma oluşturma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlama potansiyeline sahip olması ayrıca, öğrencilerin programı kolay bulmaları ve olumlu yönde görüşler bildirmeleri programın seçiminde etkilidir.

Araştırmanın odaklandığı Scratch programı, beşinci sınıf Millî Eğitim Bakanlığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretim programında yer alan *"BT.5.5.1.13. Bir problemin çözümü için algoritma geliştirir." "BT.5.5.1.16. Bir algoritmayı test ederek hataları ayıklar." "BT.5.5.1.17. Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tespit eder." "BT.5.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama araçları kullanılır."* kazanımları beşinci sınıf düzeyinde yer aldığı için bu sınıf düzeyi seçilmiştir. Öğrencilerin ise en az 16 ders saati boyunca Scratch programlama eğitimi aldığı göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak katılımcılar seçilmiştir.

Kontrol grubu ve deney grubu akademik başarı ön test ve son test puanlarının farkının normal dağılıp dağılmadığı Shapiro Wilk testiyle değerlendirilmiştir. Deney grubu akademik başarı ön test ve son test puanlarının farkı normal dağıldığı için ($p>0.05$) Bağımlı Örneklem t testi kullanılmıştır. Kontrol grubu akademik başarı ön test ve son test puanlarının farkı normal dağılmadığı için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Altı hafta boyunca öğrencilere, dijital oyun tasarımı sürecinde altı farklı soru soruldu. Sorulara verilen cevaplar üzerinden hesaplanan Scratch puanları arasındaki ilişkilerin doğrusal (lineer) olmaması sebebiyle aralarındaki ilişkiler Spearman Korelasyon Katsayısıyla hesaplanmıştır.

Eğitsel dijital oyunların etkin bir şekilde kullanılabilmesi için içeriklerin öğrenme hedefleriyle uyumlu olması ve planlamaların öğrenci katılımını teşvik edecek şekilde yapılması önemlidir. Bu çalışmalar ışığında, yapılan uygulamada, öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmiş ve öğretmenin gözlemci olduğu problem çözme temelinde planlanan dijital oyun tasarımı süreci uygulanmıştır.

Yapılan çalışmada Scratch programı ile oyun tasarım sürecinin sonunda öğrencilerin matematik dersi akademik başarısında olumlu pozitif yönde anlamlı bir farka ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında dijital oyun tasarım sürecinin uygulandığı deney grubunda matematik dersi akademik başarısının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin problem çözme sürecinde, Scratch blok kodlama programını kullanarak her problem durumu için başarılı oyunlar tasarlayabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca, süreç ilerledikçe yapılan tasarımların geliştiği gözlenmiştir. Öğrencilerin süreç içinde farklı bakış açıları geliştirdikleri ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde öğrendiklerini etkin bir şekilde kullandıkları gözlemlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sürecinde problemlerin çözümünde kâğıt kalem kullanarak ilk aşamada doğru sonuçlara ulaştıkları gözlenmiştir. Ancak, oyun tasarımı oluşturma aşamasında Scratch programını kullanırken, öğrencilerin matematiksel kavramlardaki eksikliklerinin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin matematiksel kazanımlarındaki eksikliklerin daha derinlemesine gözlemlenmesi için bu sürecin kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, matematik öğretiminde eğitim yöntemlerinin ve kullanılan araçların gözden geçirilmesi gerektiğini desteklemektedir. Ayrıca, Scratch programının matematik öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceği ve öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olabileceğinin yanı sıra eksikliklerin de fark edilmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu açıdan da bulguların alanyazın tarafından desteklendiği görülmektedir (Çubukluöz, 2019; Galiç ve Yıldız, 2021; Shin ve Park 2014).

Eğitsel dijital oyunların etkin bir şekilde kullanılabilmesi için içeriklerinin öğrenme hedefleriyle uyumlu ve öğrenci katılımını teşvik edecek şekilde planlanması gerekmektedir (Clark ve diğerleri, 2016). Bu bağlamda, bireylere pasif bir şekilde dijital oyunları kullanma değil, üretme ve tasarlama yeteneği kazandıran bir ortam sunulması önemlidir (Salen ve Zimmerman, 2004). Bu çalışmada yapılan dijital oyun tasarım sürecinin, öğrencilerin sadece oyunları tüketmekle kalmayıp aynı zamanda oyunları üretebilmelerine de destek sağladığı gözlemlenmiştir. Matematik dersi ile Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ortak öğrenme alanlarını kapsayan bu süreç, öğrencilerin interaktif oyunlar tasarlarken öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamıştır. Aktif katılımı teşvik eden bu süreç, öğrenme deneyimini zenginleştirerek öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasına yardımcı olmuştur

Anahtar Kelimeler: Dijital oyun tasarımı, matematik eğitimi, problem çözme, Scratch

The Role Of Technology In Understanding The Concept Of Variability

Hülya Elmas Baydar[1], Bülent Güven[2]
[1]Artvin Çoruh Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 383

Although variability is the core of statistics, there are few studies examining students' understanding of the concept of variability. It is important for researchers and students in almost all disciplines to correctly understand and interpret the variability of data. There are limited studies to determine how students perceive variability, whether they understand its relationship with other statistical concepts, how they distinguish between the variability of a sample and the variability of a population, or what their opinions are about the variability of statistics belonging to the sample. In order to understand inferential statistics and hypothesis testing, it is very important to compare the variability of the sample statistics with the variation of the population and to distinguish these concepts from each other. In addition, as it is known, inferential statistics are techniques and methods based on sampling distribution and normal distribution concepts. In most of the studies, it is revealed that a significant part of the students do not understand the variability of the sample statistics, and they tend not to distinguish between the variability of a single sample and the variability of the population. This situation emerges as an important problem that requires effective solutions, especially with the increasing importance of statistics in today's world. For this reason, some studies have been carried out to determine and improve students' understanding of the concept of variability. In many of the studies conducted in this field, it has been stated that more studies are needed to overcome the difficulties that students have in understanding the concept of variability, especially in understanding the variability of sample statistics, and it would be beneficial to focus on studies in which technology will be used effectively. Accordingly, in this study, a learning environment in which technology is integrated into the prediction-observation-explanation (POE) strategy was designed and its effectiveness was investigated in order to determine the role of technology in understanding the concept of variability.

In this study, quasi-experimental research method with pretest and posttest applied control group was used. The data of the research; were collected through pre- and post-tests developed by the researcher. In the analysis of the qualitative data obtained in the study, descriptive analysis approaches were used.

The findings obtained from the research showed that the learning environment in which technology was integrated into the POE strategy was effective in understanding the variability of the sample averages of the students. In addition, the results reveal that technology has an important role in enabling students to think more holistically about how the sample averages will change when conditions such as sample size or sample number change, and to follow the process step by step. However, the results indicate that designing the learning environment in accordance with the POE strategy increases the effectiveness of technology use in students' understanding of the concept of variability.

Keywords: Statistics, variability, sampling distribution, technology, simülasyon

Değişkenlik Kavramını Anlamada Teknolojinin Rolü

Hülya Elmas Baydar[1], Bülent Güven[2]
[1]*Artvin Çoruh Üniversitesi,* [2]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 383

Değişkenlik istatistiğin özünü oluşturmasına rağmen değişkenlik kavramına ilişkin öğrencilerin anlamalarını inceleyen çalışmalar az sayıdadır. Hemen hemen tüm disiplinlerdeki araştırmacılar ve öğrenciler için verinin değişkenliğini doğru anlamak ve doğru yorumlamak önemlidir. Öğrencilerin değişkenliği nasıl algıladığı, diğer istatistiksel kavramlarla ilişkisini anlayıp anlamadığı, bir örneklemin değişkenliği ile bir popülasyonun değişkenliğini birbirinden nasıl ayırt ettiği veya örnekleme ait istatistiklerin değişkenliğine yönelik fikirlerinin ne olduğunu belirlemeye yönelik sınırlı sayıda araştırma vardır. Özellikle çıkarımsal istatistik ve hipotez testlerini anlamak için örneklem istatistiklerinin değişkenliği ile kitlenin değişimini karşılaştırmak bu kavramları birbirinden ayırt etmek oldukça önemlidir. Ayrıca çıkarımsal istatistik yöntemlerine hâkim olmak ve bu yöntemleri nasıl kullanılacağını bilmek de oldukça önemli görülmektedir. Bilindiği gibi çıkarımsal istatistik örnekleme dağılım ve normal dağılım kavramlarını temel alan teknik ve yöntemlerdir. Yapılan araştırmaların çoğunda öğrencilerin önemli bir kısmının örneklem istatistiklerinin değişkenliğini anlayamadığı, tek bir örneklemin değişkenliği ile popülasyonun değişkenliğini birbirinden ayırt edememe eğiliminde olduğunu ortaya koyulmaktadır. Bu durum özellikle günümüz dünyasında istatistiğin öneminin giderek artması ile etkili çözümler bulunması gereken önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin değişkenlik kavramına yönelik anlamalarını belirlemek ve geliştirmek amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda öğrencilerin değişkenlik hakkında düşünmelerini sağlayacak sorular sormanın, değişkenlik hakkında tahminde bulunmalarını ve tahminlerini kontrol etmelerini sağlayacak bir öğrenme ortamının, öğrencilerin değişkenlik hakkında düşünürken teknoloji kullanmalarının etkili olduğu yönünde bazı sonuçlar elde edilmiştir. Diğer taraftan bu alanda yapılan çalışmaların birçoğunda öğrencilerin değişkenlik kavramını anlamakta özellikle örneklem istatistiklerinin değişkenliğini anlamakta yaşadıkları güçlüklerin üstesinden gelebilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu, özellikle teknolojinin etkili bir şekilde kullanılacağı çalışmalara ağırlık verilmesinin faydalı olacağı belirtilmiştir. Bu doğrultuda bu çalışmada değişkenlik kavramını anlamada teknolojinin rolünü belirlemek için teknolojinin tahmin-gözlem-açıklama (TGA) stratejisine entegre edildiği bir öğrenme ortamı tasarlanmış ve etkililiği araştırılmıştır.

Bu çalışmada ön test ve son test uygulamalı kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. İstatistik dersini alan ikinci sınıf kademesindeki iki farklı bölümden biri deney biri de kontrol grubu olarak rastgele yolla belirlenmiş ve her iki gruptan da hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın verileri; araştırmacı tarafından geliştirilen ön ve son testler yoluyla toplanmıştır. Ayrıca deney grubundan seçilen altı öğrenci ile klinik mülakatlar yapılmıştır. Uygulanan testler geliştirilen kategorik puanlama cetveline göre değerlendirilmiş ve elde edilen nicel veriler ile istatistiksel analizler (bağımsız örneklem t-testi ve kovaryans analizi) yapılmıştır. Çalışmada elde edilen nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yaklaşımlarından yararlanılmıştır.

Deney grubunda dersler yürütülürken örneklem büyüklüğü ve örneklem sayısı arttıkça örneklem ortalamalarının nasıl değiştiğini görmelerine ve anlamalarına yardımcı olmak amacıyla TGA stratejisine uygun soruların yer aldığı çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Çalışma kâğıtlarında ilk sorular öğrencilerin örneklem ortalamalarını hesaplayabileceği büyüklükteki örneklemlere yönelik olup öğrenciler bu hesapladıkları ortalamalara dayanarak örneklem ortalamalarının değişkenliğine ilişkin tahminlerde bulunmuşlardır. Öğrenciler tahminlerini teknoloji kullanarak kontrol etmişler ve tahminleri doğru ise neye dayanarak doğru bir tahminde bulunduklarına dair veya tahminleri yanlış ise neden yanlış tahminde bulundukları hakkında görüşlerini yazmışlardır. Örneklem büyüklüğü ve sayısının daha fazla olduğu durumlar için de öğrenciler öncelikle örneklem ortalamalarının değişkenliğine ilişkin tahminde bulunmuşlardır. Tahminlerinden sonra örneklem ortalamalarının değişkenliğini gözlemlemeleri için SamplingSIM yazılımı çalıştırılmış ve öğrenciler büyük örneklemler için ortalamaların değişkenliğine ilişkin tahminlerini gözlemlerine dayanarak değerlendirmişlerdir. Kontrol grubunda derslerde herhangi bir değişiklik yapılmamış dersler daha önce yürütüldüğü gibi devam ettirilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, teknolojinin TGA stratejisine entegre edildiği öğrenme ortamının öğrencilerin örneklem ortalamalarının değişkenliğini anlamalarında etkili olduğunu göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerin örneklem ortalamalarının değişkenliğini daha iyi anlamaları için öğrenme ortamında teknolojiye yer vermenin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca sonuçlar öğrencilerin örneklem büyüklüğü veya örneklem sayısı gibi koşullar değiştiğinde örneklem ortalamalarının değişiminin nasıl olacağına ilişkin daha bütüncül düşünmelerini, süreci adım adım takip etmelerini sağlamada teknolojinin önemli bir rolü olduğunu ortaya koymaktadır. bununla birlikte çalışmadan elde edilen sonuçlar öğrenme ortamını TGA stratejisine uygun tasarlamanın, öğrencilerin değişkenlik kavramını anlamalarında teknoloji kullanımının etkililiğini artırdığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistik, değişkenlik, örnekleme dağılım, teknoloji, simülasyon

Investigation Of The Effect Of Geogebra Assisted Problem Posing Based Learning Process On Creative Problem Posing Skills Of Pre-Service Teachers

Merve Nur Bozkurt[1], Kemal Özgen[2], Yılmaz Zengin[2]
[1]Atatürk Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 394

The aim of the research is to develop the creative problem posing skills of primary school mathematics pre-service teacher in the GeoGebra assisted problem posing based learning process. Mathematical activities, GeoGebra files created by pre-service teachers, written papers containing pre-service teachers' answers to mathematical activities, activity based semi-structured interview forms, field notes of the researcher, audio and video recordings taken during the practice were used as data collection tools in the research. In the research, Problem Posing Through Investigations Task, developed by Elgrably & Leikin (2021), were used as a framework for mathematical activities used as a data collection tool to determine the creative problem posing skills of pre-service teachers. The learning process in the research was carried out in accordance with the Extended Active Learning Framework developed by Xie & Masingila (2017) with the support of GeoGebra, one of the dynamic geometry software.

The research was carried out with 12 pre-service teachers who voluntarily wanted to participate in the study among the primary school mathematics pre-service teachers studying in the second year of a state university in the 2022-2023 academic year. The study was carried out by dividing 12 pre-service teachers in the study into 4 groups. The study lasted for a total of ten weeks, four course hours per week. In the first four weeks of the study, pre-service teachers were taught how to use GeoGebra software. In the remaining six weeks, a total of nine activities were applied to the pre-service teachers. In the research, the creativity of pre-service teachers according to the problems they pose will be analyzed according to the decimal-based scoring scheme developed by Leikin (2009). The analysis process of the data obtained from the study is still ongoing and the results will be presented at the congress.

Keywords: Creative problem posing, Extended active learning framework, GeoGebra, Problem posing through research

Geogebra Destekli Problem Kurma Temelli Öğrenme Sürecinin Öğretmen Adaylarının Yaratıcı Problem Kurma Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

Merve Nur Bozkurt[1], Kemal Özgen[2], Yılmaz Zengin[2]
[1]Atatürk Ortaokulu, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 394

Problem kurma, problemi kuran kişiler tarafından yeniden oluşturulmasıdır (Leikin & Grossman, 2013). Yeni bir problem oluşturmak aynı zamanda matematiksel yaratıcılık olarak da tanımlanmaktadır (Esi, 2018). Dolayısıyla matematiksel yaratıcılık, problem çözme ve kurma ile ilişkilidir (Elgrably & Leikin, 2021). Problem kurma yaklaşık 30 yıldır matematiksel yaratıcılığı belirlemek ve değerlendirmek için kullanılır (Baumanns & Rott, 2021). Çetinkaya ve Soybaş (2017) tarafından yapılan çalışmada da problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı kişiliğinin ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

Leikin (2015) tarafından üç farklı problem kurma türü tanımlanmıştır. Bunlardan bir tanesi Araştırmalar Yoluyla Problem Kurmadır. Elgrably & Leikin (2021) tarafından bu problem kurma türüne uygun olacak şekilde Araştırmalar Yoluyla Problem Etkinlikleri [Problem Posing Through Investigations Task (PPI Task)] geliştirilmiştir. Bu etkinliklerde çalışmanın katılımcıları olan matematik öğretmeni adaylarından en az iki tane problem kurmaları ve en az iki tane de ispat gerçekleştirmeleri istenir. Dolayısıyla bu matematiksel etkinlikler yaratıcılık becerilerinin yanında ispat becerilerinin de geliştirilmesine yardımcı olur (Leikin & Elgrably, 2020). Araştırmalar yoluyla problem kurma etkinlikleri ayrıca katılımcılara dinamik geometri yazılımlarında araştırma yapmaları için de çoklu fırsatlar sağlar (Elgrably & Leikin, 2021).

Ellerton (2013) tarafından geliştirilen Aktif Öğrenme Çerçevesi revize edilerek, Xie & Masingila (2017) tarafından öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada Genişletilmiş Aktif Öğrenme Çerçevesi geliştirilmiştir. Bu Genişletilmiş Aktif Öğrenme Çerçevesinde problem çözme ve kurma arasındaki ilişki analiz edilir (Erkan ve Kar, 2022). Bu çerçeveye uygun gerçekleştirilen öğrenme ortamında öğrenciler sürekli olarak pasif alıcıdan aktif öğrenene doğru ilerlerler (Xie & Masingila, 2017).

Araştırmanın amacı GeoGebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinde ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yaratıcı problem kurma becerilerini geliştirmektir. Araştırmada öğretmen adaylarının yaratıcı problem kurma becerilerini belirlemek için veri toplama aracı olarak kullanılan matematiksel etkinliklerde çerçeve olarak Elgrably & Leikin (2021) tarafından geliştirilen Araştırmalar Yoluyla Problem Kurma Etkinlikleri kullanılmıştır.

Sınıf içi problem kurma temelli öğrenme ile ilgili net bir yaklaşım olmamasının yanı sıra problem kurma alanındaki model ve kuramsal çerçeveler sınırlıdır (Özgen, Aparı ve Zengin, 2019). Bu sınırlılıktan dolayı yapılan araştırmada gerçekleştirilen öğrenme süreci dinamik geometri yazılımlarından biri olan Geogebra' nın desteği ile Xie & Masingila (2017) tarafından öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada geliştirilen Genişletilmiş Aktif Öğrenme Çerçevesine uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin 2. sınıfında öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmenleri arasından çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen 12 tane öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan 12 öğretmen adayı 4 gruba ayrılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematiksel etkinlikler, öğretmen adaylarının oluşturduğu GeoGebra dosyaları, öğretmen adaylarının matematiksel etkinliklere verdikleri cevapların yer aldığı yazılı kağıtlar, etkinlik temelli yarı yapılandırılmış görüşme formları, araştırmacının saha notları, uygulama esnasında alınan ses ve video kayıtları kullanılmıştır. Çalışma ''Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi'' adlı ders kapsamında haftada dört ders saati olmak üzere toplamda 10 hafta sürmüştür. Çalışmanın ilk dört haftasında öğretmen adaylarına GeoGebra yazılımının kullanımı araştırmacılar tarafından öğretilmiştir. Bu dört haftalık süreçte öğretmen adayları GeoGebra yazılımı ile ilgili gerekli bilgileri daha iyi öğrenmeleri için çalışmalarını bazen grup çalışması olarak bazen de bireysel olarak gerçekleştirmiştir. Geriye kalan altı haftada ise araştırmacı tarafından geliştirilen matematiksel etkinlikler ilk üç hafta birer tane sonraki haftalar ikişer tane olmak üzere toplamda 9 tane etkinlik öğretmen adaylarına üçer kişilik gruplar halinde uygulanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının kurdukları problemlere göre yaratıcılıkları Leikin (2009) tarafından geliştirilen ondalık tabanlı puanlama şemasına göre analiz edilecektir. Bu modelde kurulan problemlerin her birinin yaratıcılığı; yaratıcılık bileşenleri (Akıcılık, esneklik ve orijinallik) ve ispatla ilgili beceriler (Yardımcı yapılar, kurulan problemin karmaşıklığı ve ispatın doğruluğu) açısından değerlendirilmektedir (Leikin & Elgrably, 2020). Çalışmadan elde edilen verilerin analiz süreci halen devam etmekte olup kongrede ulaşılan sonuçlar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Araştırmalar yoluyla problem kurma, Genişletilmiş aktif öğrenme çerçevesi, GeoGebra, Yaratıcı problem kurma

The Effect Of Using Digital Worksheets On Measurement Sense

Mehmet Yapıcı[1], Hatice Çetin[1]
[1]*Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Abstract No: 143

In this study, it was aimed to examine the effect of the use of digital worksheets used as a teaching tool in measurement teaching on the development of 4th grade students' measurement sense. In this direction, answers to the questions "Do 4th grade students' measurement sense differ significantly according to the variable of receiving measurement instruction using 5E-supported digital worksheets?" and "Is measurement instruction using 5E-supported digital worksheets applied to 4th grade students effective on their measurement sense?" were sought. Digital worksheets offer students different experiences related to learning (Ungerer, 2016). Digital worksheets are a useful working environment for students to process the learning process rather than homework papers (He & Zhu, 2017). On the other hand, digital worksheets provide an interactive learning environment where students can respond digitally (Ferri et al., 2020). In this digital learning environment, students can learn at their own pace and easily track their progress by receiving instant feedback on their answers. Interactive digital studies provide teachers with the opportunity to follow the progress of their students instantly and quickly (Cholifah & Nafsi, 2021).

In this study, digital worksheets structured in wizer.me environment were prepared based on the 5E model. The study was conducted with 52 participants in a quasi-experimental design. In these studies carried out as an experimental study, attention was paid to the equivalence of the groups.

The measurement sense test used as a data collection tool was developed by the researcher. Since this test aims to measure students' measurement sense rather than measuring students' achievement, it was applied with the "Plickers" Web 2.0 tool prepared in a digital environment in order to prevent students from using paper and pen.

This test consists of 23 items aiming to measure students' measurement sense. In the analysis of the data obtained with the SCT, an independent samples t-test was conducted to see whether there was a significant difference between the mean posttest scores of the experimental group and the control group for the first sub-problem of the study. The dependent groups t test was used to compare the pre-test and post-test achievement scores of the students in the groups separately.

As a result, it can be said that 5E-supported interactive digital worksheets are effective in the development of 4th grade students' measurement sense. However, when the mean scores of the students in the control group were analyzed, it was seen that the mean score of the post-test was higher than the mean score of the pre-test. It was seen that the difference between the pretest and posttest mean scores of the students in the control group, who taught their lessons with traditional methods within the scope of the current mathematics curriculum, was statistically significant. In this context, it can be said that the lessons taught with traditional methods within the scope of the current mathematics teaching program are also effective in the development of students' measurement sense, but this effect is not as effective as the measurement teaching process using 5E-supported digital worksheets.

Keywords: digital worksheet, measurement sense, 5E

Dijital Çalışma Yaprağı Kullanımının Ölçme Duyusuna Etkisi

Mehmet Yapıcı[1], Hatice Çetin[1]
[1]*Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Bildiri No: 143

Bu araştırmada, ölçme öğretiminde öğretim aracı olarak kullanılan dijital çalışma kağıdı kullanımının 4. Sınıf öğrencilerinin ölçme duyularının gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda "4. Sınıf öğrencilerinin ölçme duyuları 5E destekli dijital çalışma yaprağı kullanarak yapılan ölçme öğretimi alma değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?", "4. sınıf öğrencilerine uygulanan 5E destekli dijital çalışma yaprağı kullanarak yapılan ölçme öğretimi ölçme duyuları üzerinde etkili midir?" sorularına yanıt aranmıştır. Dijital çalışma kağıtları öğrencilere öğrenme ile ilgili farklı deneyimler sunmaktadır (Ungerer, 2016). Dijital çalışma kağıtları ödev kağıtlarından ziyade, öğrencilerin öğrenme sürecini işlemeleri açısından faydalı bir çalışma ortamıdır (He ve Zhu, 2017). Diğer yandan, dijital çalışma kağıtları öğrencilerin dijital ortamda yanıtlar verebildikleri etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Ferri vd., 2020). Bu dijital öğrenme ortamında öğrenciler öğrenmelerini kendi hızlarında gerçekleştirebilir, verdikleri cevaplara anında geri dönüt alarak ilerlemeleri kolaylıkla takip edebilirler. Etkileşimli dijital çalışmaları öğretmenlere öğrencilerinin ilerlemelerini anlık olarak seri bir şekilde takip edebilme imkanını sunmaktadır (Cholifah ve Nafsi, 2021).

Bu çalışma kapsamında, wizer.me ortamında yapılandırılmış dijital çalışma kağıtları 5E modeli esas alınarak hazırlanmıştır. Çalışma yarı deneysel desende 52 katılımcı ile yürütülmüştür. Deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilen bu çalışmalarda grupların denkliğine dikkat edilmiştir.

Veri toplama aracı olarak kullanılan ölçme duyusu testi, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanmış olan bu test öğrencilerin başarılarını ölçmeyi amaçlamaktan ziyade öğrencilerin ölçme duyularını ölçmeyi hedeflediği için öğrencilerin kâğıt ve kalem kullanmasının önüne geçilmesi amacıyla dijital ortamda hazırlanan "Plickers" Web 2.0 aracı ile uygulanmıştır.

Bu test, öğrencilerin ölçme duyularını ölçmeyi amaçlayan 23 maddeden oluşmaktadır. ÖDT ile elde edilen verilerin analizinde; çalışmanın birinci alt problemine yönelik, deney grubu ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Gruplarda yer alan öğrencilerin ön test-son test başarı puanlarını ayrı ayrı karşılaştırmak için bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

Sonuç olarak; 4. sınıf öğrencilerinin ölçme duyularının gelişiminde 5E destekli etkileşimli dijital çalışma kağıtlarının etkili olduğu söylenebilir. Diğer yandan, kontrol gurubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde ÖDT son test ortalama puanının ÖDT ön test ortalama puanından daha fazla olduğu görülmektedir. Mevcut matematik dersi öğretim programı kapsamında geleneksel yöntemlerle derslerini işleyen kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ÖDT ön test-son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin ölçme duyularının gelişiminde mevcut matematik öğretimi programı kapsamında geleneksel yöntemlerle işlenen derslerin de etkili olduğu söylenebilir ancak bu etkinin 5E destekli dijital çalışma kağıtları kullanılarak yapılan ölçme öğretimi süreci kadar etkili olmadığı ifade edilebilir.

Farklı bir uygulama olan dijital çalışma yaprağı kullanımının sadece ölçme öğrenme alanında değil diğer matematik öğrenme alanlarına da entegre edilebilirken bir sistematikle yapılandırılması önerilebilir. Bu sistematiğin bu çalışma kapsamında 5E olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, 5E döngüsündeki özellikle keşfetme aşamasında dijital ortamlar; dinamiklik, gözlem, deneme-yanılma imkanlarını öğrenciye sunmaktadır. Yine örneğin değerlendirme aşamasında anında geri bildirim böylece zaman tasarrufu ve grubun öğrenme düzeyini belirlemede bir avantaj sağlamaktadır. Tüm bu ve bunun gibi durumlar dikkate alındığında yenilikçi ve sıra dışı bir ölçme deneyiminden bahsedebiliriz. Ancak bununla birlikte teknolojik ekipmanın yetersiz olduğu sınıflarda bu dijital öğrenme materyaller ile ders süreçleri, bireysel öğrenme esasına göre yürütülemese de akıllı tahta ile demonstrasyon, beyin fırtınası, tartışma gibi tekniklerle de yönetilebilir.

Anahtar Kelimeler: dijital çalışma yaprağı, ölçme duyusu, 5E

Checklist For Developing Realistic Mathematics Education-Based And Geogebra-Assisted Activities

Ali Ericek[1], Mehmet Aydın[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 149

Realistic mathematics education is a mathematics teaching approach and field-specific education theory, founded by the Dutch mathematician and educator Hans Freudenthal. must. According to Freudenthal, mathematics is a human activity, it is invented as soon as it is discovered. Man counts, measures, classifies and ranks the events around him in order to keep them under control. All mathematical concepts emerged through human mathematization of real life. The activities used in Realistic Mathematics Teaching should be arranged in a way that will enable students to have rich learning experiences. Learning activities should be carried out in a way that allows children to create and develop their own symbolism and models, and it should be aimed to develop shapes, diagrams, symbols for solutions to the real problem situation, which is the starting point for them, and transition to abstract advanced mathematical symbols. In the research, Geogebra program was used as dynamic geometry software.

The aim of this research is to develop a checklist for designing activities based on Realistic Mathematics Education (RME) and supported by Geogebra. For this purpose, first of all, an item pool was created by scanning the relevant literature. Then, in order to ensure the scope and structure validity of the draft checklist, it was presented to the opinion of nine experts experienced in the fields of GME, Geogebra and event development. Lawshe Formula was used to calculate the validity rate of the items in the checklist in line with the opinions of the experts. Then, it was presented to the opinion of 3 Turkish teachers working in the Ministry of National Education in order to ensure the compatibility of the items in the checklist in terms of spelling, punctuation, language and expression. Thus, in the light of the feedback received from the experts, necessary corrections were made in the checklist and its final form was given before the application. In order to test the usability and functionality of the checklist, 6 GME-based and Geogebra-supported activities for seventh grade algebraic expressions were applied to 15 seventh grade students. The checklist, which was rearranged and developed taking into account the feedback from the students, and thus the pilot study was carried out, was finalized and it was seen that it is a valid and reliable measurement tool. It is thought that mathematics teachers and related researchers can use the developed checklist as a guide and guiding tool in developing activities based on Realistic Mathematics Education (RME) and supported by Geogebra.

Keywords: Keywords: Realistic Mathematics Education, Geogebra, Checklist, Activities.

Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı ve Geogebra Destekli Etkinlikleri Geliştirmeye Yönelik Kontrol Listesi

Ali Ericek[1], Mehmet Aydın[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 149

Gerçekçi matematik eğitimi, hollandalı matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal tarafından temeli atılan bir matematik öğretimi yaklaşımı ve alana özel bir eğitim teorisidir Freudenthal matematik öğrenmenin bir anlamlandırma süreci olduğunu ileri sürerek, çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her yeni safhada anlamlandırmanın esas alınması gerekir. Freudenthal'a göre matematik bir insan aktivitesidir, keşfedilmez icat edilir. İnsan çevresindeki olayları kontrol altında tutmak için onları sayar, ölçer, sınıflar ve sıralar. Tüm matematik kavramları insanın gerçek hayatı matematikleştirmesi suretiyle ortaya çıkmıştır. Gerçekçi Matematik Öğretiminde kullanılan etkinlikler, öğrencilere zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Öğrenme etkinlikleri çocukların kendi sembolizm ve modellerini oluşturmasına ve geliştirmesine fırsat tanıyacak şekilde gerçekleştirilmeli, kendisi için başlangıç noktası olan gerçek problem durumuna yönelik çözümler için şekilleri, diyagramları, sembolleri geliştirerek soyut ileri düzey matematiksel sembollere geçişi amaçlanmalıdır. Etkinliklerde günlük yaşam bağlantısından faydalanarak yeni matematiksel kavramlara ulaşmaları ve öğretmenin öğrencileri kendi yöntemlerini kullanmaları yönünde teşvik etmeleri gerekir. Derste yapılan etkinlikler sayesinde günlük hayatta karşılaşacağı problemlere nasıl çözüm üretecekleri hakkında alternatif fikirler üretmeleri sağlanır. GME esnasında yapılan etkinlikler tüm öğrencilerin ilgi alanlarına değinmeli, öğrenciler ihtiyaç duydukları durumları bu etkinlikler esnasında bulabilmelidir. Araştırmada dinamik geometri yazılımı olarak Geogebra programı ile çalışılmıştır. Geogebra; geometri, cebir ve analizi birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır. Bu yazılım okullarda matematik öğretimi ve öğrenimini geliştirmek için Markus Hohenwarter ve bir grup uluslararası yazılım uzmanı tarafından açık kaynak kodlu olarak geliştirilmiştir. Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin öğrencilere yansımaları olan dinamik geometri yazılımı, matematik/geometri eğitiminin, bu amaçlara ulaşabilmesi için umut vaat etmektedir. Dinamik geometri yazılımların en önemli ve onları diğer geometri yazılımlarından ayıran özellikleri, oluşturulan şekillerin çeşitli dönüşümler altında taşınabilmesi, değiştirilebilmesi ve hareket ettirilebilmesidir. Dinamik geometri yazılımların en önemli özelliklerinden biri olan sürükleme ile sabit olan geometrik nesneler öğrencilerin keyfi veya amaçlı sürüklemeleri ile farklı yapılara dönüşebilmektedir. Bu dönüşümü ve dönüşümdeki değişmez yapıları incelemek ise öğrencinin geometrik oluşumu keşfetme sürecini yaşamasına neden olmaktadır. Dinamik geometri yazılımı ile öğrenciler genelleme ve ilişkileri açıklamak için gözlem yapabildikleri, tahminlerde bulunabildikleri ve tahminlerini sınayabildikleri bir laboratuvar ortamına girmektedirler.

Bu araştırmanın amacı, Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı ve Geogebra destekli etkinlikleri tasarlamaya yönelik bir kontrol listesi geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle ilgili literatür taraması yapılarak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Ardından oluşturulan taslak kontrol listesinin kapsam ve yapı geçerliğini sağlamak amacıyla GME, Geogebra ve etkinlik geliştirme alanlarında deneyimli dokuz uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda kontrol listesindeki maddelerinin geçerlik oranını hesaplamak için Lawshe Formülü kullanılmıştır. Daha sonra kontrol listesindeki maddelerin imla, noktalama, dil ve anlatım açısından uygunluğunun sağlanması amacıyla MEB'de çalışan 3 Türkçe öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Böylece uzmanlardan alınan dönütler ışığında kontrol listesinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve uygulama öncesi için son hali verilmiştir. Kontrol listesinin kullanılabilirliğini ve işlevselliğini sınamak amacıyla, yedinci sınıf cebirsel ifadeler konusuna yönelik GME'ye dayalı ve Geogebra destekli geliştirilen 6 etkinlik 15 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerden gelen dönütler de dikkate alınarak tekrar düzenlenip geliştirilen ve böylece pilot çalışması da yapılmış olan kontrol listesine son hali verilmiş, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür. Matematik öğretmenleri ve ilgili araştırmacıların geliştirilen kontrol listesini Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı ve Geogebra destekli etkinlikleri geliştirmede bir rehber ve yönlendirici araç olarak kullanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Geogebra, Kontrol Listesi, Etkinlikler.

Students' Interpretation Of Two-Variable Functions Through Dynamic Mathematics Software: Multivariational Reasoning Framework

Zerrin Toprak[1], Tuğba Güneş[1], Yılmaz Zengin[1]
[1]*Dicle Üniversitesi*

Abstract No: 421

Covariational reasoning is at the core of functions. Covariational reasoning is defined as how one imagines the co-changes of two variables in one's mind (Thompson & Carlson, 2017). In studies on covariational reasoning, the change of one variable was mostly examined with the change of another variable, and it was limited to the case of two variables. However, Jones (2022) stated that there are more than two interrelated variables in mathematical and scientific contexts. Based on covariation, Jones (2022) defined more than two interrelated variables as multivariation. Jones (2022) defined three major types of multivariation that describe how variables change relative to each other in contexts containing multiple variables. Multivariation structures; expressed as independent, dependent and nested multivariation. The aim of this research is to examine the multivariation reasoning mental action of university students in a technology-enhanced collaborative learning environment in the context of two-variable functions. The teaching experiment (Cobb, 2000) method, which is one of the qualitative research approaches, was adopted as the research design. Nine prospective mathematics teachers comprised the participants of the research. In the research, mathematical tasks developed by the researchers, GeoGebra files, screen recording files for the stages made by the students in the computer environment, audio and video recordings, and field notes of the researcher were used as data collection tools in the research. While designing mathematical tasks, the Dynamic Geometry Task Analysis Framework developed by Trocki and Hollebrands (2018) and multivariational reasoning mental actions framework (Jones, 2022) were adopted. The implementation process was carried out according to the stages of the ACODESA method (Hitt and González-Martín, 2015). The analysis was based on the multivariational reasoning mental actions framework (Jones, 2022). As a result of the analysis of the data, it was seen that the students used multivariational reasoning in the form of " recognize in/dependence, reduce into isolated covariations, coordination of multiple simultaneous changes and continuous multivariation" in the process of explaining the relationship between multiple variables. The participants expressed the relationship between the variables in multivariation contexts as dependent, independent, and nested multivariation.

Keywords: Covariation, covariational reasoning, Multivariation, multivariational reasoning, GeoGebra, ACODESA method, two-variable function

Üniversite Öğrencilerinin İki Değişkenli Fonksiyonları Dinamik Matematik Yazılımı Aracılığıyla Yorumlamaları: Multivaryasyonel Akıl Yürütme Çerçevesi

Zerrin Toprak[1], Tuğba Güneş[1], Yılmaz Zengin[1]
[1]*Dicle Üniversitesi*

Bildiri No: 421

Fonksiyonların temelinde kovaryasyonel akıl yürütme yer alır. İki değişkenin birlikte değişimlerini kişinin zihninde nasıl yapılandırdığı kovaryasyonel akıl yürütme olarak tanımlanmıştır (Thompson ve Carlson, 2017). Kovaryasyonel akıl yürütmeye yönelik yapılan çalışmalarda çoğunlukla bir değişkenin değişimi başka bir değişkenin değişimi ile incelenerek iki değişken durumu ile sınırlı kalınmıştır. Fakat Jones (2022) matematiksel ve birçok farklı bilimsel bağlamlarda birbiriyle ilişkili ikiden fazla değişkenin de olduğunu ifade etmiştir. Kovaryasyonu temel alarak birbiriyle ilişkili ikiden fazla değişkeni Jones (2022) multivaryasyon (çok değişkenlik) olarak tanımlamıştır. Jones (2022) çok değişken içeren bağlamlarda değişkenlerin birbirine göre nasıl değiştiğini ifade eden üç tür çok değişkenli yapı tanımlamıştır. Çok değişkenli yapıları; bağımsız (independent), bağımlı (dependent) ve iç içe (nested) çok değişkenlik olarak ifade etmiştir. Bu araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin iki değişkenli fonksiyonları teknoloji destekli iş birlikli bir öğrenme ortamında yorumlamalarını multivaryasyonel akıl yürütme zihinsel eylemler çerçevesinde incelemektir. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından öğretim deneyi (Cobb, 2000) yöntemi araştırmanın deseni olarak benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören dokuz matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinlikler, öğrencilerin yazılı dokümanları, GeoGebra dosyaları, öğrencilerin bilgisayar ortamında yapmış olduğu dinamik inşalara ait ekran kayıtları, ses-video kayıtları ve araştırmacıların notları kullanılmıştır. Etkinlikler tasarlanırken Trocki ve Hollebrands (2018) tarafından geliştirilen Dinamik Geometri Etkinlik Analiz Çerçevesi ve multivaryasyonel akıl yürütme zihinsel eylemler çerçevesi (Jones, 2022) benimsenmiştir. Uygulamada Jones (2022)' un tanımlamış olduğu çoklu değişken türlerini (independent, dependent ve nested) içeren üç matematiksel etkinlik kullanılmıştır. Uygulama süreci ACODESA metodunun aşamalarına (Hitt ve González-Martín, 2015) göre yürütülmüştür. Öğrencilerin hem bireysel hem de grup olarak çalışmasını sağlayan ve sosyal etkileşim-iletişim sürecini destekleyen sosyokültürel bir öğrenme ortamı sunan ACODESA metodu; bireysel çalışma, takım çalışması, sınıf tartışması, öz yansıtma ve kurumsallaştırma aşamalarını içermektedir (Hitt & González-Martín, 2015). Uygulama süresince elde edilen verilerin analizinde multivaryasyonel akıl yürütme zihinsel eylemler çerçevesi (Jones, 2022) benimsenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin birden çok değişken arasındaki ilişkiyi açıklama sürecinde "tanıma/bağımlılık, izole kovaryasyonlara indirgeme, birden çok eş zamanlı değişikliğin koordinasyonu ve sürekli çok değişkenlik" şeklinde multivaryasyonel akıl yürütme bileşenleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin iki değişkenli fonksiyonlara ilişkin çok değişkenli bağlamlarda değişkenler arasındaki ilişkiyi bağımlı, bağımsız ve iç içe çok değişken olarak yorumladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: kovaryasyonel akıl yürütme, multivaryasyonel akıl yürütme, GeoGebra, ACODESA metodu, iki değişkenli fonksiyon

Referances

Cobb, P. (2000). Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 307–333). Mahwah. NJ: Erlbaum..

Hitt, F., & González-Martín, A. S. (2015). Covariation between variables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflection) method. *Educational studies in mathematics*, *88*(2), 201-219. https://doi.org/10.1007/s10649-014-9578-7

Jones, S. R. (2022). Multivariation and students' multivariational reasoning. *Journal of Mathematical Behavior,* 67. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100991

Thompson, P. W., & Carlson, M. P. (2017). Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 421-456). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Trocki, A., & Hollebrands, K (2018). The development of a framework for assessing dynamic geometry task quality. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 4(2), 110-138. https://doi.org/10.1007/s40751-018-0041-8

Anahtar Kelimeler: kovaryasyonel akıl yürütme, multivaryasyonel akıl yürütme, GeoGebra, ACODESA metodu, iki değişkenli fonksiyon

Hypothetical Learning Trajectory For Exponential Functions

Ali Özgün Özer[1], Esra Bukova Güzel[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Abstract No: 430

This study focuses on exponential functions. In this study, it is aimed to explain students' learning ways. Firstly, conceptual analysis was made and mathematical ideas for the concept of exponential function were determined. The theoretical framework of the study consisted of realistic mathematics education (RME) and radical constructivism theories. The hypothetical learning trajectory consists of seven steps and is shaped according to the horizontal and vertical mathematization process in the RME theory. The four steps of the hypothetical learning trajectory in the horizontal mathematization phase are intuitive association, constructing a contextual model of a real-life situation, detailing the contextual model, and graphical exploration; In the vertical mathematization stage, there are three steps: generalizing the contextual model, interpreting it with the help of technology, and transitioning from the general model to the formal model. Developed activities are technology supported modeling activities. It is thought that drawing graphs related to technological applications and exponential functions, comparing graphs, creating tables and interpreting graphs according to these tables will improve students' conceptual understanding. Modeling activities were structured with the Desmos application. Two different expert opinions were taken for the technology supported modeling activities created and the activities were revised and finalized in line with the expert opinions.The study is a constructivist teaching experiment in which hypotheses for teaching a mathematics subject are determined, a teaching plan is designed and implemented, and the effectiveness of teaching is tested after the application. Since the data collection phase of the study coincided with the pandemic process, the study was carried out individually with the students in different time periods and through the zoom program. The students participating in the study were determined by the criterion sampling method. In the first stage of the application, a clinical interview was conducted and focused on the students' prior knowledge. Teaching departments were started with students who had sufficient prior knowledge. In the first teaching episode, students were expected to create a model of a real-life situation, taking into account the horizontal mathematization approach of RME theory. In the second episode, students were expected to generalize the situation model by considering the vertical mathematization approach. After the teaching episodes, real-life problems that students can develop both procedural and conceptual skills are presented and student learning is evaluated. The data consists of video transcripts, student solution forms and their work on the desmos application. The data were analyzed and inductively coded throughout the implementation process and the assumptions were retrospectively reviewed and verified deductively at the end of the entire process.The final version of the hypothetical learning trajectory consists of 10 basic steps. It is thought that students who follow this learning path that emerged as a result of the study will have both conceptual and procedural learning for exponential functions. The results are limited to the data of the students participating in the study. By performing applications with more students, the effectiveness of the resulting learning path can be tested and revised when necessary.

Keywords: Exponential functions, hypothetical learning trajectory, modeling, technology

Üstel Fonksiyonlar İçin Varsayımsal Öğrenme Yolu

Ali Özgün Özer[1], Esra Bukova Güzel[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Bildiri No: 430

Bu çalışma, üstel ve logaritmik fonksiyonların öğretimine odaklanan kapsamlı bir çalışmanın bir parçası olarak üstel fonksiyonlara ve öğretimine odaklanmıştır. Çalışmada üstel fonksiyon kavramının temelindeki matematiksel fikirleri ortaya çıkarmak, etkinlik geliştirmek, öğrenciler ile çalışmak ve öğrencilerin öğrenme yollarını açıklamak amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda öncelikle kavramsal analiz yapılmış ve üstel fonksiyon kavramına yönelik matematiksel fikirler belirlenmiştir. Bu fikirlerin nasıl öğretilebileceği ve öğrencilerin nasıl öğrenebileceği konularında 2 kuram çalışmaya ışık tutmuştur. Çalışmanın teorik çerçevesini gerçekçi matematik eğitimi (GME) ve radikal yapılandırmacılık kuramları oluşturmuştur. Bu teoriler ışığında varsayımsal öğrenme yolu oluşturulmuş ve etkinlik dizisi tasarlanmıştır. Varsayımsal öğrenme yolu yedi basamaktan oluşmaktadır ve GME teorisinde yer alan yatay ve dikey matematikleştirme sürecine göre şekillenmiştir. Varsayımsal öğrenme yolunun yatay matematikleştirme aşamasında sezgisel ilişkilendirme, gerçek yaşam durumunun bağlamsal modelini oluşturma, bağlamsal modeli detaylandırma ve grafiksel keşif olmak üzere dört basamağı; dikey matematikleştirme aşamasında bağlamsal modeli genelleştirme (genel modeli oluşturma), teknoloji yardımıyla yorumlama, genel modelden formal modele geçiş olmak üzere üç basamağı vardır. Bu basamaklar da dikkate alınarak etkinlik dizisi tasarlanmıştır. Geliştirilen etkinlikler teknoloji destekli modelleme etkinlikleridir. Teknolojik uygulamalar ile üstel fonksiyonlara ilişkin grafik çizimi, grafiklerin karşılaştırılması, tablo oluşturma ve bu tablolara uygun grafiklerin yorumlanması öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştireceği düşünülmektedir. Bunun üzerine modelleme etkinlikleri Desmos uygulaması ile yapılandırılmıştır. Desmos uygulaması ücretsiz kullanılabilen online bir araçtır. Desmos ile hem sınıf aktivitesi hem bireysel uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. Oluşturulan teknoloji destekli modelleme etkinlikleri için iki farklı uzman görüş alınmış ve uzman görüşleri doğrultusunda etkinlikler revize edilerek son haline getirilmiştir.

Çalışma, bir matematik konusunun öğretimine yönelik hipotezlerin belirlendiği, öğretim planının tasarlandığı ve uygulandığı, uygulama sonrasında öğretimin etkililiğinin test edildiği bir yapılandırmacı öğretim deneyi çalışmasıdır. Yapılandırmacı öğretim deneyleri bir ya da birkaç öğrencinin bireysel öğrenme süreçlerine odaklanmaktadır. Çalışmanın veri toplama aşamasının pandemi sürecine denk gelmesinden dolayı çalışma, öğrencilerle bireysel olarak farklı zaman dilimlerinde ve zoom programı üzerinden yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğrenciler ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Öğrenci belirlenirken, 11.sınıfı yeni bitirmiş olması, 12.sınıf konularını henüz okul ya da kurs gibi ek çalışmalarla görmemiş olması, teknoloji kullanımı konusunda kendisini rahat hissetmesi ve çalışmaya istekli olması ölçütlerine dikkat edilmiştir. Uygulamanın ilk aşamasında klinik mülakat gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin ön bilgilerine odaklanılmıştır. Yeterli ön bilgilere sahip olan öğrenciler ile öğretim bölümlerine geçilmiştir. İlk öğretim bölümünde GME teorisinin yatay matematikleştirme yaklaşımı dikkate alınarak öğrencilerden gerçek yaşam durumunun modelini oluşturmaları beklenmiştir. İkinci öğretim bölümünde dikey matematikleştirme yaklaşımı dikkate alınarak öğrencilerden durum modelini genelleştirmeleri beklenmiştir. Öğretim bölümlerinin ardından öğrencilerin hem işlemsel hem de kavramsal becerilerini geliştirebilecekleri gerçek yaşam problemleri sunulmuş ve öğrenci öğrenmeleri değerlendirilmiştir. Her bir uygulama video kamera ile kayıt altına alınmış ve transkript edilmiştir. Veriler video transkriptlerinden, öğrenci çözüm formlarından ve desmos uygulaması üzerindeki çalışmalarından oluşmaktadır. Veriler uygulama süreci boyunca analiz edilmiş ve tümevarımsal olarak kodlanmıştır (ileriye dönük - ongoing) ve tüm sürecin sonunda tümdengelimsel olarak varsayımlar geriye dönük (retrospective) incelenmiş ve doğrulanması yapılmıştır.

Çalışmaya katılan tüm öğrenciler üstel fonksiyonları hem kavramsal olarak hem de işlemsel olarak doğru ve eksiksiz bir şekilde kavrayabilmişlerdir. Öğrenme adımlarında yer yer farklılıklar olsa da tüm öğrenciler benzer öğrenme yol haritaları izlemişler ve istenilen hedeflere ulaşabilmişlerdir. Öğrenci yol haritaları incelendikten sonra varsayımsal öğrenme yolu tekrar revize edilmiştir. Varsayımsal öğrenme yolunun son hali 10 temel basamaktan oluşmaktadır. Yatay matematikleştirme aşamasında bağlamsal ilişkilendirme, iki örüntüyü oluşturma, karşılaştırma ve değişimleri belirleme, örüntülerin değişimlerini nicelleştirme, bağlamsal modeli belirleme ve bağlamsal modeli farklı gerçek yaşam durumlarına göre düzenleme şeklinde 5 temel basamak; dikey matematikleştirme aşamasında ise teknolojik ortamda grafikselleştirme, kesikli kovaryasyonel akıl yürütmeden sürekli kovaryasyonel akıl yürütmeye geçiş, bağlamsal modeli genelleştirme (genel modeli oluşturma), genel modelin grafiğini teknoloji vasıtasıyla oluşturma ve yorumlama, formal modeli oluşturma şeklinde 5 temel basamak bulunmaktadır. Çalışma sonucunda ortaya çıkan bu öğrenme yolunu takip eden öğrencilerin üstel fonksiyonlara yönelik hem kavramsal hem de işlemsel öğrenme gerçekleşeceği düşünülmektedir. Sonuçlar çalışmaya katılan öğrencilerin verileriyle sınırlıdır. Daha fazla öğrenci ile uygulamalar gerçekleştirilerek ortaya çıkan öğrenme yolunun etkililiği test edilebilir ve gerekli durumlarda revize edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Üstel fonksiyonlar, varsayımsal öğrenme yolu, modelleme, teknoloji

Effectiveness Of Technology Supported And Realistic Mathematics Education About Transformational Geometry Teaching On Academic Achievement, Attitude And Permanence

Serdem Yavuz[1], Özlem Ateş[1]
[1]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

Abstract No: 181

The aim of this research is to determine the effect of teaching the Transformation Geometry unit on the achievement, attitude and permanence of the 8th grade mathematics lesson with GeoGebra and code.org, one of the block-based visual programming tools, with technology-supported and realistic mathematics education-based activities. In the literature, there are studies examining the effect of technology-supported or realistic mathematics education with a single experimental group, but there are no studies examining the effects of both methods. In this study, a sample application was made for the technology-assisted teaching on Transformation Geometry unit. Students' ability to develop interactive stories, simulations, animations and various digital games using block-based programming platforms and thus transform their knowledge of various fields into concrete products increases the motivation of students (Demir & Seferoğlu, 2021). For this reason, it is thought that this study can contribute to the field of mathematics education and the results of the research can form the basis for new research. In this study, a quasi-experimental model with pre-test, post-test, two-experiment-one control group was used. The study group of this research consists of a total of 42 students, experimental 1 (n=14), experiment 2 (n=14) and control group (n=14), studying at a secondary school in Demirci district of Manisa province. All of the students in the groups are between the ages of 13-15 and the number of male and female students is equal. Within the scope of the study, technology supported education enriched with GeoGebra and code.org site was applied to the students in the 1st experimental group, the students in the 2nd experimental group were taught with activities based on realistic mathematics education, and traditional education was implemented to the control group. At the stage of data collection, the "Achievement Test" (Barçın, 2019) consisting of 12 questions related to the Transformation Geometry sub-learning domain in measuring academic achievement, and the "Attitude Scale towards Mathematics" (Barçın, 2019) consisting of 12 items related to the Transformation Geometry sub-learning domain in measuring the attitude towards the course and a permanence test was applied 3 weeks after these stages were completed. The non-parametric Kruskal Wallis test was used because the number of samples was small and the histogram distribution of the values does not folllow the bell curve pattern. The analyzes of the study have not been completed and therefore the findings and results will be presented at the symposium.

Keywords: GeoGebra, transformation geometry, code.org, realistic math education, persistence level

Teknoloji Destekli ve Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi

Serdem Yavuz[1], Özlem Ateş[1]
[1]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

Bildiri No: 181

Eğitim programı ve değişen günümüz koşulları eğitim teknolojilerine ilgiyi artırmış ve bu durum öğrenme ortamlarının gelişen teknolojiye göre revize edilmesi ve uygulamalarla zenginleştirilmesini gerekli kılmıştır. Matematik dersinin genel olarak korkulan, sevilmeyen, başarısız olunan bir ders olarak algılanma durumu göz önüne alındığında ve "bilgisayarın eğitimde görselleştirme, öğrenci merkezli, kalıcı, keşfederek öğrenme ve ezberci olmayan bir eğitime olanak vereceği" (Yazlık, 2011, s. 5) düşünüldüğünde, öğretim ortamının teknolojiyle desteklenmesinin öğrenciye hem öğrenme hem de teknolojik açıdan gelişme için bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazında bireyin derse karşı olumlu tutum geliştirmesi ve bir problemle karşılaştığında kendi çözümlerini üretebilmesi gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır (Altun ve Memnun, 2008). Matematiğin soyut dünyasını yaşantısıyla ilişkilendirmesinin sonucu olarak ortaya çıkan somut öğretim ürünleri öğrencilerin matematiksel yeterlilik ve süreç becerilerini geliştirmektedir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarının kalitesini artırmak için teknolojiyi derslere etkili bir şekilde entegre edebilmek oldukça önemlidir. Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf matematik dersinde Dönüşüm Geometrisi ünitesi ile ilgili GeoGebra ve blok tabanlı görsel programlama araçlarından code.org ile zenginleştirilmiş teknoloji destekli ve gerçekçi matematik eğitimine dayalı etkinliklerle öğretimin, başarı, tutum ve kalıcılığa etkisinin tespit edilmesidir. Alanyazında tek deney gruplu teknoloji destekli ya da gerçekçi matematik eğitiminin etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur ancak her iki yöntemin etkisinin de incelendiği araştırmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmada Dönüşüm Geometrisi öğretiminde teknoloji destekli öğretim uygulamasına yönelik bir örnek uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin blok tabanlı programlama platformlarını kullanarak etkileşimli hikâyeler, simülasyonlar, animasyonlar ve çeşitli dijital oyunlar geliştirmesi ve bu sayede çeşitli alanlarla ilgili bilgilerini somut ürünlere dönüştürebilmeleri öğrencilerin motivasyonunu artırmaktadır (Demir & Seferoğlu, 2021). Bu nedenle yapılan bu çalışmanın matematik eğitimi alanına katkı sağlayabileceği ve araştırma sonuçlarının yeni araştırmalar için zemin oluşturabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, ön test son test iki deney-bir kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu Manisa ilinin Demirci ilçesindeki bir ortaokulda 8.sınıfta öğrenim görmekte olan deney 1 (n=14), deney 2 (n=14) ve kontrol grubu (n=14) olmak üzere toplam 42 öğrenciden oluşmaktadır. Gruplardaki öğrencilerin tamamı 13-15 yaş aralığında olup kız ve erkek öğrencilerin sayıları eşittir. Çalışma kapsamında birinci deney grubundaki öğrencilere GeoGebra ve code.org sitesi ile zenginleştirilmiş teknoloji destekli öğretim, ikinci deney grubundaki öğrencilere gerçekçi matematik eğitimine dayalı etkinliklerle öğretim ve kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulanmıştır. Verilerin toplanması aşamasında akademik başarı ölçmede Dönüşüm Geometrisi alt öğrenme alanına ilişkin toplam 12 sorudan oluşan "Başarı Testi" (Barçın, 2019), derse yönelik tutumu ölçmede Dönüşüm Geometrisi alt öğrenme alanına ilişkin toplam 12 maddeden oluşan "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" (Barçın, 2019), bu aşamalar tamamlandıktan 3 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Örneklem sayısı az olduğu ve değerlerin histogram dağılımı çan eğrisi şeklinde çıkmadığı için parametrik olmayan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Çalışmanın analizleri tamamlanmamış olup bulgular ve sonuçlar sempozyumda sunulacaktır.

Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2209-A tarafından desteklenmektedir.

Kaynakça

Altun, M. ve Memnun, D. S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-237

Barçın, H. (2019). *Matematik Dersi Dönüşüm Geometrisi Konusunun GeoGebra Yazılımı ile Anlatımının Öğrencilerin Matematik Başarısına, Kaygısına ve Tutumuna Etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Korkmaz, E. (2017**).** *Dönüşüm Geometrisi Konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Etkinlikleriyle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına ve Matematik Tutumuna Etkisi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya

Demirel, O., Seferoğlu, S. S. ve Yağcı, E. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara, Pegem Yayıncılık

Yazlık, D. Ö. (2011). *İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geometri Plus II İle Dönüşüm Geometrisi Öğretimi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, dönüşüm geometrisi, code.org, gerçekçi matematik eğitimi, kalıcılık düzeyi

Examination of Middle School 6th grade Mathematics Textbook in the Context of Self-Regulation Strategy and Technology Contents

Hafize Gamze Kırmızıgül[1], Aziz İlhan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]İnönü Üniversitesi

Abstract No: 438

This study, which takes into account the importance of self-regulating learning and technology use, 6. It aims to examine the classroom mathematics textbook in the context of self-control strategy and technology content. The related textbook was examined within the framework of the model in which Zimmerman (2000) stated that self-regulation is a cyclical structure. There are three stages of the foreground in the model: (a) prediction (b) performance/voluntary control and (c) self-reflection. The document review method was used in the research in accordance with the stated purpose and the relevant model. Secondary school 6, which participated in the study as a document. the data obtained from the classroom mathematics textbook were analyzed by descriptive analysis. This analysis focuses on the self-regulation and technology aspects of the textbook. In the same direction, a framework and coding scheme have been developed to explain and compare the contents contained in the textbook. These; (1) evaluations related to the self-control dimension, (2) evaluations related to the use and content of technology. Based on the findings obtained; middle school 6. It can be said that the classroom mathematics textbook carries certain activities and sections in terms of self-control strategy. In particular, it has been obtained as a result of the fact that the unit and subject headings bear the traces of self-regulated learning. However, it is possible to say that very little activity and content takes place in the context of technology content.

Keywords: Mathematics, textbook review, self-regulation, technology.

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Ders Kitabının Öz Düzenleme Stratejisi ve Teknoloji İçerikleri Bağlamında İncelenmesi

Hafize Gamze Kırmızıgül[1], Aziz İlhan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]İnönü Üniversitesi

Bildiri No: 438

Öğrenmeyi öğrenmenin gelişimi etkili öğrenme süreçleri tasarlamanın önemli unsurlarından biridir. Öz düzenlemeli öğrenme ve teknoloji kullanımının önemi göz önüne alındığında, mevcut çalışma ortaokul 6. Sınıf matematik ders kitabının öz düzenleme stratejisi ve teknoloji içeriği bağlamında incelenmesini amaçlamaktadır. İlgili ders kitabı Zimmerman (2000) tarafından ifade edilen öz düzenlemenin döngüsel bir yapı olduğunu belirten model çerçevesinde incelenmiştir. Bu model bireylerin öğrenme sürecini; kendi hedeflerini belirleme, duyuşsal süreçler geliştirme, en uygun stratejiyi seçme, zaman ve çaba kavramlarıyla yönettiğini ifade etmektedir. Modelde üç evre ön plan çıkmaktadır: (a) Ön görü (b) performans/iradesel kontrol ve (c) öz yansıtma şeklindedir. Ön görü evresi, performanstan önce, hedeflerin belirlenmesi, strateji planlanması, öz yeterlilik algısı, beklentilere yönelik inançlar gibi süreçlerde gerçekleşmektedir. Performans veya iradesel kontol evresinde; harekete geçme, odaklanma, öz kontrol, öz gözlem gibi öğrenmeyi etkileyecek eylemler bulunmaktadır. Performans sonrasında gerçekleşen öz yansıtma evresinde ise; bireyler gerekli stratejiler ile hedeflerini değerlendirme veya öz değerlendirme yapma şeklinde öğrenme sürecinin yeterliği hakkında yargıya varmaktadır. Ortaokul 6. Sınıf Matematik ders kitabının öz düzenleme stratejisi bağlamında incelenmesinde de mevcut evreler ve eylemler dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, matematik ders kitabında yer alan içerikler aynı zamanda teknoloji bağlamında da incelenmiştir. Eğitim öğretim sürecinde temel kaynak olarak kullanılan ders kitapları, matematiği öğretme ve öğrenme çerçevesinde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmakta ve bu bakımdan çalışma önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmada belirtilen amaç ve ilgili model doğrultusunda doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman olarak çalışmada yer alan ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabından elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Bu çözümlemede ders kitabının öz düzenleme ve teknoloji yönlerine odaklanılmıştır. Aynı doğrultuda ders kitabında yer alan içerikleri açıklamak ve karşılaştırmak amacıyla bir çerçeve ve kodlama şeması geliştirilmiştir. Bunlar; (1) öz düzenleme boyutuna yönelik değerlendirmeler, (2) teknoloji kullanımı ve içeriğine yönelik değerlendirmeler şeklindedir. Mevcut değerlendirmeler ışığında elde edilen bulgulara göre; öz düzenlemenin ön görü evresine yönelik olarak altı ünitedeki 45 konu başlığının her birinde "Hazır mıyız?" kısmı en başta yer alarak hedef belirleme ve beklentilere ilişkin dikkat çekme sağlamıştır. Ayrıca, yalnızca 12 konu başlığında "Hatırlayalım" kısmı yer alarak geçmiş bilgileri yeni bilgileri öğrenme sürecinde harekete geçirme amaçlanmıştır. Performans veya iradesel kontrol evresine yönelik her konu başlığında "Birlikte öğrenelim", "Sıra sizde", "Konu değerlendirme" bölümleri yer almıştır. Öz yansıtma evresine yönelik olarak ise her ünitenin sonunda, içerdiği konu başlıklarına yönelik "Öğrendiklerimi değerlendiriyorum" bölümü yer almıştır. Bu kapsamda sorular dereceleme ölçeği türünde, evet (3 puan), kısmen (2 puan), hayır (1 puan) olacak şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca süreç sonunda öğrenciye öğrenme sürecindeki yeterliliğine ilişkin bilgi verecek şekilde, elde edilecek toplam puan ve bunlara bağlı öneriler bulunmaktadır. Kitabın teknoloji bağlamında incelenmesinden elde edilen bulgulara göre ise; altı farklı ünitenin her birinin giriş kapağında kitap içeriklerinin ve ilginç bilgiler veren videoların yer aldığı kare kodlar yer almaktadır. Ayrıca, sadece üç farklı konu başlığı içinde (asal sayılar, bölme-kesirler ve çözümleme, açılar) "Teknolojinin neresinde?" bölümü yer almıştır. Sadece açılar konusuna dinamik geometri yazılımları ifade edilmiş ve kullanılabileceği vurgulanmıştır. Buna göre belirtilen bulgulardan hareketle; ortaokul 6. Sınıf matematik ders kitabının öz düzenleme stratejisi bakımından belirli etkinlikleri ve bölümleri taşıdığı söylenebilir. Özellikle ünite ve konu başlıklarının öz düzenlemeli öğrenmenin izlerini taşıdığı sonucu elde edilmiştir. Ancak teknoloji içeriği bağlamında ise çok az etkinlik ve içeriğin yer aldığını söylemek mümkündür. Buna göre ortaokul 6. Sınıf matematik ders kitabının ünite ve konularına çok az ve yeterli olmayan düzeyde teknoloji entegrasyonu sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda ortaokul 6. Sınıf matematik ders kitabının öz düzenleme stratejisi ve teknoloji içeriklerine yönelik olarak daha fazla zenginleştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, ders kitabı inceleme, öz düzenleme, teknoloji.

The Effect Of The Flipped Classroom Model On The Academic Achievement Of Third-Grade Students In Mathematics Class: A Mixed Method Research

Nesibe Ağırman[1], Muhammet Hanifi Ercoşkun[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Abstract No: 184

The flipped classroom model is a teaching model based on learning the simple and theoretical parts of a subject in extracurricular time through educational technologies and performing higher-level studies in class time. This study aims to identify the causes behind and the effect of the flipped classroom model on the academic achievement of third-grade students in maths class. The data were obtained within the scope of an experimental study conducted with an 8-week intervention mixed design. The quantitative study group for the research consists of two classes (n=33), chosen from the third classes of a primary school in Ankara during the first semester of the academic year 2018–2019 based on pre-test results. The experimental group classroom teacher, 12 students, and 10 parents make up the qualitative study group. In the experimental group, the lessons were taught using a flipped classroom model while in the control group, they were taught using traditional methods. Quantitative data of the study were obtained by academic achievement test and worksheets, and qualitative data were obtained by semi-structured interview form of classroom teacher, student and parent. Independent samples t-test and arithmetic mean were used to analyse quantitative data, and content analysis was used to analyse qualitative data.

The flipped classroom model was found to be successful in the academic achievement of the students and the retention of what was learned, according to the quantitative findings acquired from the research. Similarly, the participants stated that the flipped classroom model was more effective than traditional teaching in increasing mathematics achievement. Regarding the reasons for this situation, the classroom teacher stated that the processes of pre-learning in the model, coming to the class with pre-learning and applying what is learned through in-class activities are effective as a whole. The most frequently cited reasons by the students are that the videos are fun, due to the videos,learning without distractions in the classroom, flexibility in the learning time, doing activities in the classroom, watching the video again, being ready for the lesson thanks to pre-learning, and supporting the videos with text and visuals. The most frequently cited reasons by the parents are, in turn, their child's practice of learning through classroom activities, the subject being learned without interruption because there are no distractions in the classroom, watching the video again, learning at an individual pace, and showing up to class with prior knowledge. In addition, it was determined that the correct answer averages of the experimental group students were higher in 78% of the worksheets than the control group. Considering this result, it can be said that compared to listening to the subject in the classroom, students learn better through video outside of school, in accordance with the flipped classroom model. Based on the findings of the research, it is recommended to use the flipped classroom model in primary school third grade mathematics classes.

Keywords: Flipped classroom, primary school, mathematics, academic achievement, mixed method

Ters Yüz Sınıf Modelinin İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Karma Yöntem Araştırması

Nesibe Ağırman[1], Muhammet Hanifi Ercoşkun[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Bildiri No: 184

Bu çalışma ikinci yazar danışmanlığında birinci yazarın, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SDK-2019-6905 proje numarası ile desteklenmiş olan; 785210 referans numaralı doktora tezinden üretilmiştir.

Ters yüz sınıf modeli, bir konunun basit ve teorik kısımlarının eğitim teknolojileri aracılığıyla ders dışı zamanda öğrenilmesine ve daha üst düzey çalışmaların ders içi zamanda yapılmasına dayanan bir öğretim modelidir. Bu araştırmada ters yüz sınıf modelinin ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarıları üzerindeki etkisinin ve bunun nedenlerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çünkü ilkokul öğrencileri yaşları dolayısıyla öğrendiğini uygularken ve daha üst düzey çalışmalar yaparken sınıf öğretmeninin rehberliğine ihtiyaç duymaktadır. Özellikle matematik öğrenmek, ilkokul öğrencileri için zor olan belirli bir konsantrasyon becerisi gerektirdiği için pek çok öğretmen sınıfında matematik öğrenirken zorlanan, ek zamana ve uygulamaya ihtiyaç duyan öğrencilerle karşılaşmaktadır (Bergmann & Sams, 2015; Spilka & Popper, 2014). Buna bağlı olarak öğrencilerin öğrenme hızları da birbirinden farklılaşmaktadır. Ayrıca geleneksel öğretimde öğretmen konunun bireysel öğrenmeye uygun içeriği ile sınıf içinde zaman kaybettiği için uygulama yapmaya ve daha üst düzey çalışmalara yeterli zaman kalmamaktadır. Bu nedenle bu tür çalışmalar öğrencilere ödev olarak verilmektedir. Öğrenciler ise genellikle bilişsel olarak zor olan bu ev ödevlerini yaparken yardım almadan veya veli yardımı ile yapmaya çalışmaktadır. Ödev sırasında yapılan ve anında düzeltilemeyen hatalar ise yanlış öğrenmenin pekişmesine sebep olmaktadır. Ters yüz sınıf modelinin, ilkokul öğrencilerine matematik öğretimi konusundaki bu tür problemlere etkili bir çözüm olacağı düşünülmektedir. Çünkü ters yüz sınıf modeli, öğrencilere bireysel hızlarında öğrenme ve daha üst düzey görevleri ise öğretmen rehberliğinde yapma olanağı sunmaktadır. Öğretmenlere ise öğrencileri ile etkileşime girmesi ve onları desteklemesi için zaman kazandırmaktadır (Bergmann & Sams, 2015; van Ast & Njoo, 2014).

Alanyazında konuyla ilgili derleme makaleler incelendiğinde ters yüz sınıf modelinin ilkokul matematik derslerinde kullanımına ilişkin yürütülen araştırmaların sınırlı olduğu görülmüştür (Köse & Yüzüak, 2020; Lo vd., 2017; Sen, 2022; Wright & Park, 2022). Bu kapsamda yürütülen yedi araştırmaya ulaşılmıştır (D'addato & Miller, 2016; Gökdaş & Gürsoy, 2018; Hwang & Lai, 2017; Kinderman, 2015; Lai & Hwang, 2016; Young, 2014; Zhao vd., 2021). Bu araştırmaların beşinde akademik başarı değişken olarak incelenmiştir. Fakat bunların dördünün dördüncü sınıf öğrencileri ile yürütüldüğü (Gökdaş & Gürsoy, 2018; Hwang & Lai, 2017; Kinderman, 2015; Lai & Hwang, 2016), üçüncü sınıf öğrencileri ile yürütülen bir araştırma olduğu (Zhao vd., 2021) belirlenmiştir. Bu konudaki araştırma sonuçlarının sınırlı olduğu göz önüne alındığında, bu araştırmanın alanyazındaki eksikliği gidermesi ve alana katkı sunması beklenmektedir.

Araştırma verileri sekiz haftalık müdahaleli karma desenle yürütülen bir deneysel çalışma kapsamında elde edilmiştir. Araştırmanın nicel çalışma grubu, 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Ankara'da bulunan bir özel okulun üçüncü sınıfları arasından ön test puanlarına göre belirlenen iki sınıfta (deney ve kontrol grubu) öğrenim gören toplam 33 öğrencidir. Nitel çalışma grubu ise deney grubu sınıf öğretmeni, görüşmelere katılmaya gönüllü olan 12 öğrenci ve 10 velidir. Dersler deney grubunda ters yüz sınıf modeli ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel verileri, akademik başarı testi ve çalışma yaprakları ile elde edilmiştir. Akademik başarı testi deneysel çalışma sürecinin tamamlanmasından dokuz hafta sonra, uzun dönem kalıcılık testi olarak da kullanılmıştır. Nitel veriler ise sınıf öğretmeni, öğrenci ve veli yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde edilmiştir. Akademik başarı testinden elde edilen verilerin analizinde bağımsız örneklemler için t testi, çalışma yapraklarından elde edilen verilerin analizinde ise deney ve kontrol gruplarının her bir çalışma yaprağına verdikleri doğru yanıtlarına ilişkin aritmetik ortalama alınarak karşılaştırma yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen nicel bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının hem akademik başarı testi son test puanları arasında hem de kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifade ile ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde katılımcılar, matematik başarısını artırmada ters yüz sınıf modelinin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durumun nedenlerine ilişkin olarak sınıf öğretmeni modeldeki ön öğrenme, ön öğrenme ile derse gelme ve ders içi etkinlikler sayesinde öğrenilenlerin uygulanması süreçlerinin bir bütün olarak etkili olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin en çok belirttiği nedenler sırası ile videoların eğlenceli olması, video sayesinde sınıftaki dikkat dağıtıcı unsurlar olmadan öğrenme,

öğrenme zamanında esneklik, sınıf içerisinde etkinlik yapma, videoyu tekrar izleme, ön öğrenme sayesinde derse hazır olma, videoların yazı ve görsellerle desteklenmesi, videonun ardından öğrenilenlerin unutulmadan uygulanması kapsamında çalışma yaprağı yapılması şeklindedir. Velilerin en çok belirttiği nedenler ise sırası ile çocuğunun sınıf içi etkinlikler sayesinde öğrendiğini uygulaması, sınıftaki dikkat dağıtıcı unsurlar olmadığı için konuyu bölünmeden öğrenmesi, videoyu tekrar izlemesi, bireysel hıza uygun öğrenmesi ve ön öğrenme ile derse gitmesidir. Ayrıca çalışma yapraklarının %78'inde deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt ortalamalarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle konuyu sınıfta dinlemeye kıyasla öğrencilerin ters yüz sınıf modeline uygun olarak okul dışı zamanda video aracılığıyla daha iyi öğrendikleri söylenebilir. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak akademik başarıyı ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırması gerekçesi ile ters yüz sınıf modelinin ilkokul üçüncü sınıf matematik dersinde kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Bergmann, J., & Sams, A. (2015). *The flipped learning for math instruction.* ISTE.

D'addato, M., & Miller, L. R. (2016). An inquiry into flipped learning in fourth grade math instruction. *Canadian Journal of Action Research, 17*(2), 33-55. https://doi.org/10.33524/cjar.v17i2.261

Gökdaş, İ., & Gürsoy, S. (2018). İlkokullarda dönüştürülmüş sınıf modelinin matematik dersindeki akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, 12*(26), 159-174. https://doi.org/10.29329/mjer.2018.172.9

Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: an interactive e-bookbased flipped learning approach for math courses. *Educational Technology & Society, 20*(1), 184-197. https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.20.1.184

Kinderman, K. A. (2015). The flipped classroom: An alternative to teaching models in an elementary classroom *scores* (Publication No. 10019483) [Master's thesis, The Art of Education University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

Köse, S., & Yüzüak, A. V. (2020). Fen ve matematik eğitiminde ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ilgili yapılan çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 15-33. https://dergipark.org.tr/tr/pub/bujer/issue/55738/719745

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education, 100,* 126-140. https://doi.org/10.1016 / j.compedu.2016.05.006

Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, *22*, 50-73. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.002

Sen, E. O. (2022). Thematic analysis of articles on flipped learning in mathematics education. *Turkish Online Journal of Distance Education, 23*(2), 202-222. https://doi.org/10.17718/tojde.1096444

Spilka, R., & Popper, F. (2014, 17-19 November). *Pedagogical experiment with online visualization of mathematical models in math teaching on elementary school* [Paper presentation]. The Meeting of the 7th International Conference of Education, Research and Innovation, Spain.

van Ast, M., & Njoo, R. (2014). Flipping your classroom-experiences in a flipped language and math classroom. L. G. Chova, A. L. Martinez, & I.C. Torres, (Ed.), *6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)* içinde (ss. 4442-4442). IATED.

Wright, G. W., & Park, S. (2022). The effects of flipped classrooms on K-16 students' science and math achievement: A systematic review. *Studies in Science Education*, *58*(1), 95-136. https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1933354

Young, L. L. (2014). *Online student discussions in a blended learning classroom: Reconciling conflicts between a flipped ınstruction model and reform-based mathematics* (Publication No. 28103590) [Master's thesis, Brigham Young University]. *ProQuest Dissertations & Theses Global.*

Zhao, J., Hwang, G. J., Chang, S. C., Yang, Q. F., & Nokkaew, A. (2021). Effects of gamified interactive e-books on students' flipped learning performance, motivation, and meta-cognition tendency in a mathematics course. *Educational Technology Research and Development*, *69*(6), 3255-3280. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10053-0

Anahtar Kelimeler: Ters yüz sınıf, ilkokul, matematik, akademik başarı, karma yöntem

Algebra Teaching With Technology Supported 5E Model

Deniz Ünal[1], Zühal Gün Şahin[2]
[1]Meb, [2]Kilis 7 Aaralık Üniversitesi

Abstract No: 441

In this research, it is aimed to investigate the effect of technology supported 5E model in teaching algebraic expressions. The research was carried out using the case study pattern, one of the qualitative research methods. The sample of the study consisted of 70 6th grade students studying in a city central public school. "Algebraic Expressions Conceptual and Operational Evaluation Questions" were prepared to measure the student's conceptual operational knowledge level. At the same time, semi-structured interview questions created by the researcher were applied to 6 students in order to investigate the effect of the technology-supported 5E model on algebra teaching. As a data collection tool, the researcher's field notes were used in the last step. While preparing the activities, attention was paid to ensure that they were in accordance with the principles of the 5E cycle. The events prepared were enriched with various web2.0 tools and dynamic geometric software and integrated into technology, and were evaluated in the presence of experts and took their final form. The data obtained from the research were interpreted by subjecting them to content analysis. In the findings of the interview questions, the students stated that technology-assisted algebra teaching is generally beneficial. At the same time, they said that learning the algebra course using this method facilitates their learning and helps the course to be fun. It has been determined that especially the we2.0 tools used have a positive effect on students. At the same time, it is another interview finding that students like the activities that make them think in the lessons. When the answers given to the 'Algebraic Expressions Conceptual and Operational Questions' applied to 70 students were examined, it was seen that the technology supported 5E model improved operational skills. About 54 students out of 70 gave mostly correct answers to the operational questions. It was determined that the students had the most difficulty in calculating the value of the algebraic expression for the different natural number values that the variable would take. The questions in which they were most successful were for the acquisition of an algebraic expression suitable for a verbally given situation and a verbal situation suitable for a given algebraic expression. When students' conceptual learning about algebraic expressions were examined, it was observed that most of the students could not fully develop their conceptual knowledge with the answers given. When the field notes were analyzed, it was seen that some of the students' interest in the course increased and web 2.0 tools attracted the attention of the students.The students made speeches about what other activity to do after the lessons. Another finding of the field notes is that the stage that students have the most difficulty with is the discovery stage.

Keywords: 5e Model, technology-assisted mathematics, web 2.0, algebra

Teknoloji Destekli 5e Modeli ile Cebir Öğretimi

Deniz Ünal[1], Zühal Gün Şahin[2]
[1]Meb, [2]Kilis 7 Aaralık Üniversitesi

Bildiri No: 441

Matematik uzun yıllardır birçok bilim insanının çabasıyla gelişen ve hala gelişimine devam etmekte olan bir bilim dalıdır. Yıllar geçtikçe matematiğin gelişimine katkısı bulunan bilim insanları evrensellik kazanan bir dil geliştirmişlerdir. Matematiğin kendine has ve evrensel dilinin oluşumunda en büyük etkiye sahip olan kavramlardan biri ise cebir kavramıdır. Lacampagne'nin (1995) 'Cebir matematiğin dilidir' sözü bu düşünceyi desteklemektedir. Matematiğin dili olarak nitelendirdiğimiz cebir konusunun öğrenilmesi matematiğe farklı bir perspektiften bakmamızı sağlayarak matematiksel düşünce gelişimimizi olumlu yönde etkilemektedir (Kieran, 1992). Fakat öğrencilerin birçoğu cebir öğrenirken zorlanmaktadırlar (Graham&Thomas, 2000). Öğrencilerin cebir öğretiminde zorlanmalarının sebeplerinden birisi de cebir öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin uygun olmayışıdır. (Dede & Argün, 2003).

Cebir konusunun öğretim tekniklerinden kaynaklı olarak yaşanan sıkıntıların önüne geçebilmek için bilginin doğrudan verilmesi yerine öğrencilerin kendisinin keşfetmesine olanak tanıyan yöntemler etkili olmaktadır. Matematiksel bilginin öğrenilmesinde öğrencilerin keşfetmesine olanak tanıyan yapılandırmacı yaklaşımların kullanılması sık sık tavsiye edilmektedir (Meb, 2009; Olkun & Toluk Uçar, 2007). Bu yaklaşımlardan bir tanesi de 5E modelidir. 5E modeli aşamaları giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme şeklindedir. Giriş kısmında uygulayıcının hedefi konunun dikkat çekmesi, merak uyandırması ve yeni bilginin öğrenilmesi için güdülenmeyi sağlamasıdır (Bybee ve diğerleri, 2006). Keşfetme basamağında amaç bilginin çeşitli etkinliklerle desteklenerek öğrenenler tarafından doğru bilgiyi kendi deneyimleriyle buldurmaktır (Teltik Başer, 2008). Açıklama kısmı öğrenilmesi gereken bilgiye yönelik kuram ve kavramların çeşitli yöntemlerle sunulduğu bölümdür (Ergin, Kanlı & Tan, 2007). Derinleştirme kısmında hedef öğrencilerin öğrendikleri bilgileri faklı durumlarla ilişkilendirerek bilginin kullanım alanlarını fark etmeleridir (Akpınar & Ergin, 2004). Değerlendirme kısmı ise öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi hangi durumlarda kullanabildiklerini incelemek amacı gütmektedir (Nelson & Nelson, 2006). 5E modeli etkinlikler içeren yapıya sahip olmasından dolayı bu döngünün uygulanabileceği çeşitli yöntemlerden biride teknoloji kullanımıdır.

Günümüzde insanların yaşam şartlarının değişmesi ve medya kullanımının artması öğrenme alışkanlıklarını etkileyerek teknoloji kullanımını eğitimde artmasını sağlamıştır (Gassler, Hug & Glahn, 2004). Matematikte teknoloji kullanımının öğrencilerin soyut kavramları öğrenmesinde kolaylık sağlamakla beraber öğrencilerin dikkatini çekerek derse olan ilgilerini arttırmaktadır (Fırat, 2011). Teknoloji kullanımının özellikle matematikte Cebirsel ifadeler konusunun soyut yapısı göz önüne alınırsa öğrencilere bilgiyi keşfetme imkanı sağlaması ve öğrenmedeki farklı deneyimleri arttırması sebebiyle teknoloji kullanımının cebir öğretiminde etkili olacağı düşünülebilir (Pirci & Torun, 2020). Aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşımlardan biri olan 5E modelinin öğrencilere bilgiyi kendi deneyimleriyle keşfetme imkanı sağlaması ve öğrencilerin öğrenme sürecini sistematik olarak takip edilmesine olanak sağlaması sebebiyle 5E modelinin de cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde etkili olacağı düşünülmektedir. Teknoloji destekli 5E modelinin cebir öğretimi üzerindeki etkisi araştırmaya değer bulunmuştur. Bu sebeple araştırmanın konusu teknoloji destekli 5E modeli ile gerçekleştirilen cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin üzerinde etkisini ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın amacı ise cebirsel ifadelerin öğretiminde teknoloji destekli 5E modelinin etkisini incelemektir. Araştırmanın amacına uygun problem durumu ve alt problemler şu şekildedir:

Araştırma Sorusu: Teknoloji destekli 5E modelinin cebir öğretimine etkisi nasıldır?

- Teknoloji destekli 5E modelinin cebir öğretimine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?
- Teknoloji destekli 5E modelinin cebir öğretiminin cebir konusuna yönelik kavramsal işlemsel bilgiye etkisi nasıldır?

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenini kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini bir il merkezinde devlet okulunda 6 sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencinin kavramsal işlemsel bilgi düzeyini ölçmek için araştırmacılar tarafından uzman desteği alarak 'Cebirsel İfadeler Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Soruları' hazırlanmıştır. Toplamda 12 sorudan oluşan kavramsal ve işlemsel bilgi soruları, 5 soru kavramsal bilgiyi ölçmeye yönelik diğer 7 sorusu işlemsel bilgiyi ölçmeye yönelik oluşturulmuştur. Aynı zamanda teknoloji destekli 5E modelinin cebir öğretimine etkisini araştırmak için 6 öğrenciye araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak son adımda araştırmacı saha notlarından faydalanılmıştır.

Etkinlikler hazırlanırken 5E döngüsünün prensiplerine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan etkinlikler çeşitli web2.0 araçları ve dinamik geometrik yazılımlarla zenginleştirilerek teknolojiye entegre edilmiş

olup uzman eşliğinde değerlendirilerek son halini almıştır. Uygulama 2 hafta (10 ders saati) sürmüştür. Kullanılan etkinliklerden bazıları şu şekildedir.

Giriş kısmında öğrencilerin dikkatini çekmek hedeflenmiş olup cebirsel ifadeler hissettirilmeye çalışılmıştır. Etkinlik oluşturulurken karikatür araçlarından olan Powtoon kullanılmıştır. Karikatürün hazırlanma kısmında araştırmacı tarafından bir senaryo oluşturulmuştur.

Görsel 1. Giriş basamağı etkinliği

Oluşturulan senaryoda kutularda bilinmeyen kitap sayılarını hatırlamayan ve bu konu hakkında tartışmaya giren insanla topluluğu gösterilmiştir. Tartışmaya katılan insan topluluklarından kimin haklı olduğu sorularak öğrenciler sürece dahil edilmiş olup farklı verilen cevaplar tahtaya yazılmıştır. Bu cevaplar doğrultusunda öğrencilere değişken kavramı hissettirilmeye çalışılmıştır.

Benzer şekilde diğer adımlarda teknoloji desteği ile öğretim yapılmıştır. Örneğin değerlendirme basamağı için Plicers uygulamasından faydalanılmıştır. Bunun için öğrencilere isimlerine göre karekodlar dağıtılmış olup uygulama anlatıldıktan sonra doğru cevapları bulmaları istenmiştir.

Görsel.2 Değerlendirme basamağı etkinliği (Öğrenci isimleri temsilidir)

Yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerle görüşme yapılmış ve kavramsal işlemsel bilgilerinin ölçülmesi için hazırlanan Cebirsel İfadeler Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Soruları' na verdikleri cevaplar incelenerek veriler analize hazır hale getirilmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutularak yorumlanmıştır. Görüşme sorularına ait bulgularda öğrencilerin genellikle teknoloji destekli cebir öğretiminin faydalı olduğunu dile getirmişlerdir. Aynı zamanda cebir dersini bu yöntem kullanılarak öğrenilmesinin öğrenmelerini kolaylaştırarak dersin eğlenceli geçmesine yardımcı olduğunu söylemişlerdir. Özellikle kullanılan Web 2.0 araçlarının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrenciler derslerde kendilerini düşünmeye zorlayan etkinliklerden hoşlandıkları bir diğer görüşme bulgularındandır. 70 öğrenciye uygulanan 'Cebirsel İfadeler Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Sorular'ına verdikleri cevaplar incelendiğinde teknoloji destekli 5E modelinin işlemsel bilgi düzeyindeki sorularda önemli ölçüde etkili olduğu görülmüştür. 70 öğrenciden yaklaşık 54 öğrencinin işlemsel soruların tamamına yakınına doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğrenciler en çok cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplamaya yönelik sorularda zorlandıkları tespit edilmiştir. En başarılı oldukları sorular ise sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar kazanımına yönelik olmuştur. Öğrencilerin kavramsal bilgi içeren sorulara yönelik analizlerde işlemsel bilgi kadar doğru cevaplar vermedikleri görülmüştür. Ancak değişken kavramını genel olarak anlamlandırdıkları tespit edilmiştir. Saha notları analiz edildiğinde öğrencilerin bazılarının derse olan ilgisinin arttığı ve web 2.0 araçlarının öğrencilerin ilgisini çektiği görülmüştür. Öğrenciler derslerden sonra başka hangi etkinliğin yapılacağına yönelik konuşmalar gerçekleştirmişlerdir. Saha notlarına ait bir diğer bulgu ise öğrencilerin en çok zorlandığı basamağın keşfetme basamağı olduğu yönündedir.

Anahtar Kelimeler: 5E Modeli, Teknoloji Destekli Matematik, Web 2.0 , Cebir

Using Geogebra In Algebra Teaching

Büşra Alptekin[1], Zühal Gün Şahin[2]
[1]Meb, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Abstract No: 443

In this study, the effect of GeoGebra-supported instruction in the multiplication of algebraic expressions on student achievement and the opinions of students about the GeoGebra-assisted instruction in the multiplication of algebraic expressions were investigated. The study was carried out with 3 7th grade students studying at a public school in Kilis in the spring term of the 2022-2023 academic year. In order to determine the effect of GeoGebra assisted teaching application on student achievement, an achievement test was applied to the students and a semi-structured interview form was applied to determine the students' opinions about the GeoGebra assisted teaching application. In the study, each question was examined by using the content analysis method to analyze the data. According to the results of the research, it was concluded that the students were able to learn the subject in a meaningful way, the students found this teaching method permanent, the teaching was interesting and the practice facilitated learning because it provided the opportunity to observe. Also, the visualization while teacihng algebraic expressions provided by the application, being able to immediately observe the multiplication of different algebraic expressions, being colorful and interesting, made teaching enjoyable and made learning easier and enabled students to be active in the lesson.

Keywords: GeoGebra, Algebra Teaching, Technology Supported Mathematics,

Cebir Öğretiminde Geogebra Kullanımı

Büşra Alptekin[1], Zühal Gün Şahin[2]
[1]Meb, [2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Bildiri No: 443

Giriş:

Eğitimin amacı sadece bilgileri bilen değil aynı zamanda sorgulayan, düşünen, yeniliklere ayak uyduran bireyler yetiştirmek olmakla birlikte matematik ve matematik eğitimi üzerine düşünceler son yıllarda farklılaşmaya başlamayıp matematik eğitiminin amacı da matematiği sadece anlamak değil, iletişim kurabilen, matematik problemleri çözebilen, bildiklerini uygulayabilen bireyler yetiştirmek olarak değişim göstermiştir (Kutluca ve Akın, 2013).

Matematik öğrenme alanı olan cebirin okul öncesi dönemden başlanarak tüm kademelerde öğretimi devam etmekte ve birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2015). Cebir bir ders olarak düşünüldüğünde öğrencilerin sembolleri anlama ve denklemleri çözebilme durumu olarak tanımlanabilir (Lee, 1995). Benzer şekilde Kieran (1992) cebiri soyut kavramları aritmetik işlemler yaparak ve semboller kullanarak ifade etmeye yarayan bir dil olarak tanımlamıştır. Cebir öğrenciler tarafından öğrenilmesi gereken bir alan olmasına rağmen, öğrenciler cebir öğrenme alanını diğer matematik öğrenme alanları gibi öğrenilmesi gerekli bir alan olarak görmeyebilirler (Dede ve Argün, 2003). Aslında ilköğretim döneminde başlayan ve ilerleyen yıllarda öğrenilmeye devam eden cebir öğrenme alanı öğrencilerin matematik dersinde başarılı olabilmeleri için öğrenilmesi gereklidir ve önemli bir yere sahiptir (Uyangör ve Övez, 2012).

Cebir öğretimi sırasında öğrencilerin öğretilmek istenen kazanımları daha iyi öğrenebilmeleri için öğrencilerin öğretim sürecine katılabilecekleri, öğretim çeşitliliği artmış zengin bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır (Gürbüz ve Toprak, 2014). Öğretim etkinlikleri sırasında tablolar, farklı temsiller, görseller ve modeller kullanarak zengin öğrenme ortamı oluşturulur ve kavramsal anlamalar güçlendirilir (Küpcü, 2012). Bunların yanı sıra farklı yaklaşımlar ve yeni öğretim ortamları oluşturulurken bu süreçlerde bilgisayar teknolojisinden de faydalanıldığı görülmektedir (Kutluca ve Zengin, 2011). Bilgisayar ortamları kullanarak hazırlanan materyaller öğrencilerin gözlem yapıp sorular sorabilmelerine, sorularına çözüm ve cevap bulabilmelerine yardımcı olur (Kabaca, 2020). Son yıllarda matematik öğretimi için dinamik yazılımlar geliştirilirken hem geometri hem de cebir sistemlerini birlikte içermesi özelliği ile bilinen bir yazılım olan GeoGebra geliştirilmiştir (Aktümen ve diğ., 2011). GeoGebra ilkokuldan yükseköğrenime kadar tüm kademelerde kullanılan dinamik matematik yazılımıdır (Hohenworter ve Lavicza, 2007). Alan yazın incelendiğinde dinamik yazılımların matematik öğretiminde kullanılması sayesinde öğrencilerin matematiksel kavramlar arasında kolayca ilişki kurabildiği bu yazılımla aynı zamanda öğrenme sürecinin daha zevkli hale geldiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Kutluca ve Zengin, 2011). Öğrencilerin bir konuyu öğrenirken anlamlı bir şekilde öğrenebilmeleri, öğrenirken eğlenebilmelerini, dersin daha zevkli hale gelmesinde etkilere sahip olan GeoGebra'nın öğrencilerin en çok zorlandıkları cebir öğrenme alanında kullanılması istenen kazanımlara ulaşmada anlamlı bir farklılık ortaya koyacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada da cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulamasının öğrenci başarısına etkisi ve bu öğretim uygulaması hakkında öğrenci görüşleri araştırılmaktadır.

Çalışmanın problem cümleleri şöyledir.

1. Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulamasının öğrenci başarısı üzerinde etkisi nasıldır?
2. Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulaması hakkında öğrenci görüşleri nasıldır?

Araştırma Yöntemi:

Bu çalışmada alt problemlere uygun olarak öğrencilerin GeoGebra destekli öğretim uygulamasının öğrenci başarısı üzerine etkileri ve öğrencilerin bu uygulama hakkındaki görüşlerinin neler olduğunu belirlemek için nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. Öğrencilere uygulanan her bir soru tek tek değerlendirilerek öğrenci cevapları karşılaştırılmıştır. İçerik analizi yöntemi ile temalar oluşturularak veriler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uygulama hakkında öğrenci görüşlerinin neler olduğunu belirlemek içinde içerik analizi yönteminden faydalanarak veriler arasındaki ilişkileri açığa çıkarılmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kilis ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma gönüllü katılımcı 3 öğrenci yapılmıştır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi ile araştırmacı belirlediği amacına yönelik ayrıntılı ve zengin bilgiler elde edebileceği katılımcılar seçer (Patton,2002). Araştırmada katılımcılara Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Soruları yöneltilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulamasının öğrenci başarısı üzerine etkisinin

incelendiği çalışmada verilerin analiz edilmesi içerik analizi yönteminden faydalanılarak her bir soru incelenmiştir. Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulaması hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek için ise yine aynı yöntemden faydalanılmıştır.

Bulgular:

Bu bölümde çalışmanın 1. Araştırma sorusu için cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra elde edilen veriler karşılaştırılarak gerekli analizler yapışmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ön test sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bu konuya ilişkin bilgilerinin olmadığı, bir cebirsel ifade ile bir doğal sayının çarpımı konusu ile ilişki kurmaya çalıştıkları fakat hiçbir soruda doğru yanıta ulaşamadıkları sonucuna varılmıştır. GeoGebra ile yapılan öğretimden sonra aynı sorular öğrencilere yöneltilmiş ve 3 öğrencinin de işlemsel bilgi düzeyindeki soruların tamamını doğru cevapladıkları görülmüştür. Kavramsal bilgi düzeyindeki sorular incelendiğinde Ö3'ün tüm soruları doğru yanıtladığı bir soruda ise eksik cevap verdiği görülmüştür. Ö1 ve Ö2'nin ise kavramsal bilgi düzeyindeki sorularda zorlandığı ancak genel olarak soruları doğru cevapladıkları görülmüştür.

Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulaması hakkında öğrenci görüşleri incelendiğinde; Teknoloji destekli GeoGebra ile gerçekleştirilen öğretim ile cebirsel ifadelerle çarpma işlemi konusunu öğrencilerin iyi öğrenebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler uygulama sayesinde gözlem yapabilmeleri, sonuçları görebilmeleri, uygulamanın renkli olması sayesinde konuyu iyi öğrenebildiklerini ifade etmişlerdir. Aynı şekilde öğrenciler uygulama sayesinde gözlem yapabildikleri için öğretimin kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. 2 öğrenci bu uygulamanın matematik öğrenme hakkındaki görüşlerini değiştirmediğini, matematik öğrenmeyi zaten sevdiklerini ifade ederken 1 öğrenci bu uygulama ile matematik öğrenmeyi daha çok sevdiğini ifade etmiştir. Öğrenciler GeoGebra'yı kullanırken genellikle zorlukla karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. Teknoloji destekli GeoGebra ile gerçekleştirilen öğretim ile cebirsel ifadelerle çarpma işlemi konusunu öğrenmenin dezavantajları konusunda 2 öğrenci olmadığını ifade ederken 1 öğrenci '*GeoGebra ile konuyu öğrenirken ilk başta çarptığımız ifadelerin sonucunu açtığımızda tekrar kapatmayı unuttuğumuz için diğer sorunun çözümlerini de gördük. Bu olumsuz yönüydü.*' şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler GeoGebra ile konunun daha ilgi çekici, daha eğlenceli ve zevkli hale gelmesinden dolayı diğer matematik derslerinde de bu uygulamanın kullanılması istediklerini ifade etmişlerdir.

Sonuç

Cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulamasının öğrenci başarısı üzerinde etkisi ve cebirsel ifadelerin çarpımında GeoGebra destekli öğretim uygulaması hakkında öğrenci görüşlerinin incelendiği bu çalışmada bu uygulama ile öğrencilerin cebirsel ifadelerle çarpma konusunu anlamlı bir şekilde öğrenebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın sağladığı görselleştirme, farklı cebirsel ifadelerin çarpımını hemen gözlemleyebilme, renkli ve ilgi çekici olması öğretimi zevkli hale getirerek öğrenmeyi kolaylaştırmış ve öğrencilerin derste aktif olmalarını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Cebir Öğretimi, GeoGebra , Teknoloji Destekli Matematik

Investigation Of Eye Movements Of Secondary School Students On Representations Used In Addition With Integers

Hilmi Karaca[1], Erhan Ertekin[2], Kürşat Çağıltay[3]
[1]Aksaray Üniversitesi, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi, [3]Sabancı Üniversitesi

Abstract No: 208

Eye tracking method was used in the study. Eye tracking is an experimental method in which participant eye movements and gaze points are recorded and analyzed within a certain time interval or during a specific task (Carter & Luke, 2020). In this context, the independent variables were the representation types, and the dependent variables were the average gaze durations, average fixation numbers, and average fixation durations across the four representation types. The analyses were conducted on the data of 64 seventh-grade participants (30 girls and 34 boys). A total of 12 questions, three from each representation, were used in eye-tracking applications. In the study, GazePoint GP3 (60 Hz) eye tracker was used to determine the eye movements of the participants. In order to examine whether there is a difference between eye tracking measurements, one-factor ANOVA analysis for repeated measures was used to compare data groups with normal distribution, and Friedman test was used to compare data groups without normal distribution (Can, 2013; Pallant, 2020).

The results of the comparison test of the average gaze duration over the representations show that participants spent longer looking at the verbal representations compared to the other representations. The results of the comparison of the number of fixations on the representations show that there is a significant difference between all pairwise comparisons except symbolic-number line representations. The results of the comparison of fixation durations on the representations show that there is a significant difference between all pairwise comparisons except symbolic-number line representations.

The gaze duration on the verbal representation was longer than the other representations. There are more comprehensible words in the verbal representation compared to the counters, number line and symbolic representations, the sequential, relational and hierarchical structure of these words can be said to increase the gaze time in verbal representations. While the number of fixations was higher in the verbal representation, it was lower in the counters. It can be said that the high number of fixations on the verbal representation is due to the fact that the points (i.e., words) containing information on the verbal representation are more and more scattered. In contrast to the verbal representation, in the counters, where the number of fixations was low, it was observed that the participants focused on more targeted points and searched for less information. The least amount of fixation time occurred on the verbal representation, while the most amount of fixation time occurred on the counters representation. Longer fixation durations generally imply a more extensive cognitive process (Rayner, 1998). The fact that the average fixation time on the counters representation was longer than the other representations indicates that the participants performed a more intensive cognitive process on the counters.

Keywords: Representation, Mathematical Representation, Eye Tracking, Integers, Addition

Ortaokul Öğrencilerinin Tamsayılarla Toplama İşleminde Kullanılan Temsiller Üzerindeki Göz Hareketlerinin İncelenmesi

Hilmi Karaca[1], Erhan Ertekin[2], Kürşat Çağıltay[3]
[1]Aksaray Üniversitesi, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi, [3]Sabancı Üniversitesi

Bildiri No: 208

Temsiller bir şeyin tamamına veya bir kısmına karşılık gelen ve farklı şekil veya semboller ile ifade edilebilen yapılardır (Palmer, 1977). Temsiller bu bağlamda bir fikrin, sürecin, kavramın veya ilişkinin yerine kullanılabilmektedir. Matematik öğretiminde, temsil kullanımının temelinde matematiksel fikirleri anlama ve kullanma yer almaktadır (NCTM, 2000). Matematik öğretiminde temsiller en yaygın anlamı ile matematiksel fikirlerin veya ilişkilerin yerini alan, onları somutlaştıran, kodlayan ve temsil eden yapılardır (Goldin, 2014).

Matematik öğretiminde çeşitli yöntem ve yaklaşımlar kullanılarak bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte teknolojik gelişmeler, yeni teknolojik cihazların geliştirilmesine yardımcı olmakta ve bu cihazlar sayesinde bilimsel araştırma için farklı fırsatlar sunmaktadır. Teknolojik gelişmeler sayesinde geliştirilen cihazlardan biri de göz hareketleri izleyicilerdir. Göz hareketleri izleme yöntemi, belirli bir zaman aralığında, bir uyaran üzerindeki göz hareketlerinin göz hareketleri izleme sistemi ile kaydedilerek incelenmesine dayanır (Carter ve Luke, 2020). Göz hareketleri takip cihazları çok kısa zaman aralıklarında ve hassas bir şekilde bireyin baktığı noktaları belirler ve kaydeder. Daha sonra bu kayıtlar analiz edilerek bireyin görsel dikkatleri hakkında detaylı bilgi elde edilir (Duchowski, 2017; Lilienthal ve Schindler, 2019).

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin tam sayılarla toplama işleminde kullanılan temsillere nasıl odaklandıkları incelenmiştir. Tam sayıların öğretiminde çeşitli temsiller kullanılmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanları, sayma pulu, sayı doğrusu, sembolik ve sözel temsilleridir. Öğrencilerin bu temsiller üzerinde nasıl bir bilişsel süreç gerçekleştirdiği merak edilmiştir. Göz hareketlerinin incelenmesi, öğrencilerin bilişsel süreçlerine dair bir bakış açısı sağlayabilmektedir (Just ve Carpenter, 1976). Bu bağlamda çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin tam sayılarla toplama işleminde sıklıkla kullanılan sayma pulu, sayı doğrusu, sembolik ve sözel temsil üzerindeki göz hareketlerinin incelenmesidir.

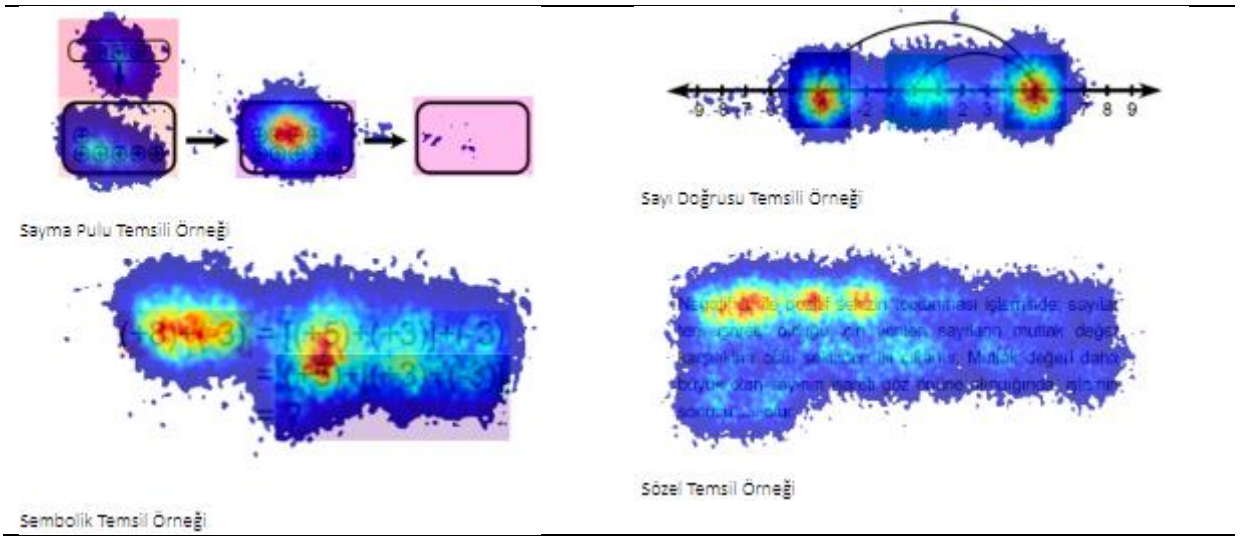
Araştırmada göz hareketleri izleme yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada göz izleme uygulamalarından elde edilen nicel veriler kullanılmıştır. Katılımcıların temsiller üzerindeki göz hareketlerinden elde edilen veriler çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Bu bağlamda bağımsız değişkenler, temsil türleri; bağımlı değişkenler dört temsil türü üzerindeki ortalama bakış süreleri, ortalama sabitlenme sayıları ve ortalama sabitlenme süreleridir.

Araştırmanın çalışma grubu 7. sınıfta öğrenim gören toplam 85 (40 kız ve 45 erkek) ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan 85 katılımcıdan elde edilen verilerin Göz İzleme Verileri Kontrol Listesi ile incelenmesi sonucu 21 katılımcıya ait verilerin uygun olmadığı belirlenmiştir ve analizler öncesinde çalışmadan çıkarılmıştır. Analizler 64 katılımcının (30 kız, 34 erkek) verileri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Her bir temsilden üçer tane olmak üzere toplam 12 soru oluşturulmuştur. Sorularda farklı toplama işlemleri kullanılmıştır. Bu sorularda mümkün olduğunca işaret bazında (pozitif tam sayı/ negatif tam sayı) farklı sayı çiftlerine ait toplama işlemleri (pozitif+pozitif, pozitif+negatif, negatif+pozitif, nagetif+negatif) kullanılmıştır. Uyaranların yapısı göz hareketi ölçümlerini etkileyen önemli faktörlerden biridir (Coskun ve Cagiltay, 2021; Ozcelik, Arslan-Ari ve Cagiltay, 2010). Bu sebeple temsillerin tasarımında Mayer (2009) tarafından ortaya konan çoklu ortam öğrenme teorisindeki ilkeler dikkate alınmıştır.

Çalışmada, katılımcıların göz hareketlerini belirlemek için GazePoint GP3 göz izleyici kullanılmıştır. GP3, görüntüleme ve işleme sisteminin merkezinde 60 Hz makine görüş kamerası kullanan araştırma sınıfı ekran tabanlı bir göz izleyicidir. Göz izleyici, 17'' ekran genişliği ve 1024x768 ekran çözünürlüğü bulunan monitör ile kullanılmıştır. Göz izleme ölçümleri arasında fark olup olmadığını incelemek amacıyla normal dağılım gösteren veri gruplarının karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi, normal dağılım göstermeyen veri gruplarının karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır (Can, 2013; Pallant, 2020).

Temsiller üzerindeki ortalama bakış sürelerinin küresellik testi varyanslarının homojen olduğunu göstermiştir [$p>0,05$, $\chi2(5)= 5,133$]. Temsil türleri üzerindeki bakış sürelerinin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları, temsiller üzerindeki ortalama bakış süreleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F(3, 189)= 25,444$, $p<0,05$]. Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonuçları, katılımcıların sözel temsillere diğer temsillere kıyasla daha uzun süre baktığını göstermektedir. Katılımcı bakışlarına ait ısı haritası örnekleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: *Tüm katılımcıların temsiller üzerindeki göz hareketlerine ait ısı haritası örnekleri.*

Temsiller üzerindeki sabitlenme sayıları incelendiğinde sayı doğrusu üzerindeki sabitlenme sayısı verilerinin normal dağılmadığı belirlenmiştir. Friedman testi sonuçları, temsiller üzerindeki ortalama sabitlenme sayıları arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir [$\chi 23$, $n=64$=100,413, ($p<0,05$)]. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları, SM - SD dışındaki tüm ikili karşılaştırmalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir.

Temsiller üzerindeki sabitlenme süreleri incelendiğinde sayı doğrusu ve sembolik temsil üzerindeki sabitlenme sürelerinin normal dağılmadığı belirlenmiştir. Friedman testi sonuçları, temsiller üzerindeki ortalama sabitlenme süreleri arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir [$\chi 23$, $n=64$=124,735, ($p<0,05$)]. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları, SM - SD dışındaki tüm ikili karşılaştırmalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir.

Sözel temsil üzerindeki bakış süresi diğer temsillere kıyasla daha uzun gerçekleşmiştir. Ulaşılan sonuçlar Andra vd. (2015) ve Beitlich vd. (2015) ile çelişirken Atagi vd. (2016) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Sözel temsil üzerindeki bakış süresi diğer temsillere kıyasla daha uzun gerçekleşmesi, dışsal temsillerin karşılığı olan içsel temsillere geçişte, sözel temsillerde daha fazla dönüşüm yapıldığını gösterebilir. Ayrıca sayma pulu, sayı doğrusu ve sembolik temsillere kıyasla sözel temsilde daha anlaşılabilir sözcükler bulunmasına rağmen bu sözcüklerin sıralı, ilişkisel ve hiyerarşik yapısı sözel temsillerde bakış süresini arttırdığı söylenebilir.

Sabitlenme sayıları sözel temsilde daha fazla iken sayma pulunda daha az gerçekleşti. Bu sonuç Ott vd. (2018) bulguları ile benzerlik gösterirken Malone vd. (2020) bulguları ile çelişmektedir. Sözel temsil üzerindeki sabitlenme sayılarının fazla olması, sözel temsil üzerinde bilgi içeren noktaların (yani sözcüklerin) fazla ve dağınık olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Sözel temsilin aksine sabitlenme sayısının az olduğu sayma pulunda katılımcıların daha hedefe yönelik noktalar üzerinde odaklanarak daha az bilgi arayışına girdiği gözlenmiştir.

Sabitlenme süresi en az sözel temsil üzerinde gerçekleşirken, en fazla sabitlenme süresi sayma pulu temsili üzerinde gerçekleşmiştir. Uzun sabitlenme süreleri genellikle daha kapsamlı bir bilişsel süreç anlamına gelmektedir (Rayner, 1998). Sayma pulu temsili üzerinde ortalama sabitlenme süresinin diğer temsillerden daha uzun olması sayma pulu üzerinde katılımcıların daha yoğun bir bilişsel süreç gerçekleştirdiğini göstermektedir. Çünkü Göz-Zihin varsayımına göre nereye baktığımız ve ne kadar süre baktığımız bilişsel süreçlerden etkilenmektedir (Just & Carpenter, 1980). Bu bilişsel faaliyetler ise zihinde bilişsel yük oluşturmaktadır (Chandler & Sweller, 1991). Sayı doğrusu görsel temsil olmasına rağmen, sayı doğrusu ile sayma pulu temsillerinin sabitlenme süreleri arasında anlamlı fark gözlendi. Bununla birlikte sayı doğrusu ile sembolik temsil üzerindeki sabitlenme süreleri arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Benzer şekilde Ott ve diğerlerine (2018) göre formül ve grafik temsilleri arasında net bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, görsel temsillerin bilişsel yükü arttırdığını ancak bu durumun her zaman geçerli olmayabileceğini gösterdi.

Not: *Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinden üretilmiştir.*

Kaynaklar

Andrá, C., Lindström, P., Arzarello, F., Holmqvist, K., Robutti, O., ve Sabena, C. (2015). Reading mathematics representations: An eye-tracking study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(S2), 237-259.

Atagi, N., DeWolf, M., Stigler, J. W., ve Johnson, S. P. (2016). The role of visual representations in college students' understanding of mathematical notation. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *22*(3), 295-304.

Beitlich, J. T., Obersteiner, A., & Reiss, K. (2015). *How do secondary school students make use of different representation formats in heuristic worked examples? An analysis of eye movements*. In Proceedings of the 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 97-104. Hobart, Australia: PME.

Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi.

Carter, B. T., ve Luke, S. G. (2020). Best practices in eye tracking research. *International Journal of Psychophysiology*, *155*, 49-62.

Coşkun, A., ve Çağıltay, K. (2022). A systematic review of eye-tracking-based research on animated multimedia learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*(2), 581-598.

Chandler, P., ve Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, *8*(4), 293-332.

Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57883-5

Goldin, G. A. (2014). Mathematical representations. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (ss. 409-413). Springer Netherlands.

Goldin, G. A., ve Kaput, J. J. (1996). A joint perspective on the idea of representation in learning and doing mathematics. In L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin, ve B. Greer (Ed.), *Theories of Mathematical Learning* (ss. 397-430).

Just, M. A., ve Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, *8*(4), 441-480.

Lilienthal, A., & Schindler, M. (2019). *Current trends in the use of eye tracking in mathematics education research: A PME survey.* In M. Graven, H. Venkat, A. A. Essien, & P. Vale (Eds.), Proceedings of 43rd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Pretoria, SouthAfrica: PME

Malone, S., Altmeyer, K., Vogel, M., ve Brünken, R. (2020). Homogeneous and heterogeneous multiple representations in equation-solving problems: An eye-tracking study. *Journal of Computer Assisted Learning*, *36*(6), 781-798.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

NCTM. (2000). *Principles standards and for school mathematics*. ABD

Ott, N., Brünken, R., Vogel, M., ve Malone, S. (2018). Multiple symbolic representations: The combination of formula and text supports problem solving in the mathematical field of propositional logic. *Learning and Instruction*, *58*, 88-105.

Ozcelik, E., Arslan-Ari, I., & Cagiltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in human behavior, 26*(1), 110-117.

Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu* (S. Balcı ve B. Ahi, Ed.; 3. bs). Anı Yayıncılık.

Palmer, S. E. (1977). Hierarchical structure in perceptual representation. *Cognitive Psychology*, *9*(4), 441-474.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, *124*(3), 372-422.

Anahtar Kelimeler: Temsil, Matematiksel Temsil, Göz İzleme, Tam Sayılar, Toplama İşlemi

Investigation Of 8Th Grade Students' Perceptions On Statistical Reasoning Learning Environment

Gülnur Kılıçtek[1], Ayşe Tuğba Öner[2]
[1]Menderes Ortaokulu, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Abstract No: 224

Nurturing individuals who can think statistically, criticize and make inferences is important not only for managing the daily life situations but also for the future of society. For this reason, standards involving statistical processes are included in the curriculum of many countries (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE], 2005). Turkish mathematics curriculum also has learning outcomes related to statistics where they are listed in the "data handling and probability" domain. However, the teaching process of these learning outcomes sometimes are not applied properly by teachers to reveal the statistical literacy, thinking and reasoning of the students. Garfield and Ben-Zvi (2008) emphasized the importance of an interactive statistics course and therefore they suggested a classroom environment that would enable effective statistics teaching by combining technology, curriculum and assessment as learning tools in statistics education. They defined this teaching environment as 'Statistical Reasoning Learning Environment'. In this study, Statistical Reasoning Learning Environment (SRLE) was designed for teaching statistics standards in a mathematics course in order to improve 8th grade students' statistical literacy, statistical reasoning and statistical thinking. The aim of this study is to determine the students' perceptions about SRLE. To examine students' perceptions about SRLE, the case study was used as a qualitative research approach. The participants of the research consist of eighth 8th grade students selected by purposive sampling technique from the group who attended the mathematics course designed at SRLE, which includes 18 students studying in a public school in Esenler district of Istanbul in the second term of the 2021-2022 academic year. The data of the research were collected with a semi-structured interview form prepared by the researcher. Content analysis was used in the analysis of the data obtained in the study. As a result of the research, SRLE improved the conceptual learning of statistical concepts, assistsed students' learning by using different technological tools in statistics, develops different skills, and increased students' awareness in terms of values. As a result, it is seen that SRLE has a positive effect on students' statistical literacy, statistical reasoning and statistical thinking.

Keywords: Statistical Reasoning Learning Environment, Statistical Literacy, Statistical Reasoning, Statistical Thinking, Middle School Students.

8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamına Dair Görüşlerinin İncelenmesi

Gülnur Kılıçtek[1], Ayşe Tuğba Öner[2]
[1]Menderes Ortaokulu, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Bildiri No: 224

İstatistiksel olarak düşünebilen, eleştirebilen ve çıkarımlar yapabilen bireylerin yetişmesi toplumun geleceği bakımından ve bireylerin günlük yaşam durumları için önemlidir. Bu sebeple birçok ülkenin öğretim programında istatistiksel süreçleri içeren kazanımlara yer verilmektedir (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE], 2005). Ülkemiz ortaokul öğretim programında da 'veri işleme ve olasılık' öğrenme alanında istatistik yapma sürecine ilişkin kazanımlar yer almaktadır. Fakat bu kazanımların öğretim süreci öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık, düşünme ve akıl yürütmelerini ortaya çıkarmada yetersiz kalmaktadır. Garfield ve Ben-Zvi (2008), mevcut istatistik öğretim yöntemlerinden farklı olarak aktif öğrenme teknikleri kullanılarak işlenilen etkileşimli bir istatistik dersinin önemini vurgulamışlardır. Bu düşünceden yola çıkarak Garfield ve Ben-Zvi (2008, 2009), istatistik eğitiminde öğrenme araçları olarak teknolojiyi, öğretim programını ve değerlendirmeyi bir araya getirerek etkili istatistik öğretimin gerçekleşmesini sağlayacak bir sınıf ortamı tasarlamışlardır. Bu öğretim ortamını 'İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamı' olarak tanımlamışlardır. Garfield ve Ben-Zvi (2008), İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamı'nı; merkezi istatistiksel fikirler geliştirmeye odaklanma, gerçek ve motive edici veriler kullanılması, öğrencilerin istatistiksel akıl yürütmelerini geliştirecek sınıf içi etkinlikler kullanılması, uygun teknolojik araçların istatistik dersinde kullanılması, sınıf söyleminin tanıtılması ve değerlendirme şeklinde altı temel ilkeye dayandırmışlardır. Bu araştırmada, gerçek verilerin ve bağlamların kullanıldığı sınıf içi etkinliklerin yer aldığı Tinkerplots, VUStat ve Excel gibi donanım ve yazılımların aktif kullanıldığı, öğrencilerin istatistiksel bilgilerini geliştiren bir tartışma ortamının sağlandığı ve değerlendirme süreçlerinin yer aldığı İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamı (İAYÖO) oluşturularak sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel okuryazarlıklarını, istatistiksel akıl yürütmelerini ve istatistiksel düşünmelerini geliştirecek çalışmalar yapılmış ve öğrencilerin bu öğrenme ortamına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde İstanbul ili Esenler ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 18 öğrencinin yer aldığı İAYÖO' da tasarlanmış matematik dersine katılan grubun içinden amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiş 8 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin seçiminde araştırmaya katılmaya gönüllü, öğretim sürecinde verdikleri cevaplarla ve yaptıkları açıklamalarla kendisini rahatça ifade edebilen öğrenciler baz alınarak veri zenginliği sağlamak adına görüşmeler esnasında karşılıklı iletişim kurarken kendi düşüncelerini ve yaşadığı sürece dair fikirlerini rahatça ifade edebilen katılımcılar olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman görüşleri doğrultusunda revize edilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda araştırmanın verileri elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda dört ana tema ortaya çıkmıştır. Bu temalar; İAYÖO karakteristiği, değerler bağlamında kazanımlar, günlük yaşam ile ilişki ve gelişen becerilerdir. Bu temalardan İAYÖO karakteristiği temasına ait altı alt tema elde dilmiştir. Bu alt temalar; kavramsal öğrenmeye destek, istatistiksel akıl yürütme ve istatistiksel düşünme gelişimi, teknolojinin faydaları, etkinlik sorularının özellikleri, beğeni, grup çalışması edinimleri şeklindedir. Araştırmada elde edilen temalardan yola çıkarak araştırmanın sonucunda; İAYÖO'nın istatistiksel kavramların kavramsal öğrenimini geliştirdiği, istatistikte farklı teknolojik araçların kullanımının öğrenimi desteklediği, öğrencilerde farklı beceriler geliştirdiği ve öğrencilerin değerler anlamında farkındalıklarını arttırdığı görülmüştür. Sonuç olarak, İAYÖO'nın öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık, istatistiksel akıl yürütme ve istatistiksel düşünmeleri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre, istatistik derslerinde bağlamları öğrenci seviyesine uygun olarak ve güncel gerçek yaşam durumlarına sıkça yer verilmesi, istatistiksel teknolojik uygulamalarının öğretiminin arttırılması ve kullanılması, istatistiksel tartışma ortamının oluşturulup öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edeceği bir ortamda matematik dersleri işlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel Akıl Yürütme Öğrenme Ortamı, İstatistiksel Okuryazarlık İstatistiksel Akıl Yürütme, İstatistiksel Düşünme, Ortaokul Öğrencileri

Analysis Of Postgraduate Theses Using Geogebra In Mathematics

Murat Fidan[1], Ruhşen Aldemir Engin[2]
[1]Diyarbakır Bağlar Dveli Orta Okulu, [2]Kafkas Üniversitesi

Abstract No: 245

The use of technology in mathematics education is becoming widespread day by day. One of the technologies used is Geogebra, a dynamic mathematics software. In this study, studies using dynamic mathematics software GeoGebra were scanned by scanning the database of the National Thesis Center. The keyword "GeoGebra" was used while searching the relevant literature. With the content analysis method of 62 studies that came out as a result of the scanning, the distribution of the studies according to the years, according to the sampling, according to the learning areas, and according to the purpose of use of Geogebra was made. According to the years, it was determined that the most studies were carried out in 2019 and 2022. According to the sample, it has been determined that the students mostly work with the secondary school students and then the teacher candidates. According to the learning areas, it was seen that the geometry learning area was studied the most. According to the effect of GeoGebra, it is seen that the most success is studied. It was concluded that GeoGebra increased success in all studies whose effect on success was examined. At the end of the study, suggestions were presented to researchers and program developers.

Keywords: mathematics education, technology, Geogebra, graduate theses

Matematikte Geogebra Kullanılarak Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Murat Fidan[1], Ruhşen Aldemir Engin[2]
[1]Diyarbakır Bağlar Dveli Orta Okulu, [2]Kafkas Üniversitesi

Bildiri No: 245

Matematik eğitiminde çeşitli teknolojilerin kullanımı günden güne yaygınlaşmaktadır. Bunlar arasında akıllı tahtalar, dijital oyunlar, videolar, dijital hikâyeler ve çeşitli özelliklere sahip yazılımlar yer almaktadır. Yazılımlarda sayısal verilere bağlı şekillerin görülmesi, işlem yapabilme, matematiksel ıspat yapabilme gibi yetkinlikler mevcuttur. Ayrıca konuya özel materyal tasarlama imkânı ile öğrencilerin hem yaparak yaşayarak öğrenmesi hem de soyut bir ders olan matematiğin bir nebze somutlaştırılmasına dayalı örnekler görebilmesi mümkündür. Yazılımlar arasında dinamiklik önemli bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır. Dinamiklik sürgü kullanımıyla bazı özelliklerin sürgüye bağlanarak hareket ettirilmesi, sürgünün bağlı olduğu sayısal değerlerin değiştikçe şekilsel özelliklerin ya da bu sayısal değere bağlı başka özelliklerin değişmesi olarak tanımlanabilir. Dinamiklik öğrencilere ve eğitimcilere kısa sürede birden fazla deneme olanağı sunan, bazı özelliklerin değiştirilerek diğer özelliklerdeki değişimleri yorumlamaya ve bu sayede bağlantı kurmaya olanak sağlayan bir özelliktir. Bu sayede öğrenenlerde keşfetme, varsayımda bulunma, analiz etme, yorumlama ve değerlendirme becerilerini kullanmak için zemin hazırlamaktadır. Dinamik yazılımlardan biri de GeoGebra'dır. GeoGebra bazı araştırmacıların Dinamik Matematik bazı araştırmacılarınsa Dinamik Geometri yazılımı olarak nitelendirdiği, ücretsiz, dil ayarlamaları yapılabilen bir yazılımdır. Kullanım kolaylığı, dünyanın dört bir yanındaki insanların kendi materyallerini tasarlayıp sunabildiği ya da başkalarının tasarladığı materyallere erişim imkânı sebebiyle dünyada birçok matematikçinin tercih ettiği bir ortamdır. Ülkemizde de GeoGebra matematik eğitiminde kullanılmaktadır. İlkokuldan öğretmen eğitimi çerçevesine kadar uzanan geniş kullanım alanlarına sahiptir. Farklı düzeylerde farklı konular Geogebra kullanılarak çalışılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Ulusal Tez Merkezi veri tabanının taranarak dinamik bir matematik yazılımı olan GeoGebra'nın kullanıldığı lisansüstü tezlerin bazı özellikler açısından incelenmesidir. Bu sayede lisansüstü tezlerde Geogebra'nın nerelerde nasıl kullanıldığı ve etkilerinin neler olduğuna dair bir bakış açısı belirlemek hedeflenmiştir. Tarama yapılırken "Geogebra" anahtar kelimesi kullanılmıştır. Tarama sonucu çıkan 62 çalışma içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmaların yıllara göre, örnekleme göre, öğrenme alanlarına göre ve Geogebra'nın kullanım amacına göre dağılımlarının incelenmesi yapılmıştır. Yıllara göre en çok çalışmanın 2019 ve 2022 yıllarında yapıldığı tespit edilmiştir. 2009 ve 2013 yıllarında ise birer çalışma yapılmıştır. Örnekleme göre en çok ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı bunu öğretmen adaylarının takip ettiği belirlenmiştir. En az çalışma ise ilkokul öğrencileriyle yapılmıştır. Öğrenme alanlarına göre ortaokulda en çok en çok geometri öğrenme alanının çalışıldığı, en az ise sayılar ve cebir öğrenme alanlarında olduğu belirlenmiştir. Lise düzeyinde ise yine geometri öğrenme alanında çalışmaların yoğunlaştığı belirlenmiştir. GeoGebra'nın etkisine göre ise en çok başarıya etkinin tespit edilmeye çalışıldığı görülmüştür. Başarıya etkisi incelenen tüm çalışmalarda GeoGebra'nın başarıyı artırdığı sonucuna varılmıştır.

Geogebra'nın dinamik bir matematik yazılımı olarak kabul edildiği varsayımından hareketle cebir konularındansa geometri konularında daha fazla kullanılmasının sebeplerinin araştırılması bir öneri olarak sunulabilir. Ayrıca ilkokul düzeyinde diğer düzeylere göre daha az çalışma yapılmasının neden ve etkilerinin de tespiti bir öneri olarak sunulabilir. Başarı etkisi araştırılan tüm çalışmalarda GeoGebra'nın başarıyı artırdığı sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla okullardaki teknolojik altyapının iyileştirilmesi, öğretmenlerin teknoloji ve GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımlarının kullanımı konusunda daha fazla eğitim alması ve matematik öğretiminde teknoloji, GeoGebra ve diğer dinamik matematik yazılımlarının kullanımına teşvik edilmesi de bir öneri olarak sunulabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, teknoloji, geogebra, lisansüstü tez

Preparation Of Worksheet Supported Geogebra: An Example Of Multiplication In Proper Fractions

Rümeysa Cevahir Bolat[1], Gül Kaleli Yılmaz[2]
[1]İstanbul Üniversitesi-cerrahpaşa, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 247

In this research, worksheet design processes are presented using GeoGebra software to make sense of multiplication in proper fractions. It is thought that this way of sharing detailed information through an example of how GeoGebra software will be used in teaching will provide significant benefits to mathematics educators. In this context, obtaining the numerator of result by multiplying the numerators in multiplication of proper fractions, and obtaining the denominator of the result by multiplying denominators was chosen as the learning object. In this study, in which the case study design, one of the qualitative research designs, was adopted, 15 primary school mathematics teacher candidates studying at a state university in Istanbul in the fall semester of 2022-2023 academic year constitute the study group. The study group was determined on a voluntary basis with criterion sampling method, which is one of the purposive sampling methods. In determination of study group, successfully completing "Computer Based Mathematics Education" course, and being doing an internship was used as a criterion. Pre-service teachers evaluated worksheet developed by researchers in terms of intelligibility, suitability for the purpose and student level, content, and applicability. The assessment was made during one lesson. During evaluation, worksheet was given to the pre-service teachers for their review and their opinions about worksheet were taken with online questionnaire prepared. Descriptive analysis was used in analysis of opinions. As a result of research, a worksheet for multiplication in proper fractions supported by GeoGebra was obtained. The worksheet was designed in GeoGebra environment by using two identical and different coloured whole, numerator, and denominator sliders. In worksheet, first, it is expected that students will recognize the dynamic objects on the screen, followed by modelling the product of a sample pair of simple fractions on co-whole and multiplying additional simple fractions to generalize the logic of the multiplication operation. In this research, preparation of GeoGebra application is explained step by step. It is thought that the detailed explanation will encourage mathematics teachers and educators to integrate GeoGebra into their mathematics lessons. The important results obtained when the opinions of pre-service teachers about worksheet were examined; considering that worksheet is easy to understand for students and teachers, that GeoGebra application is sufficient to teach achievement, that open-ended questions in worksheet are suitable for learning through discovery, that the colour of area where two wholes intersect should be more distinct, that the technological infrastructure of schools where they do internships is considered, worksheet can be applied. it is. In addition to these results, pre-service teachers stated that open-ended questions in worksheet improved students' mathematical thinking, reasoning, and association skills. In light of the results obtained, it can be suggested to prepare advanced teaching content (worksheets, etc.) by using GeoGebra and similar dynamic software for gains in different subjects of mathematics and geometry, to present the prepared worksheets in detail, to apply them in classroom and to investigate the change in students as a result of the application.

Keywords: Multiplication of proper fractions, GeoGebra, worksheet, technology, mathematics education

Geogebra Destekli Çalışma Yaprağının Hazırlanması: Basit Kesirlerde Çarpma İşlemi Örneği

Rümeysa Cevahir Bolat[1], Gül Kaleli Yılmaz[2]
[1]İstanbul Üniversitesi-cerrahpaşa, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 247

Teknolojinin eğitim ortamlarına entegre edilmesiyle matematik eğitiminde kullanılmaya başlayan önemli yazılımlardan birisi GeoGebra'dır. Matematik ve geometrinin somutlanmasına imkân sağlaması, ilköğretimden üniversite düzeyine kadar geniş kitleye hitap etmesi, cebir/grafik/hesap makinesi/3D grafik/olasılık hesap makinesi görünümlerinin eş zamanlı kullanılabilmesi, 'Giriş' bölmesinden komut yazılabilmesi, görsellerin matematiksel nesnelere bağlanmasıyla animasyonlar oluşturulabilmesi ile birlikte Türkçe dilini desteklemesi ve ücretsiz olması yazılımın matematik derslerinde kullanılabilirliğini artırmaktadır. GeoGebra gibi teknolojik araçları, öğrencileri merkeze alan derslerde kullanırken çalışma yapraklarının kullanılması tercih edilmektedir. Çalışma yaprağı, içerisinde öğrencilere yapması gereken işlem adımlarının bulunduğu, öğrencilerin bilgileri zihinlerinde oluşturmalarına yardım eden, grup veya bireysel çalışma yönteminin kullanılabileceği önemli eğitim materyalidir. İlköğretim düzeyinde birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar her sene öğrenilen matematik konularından birisi kesirlerdir. Kesirler konusunu öğrenmede öğrencilerin anlamlandırmakta zorlandığı bir durum ise kesirlerde çarpma işlemidir. İki kesrin çarpılmasında payların ve paydaların kendi arasında çarpılmasının mantığını öğrenmekte öğrenciler zorlanabilmektedir. Bu zorlanmayı gidermeye katkı sağlayabileceği düşüncesiyle bu araştırmada, basit kesirlerde çarpma işleminin anlamlandırılmasına yönelik GeoGebra yazılımı kullanılarak çalışma yaprağının tasarlama sürecine detaylı olarak yer verilmiştir. GeoGebra yazılımının öğretimde nasıl kullanılacağına yönelik bir örnek üzerinden bu şekilde detaylı bilgi paylaşımının matematik eğitimcilerine önemli fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda basit kesirlerde çarpma işleminde payların çarpılmasıyla sonucun payının, paydaların çarpılmasıyla sonucun paydasının elde edilmesi öğrenme nesnesi olarak seçilmiştir. Hazırlanan çalışma yaprağı ile 6.sınıf öğrencilerinin bu öğrenme nesnesini anlamlandırması hedeflenmiştir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseninin benimsendiği bu çalışmada 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz döneminde İstanbul'da bir devlet üniversitesinde son sınıfta öğrenim gören 15 ilköğretim matematik öğretmeni adayı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde, Yükseköğretim Kurulu ilköğretim matematik öğretmenliği programının müfredatında bulunan alan eğitimi seçmeli derslerinden "Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi" dersini başarıyla tamamlamış ve staj yapıyor olmak ölçüt olarak kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen çalışma yaprağını öğretmen adayları anlaşılabilirlik, amaca ve öğrenci düzeyine uygunluk, içerik, uygulanabilirlik açısından değerlendirmiştir. Değerlendirmenin bir ders saatinde yapılmıştır. Değerlendirme esnasında öğretmen adaylarına çalışma yaprağı incelmeleri için dağıtılmış ve hazırlanan çevrimiçi anket ile çalışma yaprağına yönelik görüşleri alınmıştır. Görüşlerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda GeoGebra destekli basit kesirlerde çarpma işlemine yönelik bir çalışma yaprağı elde edilmiştir. Çalışma yaprağı, GeoGebra ortamında birbirine eş ve farklı renkte iki bütün, pay ve payda sürgüleri kullanılarak tasarlanmıştır. Çalışma yaprağında öncelikle öğrencilerin ekrandaki dinamik nesneleri tanımasına yönelik sorular, devamında örnek bir basit kesir çiftinin çarpımının eş bütünler üzerinde modellenmesi ve ilave basit kesirlerinin çarpılması ile çarpma işleminin mantığına yönelik genellemeye ulaşılması beklenmektedir. Bu araştırmada GeoGebra uygulamasının hazırlanışı adım adım anlatılmıştır. Detaylı anlatımın matematik öğretmenlerini ve eğitimcilerini matematik derslerine GeoGebra'yı entegre etmeleri yönünde teşvik edeceği düşünülmektedir. Çalışma yaprağına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde elde edilen önemli sonuçlar; çalışma yaprağının öğrenciler ve öğretmenler için kolay anlaşılabilir olduğu, GeoGebra uygulamasının kazanımı öğretmede yeterli olduğu, çalışma yaprağındaki açık uçlu soruların buluş yoluyla öğrenmeye uygun olduğu, iki bütünün kesiştiği bölgenin renginin daha belirgin olması gerektiği, süre ve staj yaptıkları okulların teknolojik alt yapısı düşünüldüğünde çalışma yaprağının uygulanabilir olduğu ve uygulanmasının öğrencilerin kazanımı elde etmesinde kayda değer katkı sağlayacağı şekildedir. Bu sonuçlara ilaveten öğretmen adayları çalışma yaprağındaki açık uçlu soruların öğrencilerde matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, somutlama becerilerini geliştirecek şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar ışığında matematiğin ve geometrinin farklı konularında da kazanımlara yönelik GeoGebra ve benzeri dinamik yazılımlar kullanılarak ileri düzey öğretim içeriklerinin (çalışma yaprağı vb.) hazırlanması, hazırlanan çalışma yapraklarının nasıl hazırlandığının detaylı olarak sunulması, sınıfta uygulanması ve uygulama sonucunda öğrencilerdeki değişimi araştıran nitel, nicel, karma yöntem araştırmaların yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kesirlerde çarpma işlemi, GeoGebra, çalışma yaprağı, teknoloji, matematik eğitimi

Investigation Of Student Behaviors According To Watson-Callingham Model In The Environment Using Large-Scale Data Visualizations

Adnan Baki[1], Hülya Yaşar[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 250

With the effect of the rapid progress of technology, data has become more rapidly changing, large-volume, multi-variable structures. The effect of this change in data is not seen in school curricula and statistics courses continue to be conducted with small-scale, structured data. However, the data visualizations used are also insufficient to reveal the holistic, variable and diverse structures of large-scale data. In this study, the effects of differentiating the traditional classroom environment in statistics courses will be examined. The behaviors created by the big data visualization tool used in the course environment were interpreted according to the Watson-Callingham model. The study was carried out within the framework of the action research method, which is one of the qualitative methods. Study data was obtained from recording students' work with visualization tools, teacher observation and unstructured interviews. It was seen that the software used in the examinations made the students notice the change strongly. However, there are many students who reveal the meaning of change. It has also been observed that as children use the software, their inferences become stronger and they begin to be critical. With the effect of the software, the students' ability to establish causality and to reveal the relationship between two variables emerged.

Keywords: Large Scale Data, Statistics Education, Data Visualization, Statistical literacy

Büyük Ölçekli Veri Görselleştirmelerinin Kullanıldığı Ortamda Öğrencilerin Davranışlarının Watson-callingham Modeline Göre İncelenmesi

Adnan Baki[1], Hülya Yaşar[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Meb

Bildiri No: 250

Özet

Bu çalışma büyük ölçekli veri görselleştirme yazılımının kullanıldığı bir sınıf ortamında ortaya çıkan istatistik okuryazarlığı göstergelerini incelemiştir. Ortaya konulan çalışmada istatistik derslerinde geleneksel sınıf ortamının farklılaştırılmasının etkileri incelenmiştir. Kullanılan büyük veri görselleştirme aracının ders ortamında oluşturduğu davranışlar Watson-Callingham modeline göre yorumlanmıştır. Çalışma nitel yöntemlerden eylem araştırması yöntemi çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmanın verileri öğrencilerin görselleştirme araçlarıyla yaptıkları çalışmaların kayıtları, öğretmen gözlemi ve yapılandırılmamış görüşmelerden elde edilmiştir.

GİRİŞ

Büyük ölçekli veriler modern yaşamın giderek daha önemli bir parçası haline gelmektedir. Bu verilerin farklı unsurları bir araya getirme, küresel eğilimlere ve fırsatlara ışık tutmadaki gücü yaşam tarzımızda hızlı bir değişim yaratmış ve yaratmaya devam etmektedir. Büyük ölçekli verileri okumak için görselleştirme kullanımı hem kolaylık sağlamada hem de verilerin bütüncül ve çok yönlü yapılarını görmemize yardımcı olmaktadır.

Sınıflarımızda uygulanan istatistik eğitimi yapılandırılmış veriler, iki boyutlu grafikler ve prosedürel işlemlerle yapılan alıştırmalarla sürdürülmektedir. Araştırmacılar matematiğe daha az vurgu yapıp daha büyük ölçekli verilerle kavramsal anlayışı geliştirmeye yönelik istatistik eğitimine vurgu yapmaktadırlar (Gal, 2019; McClain & Cobb, 1999; Ridgway vd., 2013). Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin istatiksel okuryazarlık becerilerini ölçmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların gerçekleştirildiğini ve olumlu sonuçlar alındığını görüyoruz. Ancak yaşadığımız veri çağının özelliklerini yansıtan büyük ölçekli veri görselleştirmelerinin etkisinde öğrencilerin istatiksel okuryazarlık davranışlarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Gapminder, çevresel, finansal ve sosyal konuları kapsayan küresel problemler hakkında geniş ölçekli veri setlerini dinamik görselleştirmeler aracılığıyla sunan açık veri tabanlı bir yazılımdır (Rosling, 2005). Çok değişkenli verileri basit bir formatta dinamik ve etkileşimli olarak sunmaktadır. Bu çalışmada Gapminder yazılımının kullanıldığı bir sınıf ortamında öğrencilerin istatiksel okuryazarlık göstergelerinin nasıl ortaya çıktığı incelenmiştir.

YÖNTEM

Yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem öğretmenleri mevcut uygulamalarını değerlendirmeye ve sınıflarına daha etkili yaklaşımlar geliştirmek için verileri ve geri bildirimleri kullanmaya teşvik etmektedir (Aksoy, 2003). Bu tür araştırmalar, öğretmenlerin diğer eğitimcileri bilgilendirmek ve daha anlamlı öğrenme ortamları yaratmak için başarılarını ve başarısızlıklarını paylaşabilmeleri nedeniyle eğitim alanında önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada bir büyük ölçekli veri görselleştirme aracının sınıf içinde kullanımı inceleneceğinden eylem araştırması yöntemi uygun görülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Öğrencilerle yapılan etkinlik Gapminder sitesinde öğretmenlere örnek bir materyal olarak sunulan 'Teacher's guide: 200 years that changed the world' (URL-1) kılavuzundan yararlanılarak hazırlanmıştır. Etkinlik süresince öğrencilerin ses ve ekran kayıtları alınmıştır.

Veri Analizi

Öğrencilerle yapılan görüşme kayıtları yazıya dökülmüştür. Watson&Callingham (2003) hiyerarşisine göre her bir soru için öğrencilerin çıkması beklenen seviye ve her seviyeye ait beklenen cevaplardan oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Hazırlanan ölçeğe göre öğrenci yanıtları kodlanmıştır.

BULGULAR

Yapılan çalışmada öğrencilerin istatistik okuryazarlık bileşenlerinden en çok değişime vurgu yaptığı görülmüştür. Kullanılan yazılımın dinamik olmasının bunda etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak öğrencilerden çok azının değişimin anlamına dair yorum yaptığı görülmüştür. Veri temsili konusunda öğrencilerin başlarda sadece basit düzeyde okuma yaptıkları ancak yazılımı kullanmaya alıştıkça yorumlarının daha ileri düzeylere çıktığı görülmüştür. Ortalama bileşeninde de değişim bileşeninde olduğu gibi anlamlandırma konusunda zorluk yaşadıkları görülmüştür. Ancak ortalama bileşeninde farklı olarak çocukların mod, medyan kavramlarını formel olarak görmemelerine rağmen bu kavramlara yönelik yorumlar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yaptıkları çıkarımların etkinliğin ilerleyen bölümlerinde daha eleştirel olmaya başladığı görülmüştür. Ancak yine de istatiksel fikirlerle bağdaştırarak çıkarım yapma konusunda deneyim sahibi olmadıkları gözlenmiştir. Olasılık sorularında öğrencilerin yüzde kavramından yola çıkarak yaklaştıkları, konuyu formel olarak görmemelerine rağmen mantıklı çıkarımlar yaptıkları görülmüştür.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Kullanılan program çocukların ilgisini fazlasıyla çekmiş ve motivasyonlarını yüksek tutmuştur. Çocukları büyük ölçekli verilerle ve veri görselleştirmeleriyle tanıştırmak için uygundur.

Yazılımda bulunan zengin veri tabanı çocukların ilgisini çeken bir alanda istatiksel okuryazarlığa yönelik araştırma yapıp sunmasına imkan verebilir. Çocuğun ilgili olduğu konuda araştırma yapması istatistik derslerine karşı tutumunu olumlu yönde etkileyecektir.

Zengin veri tabanının bulunması sayesinde diğer derslerle ilişkilendirilerek bütünleşik bir ders planı hazırlanabilir, STEAM yaklaşımında kullanılabilir. Büyük ölçekli verilerin daha çok toplumsal ya da küresel konularla ilgili olması, istatistik derslerinde öğrencilerin bağlama yönelik farkındalık kazanmak ve iyi bir vatandaş olarak yetişmelerinde katkı sağlayacaktır.

Merkezi eğilim ölçülerinin öğretiminde gerçek verilerin kullanıldığı veri setleriyle çalışmak çocuklarda kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi için faydalı olacaktır.

Yazılımın görsel yanı çocukların özellikle değişimi görmelerinde ve okumalarında çok etkili olmuştur. Değişim ve değişken kavramlarının öğretiminde etkin olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Çocuklara imkan verildiğinde çok boyutlu yapıları bir arada düşünebildikleri görülmüştür. Çocukların farklı bakış açıları kazanabilmeleri ve birden çok veriyi bir arda düşünebilmeleri için yazılım kullanılabilir.

Yazılımın istatiksel okuryazarlığın birçok bileşeninde etkin olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Teknolojide yaşanan ilerlemeler toplumun ihtiyaçlarını değiştirmiştir. Bu değişikliğin eğitim müfredatlarına da yansıması, istatistik alanında yeni öğrenme alanlarının yaratılması gerekmektedir. İstatistik eğitiminin hem kullanılan yöntemler hem ulaşılması hedeflenen kazanımlar açısından bir revizyona ihtiyacı vardır. Günümüz kuşağının ve toplumun ihtiyaçlarına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi, 36(36), 474-489.

Ben-Zvi, D., & Makar, K. (2015). The teaching and learning of statistics: International perspectives. In The Teaching and Learning of Statistics: International Perspectives. https://doi.org/10.1007/978-3-319- 23470-0

GAISE, (2016). Guidelines for assessment and instruction in statistics education. College report. Alexandria, VA: American Statistical Association. http://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf

Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. Actas Del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística, 1–15. http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/55029/gal.pdf?sequence=1&isAllowed=y

McClain, K., & Cobb, P. (1999). Supporting students' ways of reasoning about patterns and partitions. Mathematics in the Early Years, January 2014, 112–118.

Ridgway, J., Nicholson, J., & McCusker, S. (2013). "Open Data" and the Semantic Web Require a Rethink on Statistics Teaching. Technology Innovations in Statistics Education, 7(2). https://doi.org/10.5070/t572013907

Ridgway, J. (2016). Implications of the Data Revolution for Statistics Education. International Statistical Review, 84(3), 528–549. https://doi.org/10.1111/insr.12110

Watson, J., & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. Statistics Education Research Journal, 2(2), 3-46.

Url-1: https://www.gapminder.org/downloads/teachers-guide-200-years-that-changed-the-world/

Anahtar Kelimeler: Büyük Ölçekli Veri, İstatistik Eğitimi, Veri Görselleştirme, İstatiksel Okuryazarlık

Information Technologies And Education

Bilişim Teknolojileri ve Eğitimi

Teaching Classical Programming Problems In Block-Based Coding Environments: A Case Study

Suheda Mumcu[1], Ünal Çakıroğlu[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 97

Programming considered a complicated skill but is expected to attract programming teaching processes to an early age with the curriculum changes made worldwide. In line with this purpose, it has become widespread to prefer block-based coding platforms due to their easy-to-use features in programming teaching processes planned for early age groups. Nevertheless, is observed certain negative behaviors(solving the problem without understanding, reaching the result by trial and error method, ignoring the debugging processes, etc.) in the students who experience programming teaching processes in block-based environments. Scenario-based problem types used in block-based environments and differ considerably from the context of classical programming problems, appear as one of the most fundamental factors that cause these behaviors. While working with scenario-based problems in existing block coding environments, students fail to realize the basic programming concepts that expected to learn. For this reason, restructuring these block coding environments, which provide convenience in programming teaching processes, within the framework of classical programming problems, appears as a new research area. From this point of view, this study aimed to develop programming problems involving classical programming styles for innovative block-based coding environments and to get an expert's view. In this scope, the study was carried out as a case study with 23 7th-grade students. In this study, classical programming problems, including basic programming structures, were revised in terms of block based, and various questions written by the researcher. The students provided to examine these questions during the implementation process, and while solving the problems in a block-based coding environment set down the limitations regarding the use of programming structures by the researcher. Following the necessary revisions made by the researcher in line with the feedback from the students, 10 IT teachers and 3 field experts experienced in programming teaching consulted, and the problems have classical programming situations for block-based environments completed. It's thought that the original programming problems which developed in this way will take to the lead for researchers in field.

Keywords: block-based coding, programming teaching, programming problems

Klasik Programlama Problemlerinin Blok Tabanlı Kodlama Ortamlarında Öğretimi: Bir Özel Durum Çalışması

Suheda Mumcu[1], Ünal Çakıroğlu[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 97

Programlama kendi başına zor bir beceri olarak kabul edilmektedir fakat öte yandan dünya genelinde yapılan müfredat değişiklikleri ile programlama öğretim süreçleri erken yaşlara çekilmek istenmektedir. Bu amaçla erken yaş gruplarına yönelik planlanan programlama öğretim süreçlerinde daha anlaşılır ve kolay kullanım özellikleri dolayısıyla blok tabanlı kodlama arayüzlerinin tercih edilmesi oldukça yaygınlaşmıştır. Blok tabanlı ortamların uygulamada sağladığı avantajlarına karşın, bu ortamlar esasında programlamadan ziyade temel bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi odağına sahiptir. Dolayısıyla bu ortamların programlama öğretimi amacıyla kullanımı öğrencilerde programlama becerisi adına bazı olumsuz davranış biçimlerinin gelişmesine neden olmuştur. Bu açıdan bakıldığında blok tabanlı ortamlarda programlama öğretimi süreçlerini yaşayan öğrencilerde; problemi anlamadan çözme, deneme yanılma yöntemiyle sonuca ulaşma, hata ayıklama süreçlerini göz ardı etme vb. olumsuz davranışlar geliştiği gözlemlenmiştir. Alan yazında, blok yapıyla programlama öğretimi sonucunda ortaya çıkan bu olumsuz davranışların öğrencilerin sonraki süreçlerde metin tabanlı geleneksel programlamaya geçişini de zorlaştırdığının altı çizilmiştir. Bu olumsuz programlama davranışlarının ortaya çıkmasında ise faklı faktörler etki sahibi olabilmektedir. Blok tabanlı yapıların bir programlama dilinden bağımsız sürükle bırak şeklinde bir tasarımda olması, kullanılan problemlerin programlamadan çok bilgi işlemsel düşüncenin gelişimine hizmet etmesi, oluşturulan blok kodların sonucunun animasyonlar ile gözlemlenebilmesi ve buna bağlı olarak arayüzün deneme yanılmaya imkân tanıması bu faktörlerden birkaçı olarak sıralanabilir. Blok tabanlı ortamlarda kullanılan ve klasik programlama problemlerinin bağlamından oldukça farklılaşan senaryolaştırılmış problem türleri bu davranışlara sebep olan en temel faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut blok kodlama ortamlarında yer alan "arının bal yapması, bir tavşanın havuca ulaşması" şeklindeki öyküleştirilmiş problemlerle çalışırken, öğrenciler kendilerinden öğrenmeleri beklenen temel programlama kavramlarının farkına varamamaktadır. Bu açıdan bakıldığında sürükle bırak mantığıyla eğitimcilere ve öğrencilere kullanım kolaylığı sağlayan bu blok tabanlı kodlama ortamlarının klasik programlama problemleri çerçevesinde yeniden yapılandırılması yeni bir araştırma alanı olarak karşımızda çıkmaktadır. Buradan yola çıkılarak bu çalışmada yenilikçi blok tabanlı kodlama ortamlarına yönelik klasik programlama problemlerinin geliştirilmesi ve uzman görüşlerinin alınması hedeflenmiştir. Bu amaç kapsamında kurgulanan bu çalışma 7.sınıfa giden 23 öğrenci ile bir özel durum çalışması olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada blok arayüze yönelik problem durumları temel programlama yapılarını içeren klasik programlama problemlerini içerecek şekilde yeniden yapılandırılmıştır. Bu yapılandırma çerçevesinde blok yapıya yönelik hazırlanan problemler, blok kod ortamındaki senaryoların metin tabanlı kodlar ile çözümündeki algoritmaları andıracak biçimde adaptasyonu yapılarak geliştirilmiştir. Bu şekilde basitten karmaşığa problemler oluşturulmuş, bu problemlerin blok ortamda çözülebilme durumları ve öğrenci düzeyine uygunlukları bağlamında gerekli düzenleme çalışmaları yapılmıştır. Özetle bu çalışmada temel programlama yapılarını içeren klasik programlama problemleri blok yapı özelinde yeniden düşünülerek araştırmacı tarafından çeşitli sorular yazılmıştır. Öğrencilerin uygulama sürecinde bu soruları incelemeleri sağlanmış, araştırmacı tarafından problemlerin blok ortamda çözülmesi sırasında programlama yapılarının kullanımına ilişkin sınırlılıklar not edilmiş ve bu noktada problemlerde ilgili düzenleme çalışmaları yapılmıştır. Öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda gerekli görülen revizyonlar araştırmacı tarafından yapıldıktan sonra, programlama öğretimi alanında deneyimli 10 BT öğretmeni ve 3 alan uzmanına danışılarak blok tabanlı ortamlara yönelik klasik programlama problemlerini içeren problemlere son hali verilmiştir. Çalışma sonucunda ortaokul seviyesinde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretim programında yer alan her bir programlama yapısını içeren, blok yapıyla çözülebilecek şekilde tasarlanmış fakat klasik programlama problemleri mantığından oluşan özgün bir form ortaya çıkmıştır. Bu şekilde geliştirilen özgün problemlerin programlama öğretimi alanında çalışan araştırmacılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: blok tabanlı kodlama, programlama öğretimi, programlama problemleri

Artificial Intelligence Supported E-Books: A New Roadmap For Personalized Learning Experiences

Fadime Sucu[1], Ünal Çakıroğlu[2]
[1]Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 366

E-books are a technology-supported publishing format that allows for easier and higher-quality access to information compared to traditional media such as printed books. E-books can be used as learning materials for classroom lessons by navigating and interacting with the provided digital learning content. Recent research has highlighted the addition of new features to e-books, in addition to one-way interaction, as traditional teaching methods move towards more diverse and up-to-date learning materials. E-books have high potential in terms of presenting information in new and different ways, such as displaying multimedia content, being highly interactive, and providing personalization, which can expand their impact on users. In interactive e-books, the use of artificial intelligence technology to make interactions two-way and support learning is believed to enhance the learning process. Current technologies not only enable the creation of interactive multimedia content, but also provide opportunities to improve students' experiences beyond multimedia presentation, such as sharing comments, taking notes, searching within the book, highlighting, providing personalized content, summarizing, and asking questions. This study aims to explore the potential of artificial intelligence-supported e-books for personalized learning experiences and to provide a new roadmap for effective use of this technology in education, while also presenting a vision for the future of e-books as part of the rapidly evolving collective intelligence. Artificial intelligence-supported e-books have the potential to transform traditional learning methods and provide content and feedback tailored to individual student needs. On the other hand, artificial intelligence-supported e-books can also generate click data, which is an important source of data frequently used in learning analytics and educational data mining to understand students' learning behaviors. In this case, prediction applications commonly used in educational data mining can be used to predict students' learning experiences. In this study, a systematic literature review method was used to examine the impact of artificial intelligence-supported e-books on personalized learning experiences. During the literature review process, research conducted on "artificial intelligence, personalized learning, interactive e-books" in different databases was scanned, and relevant articles were included in the research process. As a result, these studies examined variables such as student success, learning motivation, learning outcomes, usage intentions, and student attitudes towards e-books. This study presents a list of e-book components that can be integrated with artificial intelligence elements and their potential contributions to individual learning. In addition, the methods and measurement tools preferred in these studies were also taken into account. The findings obtained during the literature review process aim to inspire further research in this area and provide guidance for effective use of artificial intelligence-supported e-books. The results of the literature review indicate that artificial intelligence-supported e-books can make the learning process more effective and contribute to students' personalized learning experiences. The results of this study provide recommendations for e-books to help improve students' learning potential and guide educators in effectively using artificial intelligence-supported e-books. Finally, it is hoped that this study will assist teachers and instructional designers in facilitating the design, development, and adoption of interactive e-books.

Keywords: Artificial intelligence, E-book, Personalized learning, Literature review, Learning experiences

Yapay Zekâ Destekli E-kitaplar: Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimleri İçin Yeni Yol Haritası

Fadime Sucu[1], Ünal Çakıroğlu[2]
[1]Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 366

E-kitaplar, basılı kitaplar gibi geleneksel medyaya kıyasla bilgiye daha kolay ve kaliteli erişim sağlayan teknoloji destekli bir yayın biçimidir. E-kitaplar, öğrencilerin öğrenme deneyimini ve başarılarını iyileştirmek için kullanılabilecek önemli araçlardan biri olmakla birlikte daha fazla öğrenci özerkliği ve farklı öğrenme materyallerine erişilebilirliği de sağlayabilir. Aynı zamanda e-kitaplar, sağlanan dijital öğrenme içeriğinde gezinerek ve etkileşim kurarak sınıf içi dersler için öğrenme materyali olarak kullanılabilir. Geleneksel ders anlatımından daha çeşitli ve güncel öğrenme materyallerine geçildikçe, e-kitaplarda tek yönlü etkileşime ek olarak yeni işlevlerin eklendiği son zamanlardaki araştırmalarda dikkat çekmektedir. E-kitaplar, çoklu ortam içeriklerinin görüntülenmesi, yüksek etkileşimli olması ve kişiselleştirme de dahil olmak üzere bilgiyi yeni ve farklı yollarla sunabilmesi bakımından ve kullanıcılar üzerindeki etkisini genişletmesi yönünden yüksek potansiyele sahiptir. Etkileşimli e-kitaplarda, etkileşimi çift yönlü hale getirilmesi ve öğrenmeyi desteklemek için yapay zekâ teknolojisinin kullanılması, öğrenme sürecini geliştirebileceği düşünülmektedir. Mevcut teknolojiler, yalnızca etkileşimli çoklu ortam içeriği oluşturmak için değil, aynı zamanda yorum paylaşmak, not almak, kitap içi arama yapmak, vurgu yapmak, kişiye özgü içerik sunmak, özetlemek, soru sormak gibi yollarla öğrencilerin deneyimini çoklu ortam sunumunun ötesinde geliştirmek için de fırsat sunabilir. Bu çalışma, yapay zekâ destekli e-kitapların kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine olan potansiyelini araştırmayı ve eğitim alanında bu teknolojinin etkin kullanımı için yeni bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda bu çalışma, bilgi teknolojisinin hızlı gelişimi ile birlikte, sürekli gelişen kolektif zekanın bir parçası olarak e-kitapların geleceğine yönelik bir vizyon da sunmaktadır. Yapay zekâ destekli e-kitaplar, geleneksel öğrenme yöntemlerini dönüştürme ve öğrencilere bireysel ihtiyaçlarına uygun içerik ve geribildirim sunma potansiyeline sahip olabilir. Bir diğer yandan yapay zekâ destekli e-kitaplar, öğrencilerin öğrenme davranışlarını anlamak için genellikle öğrenme analitiği ve eğitsel veri madenciliği alanında kullanılan önemli bir veri kaynağı olan tıklama verilerini üretebilir. Bu durumda da eğitsel veri madenciliğinde çok yaygın görülen önemli bir tahmin uygulaması ile öğrencilerin öğrenme deneyimlerini tahmin edebilir. Bu çalışmada, yapay zekâ destekli e-kitapların, öğrencilerin kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine etkisini derinlemesine incelemek için sistematik bir literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Literatür taraması sürecinde, farklı veri tabanlarında "yapay zekâ, kişiselleştirilmiş öğrenme, etkileşimli e-kitaplar" bağlamında yapılan araştırmalar taranmış ve ilgili makaleler araştırma sürecine dahil edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmalarda, yapay zekâ destekli e-kitapların öğrenci başarısı, öğrenme motivasyonu, öğrenme sonuçları, e-kitabı kullanım niyetleri, e-kitaplara yönelik öğrencilerin tutumları gibi değişkenlerin incelendiği görülmüştür. Bu çalışma yapılan literatür taraması çerçevesinde e-kitaplara yapay zekâ unsurları entegre edilebilecek e-kitap bileşenleri ve ilgili bu entegrasyonun bireysel öğrenmeye muhtemel katkılarına yönelik bir durum listesi sunmaktadır. Ayrıca bu çalışmalarda tercih edilen yöntem ve ölçme araçları da dikkate alınmıştır. Literatür taraması sürecinde elde edilen bulgular, bu alanda yapılabilecek ileri araştırmalara ilham vermek ve yapay zekâ destekli e-kitapların etkin kullanımına ilişkin rehberlik sağlamak amacıyla sunulmaktadır. Literatür taraması sonuçlarına bakıldığında, yapay zekâ destekli e-kitapların öğrenme sürecini daha etkili hale getirebileceği, öğrencilerin kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine katkı sağlayabileceği görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, e-kitapların öğrencilerin öğrenme potansiyelini geliştirmelerine yardımcı olmak ve eğitimcilerin yapay zekâ destekli e-kitapları etkin bir şekilde kullanmalarına yönlendirmek için öneriler vermektedir. Son olarak bu çalışmanın, etkileşimli e-kitapların tasarımını, geliştirilmesini ve benimsenmesini kolaylaştırmada öğretmenlere ve öğretim tasarımcılarına yardımcı olması ümit edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, E-kitap, Kişiselleştirilmiş öğrenme, literatür taraması, öğrenme deneyimleri

Trustworthiness Of Knowledge From Artificial Intelligence Language Models: The Case Of Well-Defined-Ness Of Sine Function In Responses Generated By Chatgpt

Zülal Şahin[1], Ayhan Kürşat Erbaş[2]
[1]*Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi,* [2]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

Abstract No: 387

Problem Statement

Trigonometry requires dealing with angles, right triangles, trigonometric values, and periodicity and constructing coherent and connected meanings among them within and between different representational systems. In high school mathematics, trigonometric functions are introduced to students by classroom discourse—e.g., defining, measuring, manipulating, and so on—through communications on these aspects (Sfard, 2015). Further, students can access many other sources of information to build coherent meanings of trigonometric functions, such as books and websites. However, many students encounter troubles while learning trigonometry. In our previous studies (e.g., Sahin & Erbas, 2014), we have diagnosed high school students' problematic mathematical meanings concerning core trigonometric functions' well-defined-ness[1] in terms of (*i*) the changed size of the lengths in the right triangle context and (*ii*) their real arguments symbolized with and without π notation in the unit circle context.

Artificial intelligence language models, like ChatGPT (OpenAI, 2023), which is very popular nowadays, are also taking their place among individuals' possible sources of access to information (Bozkurt et al., 2023). ChatGPT can generate written responses to posed questions by using large amounts of text data from various sources covering a wide range of topics, including mathematics, based on patterns and structures in its available texts (OpenAI, 2023), which might "transcend the limitation of mind … in thinking, learning and problem-solving" (Pea, 1987, p. 91). The generated responses might look coherent and contextually relevant responses as human-generated-responses (Else, 2023). However, these responses might include incorrect or problematic parts (Buriak et al., 2023). Considering that (*i*) language is a multifunctional representational register used in mathematical processes (Duval, 2006), (*ii*) images (or visuals) are valuable representational registers to assist understanding of mathematical concepts, (*iii*) ChatGPT cannot directly provide visual responses, but it can describe any visual structure with a verbal representation, and (*iv*) working with trigonometric functions requires dealing with simultaneously visual and verbal representations, we investigated whether ChatGPT as a widely used artificial intelligence language model generates mathematically robust and coherent meanings of core trigonometric functions. In this study, we mainly focused on whether the sine function is well-defined in the responses generated by ChatGPT or not.

Methods

We explored the accuracy of the responses generated by ChatGPT (OpenAI, 2023) to the prompts we purposefully posed regarding the well-defined-ness of the sine function. The questions included both low- and high-cognitive questions around three main themes: (*i*) sine function questions (e.g., "What is the output of the real number 15π under the sine function?," "What is the output of the real number about 47 under the sine function?"), (*ii*) sine in right triangles (e.g., "Assume that there are two similar right triangles with acute angle theta but without the same hypotenuses. Does the result of the ratio of the length of the side opposite theta within one of these right triangles differ from that within the other?"), and (*iii*) understanding real-valued functions (e.g., "What is the sine value corresponding to the real input 10π?," "If we restrict the domain of the sine function into the interval [31, 32], then what will be the range of the restricted sine function?", "Taking the interval [31, 32] account, can you evaluate what the sine value corresponding to the real input about 31.4159265359?").

The ChatGPT-generated texts were prospectively and retrospectively analyzed. The prospective analyzes were to create our subsequent prompts to elicit (if it exists) any ambiguity or inconsistency about the sine values across the set of real numbers in the ChatGPT's responses, and the retrospective analysis were to diagnose the problematic situations in which the sine function was not well defined on the set of real numbers. In evaluating the problematic parts, we focused on the quantitative operations behind ChatGPT's responses regarding the angle quantity.

Findings and Conclusions

The results revealed that while ChatGPT could generate reliable responses indicating the well-defined-ness of the sine function in the right triangle context (e.g., "The sine ratio remains constant regardless of the size or length of the right triangles."), its responses in the unit circle context were ambiguous and inconsistent across the set of real numbers (e.g., "sin(10π) = sin(5 cycles) = sin(0) = 0.", "The correct decimal representation of 10π is approximately 31.4159265359. … sin(31.4159265359) ≈ -0.9472"). ChatGPT did not generate coherent sine values in the set of real numbers. For example, ChatGPT generated different sine values for about the same real

numbers that were represented in different symbolic forms by using π notation and using decimal representation (e.g., 10π and about 31.4159265359) because of its trouble in differentiating any real number represented with/without π notation as angle measure either in radians or in degrees. Consequently, the sine function was not well-defined on the set of real numbers in some of the responses generated by ChatGPT. Our results suggest that for mathematical communications, users should be cautious with ChatGPT's responses about quantitative operations.

[1] *Well-defined-ness* means that each element in the domain of a relation is associated with exactly one element from its range.

References

Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., Bond, M., Nerantzi, C., Honeychurch, S., Bali, Dron, M. J., Mir, K., Stewart, B., Costello, E., Mason, J., Stracke, C., M., Romero-Hall, E., Koutropoulos, A., Toquero, C. M., Singh, L., Tlili, A., Lee, K., Nichols, M., Ossiannilsson, E., Brown, M., Irvine, V., Raffaghelli, J. E., Santos-Hermosa, G., Farrell, O., Adam, T., Thong, Y. L., Sani-Bozkurt, S., Sharma, R. C., Hrastinski, S., & Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53–130.

Buriak, J. M., Akinwande, D., Artzi, N., Brinker, C. J., Burrows, C., Chan, W. C., Chen, C., Chen, X., Chhowalla, M., Chi, L., Chueh, W., Crudden, C. M., Carlo, D. D., Glotzer, S. C., Hersam, M. C., Ho, D., Hu, T. Y., Huang, J., Javey, A., Kamat, P. V., Kim, D., Kotov, N. A., Lee, T. R., Lee, Y. H., Li, Y., Liz-Marzán, L. M., Mulvaney, P., Narang, P., Nordlander, P., Oklu, R., J. Parak, W. J., Andrey L. Rogach, A. L., Salanne, M., Samorì, P., Schaak, R. E., Schanze, K. S., Sekitani, T., Skrabalak, S., Sood, A. K., Voets, I. K., Wang, S., Wang, S., Wee, A. T., & Ye, J. (2023). Best practices for using AI when writing scientific manuscripts caution, care, and consideration: Creative science depends on it. *ACS Nano*, 17 (5), 4091–4093. https://doi.org/10.1021/acsnano.3c01544

Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, *61*(1-2), 103–131.

Else, H. (2023). Abstracts written by ChatGPT fool scientists. *Nature*, 613, 423. https://doi.org/10.1038/d41586-023-00056-7

Pea, R. D. (1987). Cognitive technologies for mathematics education. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 89–122). Erlbaum.

Sahin, Z., & Erbas, A. K. (2014). Are core trigonometric functions well-defined on students' concept images? In *Abstracts of First Eurasian Educational Research Congress* (p. 67). Anı Yayıncılık.

Sfard, A. (2015). Learning, commognition and mathematics. In D. Scott & E. Hargreaves (Eds.), *The Sage handbook of learning* (pp. 129–138). Sage.

OpenAI. (2023). *ChatGPT* (July 20 version) [Large language model]. https://chat.openai.com/chat

Keywords: Sine function, well-defined-ness, artificial intelligence language models, ChatGPT, the number π, real numbers, angle measure

An Adaptive Pso-Based Hybrid Lstm For Time Series Forecasting

Nurbanu Işık Delibalta[1], Gönül Uludağ[1], Burhanettin Can[1]
[1]*Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi*

Abstract No: 450

In this study, we present the application of a hybrid deep learning model (PSO-LSTM) that combines long short-term memory (LSTM) and particle swarm optimization (PSO) methods for the prediction of time series with different characteristic patterns. The PSO-LSTM hybrid framework effectively provides a future prediction approach for Wikipedia web traffic time series in various languages. The PSO meta-heuristic adaptively integrates with the stochastic gradient descent (SGD) optimization algorithm, which is one of the optimizers commonly used in deep learning architectures like LSTM, and employs a fixed learning rate. Traditional gradient-based optimizers attempt to converge from a randomly chosen point in the landscape to the global optimum, but this random starting point can cause the optimizer to get stuck in local optima. Another crucial factor affecting performance is the value of the learning rate, a hyper-parameter that determines how much the parameters change at each step. Choosing a very small learning rate leads to slow parameter updates and, consequently, extended training times, while selecting a large learning rate results in large parameter updates, causing excessive fluctuations in the loss function and preventing the algorithm from converging global optima. To address this issue, adaptive optimizers such as adaptive moment estimation (ADAM) and root mean square propagation (RMSprop) have been developed, which update the learning rate value based on the structure of the search space. However, the performance of these integrated optimizers in deep learning models like LSTM varies depending on the nature of the dataset and may sometimes prove insufficient. Therefore, a more sophisticated LSTM-based approach needs to be implemented, particularly for complex datasets with strong dependencies like time series The PSO-LSTM hybrid framework has the capability to overcome all the limitations associated with the mentioned optimizers, thanks to the population-based PSO meta-heuristic algorithm. The hyper-parameters of the LSTM-based deep learning architectures and consequently the PSO-LSTM hybrid framework, such as the number of units, activation function, number of epoch, and batch size are crucial for model performance. To achieve this objective, the hyper-parameters of unimodal LSTM, bidirectional LSTM, and multi-layer LSTM architectures have been extensively analyzed, and the most effective hyper-parameter values for these architectures have been determined. Subsequently, while optimizing the hyper-parameters of the PSO, the learning rate used in LSTM has been adaptively calculated. Additionally, bias-variance trade-off analyses have been conducted for both the LSTM and PSO-LSTM approaches to achieve a balance between underfitting and overfitting. The mean square error (MSE) has been used as the loss function during predictions. Experimental studies have shown that the SGD optimizer outperforms ADAM and RMSprop, but its time complexity is five times higher. The implemented PSO-LSTM hybrid framework has yielded experimental results with lower time complexity compared to ADAM and RMSprop optimizers and significantly higher performance than the optimizers. The study has shown that the PSO-LSTM hybrid framework is effective for modeling and future predictions of time series data with different patterns.

Keywords: Time Series, Deep learning, LSTM, PSO, hyper-parameter

Zaman Serisi Tahmini İçin Adaptif Pso-tabanlı Melez Lstm

Nurbanu Işık Delibalta[1], Gönül Uludağ[1], Burhanettin Can[1]
[1]*Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi*

Bildiri No: 450

Bu çalışmada, farklı karakteristik örüntülere sahip zaman serilerinin tahmini için uzun kısa süreli bellek (long short-term memory [LSTM]) ve parçacık sürü optimizasyonu (Particle Swarm Optimization [PSO]) yöntemlerinin bir arada kullanıldığı melez bir derin öğrenme (deep learning) modelinin (PSO-LSTM) uygulaması sunulmaktadır. PSO-LSTM melez çerçevesi sayesinde LSTM gibi derin öğrenme mimarilerinde entegre olarak kullanılan ve sabit öğrenme oranı kullanan eniyileyicilerden biri olan stokastik gradyan iniş (stochastic gradient descent [SGD]) optimizasyon algoritması, PSO meta-sezgiseli ile adaptif olarak kullanılarak farklı dillere ait Wikipedia web trafiği zaman serileri için etkin bir gelecek tahmini yaklaşımı sunmuştur. LSTM mimarilerinde kullanılan eniyileyiciler, modelin eğitim aşamasında hiper-parametre güncellemeleri yaparak kayıp fonksiyonunu en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu tür gradyan-tabanlı eniyileyiciler, arama uzayının rassal olarak belirlenen bir noktasından global optimuma yakınsamaya çalışır. Bu rassal başlangıç noktası eniyileyicinin yerel optimuma takılmasına sebep olabilmektedir. Başarımı etkileyen diğer önemli etkenlerden biri de öğrenme oranının değeridir. Öğrenme oranı her bir adımda parametrelerin ne kadar değişeceğini belirleyen bir hiper-parametredir. Bu değerin çok küçük seçilmesi parametre güncellemesinin çok küçük adımlarla yapılmasına ve dolayısı ile eğitim zamanının çok uzamasına neden olurken, büyük seçilmesi parametrelerin büyük adımlarla yani hızlı güncellenmesine neden olur. Bu da kayıp fonksiyonunda aşırı dalgalanmalara neden olurken algoritmanın yakınsamasına engel olmaktadır. Bu dezavantajın önüne geçmek için, adaptif moment tahmini (adaptive moment estimation [ADAM]) ve kök ortalama kare yayılımı (root mean square propagation [RMSprop]) gibi arama uzayının yapısına bağlı olarak öğrenme oranının değerinin güncellendiği adaptif eniyileyiciler geliştirilmiştir. Fakat veri setinin doğasına bağlı olarak LSTM gibi derin öğrenme modellerinde entegre olarak kullanılan bu eniyileyicilerin başarımı farklılık göstermekte ve hatta zaman zaman yeterli olamamaktadır. Bu nedenle öğrenme oranının daha etkin bir şekilde güncellenebildiği bir LSTM tabalı yaklaşım, zaman serileri gibi bağımlılıkların fazla olduğu karmaşık veri setleri için kaçınılmaz hale gelmektedir. PSO-LSTM melez çerçevesi, toplum tabanlı PSO metasezgisel algoritması ile belirtilen tüm dezavantajların üstesinden gelebilme kabiliyetine sahiptir. LSTM dibi derin öğrenme mimarilerine ve dolayısı ile PSO-LSTM melez çerçevesine ait birim sayısı, aktivasyon fonksiyonu, iterasyon sayısı, yığın boyutu gibi hiper-parametrelerin de ayarlanması model başarımları için önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, tek yönlü LSTM, çift yönlü LSTM ve çok katmanlı LSTM mimarilerinin hiper-parametreleri detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve ilgili mimarilere ilişkin en etkin hiper-parametre değerleri bulunmuştur. Ardından PSO meta-sezgisel algoritmasına ait hiper-parametreler optimize edilirken LSTM'de kullanılan SGD eniyileyicisine ait öğrenme oranı adaptif olarak hesaplanmıştır. Ayrıca gerek LSTM gerekse PSO-LSTM yaklaşımlarına ait düşük uyum ve yüksek uyum dengesinin sağlanması amacı ile sapma-değişkenlik dengelemesi (bias-variance trade-off) analizleri yapılmıştır. Gelecek tahminleri yapılırken kayıp fonksiyonu olarak hataların karelerinin ortalaması (mean square error [MSE]) kullanılmıştır. Yapılan deneysel çalışmalar göstermiştir ki, LSTM'de kullanılan SGD eniyileyicisi, adaptif öğrenme oranını kullanan ADAM ve RMSprop gibi eniyileyiciler ile kıyaslandığında başarımının çok daha iyi olmasına karşın zaman karmaşıklığı beş kat daha fazladır. Gerçeklenen PSO-LSTM melez çerçevesi ile elde edilen deneysel sonuçlar , zaman karmaşıklığı ADAM ve RMSprop eniyileyicilerinden daha düşük ve başarımı SGD eniyileyicisinden çok daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca PSO-LSTM melez çerçevesinin başarımı farklı veri setleri üzerinde denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. PSO-LSTM melez çerçevesinin farklı örüntülere sahip zaman serisi verilerinin modellemesi ve gelecek tahminleri için etkin olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zaman serileri, derin öğrenme, LSTM, PSO, hiper-parametre

Assessment And Evaluation

Ölçme ve Değerlendirme

Analysis Of The End-Of-Unit Evaluation Questions In 6Th Grade Mathematics Textbooks In Terms Of Mathematical Literacy

Emine Nur Gümüşmadenoğlu[1], Tuba Gökçek[2]
[1]Aydos İmam Hatip Ortaokulu, [2]Kırıkkale Üniversitesi

Abstract No: 299

Textbooks have an important place in education and training. Every five years, the textbooks are updated to keep up with the innovations in education and training and to make up for the deficiencies. As a new concept mathematical literacy is also included in our updated curriculum. The purpose of this research is to examine the end-of-unit evaluation questions in the 6th grade mathematics textbook in terms of mathematical literacy. In this review, mathematical content and mathematical process dimensions, which PISA defines as the dimension of mathematical literacy, were used as a framework. In this qualitative research, document analysis was used as a method since the 6th grade mathematics textbook will be examined. A total of 226 multiple-choice, true-false, fill-in-the-blank and classical questions were examined. As a result of the examination, in the mathematical content dimension, there are questions in the multiplicity (quantity) sub-dimension the most, while the question in the change and relations sub-dimension is the least. In terms of mathematical process, while there are questions from the sub-dimension of using the most, there are no questions from the sub-dimension of interpretation. Interpretation questions should also be included in the 6th grade end-of-unit evaluation questions, even if they are few in number.

Keywords: 6th Grade Mathematics Textbook, Mathematics Literacy, PISA

6.sınıf Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Ünite Sonu Değerlendirme Sorularının Matematik Okuryazarlığı Açısından Analizi

Emine Nur Gümüşmadenoğlu[1], Tuba Gökçek[2]
[1]Aydos İmam Hatip Ortaokulu, [2]Kırıkkale Üniversitesi

Bildiri No: 299

Bir millet ileri bir seviyeye ulaşabilmek için öğrencilerine iyi bir eğitim ve öğretim vermelidir. Verilen eğitim ve öğretimin daha planlı, programlı, kalıcı ve belirlenen hedeflere daha kısa sürede ulaşmamızı sağlaması içinde bazı araç ve gereçler kullanılmaktadır. Bu araç ve gereçlerin başında ise ders kitapları gelmektedir. Bu yüzden ders kitaplarının eğitim ve öğretimde önemli bir yeri vardır. 2003 yılından itibaren de ders kitapları Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğrencilere ücretsiz bir şekilde dağıtılmaktadır. Her beş yılda bir de ders kitapları güncellenerek eğitim ve öğretimdeki yeniliklere yetişilmekte ve eksiklikler tamamlanmaktadır. Öğretim programımızda yeniliklere ve değişikliklere uyum sağlaması için belli aralıklarla güncellenmektedir. En son güncellenen öğretim programımızda yeni bir kavrama yer verilmektedir. Bu kavram matematiksel okuryazarlıktır. Araştırmada matematiksel okuryazarlık kavramının 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularında nasıl kullanıldığı merak edildiği için yapılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan altı tane ünite sonu değerlendirme sorularının matematik okuryazarlığı açısından incelenmesidir. Bu incelemede Türkiye'nin de katıldığı PISA sınavının matematik okuryazarlığının boyutu olarak tanımladığı matematiksel içerik ve matematiksel süreç boyutları çerçeve olarak kullanılmıştır. Matematiksel içerik boyutu dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar; değişim ve ilişkileri, uzay ve şekil, çokluk (nicelik), belirsizlik ve veridir. Genellikle değişim ve ilişkiler "Cebir"; uzay ve şekil "Geometri ve Ölçme"; çokluk (nicelik) "Sayılar ve İşlemler";belirsizlik ve veri ise "Veri ve İşleme" öğrenme alanları ile ilgili soruları içermektedir. Matematiksel süreç boyutu ise üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar; matematiksel olarak formülleştirme, matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma, matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirmedir. Matematiksel süreç alt boyutları araştırmada kısaca formülleştirme, kullanma ve yorumlama şeklinde adlandırılmıştır. Formülleştirme, problemde yer alan matematiksel yapıyı kurmaları için öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini kullanmalarıdır. Kullanma, öğrencinin sonuç bulması için akıl yürütme, işlem ve matematiksel kavramları işe koşmasıdır. Yorumlama ise matematiksel bir çözümü gerçek yaşam probleminde yorumlayabilmesidir. Nitel olan bu araştırmada 6.sınıf matematik ders kitabı inceleneceği için yöntem olarak doküman analizinin kullanılması uygun bulunmuştur. Araştırmada toplam 226 tane 6.sınıf matematik ünite sonu değerlendirme sorusu incelenmiştir. Bu soruların dağılımı 103 tane çoktan seçmeli, 35 tane doğru-yanlış, 19 tane boşluk doldurma ve 69 tane klasik soru şeklindedir. Ünite sonu değerlendirme soruları araştırmacı tarafından tek tek matematiksel okuryazarlık boyutları olan matematiksel içerik ve matematiksel süreç alt boyutlarından hangisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Kararsız kalınan sorularda alanında uzman bir araştırmacıya danışılmış ve ortak bir karar varılmıştır. İnceleme sonucunda 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularında dört tane matematiksel içerik alt boyutuna da yer verilmiştir. Bu alt boyutlardan en fazla çokluk (nicelik) alt boyutundan soru yer alırken, en az değişim ve ilişkileri alt boyutundan soru yer almaktadır. 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularında matematiksel süreç boyutunun ise üç alt boyutundan sadece formülleştirme ve kullanma alt boyutlarına yer verilmiştir. Bu alt boyutlardan kullanma alt boyutunu içeren daha fazla soruya yer alırken yorumlama alt boyutunu içeren hiç soru yer almamaktadır. Araştırma sonucunda 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularının matematiksel içerik alt boyutlarına biraz daha eşit sayıda dağılması gerektiği ve az sayıda da olsa matematiksel süreç alt boyutu olan yorumlama alt boyutu ile ilgilide sorulara da yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: 6.Sınıf Matematik Ders Kitabı, Matematik Okuryazarlık, PISA

Investigation Of The Attitudes Of Secondary School Students Towards The New Generation Of Mathematics Questions

Hanife Çifter[1], Erdem Çekmez[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 63

In our country, many secondary education transition exams, namely LGS, OKS, SBS, TEOG and again LGS, created with the same goals and objectives have been applied so far. With LGS - The Transition to High Schools System - started to be used in the 2017-2018 academic year not only the system but also the type of questions changed. With “knowledge”-based questions, "skill"-based questions were started to be asked. Based on the statements of the Ministry of National Education, the reason for this is our low success ranking among countries in international exams such as PISA and TIMMS whose common aim is to assess individuals educated to integrate conceptual knowledge in daily life. Based on the results, it was stated that with the renewed exam system and curriculum, it was aimed to associate information with daily life, to make analyzes and inferences, and to focus more on the content of processes and facts. Skill-based questions, which we express as new generation questions prepared in line with these purposes, first took place in the 8th grade resources prepared for LGS. The reasons why students stated that they had difficulty in new generation questions being longer, requiring the ability to use several acquisitions in one question, and being related to understanding and interpreting what they read. In this study, it was aimed to examine whether the attitudes of secondary school students towards new generation questions differ in terms of gender, grade level and geographical location of the school. In the study, the Attitude Scale towards New Generation Mathematics Questions (YNMSİTÖ), developed by Kılcan (2021) as a sample of 399 secondary school students, was used. The category structure adopted to answer the items of the YNMSİTÖ is agree - undecided - disagree. The scale has a three-factor structure as new generation questions (10 items), counseling in solving new generation questions (4 items), and difficulty in solving new generation questions (3 items). As the raw score of YNMSIDS is scored to increase the attitude, it consists of 17 items, 9 of which are negative. In the measurement, Kılcan (2021) determined that the 3-factor structure of the scale explained 48.15% of the total variance and the internal consistency coefficient (Cranbach alpha) was .80. The analysis of the data obtained from YNMSIÖ was carried out with the rating scale model developed within the framework of Rasch theory (Andrich, 1978). Analysis of the data based on the rating scale model was performed with the software Winsteps® (version: 3.91). As a result of the research, no significant difference was found in terms of gender and grade level. However, there is a significant variation for the geographical location of the school. When the sample is considered as a whole, students think that memorization is necessary in order to be successful in solving new generation questions. When the findings are examined, most of the students say that the new generation questions are long and they have difficulty in understanding them.

Keywords: High school transition system , New generation questions, Mathematics, Student

Ortaokul Öğrencilerinin Yeni Nesil Matematik Sorularına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

Hanife Çifter[1], Erdem Çekmez[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 63

Ülkemizde, geçmişten günümüze sırasıyla LGS, OKS, SBS, TEOG ve yeniden LGS olmak üzere birçok merkezi ortaöğretime geçiş sınavı uygulanmıştır. Her ne kadar her biri, bir öncekinden daha farklı olsa da aslında çoğu sınav sistemi, aynı amaçlar ve hedefler doğrultusunda oluşturulmuştur. Liselere Geçiş sistemi ya da daha çok bilinen adı ile LGS, Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı'nın yerine geçmiştir. Hala daha kullanılmaya devam eden sistemdir. Liselere Geçiş Sistemi ilk kez 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında kullanılmaya başlanmıştır. 2018 yılında yalnızca sistem değil soruların tipi de değişmiştir. Bu zamana kadar yapılan sınavlarda "bilgi" ağırlıklı kazanımların ölçüldüğü sorular yer alırken LGS ile "beceri" ağırlıklı sorular sorulmaya başlanmıştır. Bunun sebebinin Milli Eğitim Bakanlığının açıklamalarından yola çıkarak 2015 yılında gerçekleşen PISA VE TIMMS gibi uluslararası sınavlardaki ülkeler arası başarı sıralamamızın oldukça düşük olmasından kaynaklandığı söylemek mümkündür. PISA öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerisini ölçmeyi amaçlayan bir "Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı" dır. TIMMS ise öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. Bu iki uluslararası sınavların ortak amacı kavramsal bilgiyi günlük hayata entegre eden bireyler yetiştirmeye yönelik değerlendirmeler yapmaktır. Bu sınavlardaki sonuçlardan yola çıkılarak yenilenen sınav sistemiyle birlikte yenilenen müfredat ile bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirmeleri, analiz yapıp çıkarımda bulunabilmeleri, süreç ve olguların içeriğine daha fazla odaklanması amaçlandığı belirtilmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan yeni nesil sorular olarak ifade ettiğimiz beceri temelli sorular öncelikle LGS' ye hazırlanan 8. Sınıf kaynaklarında sonrasında tüm ortaokul hatta ilkokul seviyesinde yayınlarda yerini almıştır. Yeni nesil soruların bilgiye dayalı sorulara nazaran daha uzun olması birkaç kazanımı bir soruda kullanabilme becerisi istemesi, okuduğunu anlamaya ve yorumlamaya ilişkin olması öğrencilerin daha çok zorlandıklarını ifade ettikleri nedenlerdir. Literatür incelendiğinde yeni nesil sorular üzerine öğrenci ve öğretmenler ile yapılan çeşitli araştırmalar mevcuttur ancak cinsiyet, sınıf düzeyi, okulun bulunduğu coğrafi konum üzerine ayrıntılı bir tutum analizi ile karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin yeni nesil sorulara ilişkin tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve okulun bulunduğu coğrafi konum açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır.

- Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına ilişkin tutumları cinsiyet açısından farklılaşmakta mıdır?
- Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına ilişkin tutumları sınıf düzeyi açısından farklılaşmakta mıdır?
- Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına ilişkin tutumları okulun bulunduğu coğrafi konum açısından farklılaşmakta mıdır?
- Ölçekteki maddelerin belirlediği hiyerarşi öğrencilerin tutumlarına yönelik ne söylemektedir?

Çalışmada öğrencilerin yeni nesil sorulara ilişkin tutumlarını ölçmek için Kılcan (2021) tarafından 399 ortaokul öğrencisi örneklem alınarak geliştirilmiş Yeni Nesil Matematik Sorularına İlişkin Tutum Ölçeği (YNMSİTÖ) kullanılmıştır. YNMSİTÖ'nün maddelerini yanıtlamak için benimsenen kategori yapısı *katılıyorum – kararsızım – katılmıyorum* şeklindedir. Ölçek 3 faktörlü bir yapıda olup bu faktörler Kılcan (2021) tarafından duyuşsal açıdan yeni nesil sorular (10 madde), yeni nesil soruların çözümünde danışma (4 madde) ve yeni nesil soruların çözümünde zorlanma (3 madde) olarak isimlendirilmiştir. YNMSİTÖ ham puan arttıkça tutum artacak şekilde puanlandığında 9'u olumsuz olmak üzere toplamda 17 maddeden oluşmaktadır. Kılcan (2021) ölçeği geliştirme sürecinde yaptığı ölçümde, ölçeğin 3 faktörlü yapısının toplam varyansın %48.15'ini açıkladığını ve iç tutarlık katsayısını (Cranbach alfa) .80 olarak belirlemiştir. Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına ilişkin tutumlarını ölçmek için kullanılan YNMSİTÖ'den elde edilen verilerin analizi, Rasch teorisi çerçevesinde geliştirilen derecelendirme ölçeği modeli (rating scale model) ile gerçekleştirilmiştir (Andrich, 1978). Derecelendirme ölçeği modeli temelinde yapılan verilerin analizi Winsteps® (sürüm: 3.91) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda cinsiyet açısıdan ve sınıf düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak okulun bulunduğu coğrafi konum için anlamlı bir farklılaşma mevcuttur. Örneklem bir bütün olarak düşünüldüğünde, öğrenciler yeni nesil soruları çözmede başarı gösterebilmek için ezber yapmanın gerekli olduğunu düşünmektedirler. Bulgular incelendiğinde öğrencilerin büyük bölümü yeni nesil soruların uzun olduğunu ve yeni nesil matematik sorularını anlamakta zorlandıklarını görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Liselere Geçiş Sistemi , Yeni nesil sorular, Matematik, Öğrenci

Investigation Of Secondary Scholl Students' Motivation Towards Mathematics Interms Of Some Variables

Merve Yadigaroğlu[1], Erdem Çekmez[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 70

This study was conducted to examine the relationship between high school students' mathematics motivation and mathematics achievement and the change in this relationship according to gender, grade level, and school type. In the academic year 2022-2023, 359 high school students studying in different school types in Trabzon participated in the study. The original form of the scale used in the study is the 12-item, 5-point Likert-type Mathematics Motivation Scale. 4 items of the scale consist of reverse items. In the study, mathematics motivation was measured using the mathematics motivation scale.The mathematics motivation scale was applied to 359 students studying at the 9th, 10th, 11th and 12th grade level through random sampling, and the rating scale model used in the analysis of rating scales in Rasch theory was used for the analysis of the data obtained. The analysis of the data was carried out with Winsteps® (version: 3.91) software. Participants' responses to the test were scored in such a way that higher raw score meant higher motivation. Students' mathematics report card score averages for the fall semester of the 2022-2023 academic year were taken as achievement scores. The relationship between students' mathematics motivation scores and gender was analyzed with an independent t-test and a significant difference was found in the mathematics achievement scores of male and female students. The relationship between students' mathematics motivation and mathematics achievement was analyzed by correlation. The relationship between students' mathematics motivation scores and mathematics achievement was analyzed by ANOVA. It was seen that students' mathematics motivation scores and mathematics achievement scores differed significantly according to the grade level. ANOVA was applied to examine the relationship between students' mathematics motivation scores and school type, and it was seen that students' motivation scores did not differ according to school type.

Keywords: motivation for mathematics, secondary mathematics teaching, Rasch analysis

Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Motivasyonlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Merve Yadigaroğlu[1], Erdem Çekmez[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 70

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiğe ilişkin motivasyonlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından farklılık gösterip göstermediği ve motivasyon ile akademik başarı arasında bir ilişki olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın evreni, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Trabzon'da liselere kayıtlı öğrencilerden oluşmaktadır. Trabzonda bulunan farklı lise türlerini temsilen, uygun örnekleme yöntemi ile 4 lise türü (açıköğretim lisesi ,anadolu lisesi, meslek lisesi, fen lisesi) belirlenmiştir. Belirlenen okullarda okuyan ve rastlantısal olarak belirlenen 359 öğrenci (9, 10 ,11 ve 12.sınıf öğrencisi) araştırmanın örneklemini teşkil etmiştir. Araştırmanın verilerini matematik başarı puanları ve matematik motivasyon puanları oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematik başarısı olarak 2022-2023 öğretim yılı güz döneminde matematik dersinden aldıkları puan ortalamaları kullanılmıştır. Puanlar, en çok 100 en az 0 olabilmektedir. Araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarına ilişkin veriler, Kesici (2018) tarafından meslek lisesi ve genel lisede öğrenim gören öğrenciler örneklem alınarak geliştirilmiş Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ) ile elde edilmiştir. MMÖ 4'ü olumsuz olmak üzere toplamda 12 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin orijinal formunda maddeleri cevaplamak için oluşturulan kategori yapısı *kesinlikle katılmıyorum- katılmıyorum-kısmen katılıyorum-katılıyorum- tamamen katılıyorum* şeklindedir. MMÖ'nün geliştirilmesi sürecinde yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçek maddelerinin amaç yönelimi, beklenti-değer ve özyeterlik isimleri verilen 3 faktör altında kümelendikleri tespit edilmiştir. Kesici (2018) ölçek ile yaptığı ölçümde güvenirlik katsayısını (Cronbach alfa) .87 olarak elde etmiş ve ölçeğin 3 faktörlü yapısı toplam varyansın yaklaşık %65'lik bölümünü açıklamıştır. Matematik motivasyon ölçeği 9,10,11 ve 12. sınıf düzeyinde öğrenim gören 359 öğrenciye seçkisiz örnekleme yoluyla uygulanmış elde edilen verilerin analizi için Rasch teorisinde derecelendirme ölçeklerinin analizinde başvurulan derecelendirme ölçeği modeli kullanılmıştır. Verilerin analizi Winsteps® (sürüm: 3.91) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların teste verdikleri yanıtlar, yüksek ham puan yüksek motivasyon anlamına gelecek şekilde puanlandırılmıştır. Kişilerin ve maddelerin ölçüleri *logit* olarak isimlendirilen ölçü birimi cinsinden negatif ve pozitif değerler aldığından bu çalışmada ölçümler, yazılımın kontrol dosyasında ilgili değişikler gerçekleştirilerek 20-120 arasına ölçeklendirilmiştir. Yapılan bu dönüşüm ile yeni bir ölçeklendirme gerçekleştiğinden yeni ölçümün birimine araştırmacılar tarafından *mogit* ismi verilmiştir. Bu çalışmada MMÖ ile veriler elde edildikten sonra, Kesici (2018) tarafından yayımlanmış formunda maddelere yanıt verme amacıyla benimsenen kategori yapısının işlevsel olup olmadığı sınanmış ayrıca madde uyum istatistikleri ve testin örneklemi hedefleme yeterliği incelenmiştir. Yapılan incelemede bu kategori yapısının işlevsel olmadığı görülmüştür. Karşılaşılan bu durum üzerine kategoriler farklı kombinasyonlar ile birleştirilmiş ve her bir birleştirme işlemi sonucunda yapılan ölçümün geçerliliği farklı açılardan değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen bu sürecin sonucunda en iyi kombinasyonun; *kesinlikle katılmıyorum* ile *katılmıyorum* kategorilerinin birleştirilerek tek bir kategori haline getirilmesi, *kısmen katılıyorum* kategorisinin olduğu gibi bırakılması ve diğer iki kategorinin birleştirilerek tek bir kategoriye dönüştürülmesi şeklinde oluştuğu gözlenmiştir. Takip edilen analizler yeni kategori yapısından katılımcıların elde ettikleri ham puanlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin matematik motivasyon puanlarının cinsiyetle ilişkisi bağımsız t testi ile analiz edilmiş, matematik motivasyonunun cinsiyetten bağımsız olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik motivasyon puanları sınıf düzeyleri arasındaki ilişki ANOVA ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin matematik motivasyon puanlarının ve matematik başarı puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik motivasyon puanlarının okul türüyle ilişkisi incelemek amacıyla ANOVA uygulanmış öğrencilerin motivasyon puanlarının okul türüne göre farklılaşmadığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik motivasyonları ile matematik başarıları arasındaki ilişki korelasyon ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin matematik motivasyonları ile matematik başarıları arasında pozitif yönlü orta düzeyde ilişkiye rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: matematiğe ilişkin motivasyon, ortaöğretim matematik öğretimi, Rasch analizi

Analysis Of Tyt Geometry Questions Between 2018-2023 Years According To Math Taxonomy

Yasemin Katrancı[1], Sena Yıldız[2]
[1]*Kocaeli Üniversitesi,* [2]*İnönü Üniversitesi*

Abstract No: 78

Since approximately one-third of an individual's life is spent with professional activities, one of the most important decisions s/he takes throughout her/his life is career choice (Eryetiş, 2016; Yeşilyaprak, 1986). Career choice is seen as a very important event in the life of the individual as it affects the living standards, the job s/he wants to work and the way of life (Sarıkaya & Khorshid, 2009). In our country, the Higher Education Institutions Exam (YKS) is held every year for the transition from secondary education to higher education. In these exams (i.e., TYT), individuals compete fiercely to win the department they want to choose. Geometry questions in the Mathematics section of the central exams held in Türkiye are the types of questions that students have difficulty with and are very effective in selectivity (Gürakar et al., 2021). For this reason, in this study, it is aimed to examine the geometry questions in the university entrance exams, which is one of the most dominant measurement and evaluation tools of our country's education system.

In this qualitative study, document analysis is performed. Document analysis is an approach to systematically examining and evaluating printed, internet-enabled and computer-based materials (Bowen, 2009). The data of the study was accessed through the official website and this data consists of 61 Geometry questions asked in the TYT exam between the years 2018-2023. When the distribution of the questions by years is examined, there are 11 Geometry questions in 2018, while there are 10 Geometry questions in other years. Analysis of the questions continues and the findings and results will be presented at the symposium.

References

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27-40.

Eryetiş, M. V. (2016). Meslek seçimi ve mesleki rehberlik. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi, 44*, 1-19.

Gürakar, Ö., Bulut, M. M., Ilgın, E., Yılmaz, V., & Boz-Yaman, B. (2021, Mayıs 28-29). *Merkezi sınavlarda karşılaşılan katlama ve kesme içerikli geometri sorularının incelenmesi*. 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu, İzmir.

Sarıkaya, T., & Khorshid L. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: Üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), 393-423.

Yeşilyaprak, B. (1986). Gençlere meslek seçiminde yapılacak yardımlar. *Eğitim ve Bilim, 10*(59), 28-32.

Keywords: Math taxonomy, Geometry, TYT questions

Math Taksonomisine Göre 2018-2023 Yılları Arasındaki Tyt Geometri Sorularının Analizi

Yasemin Katrancı[1], Sena Yıldız[2]
[1]*Kocaeli Üniversitesi,* [2]*İnönü Üniversitesi*

Bildiri No: 78

Bireyin yaşamının yaklaşık üçte biri mesleki etkinlikler ile geçtiğinden, hayatı boyunca aldığı en mühim kararlardan biri meslek seçimidir (Eryetiş, 2016; Yeşilyaprak, 1986). Meslek seçimi yaşam standartlarını, çalışmak istediği işi ve yaşam biçimini etkilediği için bireyin yaşamında çok önemli bir olay olarak görülmektedir (Sarıkaya & Khorshid, 2009). Ulusal düzeyde gerçekleştirilen sınavlar ile öğrencilerin belirlenen kazanımlara ne düzeyde ulaştıkları saptanırken diğer yandan öğrencilerin bir üst kademeye yerleştirilmesi amaçlanmaktadır (Baş & Kıvılcım, 2019). Ülkemizde her yıl ortaöğretimden yükseköğretime geçiş için Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) düzenlenmektedir. Bu sınavlarda bireyler tercih etmek istedikleri bölümü kazanabilmek için kıyasıya yarışmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığının (ÖSYM) 2022 YKS sayısal verilerinde açıkladığı üzere, üniversitelere giriş sınavının birinci oturumu olan Temel Yeterlilik Testi (TYT) sınavına giren aday sayısı yaklaşık olarak üç milyondur (ÖSYM, 2022). Böylesine büyük ölçekli katılımın gerçekleştiği ve her yıl milyonlarca gencin kaderini belirleyen TYT sınav sorularının nitelik olarak incelenmesi önem arz etmektedir denilebilir. 2022 TYT sınavına katılan öğrencilerin Temel Matematik bölümündeki ortalaması 6.938 olarak açıklanmıştır (ÖSYM, 2022). Türkiye'de düzenlenen merkezi sınavlardaki Matematik bölümünde yer alan Geometri soruları ise, öğrencilerin zorluk yaşadıkları ve seçicilik konusunda oldukça etkili olan soru türleridir (Gürakar vd., 2021). Bu sebeple bu çalışmada ülkemiz eğitim sisteminin en başat ölçme ve değerlendirme araçlarından biri olan üniversiteye giriş sınavlarındaki geometri sorularının incelenmesi hedeflenmiştir.

Matematik sorularını; konularına, zorluk düzeylerine ve öğrenci hatalarına göre sınıflandırma ihtiyacından dolayı araştırmacılar çeşitli taksonomiler geliştirmişlerdir (Gürbüz, 2021). Taksonomilerin kullanılmasıyla ilgili en önemli zorluk, sınıflandırma süreciyle ilgili olmakla birlikte belirli soruları tek bir kategoriye koyma ve bir soruyu yanıtlamak için öğrencilerin hangi becerileri ve düşünceleri kullandığını bilmenin verdiği zorluktur (Darlington, 2013). Bloom taksonomisi oldukça iyi olmasına ve birçok alanda kullanılmasına karşın Matematik bağlamında bazı sınırlılıkları olduğu için Smith ve arkadaşları Matematik alanına özgü ve Bloom taksonomisinin bir modifikasyonu olan 'The Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH)' taksonomisini önermiştir (Smith vd., 1996). Bu çalışmada, TYT Geometri sorularının nitelik olarak incelenmesinde bu taksonomi tercih edilmiştir.

MATH taksonomisi A, B ve C olarak isimlendirilen üç ana grup ve bu grupların sırasıyla üç, iki ve üç olmak üzere toplamda sekiz alt kategoriye ayrılmasından oluşur (Wood & Smith, 2002). A grubundaki, Bilgi ve Bilgi sistemi (A1); belirli bir formül veya tanımı hatırlamak, diğer bir deyişle önceden edinilen bilginin akla yeniden gelmesidir. Anlama (A2); bir formüldeki sembollerin öneminin anlaşılması ve matematiksel bir kavramın örneklerini ve karşıt örneklerini tanımayı içermektedir. Rutin İşlemlerin Kullanımı (A3); öğrencilerin sınıfta alıştırma niteliğinde yaptıkları algoritmik işlemleri kullanabilmedir. B grubundaki, Bilgi Transferi (B1); bilginin sözelden sayısala, nümerikten grafiksele gibi farklı formlar arasındaki geçiş yapabilmeyi kapsar. Yeni Durumlarda Uygulama (B2); uygun yöntemleri veya bilgiyi yeni durumlarda seçme ve uygulama yeteneklerini test etmektedir. Son olarak C grubu kategorileri; bir sonucu doğrulama, değerlendirme ve yargılamayla birlikte karşılaştırma ve çıkarımlar yapmayı içermektedir (D'Souza & Wood, 2003).

İlgili literatürde de, Türkiye'de üniversiteye giriş sınavında çıkmış Matematik ve Geometri sorularının Bloom taksonomisi kullanılarak incelendiği birçok çalışma mevcuttur (Dönmez, 2018; Dursun & Aydın-Parim, 2014; Eren & Yalçınkaya, 2016; Keleş & Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2015; Köğce & Baki, 2009). LGS matematik sorularının (Tutak & Farımaz, 2022), ALES matematik sorularının (Aliustaoğlu & Tuna, 2016; Esen, 2018), OKS, SBS ve TIMSS sınavlarında çıkmış matematik sorularının (Uğurel, Moralı, & Kesgin, 2012), TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının (Baydar, 2019) MATH taksonomisine göre incelendiği çalışmalar yapılmış olmasına karşın, üniversite giriş sınavlarındaki matematik sorularının MATH taksonomisi kullanılarak incelendiği sadece bir çalışma bulunmaktadır. Gürbüz (2021) Türkiye'de 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında çıkmış limit-süreklilik, türev ve integral sorularını MATH taksonomisine göre incelediği çalışmasında, limit sorularının A, B ve C gruplarında dengeli bir dağılım gösterdiği, türev sorularının en çok A grubundan sorulduğu ve integral konusundaki soruların en az C grubunda olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada ise farklı olarak TYT sınavında çıkmış Geometri sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada, ''TYT sınavında çıkmış Geometri sorularının MATH taksonomisine göre dağılımı nasıldır?'' sorusunun cevabı aranmaktadır.

Nitel desendeki bu çalışmada doküman analizi yapılmaktadır. Doküman analizi, basılı, internet erişimli ve bilgisayar tabanlı ulaşılan materyallerin sistematik bir şekilde incelenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir yaklaşımdır (Bowen, 2009). Çalışmanın verilerine, ÖSYM'nin resmi web sitesi üzerinden ulaşılmış olup bu veriler, 2018-2023 yılları arasında TYT sınavında sorulmuş 61 Geometri sorusundan oluşmaktadır. Soruların yıllara

göre dağılımı incelendiğinde 2018 yılında 11 Geometri sorusu yer alırken, diğer yıllarda 10'ar adet Geometri sorusu bulunmaktadır. Soruların analiz işlemleri devam etmekte olup elde edilecek bulgular ve sonuçlar sempozyumda sunulacaktır.

Kaynakça

Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 126-137.

Baş, G., & Kıvılcım, Z. S. (2019). Türkiye'de öğrencilerin merkezi sistem sınavları ile ilgili algıları: Bir metafor analizi çalışması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 7*(2), 639-667. http://dx.doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.7c.2s.8m

Baydar, O. (2019). *TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının matematik öğretim programı kazanımlarına, TIMSS bilişsel alanlarına ve MATH taksonomisine göre incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bülent Ecevit Üniversitesi.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27-40.

Darlington, E. (2013). The use of Bloom's taxonomy in advanced mathematics questions. In C. Smith (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 7-12). Bristol, UK.

Dönmez, R. K. (2018). *Olimpiyat geometri soruları ile LYS geometri sorularının Bloom taksonomisi ile karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

D'Souza, S. M., & Wood, L. N. (2003). Designing assessment using the MATH taxonomy. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousely (Eds.), *Mathematics education research: Innovation, networking, opportunity*. *Proceedings of the 26th Annual Conference of MERGA Inc.* (pp. 294-301). Deakin University, Geelong, Australia.

Dursun, A., & Aydın-Parim, G. (2014). YGS 2013 matematik soruları ile ortaöğretim 9. sınıf matematik sınav sorularının Bloom taksonomisine ve öğretim programına göre karşılaştırılması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 17-37. http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2014.4os2a

Eren, S., & Yalçınkaya İ. (2016). 1997-2013 yılları arasında üniversite seçme ve yerleştirme sınavlarında sorulan limit sorularının Bloom taksonomisine göre analizi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel düzeyleri. *Turkish Studies (Elektronik), 11*(19), 789-806. http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9651

Eryetiş, M. V. (2016). Meslek seçimi ve mesleki rehberlik. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi, 44*, 1-19.

Esen, C. (2018). *ALES matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Gürakar, Ö., Bulut, M. M., Ilgın, E., Yılmaz, V., & Boz-Yaman, B. (2021, Mayıs 28-29). *Merkezi sınavlarda karşılaşılan katlama ve kesme içerikli geometri sorularının incelenmesi*. 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu, İzmir.

Gürbüz, Y. (2021). *Üniversiteye giriş sınavları limit-süreklilik, türev, integral sorularının MATH taksonomisine göre analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Keleş, T., & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2015). 2006-2012 yılları arasında yapılan ÖSS, YGS ve LYS matematik ve geometri sorularının Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 6*(3), 532-552. https://doi.org/10.16949/turcomat.48130

Köğce, D., & Baki, A. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*, 70-80.

ÖSYM (2022). *2022-YKS sınav sonuçlarına ilişkin sayısal bilgiler*. https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2022/YKS/sayisalbilgiler18072022.pdf

Sarıkaya, T., & Khorshid L. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: Üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), 393-423.

Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 27*(1), 65-77. https://doi.org/10.1080/0020739960270109

Tutak, T., & Farımaz, H. (2022). 2018-2019 yıllarında yapılan liselere geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Journal of Anatolian Education Research, 6*, 15-35.

Uğurel, I., Moralı, H. S., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11*(2), 423-444.

Wood, L. N., & Smith, G. H. (2002, 1-6 July). *Perceptions of difficulty*. Proceedings of 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics. Hersonissos, Greece.

Yeşilyaprak, B. (1986). Gençlere meslek seçiminde yapılacak yardımlar. *Eğitim ve Bilim, 10*(59), 28-32.

Anahtar Kelimeler: MATH taksonomisi, Geometri, TYT soruları

Criteria Considered By Middle School Prospective Mathematics Teachers For Assessment And Evaluation Tools

Esma Nur Ereli[1], Tuğba Baran Kaya[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Abstract No: 82

The aim of this research is to reveal which criteria middle school prospective mathematics teachers take into account when creating and evaluating assessment and evaluation tools. The case study method was used in the research. The study group of the research consists of 42 fourth-grade prospective teachers of the Department of Mathematics Education of a university in Central Anatolia. First of all, within the scope of the "Assessment of Classroom Learning" course, these prospective teachers were asked to prepare an assessment-evaluation tool that includes several learning units at the middle school level. Later, within the scope of the same course, the lecturer of the course conveyed the features that should be found in the assessment-evaluation tools to the prospective teachers for 4 hours in 2 weeks. Then, the measurement-evaluation tools that they had prepared before were distributed in a mixed manner (with the name information hidden) in a way that it was not clear who had prepared them. In addition to the assessment-evaluation tools, a semi-structured form was also given in which they could evaluate these tools. In this form, they were asked to rank the criteria according to which they evaluated the measurement-evaluation tools in their hands, and to evaluate and score the exam papers according to each criterion. Afterwards, evaluation forms and assessment-evaluation tools were converted into pdf format and transferred to MAXQDA from qualitative data analysis programs. After the analyzes were made using content analysis, MAXQDA maps were created and these maps were interpreted and findings were created. In addition, the findings were tried to be supported with examples from the answers of the participants. According to the results of the research, exam duration, scoring of questions, answer key, number of questions, and page layout criteria come to the fore among the criteria that prospective teachers pay attention to in an assessment-evaluation tool. It is among the remarkable results of the research that the participants mostly consider the criteria of face validity such as page layout and sufficient space for answers. In addition, prospective mathematics teachers expressed issues about the validity of the exams rather than their reliability and usefulness.

Keywords: Keywords: measurement-evaluation tools in mathematics teaching, evaluation criteria, middle school prospective mathematics teachers.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Ölçme -değerlendirme Araçları Konusunda Dikkate Aldıkları Kriterler

Esma Nur Ereli[1], Tuğba Baran Kaya[1]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi*

Bildiri No: 82

Öğretmen bilgisini ele alan pek çok araştırmada ölçme ve değerlendirme bilgisi, pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (Hasweh, 2005; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999; Tamir, 1988). Baki'ye (2018) göre ölçme ve değerlendirme bilgisini öğretimin amacına ulaşıp ulaşmadığının sorgulanması ve bu sorgulamanın nasıl yapması gerektiğinin bilinmesi olarak tanımlamaktadır.

Yapılan araştırmalar her kademedeki öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının alternatif ölçme değerlendirme araçlarındansa geleneksel ölçme değerlendirme araçlarını tercih ettiklerini göstermektedir (Baran-Kaya, 2021; Birgin ve Gürbüz, 2008; Gelbal ve Kelecioğlu, 2007; Şahin ve Soylu, 2019). Bu kadar fazla tercih edilen geleneksel ölçme değerlendirme araçlarının nasıl ve hangi kriterlere göre hazırlanmış olduğu önemlidir. Kaldı ki Türnüklü (2003) ülkemizde okullarda uygulanan sınavların ve ödevlerin öğretmenlerin ihtiyaçlarını karşılamadığı ve öğrencilerin gerçek performansını yansıtmadığını ortaya koymuştur. Eldeki araştırma da bu bakış açısından yola çıkarak ölçme değerlendirme araçları oluşturulurken ve değerlendirilirken hangi kriterlerin dikkate alındığına odaklanmaktadır. Araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ölçme değerlendirme araçlarını oluştururken ve değerlendirirken hangi kriterleri dikkate aldıklarını ortaya koymaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, İç Anadolu'da bir üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 42 son sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. İlk olarak "Sınıf İçi Öğrenmelerin Değerlendirilmesi" dersi kapsamında bu öğretmen adaylarından ortaokul seviyesinde birkaç öğrenme birimini içeren bir ölçme-değerlendirme aracı hazırlamaları istenmiştir. Bu öğretmen adayları ölçme-değerlendirme aracının türü, soru sayısı, sınıf seviyesi, içeriği konusunda serbest bırakılmıştır. Daha sonra aynı ders kapsamında dersin öğretim üyesi ölçme-değerlendirme araçlarında bulunması gereken özellikleri 2 haftada 4 saat boyunca öğretmen adaylarına aktarmıştır. Ardından önceden hazırlamış oldukları ölçme-değerlendirme araçları kimin hazırlamış olduğu belli olmayacak şekilde (isim bilgileri gizlenerek) karışık olarak dağıtılmıştır. Bu esnada katılımcılara kendi ölçme-değerlendirme araçlarının denk gelmemesine dikkat edilmiştir. Ölçme-değerlendirme araçlarının yanında bu araçları değerlendirebilecekleri yarı yapılandırılmış bir form da verilmiştir. Bu formda ellerindeki ölçme-değerlendirme araçlarını hangi kriterlere göre değerlendirdiklerini sıralamaları ve her bir kritere göre sınav kağıtlarını değerlendirmeleri ve puanlamaları istenmiştir. Bu esnada herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır. Daha sonra öğretmen adaylarından toplanan değerlendirme formları ve ölçme-değerlendirme araçları taranarak pdf formatına dönüştürülmüş ve nitel veri analiz programlarından MAXQDA'ya aktarılmıştır. İçerik analizi kullanılarak çözümlemeler yapıldıktan sonra MAXQDA haritaları oluşturulmuş ve bu haritalar yorumlanarak bulgular oluşturulmuştur. Ayrıca katılımcı cevaplarından örneklerle bulgular desteklenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının tamamının geleneksel ölçme değerlendirme araçları olan çoktan seçmeli, uzun, kısa cevaplı sorulardan oluşan vs. yazılı testleri tercih ettikleri görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının bir ölçme-değerlendirme aracında dikkat ettikleri kriterler arasında sınav süresi, soruların puanlaması, cevap anahtarı, soru sayısı, sayfa düzeni kriterleri ön plana çıkmaktadır. Katılımcıların çoğunlukla sayfa düzeni, cevap için yeterli alan gibi görünüş geçerliliğine dair kriterleri daha fazla ele almaları araştırmanın dikkat çekici sonuçları arasındadır. Ayrıca matematik öğretmeni adayları sınavların güvenirliğinden ve kullanışlılığından çok geçerliliğine dair hususları dile getirmişlerdir.

Kaynaklar

Baki, A. (2018). Matematiği Öğretme Bilgisi (1. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Baran Kaya, T. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin adaylık süreçlerinin farklıaçılardan değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi,Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Birgin, O., & Gürbüz, R. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme konusundaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20, 163-179.

Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 33, 135-145

Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogicalcontent knowledge. Teachers and Teaching, 11(3), 273-292.

Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, sources and development ofpedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N. G.Lederman (Eds.), Examining pedagogical content knowledge (pp. 95-132). Dordrecht,The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Tamir, P. (1988). Subject matter and releated pedagogical knowledge in teacher education.Teaching and Teacher Education, 4(2), 99-110.

Türnüklü, E. B. (2003). Türkiye ve İngilterede'ki matematik öğretmenlerinin değerlendirme biçimleri. Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi, 24, 108-118.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: matematik öğretiminde ölçme-değerlendirme araçları, değerlendirme kriterleri, ortaokul matematik öğretmeni adayları.

The Effect Of Having Own Computer On Mathematics Achievement In A Computer-Based Exam

Burcu Parlak
Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 351

With the integration of technological developments in the field of education, it is seen that exam applications in the computer environment have become widespread. In computer-based tests, students are expected to be able to use features such as keyboards and keypads prepared in the computer environment in order to solve the items. For this reason, the extent to which the computer skills of the students who take the tests in the computer environment are included in the exam performance is the subject of researchers as an important variable in order to determine student success. In this study, the effect of the student's own computer/tablet computer at home on mathematics achievement was investigated. While doing this, sosyoekonomik index variable was included in the analysis as a covariant variable and a one-way covariance analysis was performed to control the effect of the this index on achievement scores. When the literature is examined, it is seen that the socioeconomic status index comes first among the variables that affect student success in large-scale exams. For this reason, it was taken as a covariant variable and it was necessary to control the effect of the index on achievement scores. Corrected scores obtained in this way will enable to better interpret the effect of owning a computer/tablet on mathematics achievement. Before the analysis, it was examined whether the data were suitable for covariance analysis and it was seen that the assumptions were met. The research was conducted on 4077 students who participated in the TIMSS 2019 application from Turkey and took the 8th grade computerized test. In the research, students' achievement scores from the mathematics test and the answers they gave to the question "own computer/tablet at home" in the home resources section of the student questionnaire and data on the socioeconomic level index were used. While 72.1% of the students answered yes to this question, it was seen that 26.5% did not have their own computer/tablet at home. When the results of the analysis are examined, it is seen that there is a significant difference between the status of having a computer/tablet at home or not, and the mathematics achievement scores adjusted according to the socioeconomic level index. In other words, it can be said that students' mathematics achievement scores are related to computer/tablet ownership at home.

Keywords: Mathematics achievement, computer/tablet ownership, computer-based assessment, TIMSS.

Bilgisayar Tabanlı Bir Sınavda Öğrencinin Kendine Ait Bilgisayar Sahibi Olmasının Matematik Başarına Etkisi

Burcu Parlak
Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 351

Teknolojik gelişmelerin eğitim alanına entegrasyonu ile birlikte bilgisayar ortamında sınav uygulamalarının da yaygınlaştığı görülmektedir. Bilgisayar tabanlı testlerde öğrencilerin maddeleri çözebilmesi için klavye, bilgisayar ortamında hazırlanan tuş takımları gibi özellikleri kullanabilmesi beklenir. Bu nedenle testleri bilgisayar ortamında alan öğrencilerin bilgisayar becerilerinin sınav performansına ne düzeyde dahil olduğu öğrenci başarısını belirlemek adına önemli bir değişken olarak araştırmacıların konusu olmaktadır. Bu çalışmada, öğrencinin evde kendisine ait bilgisayar/tablet bilgisayarı olup olmamasının matematik başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bunu yaparken, sosyoekonomik düzey indeksinin başarı puanları üzerindeki etkisini kontrol etmek için bu değişken kovariant değişken olarak analize dahil edilmiş ve tek yönlü kovaryans analizi yapılmıştır. Alanyazın incelendiğinde, geniş ölçekli sınavlarda öğrenci başarısını etkileyen değişkenlerin başında sosyoekonomik durum indeksinin geldiği görülmektedir. Bu nedenle kovariant değişken olarak alınmış ve indeksin başarı puanları üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi gerekliliği duyulmuştur. Bu şekilde elde edilen düzeltilmiş puanlar kendine ait bilgisayar/tablet sahibi olmanın matematik başarısı üzerindeki etkisini daha iyi yorumlamayı sağlayacaktır. Analiz öncesinde verinin kovaryans analizi yapmaya uygun olup olmadığı incelenmiş ve varsayımların sağlandığı görülmüştür. Varyansların homojenliği için Levene testi kullanılmıştır. Testin sonucuna göre, önemlilik değeri .450 çıkmıştır. Bu değer .05'ten büyük olduğu için varyansların homojenliği varsayımının sağlandığı söylenebilir. İkinci varsayım, bağımlı değişken (matematik başarı puanları) ile kovariant değişkeninin (sosyoekonomik düzey indeksi-SED) eğiminin makul düzeyde aynı olup olmadığının belirlenmesi gerekir. Bunun için iki değişkenin ortak etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğunun görülmesi gerekir. Matematik başarı puanları ve sosyoekonomik düzey indeksi ortak etkisinin görülmesi için regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliğini test etmek amacıyla yapılan ANOVA sonuçlarına göre, evde kendine ait bilgisayar/tablet * SED indeksi ortak etkisine bakıldığında elde edilen anlamlılık değeri .73'tür, bu değer .05'ten büyük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı değildir ve "iki grup için eğim aynıdır" yorumu yapılır. Başka bir ifade ile regresyon doğrularının eğimleri eşittir. Bu aşamadan sonra kovaryans analizine geçilebilir. Araştırma, TIMSS 2019 uygulamasına Türkiye'den katılan ve sekizinci sınıf düzeyinde bilgisayar ortamında testi alan 4077 öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Araştırmada, öğrencilere ait matematik testinden elde edilen başarı puanları ve öğrenci anketinde ev kaynakları bölümünde "evde kendine ait bilgisayar/tablet" sorusuna verdikleri yanıtlar ve sosyoekonomik düzey indeksine ilişkin veriler kullanılmıştır. Öğrencilerin %72,1'i bu soruya evet yanıtını verirken %26,5'nin evinde kendine ait bilgisayar/tablet olmadığı görülmektedir. Analiz sonuçlarına bakıldığında, düzeltilmiş ortalamaların sosyoekonomik düzey indeksinin matematik başarı puanları üzerindeki etkisi kontrol edildiğinde evinde kendisine ait bilgisayarı ya da tablet bilgisayarı olan öğrencilerin puanlarında biraz düşme olduğu, bu soruya hayır diyen öğrencilerin puanlarında ise yükselme olduğu görülmektedir. Bu sonuçların gösterdiği önemli bulgulardan birinin sosyoekonomik düzeyin öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin büyüklüğü ile ilgili olduğu söylenebilir. Gruplar arasında, düzeltilmiş matematik başarı puanlarında gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ilişkin ANCOVA testi sonuçlarına göre, evde kendine ait bilgisayar/tablet sahibi olup olmama durumunun sosyoekonomik düzey indeksine göre düzeltilmiş matematik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin matematik başarı puanlarının evde bilgisayar/tablet sahipliği ile ilişkili olduğu söylenebilir. Eğitime erişim oranları arttıkça sosyoekonomik olarak dezavantajlı grupların da eğitime entegrasyonu sağlanmakta özellikle gelişmekte olan ülkelerin son yıllarda eğitime ayırdıkları payı artırdığı gözlenmektedir. Öğrenci başarısının artırılması için fırsat ve imkan eşitliğinin sağlanması açısından ihtiyaç duyulan konularda öğrenci ve ailelerinin desteklenmesi öncelikli hedef olmalıdır. Bu noktada öğrencinin eğitim öğretim faaliyetlerinde ihtiyacı olan eğitim kaynağının (internet, bilgisayar, yardımcı kaynak vb.) sağlanabilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Okulların sahip olduğu bilgisayar imkanları artırılarak; hem sayı hem de bilgisayar kullanımına ayrılan süre konusunda destekleyici ders içerikleri hazırlanarak öğrencilerin bilgisayar kullanımı okullarda desteklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik başarısı, bilgisayar/tablet sahipliği, bilgisayar tabanlı değerlendirme, TIMSS.

Evaluation Of The Questions Used By Middle School Mathematics Teachers In Data Processing Learning Area In The Context Of Statistical Literacy

Sefa Uyanık[1], Hatice Yağmur Demircioğlu[1], Zehra Yurtsever[1], Zeynep Medine Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 102

This study aims to evaluate the questions used by middle school mathematics teachers in the data processing learning domain in the context of statistical literacy. Within the scope of this purpose, the question of what kind of questions middle school mathematics teachers use in terms of statistical literacy components during the teaching of data processing learning outcomes is sought to be answered. In this case study, a qualitative research method was adopted. Within the scope of the study, pilot applications were carried out with 1 teacher working in public schools and teaching at the 5th-grade level within the scope of 4 lesson hours, and actual applications were carried out with 5 teachers teaching at the 7th-grade level. The data collection tools of this study consist of lesson observations and interviews with teachers. Data analysis will be completed in two stages. First, the data obtained from lesson observations in the data processing learning domain will be analyzed according to Ozmen (2015) statistical literacy components. Then, transcripts of the interviews with teachers and lesson observations will be made. The data obtained as a result of lesson observations, questions used in the lesson, and interviews will be analyzed qualitatively within the scope of the statistical literacy components designed by Ozmen (2015) and the indicators of these components. In the results of the study, it is expected that the teacher will focus on the components that require more basic skills in the lesson. It is suggested that in-service training to be given to teachers should be reorganized in case the questions used by teachers in the lesson focus on basic skills.

Keywords: statistical literacy, data processing learning area, middle school mathematics teachers, in-class questions

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanında Kullandıkları Soruların İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi

Sefa Uyanık[1], Hatice Yağmur Demircioğlu[1], Zehra Yurtsever[1], Zeynep Medine Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 102

Günlük hayatımız çeşitli verilerle kuşatılmakta ve bu veriler reklam, TV programları gibi pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır (Wild, Utts & Horton, 2018). Bu veriler istatistik bilimi aracılığıyla sunulmaktadır (Ben-Zvi, Garfield, 2004). Bu bağlamda verileri anlamlandırma, verilere ilişkin çıkarım yapma gibi becerilerin geliştirilmesinin gerekliliği ise istatistiğin önemini açığa çıkarmaktadır (Dahlstrom-Hakki & Wallace, 2022; Gal, 2019; NCTM, 2000). Bununla birlikte günlük hayatımızla ilgili birçok konuda karar alma süreçlerimizde hislerimizi değil istatistiği ön plana çıkarmamızın önemine vurgu yapılmaktadır (Rodrigues & Ponte, 2020; Tishkovskaya & Lancaster, 2012). Nitekim bireylerin yaşamlarını etkileyen önemli konular hakkında istatistiksel bir perspektiften bakmadıklarına dikkat çekilmektedir (Ben-Zvi, Garfield, 2004). Bilgi toplumlarında bilginin kullanışlılığını seçmek ve bu bilgileri yorumlamak adına da istatistik okuryazarlığına vurgu yapılmaktadır (Park, Park, Lee & Lee, 2016). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, bireylerin tablo ve grafikleri okuma (Friel, Curcio & Bright, 2001), problem durumu belirleyerek veri toplama, verileri organize etme, analiz etme, verilerin sonuçlarına ilişkin çıkarımda bulunma gibi istatistik okuryazarı davranışı sergilemelerinde temel beceriler (Aliaga vd., 2005; Cobb & Moore, 1997; Özmen, 2015; Watson, 2006; Watson & Callingham, 2003), olarak ifade edilen boyutlarda zorluk yaşadıkları belirtilmektedir (Aoyama, 2007; Batur, 2021; Groth, 2009; Uyanık, 2022; Uyanik, Elbir & Ozmen, 2023). Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmaların genellikle öğrencilerin istatistik okuryazarlık düzeylerini belirleme, okuryazarlık modeli geliştirme yönünde olduğu ve sınırlı sayıda çalışmaların yürütüldüğü ortaya çıkmıştır (Batur & Baki, 2022; Chick & Pierce, 2011; Engledowl & Weiland, 2021; Koparan, 2012; Mooney, 2002; Özmen, 2015; Phadke, 2022; Reston, 2005; Sproesser, Kuntze & Engel, 2014; Watson & Callingham, 2003). İstatistik okuryazarlığının artan önemine paralel olarak bireylerin istatistik okuryazarı olarak yetiştirilmesinde öğretmenler anahtar bir rol oynamaktadır (Henriques & Ponte, 2014; Sorto, 2004). Bununla birlikte istatistiğe ilişkin yürütülen çalışmalarda, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı gelişiminde ortaokul seviyesinde verilen öğretimlere vurgu yapılmaktadır (Akoğlu, 2018; Carvalho, 2008; Uçar & Akdoğan, 2009). Diğer bir ifade ile sınıf içerisinde gerçekleştirilen etkili öğretimler istatistik okuryazarlığı becerilerine sahip bireylerin yetişmesinde temel oluşturmaktadır (Yeniçırak, 2020). Etkili öğretimler noktasında ise öğretmenler, ders içi kaynaklar, öğretmenler tarafından kullanılan yöntem ve teknikler önemli rol oynamaktadır. Diğer bir deyişle iyi tasarlanmış öğrenme ortamları öğrencilerin kavramsal anlamalar gerçekleştirmesi için önem arz etmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin ders içerisinde kullandıkları soruların öğrenci öğrenmeleri üzerindeki rolü yadsınamaz. Nitekim alan yazında soruların incelenmesine ilişkin yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak ders kitapları yönünde, farklı bağlamlarda (PISA yeterlikleri, bloom taksonomisi) ve matematiğin diğer öğrenme alanlarına (cebir, sayılar, geometri) yönelik olduğu karşımıza çıkmaktadır (Bal & Yılmaz, 2022; İskenderoğlu & Baki, 2011; Uyanık, Çevik & İskenderoğlu, 2022; Üredi & Ulum, 2020). Bu bağlamda öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları soruların öğrenci öğrenmeleri açısından önemi göz önüne alındığında bu soruların istatistik okuryazarlığı açısından nasıl olduğu merak uyandırmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığını ne derece temsil ettiğinin ortaya konulması öğretmenlerin öğretimlerini yeniden düzenlemesine yön vereceği ve istatistik okuryazarlığını temel alan, ileri düzey düşünmeleri gerektiren soruların kullanılması açısından farkındalık oluşturacağı açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanı kazanımlarını öğretimleri esnasında istatistik okuryazarlığı bileşenleri açısından ne tür sorulara yer vermektedir sorusuna cevap aranmaktadır.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu durum çalışmasında nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Çalışma kapsamında devlet okullarında görev yapan ve 5. sınıf düzeyinde öğretim gerçekleştiren 1 öğretmen ile 4 ders saati kapsamında pilot, 7. Sınıf düzeyinde öğretim gerçekleştiren 5 öğretmen ile asıl uygulamalar yürütülmüştür. Bu çalışmanın veri toplama araçlarını ders gözlemleri ve öğretmenlerle yapılacak görüşmeler oluşturmaktadır. Verilerin analizi iki aşamada tamamlanacaktır. İlk olarak veri işleme öğrenme alanında ders gözlemlerinde elde edilen veriler Özmen (2015) istatistiksel okuryazarlık bileşenlerine göre analiz edilecektir. Daha sonra öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmelerin ve ders gözlemlerinin transkriptleri yapılacaktır. Ders gözlemleri, derste kullanılan sorular ve görüşme sonucu elde edilen veriler Özmen (2015) tarafından tasarlanan istatistiksel okuryazarlık bileşenleri ve bu bileşenlere ait göstergeler kapsamında nitel olarak analiz edilecektir. Çalışmanın sonuçlarında öğretmenin derste daha temel becerileri gerektiren bileşenlere

odaklanacağı beklenmektedir. Öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin ders içi kullandıkları soruların temel becerilere odaklanması durumunda yeniden düzenlenmesi önerilmektedir.Bu kapsamda bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanı kazanımlarını öğretimleri esnasında istatistik okuryazarlığı bileşenleri açısından ne tür sorulara yer vermektedir sorusuna cevap aranmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İstatistik Okuryazarlığı, Veri İşleme Öğrenme Alanı, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Ders İçi Sorular

2023 TIMSS Grade-8 Mathematics Questions Of Superior And Normal Students' Opinions

Şengül Değirmen[1], Hava Öksüz[1], Gülfem Sarpkaya Aktaş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Çukurova Üniversitesi

Abstract No: 108

In the 21st century, the importance of mathematics and science education is increasing while the rapid development of societies, increasing knowledge and determining the human profile needed. Developments in science and technology lead the world's countries to change their education systems, and countries participate in international exams in order to see the results of the changes made in their education systems and to determine the degree of success among other countries. One of these exams, the International Mathematics and Science Trends Study (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), is conducted by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement). It is a survey research aiming to evaluate skills. Turkey participated in TIMSS for the 6th time at the 8th grade level in 2023, the first time in 1999. The midpoint of the TIMSS scale is considered to be 500 points, and even though Turkey has increased its score over the years, it has always remained below the average at the 8th grade level (Gazi Education Faculty Publications, 2021). The effects of both the change in the examination system in Turkey (2018 LGS) and the changes made by the Board of Education and Discipline (TTKB) in the mathematics curriculum over the years (in 2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 and 2018) can be found in the TIMSS 2023 results. will be observed. The aim of this study is to reveal the views of gifted students and regular 8th grade students who participated in the TIMSS 2023 exam about the TIMSS mathematics exam. The case study method, one of the qualitative research designs, was used in the research. A case study is a research method that is based on 'How' and 'Why' questions and allows the researcher to examine in depth a phenomenon or event that he cannot control (Yıldırım and Şimşek, 2021). The sample of the research consists of 8 volunteer students in the relevant class of 2023 TIMSS's practice school. Data were collected by semi-structured interview technique. In determining the questions to be used in the study, the literature, the data of the interview with a student who participated in the 2022 TIMMS pre-application and the results of the interview with two doctoral students from the field were used. The prepared questions were arranged by taking the opinions of two language experts and a faculty member. Necessary permissions were obtained for the interviews and the interviews were audio recorded. The interviews lasted approximately 20-25 minutes. Within the scope of the study, 9 questions were asked to the students. The audio recorded data has been converted into written text with transcript and will be subjected to content analysis and descriptive analysis. Analysis of the data continues. It is thought that such a research will contribute to the literature in terms of creating awareness about the TIMSS exam, giving ideas to those who will take this exam in the future, and making our country more successful in international exams.

Keywords: TIMSS, Students' Opinions, Case Study.

2023 TIMSS 8.sınıf Düzeyi Matematik Sorularına Dair Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Görüşleri

Şengül Değirmen[1], Hava Öksüz[1], Gülfem Sarpkaya Aktaş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Çukurova Üniversitesi

Bildiri No: 108

21.yy'da toplumların hızla gelişmesi, artan bilgi birikimi, ihtiyaç duyulan insan profilini belirlerken matematik ve fen eğitiminin önemi artmaktadır. Bilim ve teknolojideki gelişmeler dünya ülkelerini eğitim sistemlerinde değişikliğe yönlendirmekte olup ülkeler eğitim sistemlerinde yapılan değişimlerin sonuçlarını görmek ve diğer ülkeler içerisinde başarı derecesini belirleme amacıyla uluslararası sınavlara katılmaktadır. Bu sınavlardan biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. Türkiye, TIMSS' e ilki 1999 yılında olmak üzere 2023 yılında 8.sınıf seviyesinde 6.kez katılmıştır. TIMSS ölçeğinin orta noktası 500 puan olarak kabul edilmekte olup Türkiye yıllar içerisinde puanını arttırsa bile 8.sınıf seviyesinde ortalamanın hep altında kalmıştır (Gazi Eğitim Fakültesi Yayınları, 2021). Türkiye'de yapılan hem sınav sistemindeki değişiklik (2018 yılı LGS) hem de matematik müfredatında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından yıllar içinde değişikliklere gidilmesinin (2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018 yıllarında) etkileri TIMSS 2023 sonuçlarında gözlenecektir. Fen ve matematik alanları merak duygusunu besleyen; sorgulayan, araştıran, gözlem yapan ve yaratıcı düşünen nesillerin yetiştirilmesini sağlayan bilim dallarının başında gelmektedir. Ülkeler, özellikle fen ve matematik derslerinin öğrenimi ve öğretimi konusunda gelişen teknolojileri göz önünde bulundurarak iyileştirme ve geliştirme çalışmaları yapmalıdırlar. Bu bağlamda TIMSS sınavında temel anlamda fen ve matematik konularını anlamak, bilinçli ve etkili problem çözme becerilerini kullanmak ve yaşamı daha da kaliteli hale getirme düşüncesinden hareket edilmekte olup uluslararası boyutta ölçme ve değerlendirme yapılmaktadır (Mullis, 2013). TIMSS sınavı çalışmaya katılan ülkelerin 4. ve 8. sınıf eğitim seviyesindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını değerlendirmektedir. TIMSS sınavında bilişsel faktörlerin ve bu süreçlerin değerlendirilmesi için uygulanan başarı testlerinin yanı sıra, aynı zamanda çevresel ve duyuşsal faktörlerinde (Wood & Bandura, 1989; Bloom, 2012), göz önüne alındığı anketler uygulanmaktadır. Bu öğrenci anketleri sayesinde öğrencilerin fen ve matematik başarılarına etki eden değişkenler ortaya çıkarılabilmektedir. (Leung, 2002). Fakat Yıldırım ve Yıldırım (2009), TIMSS anketlerinde öğrencilerin okullarındaki matematik ders ortamlarına yönelik tutarsız cevaplar verdikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Öğrenci cevaplarındaki farklılığa öğrenci başarı düzeyi ve sorulardaki muğlak ifadelerin neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin yapılacak olan yarı yapılandırılmış görüşmelerle daha detaylı veriler elde edilmesi önemli görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, TIMSS 2023 sınavına katılan üstün yetenekli olan öğrenciler ve normal 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS matematik sınavı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak ve karşılaştırmaktır. Alan yazında yapılan çalışmalar göstermektedir ki üstün yetenekli ve normal öğrencilerin problem çözme stratejileri birbirinden farklıdır (Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven, 2012). Problem çözme sürecindeki bu farklılık TIMSS'e yönelik görüşlerini etkileyip etkilemediği merak konusu olmuştur. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, 'Nasıl' ve 'Niçin' sorularını temele alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak veren araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmanın örneklemini 2023 TIMSS 'in uygulama okulundaki ilgili sınıfında yer alan 2 üstün yetenekli ve 6 normal öğrenci olmak üzere toplam 8 gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Çalışmada kullanılacak soruların belirlenmesinde literatürden, 2022 TIMSS ön uygulamasına katılan bir öğrenci ile yapılan görüşme verileri ve alandan iki doktora öğrencisi ile yapılan görüşme sonuçlarından yararlanılmıştır. Hazırlanan sorular iki dil uzmanı ve bir öğretim üyesinin görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Görüşmeler için gerekli izinler alınmış olup görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Görüşmeler yaklaşık 20-25 dk sürmüştür. Çalışma kapsamında öğrencilere 9 soru sorulmuştur. Ses kaydına alınan veriler transkript ile yazılı metne dönüştürülmüş olup içerik analizine ve betimsel analize tabi tutulacaktır. Verilerin analizi devam etmektedir. Elde edilen verilerin TIMSS sınavı ile ilgili farkındalık yaratması, bu sınav deneyimini kazananların ileride bu sınava gireceklere fikir vermesi, ülkemizin uluslararası sınavlarda daha başarılı olabilmesi yönünden bu tür bir araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca TIMSS in sonuçlarının açıklanması bir yıl kadar sürmektedir. TIMSS 2023 sonuçlarının değerlendirmesinde öğrencilerin sınav hakkındaki görüşleri veri olarak kullanılabilir. Öğrencilerin sınava hazırlık süreci ve sınav soruları ile ilgili toplanan veriler kullanılarak ilerleyen yıllarda yapılacak olan TIMSS sınavına hazırlık sürecinde uygulayıcılara, öğretmenlere ve öğrencilere rehberlik edebilir. Üstün yetenekli ve normal öğrenci görüşleri arasında görüş farklılıkları varsa nedenleri araştırılabilir.21.yy'da toplumların hızla gelişmesi, artan bilgi birikimi, ihtiyaç duyulan insan profilini belirlerken matematik ve fen eğitiminin önemi artmaktadır. Bilim ve teknolojideki gelişmeler dünya ülkelerini

eğitim sistemlerinde değişikliğe yönlendirmekte olup ülkeler eğitim sistemlerinde yapılan değişimlerin sonuçlarını görmek ve diğer ülkeler içerisinde başarı derecesini belirleme amacıyla uluslararası sınavlara katılmaktadır. Bu sınavlardan biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. Türkiye, TIMSS' e ilki 1999 yılında olmak üzere 2023 yılında 8.sınıf seviyesinde 6.kez katılmıştır. TIMSS ölçeğinin orta noktası 500 puan olarak kabul edilmekte olup Türkiye yıllar içerisinde puanını arttırsa bile 8.sınıf seviyesinde ortalamanın hep altında kalmıştır (Gazi Eğitim Fakültesi Yayınları, 2021). Türkiye'de yapılan hem sınav sistemindeki değişiklik (2018 yılı LGS) hem de matematik müfredatında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından yıllar içinde değişikliklere gidilmesinin (2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018 yıllarında) etkileri TIMSS 2023 sonuçlarında gözlenecektir. Fen ve matematik alanları merak duygusunu besleyen; sorgulayan, araştıran, gözlem yapan ve yaratıcı düşünen nesillerin yetiştirilmesini sağlayan bilim dallarının başında gelmektedir. Ülkeler, özellikle fen ve matematik derslerinin öğrenimi ve öğretimi konusunda gelişen teknolojileri göz önünde bulundurarak iyileştirme ve geliştirme çalışmaları yapmalıdırlar. Bu bağlamda TIMSS sınavında temel anlamda fen ve matematik konularını anlamak, bilinçli ve etkili problem çözme becerilerini kullanmak ve yaşamı daha da kaliteli hale getirme düşüncesinden hareket edilmekte olup uluslararası boyutta ölçme ve değerlendirme yapılmaktadır (Mullis, 2013). TIMSS sınavı çalışmaya katılan ülkelerin 4. ve 8. sınıf eğitim seviyesindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını değerlendirmektedir. TIMSS sınavında bilişsel faktörlerin ve bu süreçlerin değerlendirilmesi için uygulanan başarı testlerinin yanı sıra, aynı zamanda çevresel ve duyuşsal faktörlerinde (Wood & Bandura, 1989; Bloom, 2012), göz önüne alındığı anketler uygulanmaktadır. Bu öğrenci anketleri sayesinde öğrencilerin fen ve matematik başarılarına etki eden değişkenler ortaya çıkarılabilmektedir. (Leung, 2002). Fakat Yıldırım ve Yıldırım (2009), TIMSS anketlerinde öğrencilerin okullarındaki matematik ders ortamlarına yönelik tutarsız cevaplar verdikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Öğrenci cevaplarındaki farklılığa öğrenci başarı düzeyi ve sorulardaki muğlak ifadelerin neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin yapılacak olan yarı yapılandırılmış görüşmelerle daha detaylı veriler elde edilmesi önemli görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, TIMSS 2023 sınavına katılan üstün yetenekli olan öğrenciler ve normal 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS matematik sınavı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak ve karşılaştırmaktır. Alan yazında yapılan çalışmalar göstermektedir ki üstün yetenekli ve normal öğrencilerin problem çözme stratejileri birbirinden farklıdır (Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven, 2012). Problem çözme sürecindeki bu farklılık TIMSS'e yönelik görüşlerini etkileyip etkilemediği merak konusu olmuştur. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, 'Nasıl' ve 'Niçin' sorularını temele alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak veren araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmanın örneklemini 2023 TIMSS 'in uygulama okulundaki ilgili sınıfında yer alan 2 üstün yetenekli ve 6 normal öğrenci olmak üzere toplam 8 gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Çalışmada kullanılacak soruların belirlenmesinde literatürden, 2022 TIMSS ön uygulamasına katılan bir öğrenci ile yapılan görüşme verileri ve alandan iki doktora öğrencisi ile yapılan görüşme sonuçlarından yararlanılmıştır. Hazırlanan sorular iki dil uzmanı ve bir öğretim üyesinin görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Görüşmeler için gerekli izinler alınmış olup görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Görüşmeler yaklaşık 20-25 dk sürmüştür. Çalışma kapsamında öğrencilere 9 soru sorulmuştur. Ses kaydına alınan veriler transkript ile yazılı metne dönüştürülmüş olup içerik analizine ve betimsel analize tabi tutulacaktır. Verilerin analizi devam etmektedir. Elde edilen verilerin TIMSS sınavı ile ilgili farkındalık yaratması, bu sınav deneyimini kazananların ileride bu sınava gireceklere fikir vermesi, ülkemizin uluslararası sınavlarda daha başarılı olabilmesi yönünden bu tür bir araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca TIMSS in sonuçlarının açıklanması bir yıl kadar sürmektedir. TIMSS 2023 sonuçlarının değerlendirmesinde öğrencilerin sınav hakkındaki görüşleri veri olarak kullanılabilir. Öğrencilerin sınava hazırlık süreci ve sınav soruları ile ilgili toplanan veriler kullanılarak ilerleyen yıllarda yapılacak olan TIMSS sınavına hazırlık sürecinde uygulayıcılara, öğretmenlere ve öğrencilere rehberlik edebilir. Üstün yetenekli ve normal öğrenci görüşleri arasında görüş farklılıkları varsa nedenleri araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: TIMSS, Öğrenci Görüşü, Durum Çalışması

A Systematic Review Of Studies On Fractions And Number Sense

Osman Birgin[1], Elif Seval Peker[2]
[1]Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, [2]31 Ağustos Ortaokulu, Uşak

Abstract No: 393

The aim of this research is to make a systematic review of studies in the context of fractions and number sense. The research was carried out by document analysis method. For this purpose, a literature review was conducted by entering the keywords "number sense" and "fraction" using Scopus and Web of Science (WoS) databases. It was taken as criteria that the studies were in the type of article, in the field of mathematics education, that the full text could be accessed, and that they were written in Turkish or English. As a result of the first search, 42 articles with the abstract and the concepts of fraction and number sense in the title were reached. Within the scope of the determined criteria, a total of 22 studies were eliminated because they were outside the field of mathematics education and the full text could not be reached. After sorting, 20 articles were included in the review. The obtained studies were coded using the publication classification form and analyzed with the thematic content method. The articles included in the study were systematically analyzed in terms of the year, the country in which they were made, the purpose, method, sample and number of samples of the research, and the results obtained from the research. Subclassing and coding were created as a result of thematic content analysis of the data. In order to ensure coding reliability within the scope of this research, the studies within the scope of the study were coded separately by two researchers and these codings were compared. The average percentage of agreement among the coders was calculated as 94%. The frequency and percentage values of the obtained data were calculated and presented in graphics and tables. As a result of the research, it was determined that the studies on fractions and number sense were mostly published in the United States (f=7), followed by Turkey (f=3) and Taiwan (f=3). It is seen that the studies conducted with pre-service teachers (f=7) are more prevalent in the studies conducted at the 6th grade level (f=5).

Keywords: Number sense, Fractions, Systematic analysis

Kesirler ve Sayı Duyusu Bağlamında Yapılan Çalışmalara İlişkin Sistematik Analiz

Osman Birgin[1], Elif Seval Peker[2]
[1]Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, [2]31 Ağustos Ortaokulu, Uşak

Bildiri No: 393

Bu araştırmanın amacı kesirler ve sayı duyusu bağlamında yapılan çalışmaların sistematik incelemesini yapmaktır. Araştırma doküman incelemesi yöntemi ile yürütülmüştür. Bu amaçla Scopus ve Web of Science (WoS) veri tabanları kullanılarak "sayı duyusu (number sense)", "kesir (fraction)" anahtar kelimeleri girilerek literatür taraması yapılmıştır. Çalışmaların makale türünden olması, matematik eğitimi alanında olması, tam metnine ulaşılabilmesi, Türkçe ya da İngilizce yazılmış olması ölçüt olarak alınmıştır. İlk tarama soncunda özet ve başlıkta kesir ve sayı duyusu kavramları geçen 42 makaleye ulaşılmıştır. Belirlenen ölçütler kapsamında matematik eğitimi alanı dışında olması ve tam metnine ulaşılamaması nedeniyle toplam 22 çalışma elenmiştir. Yapılan ayıklama sonrasında incelemeye 20 makale alınmıştır. Elde edilen çalışmalar yayın sınıflama formu kullanılarak kodlanmış ve tematik içerik yöntemi ile analiz edilmiştir İncelemeye alınan makaleler yıl, hangi ülkede yapıldığı, araştırmanın amacı, yöntemi, örneklemi ve örneklem sayısı, araştırmadan elde edilen sonuçları sistematik incelemesi yapılmıştır. Verilerin tematik içerik analizi yapılarak alt sınıflama ve kodlamalar oluşturulmuştur. İncelenen çalışmada birden fazla veri varsa, her veri kodlama esnasında ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu araştırma kapsamında kodlama güvenirliğini sağlamak amacıyla inceleme kapsamındaki çalışmalar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve bu kodlamalar karşılaştırılmıştır. Kodlamanın güvenirliği için [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) × 100] formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama uyum yüzdesi %94 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik için uyum yüzdesinin en az %80 olması (Miles ve Huberman, 1994) dikkate alındığında, bu araştırmanın kodlama güvenirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen verilerin frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak, grafik ve tablolar halinde sunulmuştur. Araştırma sonucunda kesirler ve sayı duyusu kapsamında yapılan çalışmaların 1988-2023 yılları arasında yürütüldüğü, en fazla 2018 (f=2) ve 2022 (f=2) yıllarında yayınlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışmalar Amerika Birleşik Devletlerinde (f=7) yayımlandığı ardından Türkiye (f=3) ve Tayvan'da (f=3) çalışmalara rastlandığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları (f=7) ile yapılan çalışmaların daha fazla olduğu 6.sınıf düzeyinde (f=5) yapılan çalışmalarında ağırlıkta olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmaların çoğunlukla 0-100 arasında örneklemle gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaların yöntemleri incelendiğinde ağırlıklı olarak nitel (f=10) ve karma (f=10) yöntemlerin olduğu çalışmalara rastlanmıştır. Genel olarak tarama çalışması (f=10) yapıldığı en az ise ölçek geliştirme (f=1) çalışması olduğu belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak açık uçlu soruların olduğu testler (f=5) ve sayı duyusu testleri (f=8) ön plandadır. Çalışmaların birçoğunda görüşme (f=7) tekniği kullanılmıştır. Çalışmaların amaçlar bakımından İncelendiğinde öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili yapılan çalışmalarda kesirlerde çarpma bölme problemlerinde performanslarını karşılaştırma ve kavram yanılgılarının analizi, kesir duyusunu geliştirmek için kullandıkları stratejiler, yeni stratejileri kullanabilmek için önceki stratejileri nasıl kullandıkları, zihinsel hesaplamalarda içerik ve pedagojik bilgileri, kesir büyüklüğü ile ilgili muhakemelerde sayı duyusunun gelişimi, matematik öğretimi dersinde kesir sayı duyusunun gelişimi, tahmin becerileri, sayı duyusu kullanım stratejileri odaklanılmıştır. Bununla birlikte Öğretmenlerin sayı duyusu bağlamında tahmin becerilerinin makullüğü, hesaplama stratejileri, kullandıkları kesir büyüklüğü kavramı, duyu ve muhakeme yeteneğini kullanarak kesirleri karşılaştırma bağlamında (planlama, uygulama, yansıtma ve değiştirme) uygulamalarını keşfetmek amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencileri ile ilgili yapılan çalışmalarda ise kesir sayı duyusunu belirlemek ve kullandıkları stratejileri incelemek ve sayı duyularını değerlendirmek, yazılı hesap ve sayı duyusu bağlantısını keşfetmek, sayı duyularını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmek, öğrencilerin doğal ve rasyonel sayı bilgileri arasındaki ilişkiyi araştırmak, öğrencilerin alan ve çevre, benzerlik, ondalık işlemler, oran ve orantı konusunda kullandıkları kesirleri açıklamak, farklı akademik başarıya sahip 8.sınıf öğrencilerinin kesir sorularındaki kullandıkları sayı duyusu stratejilerini belirlemektir. Araştırmaların sonucunda kesir sayı duyusunu oluşturmanın hem öğretmen hem de öğrencilerin kavram yanılgısını azalttığı, öğretmenlerin kesir konularında basit işlemlerde performanslarının daha iyi olduğu ayrıca öğretmen adaylarının hesaplamada daha başarılıyken tahmin etmede başarısız olduğu, sayı duyularının düşük olduğu ve sayı duyusu yerine kural tabanlı çözmeye meyilli oldukları benzer şekilde ortaokul öğrencilerinin de yazılı hesap performanslarının sayı duyusu testinden daha yüksek olduğu, öğrencilerin kesir kavramı hakkında daha fazla yönergeye ihtiyacı olduğu ve performanslarının daha düşük olduğu, öğrencilerin doğal ve rasyonel sayı bilgileri arasındaki ilişkinin büyük ölçüde öğrencilerin genel matematik başarıları ile olan ilişkileriyle açıklanabileceği, farklı görevlerin öğretmenlerin farklı düşünüp anlayabileceği sonuçları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, Kesirler, Sistematik analiz

Middle School Mathematics Teachers' Perspectives On Lgs Exam

Elif Tuba Altay[1], Nuray Karaköse[1], Gamze Kurt[1]
[1]*Mersin Üniversitesi*

Abstract No: 139

The Turkish education system has been continuously updated and revised (MEB, 2009; 2013; 2018). One of these alterations is the standardization of examinations. The significance of high school admissions tests has grown steadily over the past decade (Özdaş, 2019). These tests influence students' college education and, eventually, their career opportunities. Since 1999, the high school admissions process has been modified five times under different names. The High School Entrance Examination (HSEE) has been used to place students in secondary schools beginning in 2018. Since system changes are implemented without adequate infrastructure preparation, teachers' views and suggestions are not considered, and necessary trainings are not in place, mathematics teachers are negatively impacted in numerous ways (Güler et al., 2019). In addition, according to HSEE results, the success rate for mathematics questions has decreased over the years and is the area with the lowest failure rate relative to other disciplines (MEB, 2022). Therefore, it is essential to investigate the perspectives of mathematics teachers, who are one of the stakeholders substantially affected by the changes, regarding the system.

The purpose of this qualitative study is to examine the opinions of middle school mathematics teachers regarding the HSEE exam in a multifaceted manner, to identify the negative aspects of the system, and to determine how the teachers would react if the exam were abolished. The research will contribute to the literature by identifying and improving the system's inadequate or problematic components from the perspective of mathematics teachers.

In this qualitative study, a phenomenology approach was employed. The phenomenological pattern focuses on participants with shared experiences (Creswell, 2020). Qualitative studies are transformative studies that call for change. Twelve secondary school mathematics teachers teaching in public schools in various southern provinces during the spring term of the 2022-2023 academic year were selected through convenient sampling. The instrument for data collection is the interview. For data collection, a semi-structured interview form with 16 open-ended questions was used. With the participant's permission, an audio recording was made and analyzed. Through descriptive data analysis and the development of themes, findings were categorized and presented using themes.

The findings were summarized in six aspects: the mathematics questions on the HSEE exam, the potential of HSEE to place students, the comparison of textbooks and reference books to the questions on the HSEE exam, the equality of opportunity, the effects on student psychology, and the ideal exam system.

In light of their HSEE experiences and perspectives, it is evident that the mathematics instructors who participated in the study have a number of criticisms of the HSEE system. We can assert that the findings obtained in support of other studies are comparable for mathematics educators. Specifically, the findings regarding the ideal placement system and the potential of HSEE to position students indicate that teachers should be consulted prior to the next placement system change.

Keywords: mathematics teachers views; HESS exam; mathematics achievement

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Lgs Sınavına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Elif Tuba Altay[1], Nuray Karaköse[1], Gamze Kurt[1]
[1]*Mersin Üniversitesi*

Bildiri No: 139

Ülkemizde eğitim sistemi sürekli güncelleme ve değişim içerisindedir (MEB, 2009; 2013; 2018). Bu değişikliklerden biri de eğitim sisteminin bir parçası olan merkezi sınavlardır. Sınavın içeriği, soru tarzı ve ismi gibi birçok değişiklik meydana gelmiştir. Ortaöğretim kurumlarına geçişte uygulanan merkezi sınavların öğrencilerin meslek seçimlerinde ve üniversiteye yerleşmelerinde etkili olduğu görülmüştür (Özdaş, 2019). Dolayısıyla bu sınavlar gün geçtikçe önemli hale gelmektedir. Liselere geçiş sistemi 1999 yılından bu yana 5 kez değişmiştir ve öğrenci, öğretmen ve veliler sürekli olarak bu değişime adapte olmaya çalışmaktadır. Bu değişikliklerde MEB içerik ve uygulanış biçimi açısından farklı uygulamalar yapmıştır. Sınav sisteminde OKS, SBS, TEOG gibi denemeler yapılmıştır. Sistem değişiklikleri yeterli altyapı hazırlanmadan, öğretmenlerin görüş ve önerileri alınmadan, gerekli hizmet içi eğitimler verilmeden yapıldığı için özellikle matematik öğretmenleri süreçten pek çok açıdan olumsuz etkilenmektedir (Güler vd., 2019). Sistemin getirdiği aksaklıklar, öğrencinin sınav başarısızlığı gibi unsurlar öğretmene bağlanmakta, tüm bu durumlar öğretmen üzerinde baskı unsuru oluşturmaktadır. Ek olarak, LGS sonuçlarına göre matematik sorularında doğru cevap oranı yıllara göre azalmaktadır ve diğer alanlara göre en başarısız olunan alandır (MEB, 2022). Eğitim sisteminin içeriğinde yapılan değişikliklerle birlikte ölçme ve değerlendirme sürecinde de yıllar içerisinde birçok değişikliğe gidilmiştir. Ölçme ve değerlendirme kuşkusuz eğitim sisteminin önemli bir bileşenidir (Azili, 2021). Uygulanan öğretim programının başarı düzeyi ve başarısızsa nedenlerini belirleme önemli ve gereklidir. 2018 yılından bu yana öğrencilerin ortaöğretim okullarına yerleştirilmesinde Liselere Geçiş Sınavı (LGS) uygulanmaktadır. LGS sınavına giren öğrenciler puan sıralamalarına göre MEB tarafından Türkiye genelinde belirlenen okullara tercih yaparak yerleştirilmektedir. Sınava girilmemesi veya yeterli puan alınamaması durumunda ise öğrenciler ikametgâh adreslerine en yakın konumda bulunan 5 okuldan birini tercih edebilmektedirler.

Ortaöğretime geçiş sisteminde uygulanan LGS, önceki yıllarda yapılan sınavlardan soru tarzları ve yerleştirme sistemi açısından farklılık göstermektedir. LGS sınavındaki değişiklikler sadece öğrencileri değil öğretmenleri de etkilemektedir. Merkezi sınavlara genel olarak bakıldığında öğretim süreci bakımından öğrencilerle birlikte öğretmenler, okul yöneticileri ve idareciler gibi eğitim paydaşları da etkilenmektedir (Buldur & Acar, 2019). Bu nedenle önemli derecede etkilenen paydaşlardan biri olan öğretmenlerin sistem hakkındaki görüşlerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu nitel araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin LGS sınavına yöenelik görüşlerinin incelenmesidir. Günümüzde uygulanan liselere geçiş sınav sisteminin matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak çok yönlü olarak incelenmesi, sistemin olumsuz yönlerinin belirlenmesi, sınavın kaldırılması durumundaki öğretmen davranışlarının belirlenmesidir. Bu kapsamda matematik soru dağılımı ve içeriği, LGS sınavının hazırlık sürecinin öğrenci, öğretmen, veli psikolojisi üzerindeki etkileri, LGS sınavında kullanılan adrese dayalı yerleştirme sistemi uygunluğu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak belirlenecektir. Araştırma, matematik öğretmenlerinin bakış açısından sistemin eksik ya da hatalı yanlarının görülmesi ve bunların iyileştirilmesi yönünden alanyazına katkı sağlayacaktır.

Merkezi sınav sistemindeki ani değişiklikler birçok olumlu ve olumsuz durumu da beraberinde getirmiştir. LGS sınav sistemiyle birlikte öğrencilerin çoğu yerel yerleştirme ile liselere yerleşmektedir. Literatürde yer alan birçok çalışma, LGS sınavı ile ilgili hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin birtakım sorunlar yaşadıklarını, örneğin, sınav sorularının üst düzey bilişsel becerileri gerektirdiğini (Ekinci & Bal, 2019) ve özellikle matematik sorularındaki boş sayısının fazla olduğunu (Erden, 2020), fakat bu soruların ders kitaplarındaki örneklerle paralellik bulunmadığını (Çatalbaş & Susam, 2022), sınavın öğretmenler üzerinde baskı ve stres oluşturduğunu, sınav süresinin yetersiz olduğunu, soruların daha açık, anlaşılır ve müfredatla uyumlu olması gerektiğini (Can Çatalbaş & Susam, 2022) göstermektedir. Çakıoğlu ve Ergen (2022)'in ortaöğretime geçiş sürecindeki öğretmen görüşlerini incelediği çalışmasında, LGS sistemindeki adrese dayalı yerleştirme sisteminin eğitimde fırsat eşitliğini sağlamaktan çok uzak olduğunu ve bu durumun düzeltilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin üstbilişsel becerilerini ölçmeyi amaçlayan, beceri temelli sorular olarak adlandırılan bu alışılmışın dışındaki sorular akademik başarısı ve sosyoekonomik durumu düşük olan öğrenciler üzerinde kaygıya sebep olabilmektedir. Kalsen ve Yiğit-Öztekin (2021) LGS sınav değişikliğinde okulun ve öğrencilerin sosyoekonomik durumları dikkate alınmadığı için öğrencilerin ve velilerin kaygı seviyelerinin arttığına dair bulgulara rastlanmaktadır. Ek olarak, Can Çatalbaş ve Susam (2022) merkezi sınavların başarı sıralamasına göre öğrencileri uygun okullara yerleştirme amacının dışına çıkarak öğrenci, öğretmen, veli, okul hatta illerin birbiriyle rekabet ettiği bir yarış haline geldiğini iddia etmişlerdir.

Bu nitel araştırmada fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Nitel çalışmalar dönüştürücü, değişim çağrısı içeren araştırmalardır ve fenomenolojik desen ise ortak deneyimleri olan katılımcılara odaklanır (Creswell, 2020). Bu desenin uygun olmasının nedeni bireylerin yaşantı yoluyla elde ettiği deneyimlerinin anlamının ortaya

çıkarılmasının sağlanmasıdır. Katılımcılar uygun örnekleme ile belirlenmiş ve 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde ülkenin güneyinde farklı illerde devlet okullarında görev yapan 12 ortaokul matematik öğretmenidir. Veri toplama aracı görüşmedir ve görüşme katılımcının yabancı olmadığı, kendini rahat hissedeceği bir ortamda, tüm etik izinler alınarak ve katılımcılar veri toplama sürecinden haberdar edilerek yaklaşık yarım saat süreyle uygulanmıştır. Veri toplamada araştırma sorularına cevap verebilecek şekilde 16 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmede katılımcının bilgisi ve izni dahilinde ses kaydı alınmıştır ve çözümlenmiştir. Elde edilen veri betimsel analiz yoluyla analiz edilmiş ve temalar oluşturulmuştur, bulgular temalar yoluyla kategorize edilmiş ve sunulmuştur.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular öğretmenlerin, LGS sınavının matematik sorularına, öğrencileri yerleştirme potansiyeline, ders kitapları ve kaynak kitapların LGS sınavındaki sorularla karşılaştırılmasına, fırsat eşitliğine, öğrenci psikolojisine etkilerine ve ideal sınav sisteminin nasıl olabileceğine yönelik olmak üzere altı başlık altında toplanmıştır. İlk olarak, katılımcılar, matematik sorularının üst bilişsel düzeyde olduğunu, öğrencilerin sorulara karşı önyargılı olduğunu ve başarısızlık duygusundan ötürü kaygılandıklarını belirtmişlerdir. Beceri temelli soruları derse entegre ettiklerinde zaman sıkıntısı yaşadıklarını ve öğrenci başarısından sorumlu kişiler olarak algılandıkları için stres ve kaygı hissettiklerini eklemişlerdir. Örneğin, Banu öğretmen, soruların zorluğunun öğretmenlerde özgüven eksikliğine neden olduğunu ifade etmiştir. Deniz öğretmen bu kaygıyı "maalesef bu sorular öğrencilerde fazlasıyla kaygı ve stres yaratmasına sebep oldu, öğrenciler matematik adına baştan pes ediyorlar. […] korku oluşuyor çocuklarda" şeklinde açıklamıştır. Elvin öğretmen ise benzer sorunları yaşadığını belirtmiş ve "bu süreçte öğrencileri kaybediyoruz" demiştir. İkinci olarak, LGS sınavındaki adrese dayalı yerleştirmenin orta düzey öğrenciler için sorunlu olduğunu ve fırsat eşitsizliğine sebep olduğu yönünde görüş belirttiler ve dolayısıyla LGS'nin öğrencileri yerleştirme potansiyelinin yeterli olmadığını belirttiler. Katılımcıların çoğu MEB tarafından dağıtılan ders kitaplarının LGS gibi bir sınav için yetersiz olduğunu ama LGS çalışma soruları kitabı ile her ay yayınlanan örnek soruların öğrenciler açısından yararlı olduğunu belirttiler. LGS'nin sunduğu fırsat eşitliğine yönelik, öğretmenler sosyo-ekonomik düzeyi düşük öğrenciler için LGS'nin eşitsizliğe sebep olduğu yönünde görüşler belirttiler. MEB'in sınava yönelik yayınladığı kitaplar ve EBA gibi dijital içeriklerle bu eşitsizliği ortadan kaldırmaya çalıştığını belirttiler. Ela öğretmen ise okulun fiziki ve teknolojik imkanlarının da sınav süreci için önemli olduğunu belirtti. Katılımcılar, sınavın zorluğundan ve yerleştirme sisteminden ötürü öğrencilerin ve velilerin stres ve kaygı yaşadıklarını belirttiler. Son olarak, katılımcılar genel olarak bir sınav sisteminin olması gerektiğini, fakat orta düzey öğrencilere de hitap edecek bir yerleştirme sisteminin olmasının ve soruların bu kadar zorlayıcı olmadığı bir sınav sisteminin daha yararlı olacağını belirttiler. Ela öğretmen zorluk açısından TEOG ve LGS'nin arasında bir sınav olması gerektiğini ve öğrencilerin düzeylerine ve ilgi ve yeteneklerine göre liselere yerleştirilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir. Elvin öğretmen ise OKS sistemine hatırlatma yaparak, "OKS sistemini başarılı buluyordum, altıdan itibaren tüm senelerden sorumluyduk sınavda, yerleştirme açısından […] öğrenci başarısız hissetmiyordu kendisini. Fen lisesine gidemiyordu ama en azından Anadolu lisesine, Anadolu öğretmen lisesine gidebiliyordu […] o sistem daha kapsayıcıydı. Bu daha dar bir kapsama hitap ediyor ve geri kalan öğrencilerin seçilme ve yerleştirilme gibi bir şansı olmuyor" diyerek açıklamıştır. Tülin öğretmen ise öğrencilerin psikolojik olarak etkilenmesinden ötürü sınavın uygulandığı bir sistemin olmaması gerektiğini iddia etmiştir.

Sonuç olarak, çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin yaşadıkları LGS deneyimleri ve bakış açıları göz önüne alındığında, LGS sistemine çok yönlü eleştirilerde bulundukları görülmektedir. Literatürde yer alan diğer çalışmaları destekler nitelikte elde edilen bulguların matematik öğretmenleri açısından da benzer olduğunu iddia edebiliriz. Özelikle ideal geçiş sistemi ve LGS'nin öğrencileri yerleştirme potansiyeli üzerine elde edilen bulgular bir sonraki geçiş sistemi değişikliğinde öğretmenlerden görüş alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Azili, E. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin görüşlerine göre ortaöğretim merkezi sınavı (LGS)'nin üstünlükleri ve sınırlılıkları. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi, 7*(13).

Buldur, S., & Acar, M. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin merkezi sınavlara yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 27*(1), 319-330.

Can Çatalbaş, N., & Susam, E. (2022). Liselere Geçis Sisteminin (LGS) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(3), 1482-1500.

Creswell, J. W. (2020). Eğitim Araştırmaları: Nicel ve Nitel Araştırmanın Planlanması, Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi. İstanbul: Elma Basım.

Çakıoğlu, V., & Ergen, H. (2022) Ortaöğretime Geçiş Sistemine İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, (13), 51-69.

Ekinci, O., & Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(3), 9-18.

Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5*(2), 270-292.

Güler, M., Arslan, Z. & Çelik, D. (2019). 2018 Liselere Giriş Sınavına İlişkin Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1), 337-363. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/50700/660875

Kalsen, C., & Yiğit-Öztekin, H. (2021). Liselere geçiş sisteminin öğrencileri özel okullara yönlendirip yönlendirmediğine ilişkin öğretmen ve veli görüşleri. Trakya Eğitim Dergisi, 11(2), 853-869.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022). 2022 Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. Ankara. Retrieved from https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf

Özdaş, F. (2019). Merkezi yerleştirme sınavlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. Mukaddime, 10(2), 688-707

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni görüşleri; matematik başarısı; LGS sınavı

Systematic Review Of Studies On Decimal Notation In Türkiye

Osman Birgin[1], Elif Seval Peker[2]
[1]Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, [2]31 Ağustos Ortaokulu, Uşak

Abstract No: 395

The aim of this research is to make a systematic review of studies on decimal notation in Türkiye. The research was carried out using the document analysis method. For this purpose, a literature search was conducted by entering the keywords "decimal representation", “decimal fraction” and "decimal numbers" using YÖK thesis center, ULAKBIM TR Index and Google Academic databases. It was taken as a criterion that the studies which were types of article and thesis, in the field of mathematics education, having access to the full text, and being published in Türkiye. As a result of the first search, articles with the concepts of abstract and decimal notation in the title were found. After sorting, 39 studies (22 master's thesis, 1 doctoral thesis, 26 articles) were included in the systematic review. The studies were coded using the publication classification form and analyzed with the thematic content method. The researches included in the study were systematically analyzed by year, type of study, purpose, method, sample and number of samples, data collection tool, analysis, results obtained from the research. In order to ensure coding reliability, it was coded separately by two researchers and these codings were compared. The frequency and percentage values of the obtained data were calculated and presented in graphics and tables. As a result of the examination, it was concluded that the studies conducted within the scope of decimal notation in Türkiye were published mostly in 2019 (f=6), 2004 (f=4) and 2021 (f=4) years. However, it is seen that it is predominant in the studies conducted at the 5th grade (f=10) and 6th grade levels (f=10). It was determined that qualitative research method (f=18) and experimental research design (f=15) were preferred more in studies, and document review (f=1) and test development (f=1) studies were limited. In studies on misconceptions, students could not comprehend decimal notation (f=3), they could not make sense of the concept of digits (f=2), they ignored commas (f=8), thought of commas as separators (f=7), they could not show decimal notations on the number line (f=2), errors in operations with decimal numbers (f=3), the effect of operations with larger digits (f=6), thinking that decimals had larger digits (f=4), tenths reverse thinking (f=5), numerator-oriented thinking (f=3) and denominator-oriented thinking (f=4) are predominantly revealed. In addition, it was found that there is a positive correlation between number sense, representation skills and problem solving skills related to decimal notation.

Keywords: Decimal, Decimal Notation, Systematic Analysis

Türkiye'de Ondalık Gösterim Konusunda Yapılan Çalışmaların Sistematik İncelemesi

Osman Birgin[1], Elif Seval Peker[2]
[1]Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, [2]31 Ağustos Ortaokulu, Uşak

Bildiri No: 395

Bu araştırmanın amacı Türkiye'de ondalık gösterime ilişkin çalışmaların sistematik incelemesini yapmaktır. Araştırma doküman incelemesi yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Bu amaçla YÖK tez merkezi, TR Dizin ve Google Akademik veri tabanları kullanılarak "ondalık gösterim" (demical representation), "ondalık kesir" (demical fraction), "ondalık sayılar" (demical numbers) anahtar kelimesi girilerek literatür taraması yapılmıştır. Çalışmaların makale ve tez türünden olması, matematik eğitimi alanında olması, tam metnine ulaşılabilmesi, Türkiye'de yayılanmış olması ölçüt olarak alınmıştır. İlk tarama soncunda özet ve başlıkta ondalık gösterim kavramları geçen makalelere ulaşılmıştır. Yapılan ayıklama sonrasında sistematik incelemeye 39 çalışma (22 yüksek lisans tezi, 1 doktora tezi, 26 makale) dahil edilmiştir. Çalışmalar yayın sınıflama formu kullanılarak kodlanmış ve tematik içerik yöntemi ile analiz edilmiştir İncelemeye alınan araştırmalar yıl, çalışmanın türü, araştırmanın amacı, yöntemi, örneklemi ve örneklem sayısı, veri toplama aracı, analizi, araştırmadan elde edilen sonuçları sistematik incelemesi yapılmıştır. Verilerin tematik içerik analizi yapılarak alt sınıflama ve kodlamalar oluşturulmuştur. İncelenen çalışmada birden fazla veri varsa, her veri kodlama esnasında ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu araştırma kapsamında kodlama güvenirliğini sağlamak amacıyla inceleme kapsamındaki çalışmalar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve bu kodlamalar karşılaştırılmıştır. Kodlamanın güvenirliği için [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) × 100] formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Elde edilen verilerin frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak, grafik ve tablolar halinde sunulmuştur. İnceleme sonucunda Türkiye'de ondalık gösterim kapsamında yapılan çalışmaların en fazla 2019 (f=6), 2004 (f=4) ve 2021 (f=4) yıllarında yayımlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte 5.sınıf (f=10) ve 6.sınıf düzeyinde (f=10) yapılan çalışmalarında ağırlıkta olduğu görülmektedir. Araştırmalarda nitel araştırma yönteminin (f=18) ve deneysel araştırma desenin (f=15) daha çok tercih edildiği, doküman incelemesi (f=1) ve test geliştirme (f=1) çalışmasının sınırlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların daha çok kavram yanılgılarını (f=12) belirlemeye yönelik olduğu, bununla birlikte bu hataları gidermeye yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ortaokul öğrencileri için işbirlikli öğrenme, materyal tabanlı öğrenme, tam öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, aktif öğrenme, kavram karikatürü kullanma, gerçekçi matematik, modelle öğretim, web üzerinden sununlan eğitsel oyunlar, müzik ve hikaye ile desteklenen oyunların, üst bilişsel eğitimin, matematik tarihi kullanımının akademik başarıya etkisi incelenmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda ise ders imecesi uygulanmasının öğretmen adaylarında pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden alan, öğrenciyi tanıma ve öğretim stratejileri bilgilerindeki değişim incelenmiştir. Ayrıca sayı duyusu, temsil becerisi ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleme ve ondalık gösterimlerle temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlayan çalışmalara rastlanmaktadır. Araştırmaların sonuçları incelendiğinde kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin ondalık gösterimi kavrayamadıkları (f=3), basamak kavramını anlamlandıramadıkları (f=2), virgülü görmezden geldikleri (f=8), virgülü ayıraç olarak düşündükleri (f=7), ondalıklı gösterimleri sayı doğrusunda gösteremedikleri (f=2), ondalıklı sayılarda işlemlerde hata (f=3), işlemlerin etkisi (f=), ondalıklı gösterimlerde çok basamaklı olanın daha büyük olduğunu düşünme (f=6), uzun dizge (f=4), tersten düşünme (f=5), pay odaklı düşünme (f=3), payda odaklı düşünme (f=4) ağırlıklı olarak görülmektedir. Ortaokul öğrencileri için işbirlikli öğrenme, materyal tabanlı öğrenme, tam öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, aktif öğrenme, kavram karikatürü kullanma, gerçekçi matematik, modelle öğretim, web üzerinden sunulan eğitsel oyunlar, müzik ve hikaye ile desteklenen oyunların, üst bilişsel eğitimin, matematik tarihi kullanımının akademik başarıda etkili olduğu, aktif öğrenme, kavram karikatürü, gerçekçi matematik eğitiminin, iş birlikli öğrenmenin kalıcılık da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ondalık gösterimlere ilişkin sayı duyusu, temsil becerisi ve problem çözme becerisinin pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ondalık, Ondalık Gösterim, Sistematik Analiz

The Relationship Of Students' Study Self-Efficacy Perceptions With Various Variables

Ertuğrul Armağan[1], Furkan Demir[2]
[1]Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 158

The aim of this study is to examine the relationship between students' perceptions of study self-efficacy and their critical thinking dispositions, their active participation in mathematics lessons, and their motivational regulations for mathematics lessons. The sample of the study consists of 103 8th grade students. The data collection tools of the study are the scales developed for secondary and high school students in the literature. In the data analysis, Kolmogorov-Smirnov test was first applied and it was observed that the scores of the study self-efficacy perceptions, whose relationship with other variables were examined, were not normally distributed. For this reason, Spearman rank difference correlation coefficients were calculated to examine the relationships. As a result, a positive moderate correlation was found between students' self-efficacy perceptions of study and their active participation in mathematics lessons (r = 0.55). And a positive moderate correlation was found (r = 0.337) between students' self-efficacy perceptions of study and their motivational regulations for the mathematics lesson. And it was found that there was a positive moderate correlation between students' self-efficacy perceptions of study and their critical thinking dispositions (r = 0.57). When the correlation coefficients are examined, it can be said that the motivational regulation variable has a weaker relationship with the students' self-efficacy perceptions of study compared to the other two variables. These results may contribute to the planning and presentation of various solution suggestions, starting from the one with the highest correlation coefficient over the variables determined to be related in this study, in helping students with low perception of study self-efficacy.

Keywords: Perception of self-efficacy in study, active participation in mathematics lesson, motivational regulation, critical thinking disposition

Öğrencilerin Ders Çalışma Özyeterlik Algısının Çeşitli Değişkenlerle İlişkisi

Ertuğrul Armağan[1], Furkan Demir[2]
[1]Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, [2]Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 158

Özyeterlik kavramı, insanların tasarlanmış bir edimin gerektirdiği eylemleri örgütlemesi ve yerine getirmesiyle ilgili yargıları olarak tanımlanmaktadır. Özyeterliğin yetenekle edim arasında aracı gibi bir işleve sahip olduğu ifade edilmekte ve diğer güdüsel yapılara göre davranışsal çıktıları daha tutarlı bir şekilde yordadığı bilinmektedir. Akademik edim ile özyeterlik algısı arasında güçlü bir ilişki vardır ve bu durum öğrencilerin özyeterlik algılarının ölçülmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ders çalışma özyeterlik algısının çaba, öğrenme stratejisi kullanımı, zaman yönetimi, ödev edimi gibi öğrenci özellik ve edimleriyle ilişkisinin incelenmesinin alan yazına katkı sağlayacağı ifade edilmektedir. Bu nedenlerle, öğrencilerin ders çalışma sürecindeki edimleriyle ilgili algılarını ölçmek, ders çalışma özyeterlik algısı ile ilişkili olan değişkenleri belirlemek ve bu değişkenlerle ders çalışma özyeterlik algısı arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü tespit etmek önemli bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı öğrencilerin ders çalışma özyeterlik algıları ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkileri incelemektir. Bu çalışma kapsamında ders çalışma özyeterlik algısı ile ilişkisi araştırılan değişkenler, eleştirel düşünme eğilimi, matematik dersine etkin katılım ve matematik dersine ilişkin güdüsel düzenlemedir. Eleştirel düşünme eğilimi; bireylerin analiz, değerlendirme, yorumlama, tartışma gibi eleştirel düşünme kapsamında olan becerilerini kullanmaya olan yönelimlerini ifade etmektedir. Katılım, öğrencinin öğrenmesi için hazırlanan işaret ve açıklamalarla, belirtilen şekilde etkileşmesi olarak tanımlanmaktadır. Güdüsel düzenleme, motivasyonu başlatmak, sürdürmek ve belirli bir dereceye kadar artırmak için kullanılan tüm etkinlikleri içermektedir. Tanımları verilen bu üç değişkenin bu çalışma için seçilmesinin gerekçesi ve birbiri ile yargısal ilişkisi şu şekilde ifade edilebilir: Motivasyonun sürekliliği derslerde öğrenciden beklenen etkileşimi, dolayısıyla derslere etkin katılımı sağlayabilir. Etkin katılımın sürekliliği ise eleştirel düşünme eğilimini artırabilir. Çalışmanın örneklemini 76'sı devlet, 27'si özel okulda öğrenimine devam eden toplam 103 adet 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmaya dahil edilen özel okul il merkezinde, devlet okulları ise il veya ilçe merkezlerinde yer almaktadır. Örneklem sosyo-ekonomik olarak yüksek, orta ve düşük düzeyde yaklaşık olarak eşit sayıda bireyi içermektedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak alan yazında ortaokul ve lise öğrencilerine yönelik geliştirilmiş veya uyarlanmış olan ölçekler kullanılmıştır. Veri toplama işlemleri ilgili sınıfların matematik öğretmenleri tarafından, bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Veri analizi için ilk olarak Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve diğer değişkenlerle ilişkisi incelenen ders çalışma özyeterlik algısı puanlarının normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilişkilerin incelenmesi için Spearman sıra farkları korelasyon katsayılarının hesaplanması tercih edilmiştir. Çalışmanın bu işlemlerin ardından elde edilen sonuçları şu şekildedir: Öğrencilerin ders çalışma özyeterlik algıları ile matematik dersine etkin katılımları arasında ($r = 0.55$) pozitif orta düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ders çalışma özyeterlik algıları ile matematik dersine ilişkin güdüsel düzenlemeleri arasında ($r = 0.337$) pozitif orta düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ders çalışma özyeterlik algıları ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında ($r = 0.57$) pozitif orta düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon katsayılarına bakıldığında, matematik dersine etkin katılım ve eleştirel düşünme eğilimi değişkenlerinin, ders çalışma özyeterlik algısı ile birbirlerine yakın güçte ilişkili olduğu söylenebilir. Güdüsel düzenleme değişkeninin bu iki değişkene göre öğrencilerin ders çalışma özyeterlik algıları ile daha zayıf bir ilişkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar ders çalışma özyeterlik algısı düşük öğrencilere yardımcı olmada, bu çalışmada ilişkili olduğu belirlenen değişkenler üzerinden korelasyon katsayısı büyük olandan başlanarak çeşitli çözüm önerileri planlanmasına ve sunulmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Ders çalışma özyeterlik algısı, matematik dersine etkin katılım, güdüsel düzenleme, eleştirel düşünme eğilimi

The Relationship Between Students' Attitudes, Self-Efficacy And Anxiety Towards New Generation Mathematics Questions And Their Achievement

Ahmet Bayrak[1], Adnan Baki[2]
[1]Trabzon Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi, [2]Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi

Abstract No: 189

As in the whole world, education systems are being revised and improved in our country in line with the needs of the age. While making changes in the education system, measurement and evaluation activities, which are one of the main components of teaching processes, also need to change. In the Turkish Ministry of National Education 2023 Vision Document, it is aimed to reorganise all exams in the education system in terms of their purpose, content, structure depending on question types and the benefit they will provide, and to design them in a way to measure 21st century skills. In line with these goals, one of the areas where changes have been made has been the central exam that eighth grade students take for transition to secondary education. With the change made in 2017 and implemented for the first time in 2018, the Transition Examination from Basic Education to Secondary Education (TEOG) was replaced by the High School Entrance Exam (LGS) and new generation mathematics questions entered our lives.

In this study, it was aimed to examine the relationship between eighth grade students' attitudes, self-efficacy and anxiety towards new generation mathematics questions and their LGS mathematics achievement. For this purpose, the relational survey model, one of the quantitative research methods, was used. The sample of the study consists of 483 students who will take the LGS exam. The data obtained in the study were collected with the "Attitude Scale towards Next Generation Questions" developed by Kılcan (2021), the "Self-efficacy Scale towards Next Generation Mathematics Questions" developed by the researcher and the "Anxiety Scale towards Next Generation Mathematics Questions" developed by the researcher. The validity and reliability studies of each of the scales were carried out separately and Cronbach Alpha coefficients were found to be at the desired value. LGS mathematics scores were used to determine students' success in the new generation mathematics questions.

The findings obtained as a result of the analyses show that there is no significant relationship between attitude towards next generation questions and achievement, there is a strong positive relationship between self-efficacy and achievement, and there is a strong negative relationship between anxiety and achievement. In addition, when the predictive effect of students' attitudes, self-efficacy and anxiety towards new generation mathematics questions on their success in solving these questions was examined, it was concluded that anxiety and self-efficacy were effective, but attitude had no effect. Based on these results, it would be beneficial to increase students' self-efficacy levels and reduce their anxiety while carrying out educational activities in order to increase students' success in new generation mathematics questions, which is today's exam reality.

Keywords: New Generation Maths Question, Attitude, Self-Efficacy, Anxiety, Success

Öğrencilerin Yeni Nesil Matematik Sorulara Yönelik Tutum, Öz Yeterlilik ve Kaygıları ile Başarıları Arası İlişki

Ahmet Bayrak[1], Adnan Baki[2]
[1]Trabzon Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi, [2]Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 189

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çağın ihtiyaçları doğrultusunda eğitim sistemleri revize edilmekte ve iyileştirilmektedir. Eğitim sisteminde değişikliğe gidilirken öğretim süreçlerinin ana bileşenlerinden biri olan ölçme değerlendirme faaliyetlerinde de değişmesi gerekmektedir. Meb 2023 Vizyon Belgesinde eğitim sistemindeki tüm sınavlar amacı, içeriği, soru tiplerine bağlı yapısı ve sağlayacağı yarar bakımından yeniden düzenlenmesi ve 21. Yüzyıl becerilerini ölçecek şekilde tasarlanması hedeflenmektedir. Bu hedefler doğrultusunda değişikliğin yaşandığı alanlardan biri de sekizinci sınıf öğrencilerinin ortaöğretime geçişte girdikleri merkezi sınav olmuştur. 2017 yılında yapılan ve ilk kez 2018 yılında uygulamaya koyulan değişiklikle ortaöğretime geçişte uygulanan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavının (TEOG) yerine Liseye Geçiş Sınavı (LGS) getirilmiştir ve yeni nesil matematik soruları hayatımıza girmiştir.

Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına yönelik tutumları, öz yeterlilikleri ve kaygıları ile LGS matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Trabzon'da 8. sınıfta okuyan öğrencileri arasından LGS sınavına girecek olanlardan amaçsal örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemlerine göre belirlenen 483 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen veriler "Yeni Nesil Sorulara Yönelik Tutum Ölçeği", araştırmacı tarafından geliştirilen "Yeni Nesil Matematik Sorularına Yönelik Özyeterlilik Ölçeği" ile yine araştırmacı tarafından geliştirilen "Yeni Nesil Matematik Sorularına Yönelik Kaygı Ölçeği" ile toplanmıştır. Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularında ki başarılarını belirlemede LGS matematik netleri kullanılmıştır. Yeni Nesil Sorulara Yönelik Tutum Ölçeği, Kılcan (2021) tarafından geliştirilen; duyuşsal açıdan yeni nesil sorular, yeni nesil soruların çözümünde danışma ve yeni nesil soruların çözümünde zorlanmayı içeren 17 maddeli, 3 faktörlü bir ölçektir. "Katılıyorum-3", "Katılmıyorum-1" olacak şekilde 3'lü likert tipindedir. Ölçeğin geçerlilik çalışması Kılcan (2021) tarafından yapılmış ve Cronbach Alpha katsayısı .817 olarak hesaplanmıştır. Olumsuz maddelerin ters olarak puanlandığı ölçekte, alınacak en düşük puan 17 iken en yüksek puan 51'dir.Ölçekten alınan puanın yüksek olması öğrencilerin yeni nesil sorulara yönelik tutumunun olumlu olduğunu göstermektedir. Yeni Nesil Sorulara Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği, araştırmacı tarafından geliştirilen; yeni nesil matematik sorularındaki benlik algısı ve yeni nesil matematik sorularındaki davranışlarındaki farkındalığı içeren 9 maddeli, 2 faktörlü bir ölçektir. "Kesinlikle Katılıyorum-5", "Kesinlikle Katılmıyorum-1" olacak şekilde 5'li likert tipindedir. Ölçeğin geçerlilik çalışması araştırmacı tarafından yapılmış ve Cronbach Alpha katsayısı .769 olarak hesaplanmıştır. Olumsuz maddelerin ters olarak puanlandığı ölçekte, alınacak en düşük puan 9 iken en yüksek puan 45'dir.Ölçekten alınan puanın yüksek olması öğrencilerin yeni nesil sorulara yönelik öz yeterliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Yeni Nesil Sorulara Yönelik Kaygı Ölçeği, araştırmacı tarafından geliştirilen; yeni nesil matematik soruları ve değerlendirilme kaygısı ve yeni nesil matematik sorularına yönelik duyguları içeren 13 maddeli, 2 faktörlü bir ölçektir. Ölçeğin geçerlilik çalışması araştırmacı tarafından yapılmış ve Cronbach Alpha katsayısı .837 olarak hesaplanmıştır. Analiz aşamasında olumlu maddelere puan verirken "Kesinlikle Katılıyorum-1" "Kesinlikle Katılmıyorum-5" şeklinde puanlanmıştır. Ölçek puanı elde edilirken kaygı için olumsuz maddeler, olumlu maddelerin tersine puanlanmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 13 iken en yüksek puan 65'tir. Ölçekten alınan puanın yüksek olması öğrencilerin yeni nesil sorulara yönelik kaygılarının arttığını göstermektedir.

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin yeni nesil matematik sorularında bağımlı değişken olan başarısı ile bağımsız değişkenler olan (tutum, kaygı ve öz yeterlilikleri) arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için Pearson Momentler Korelasyon Tekniği kullanılmıştır. Bu teknikle hangi değişkenlerle yeni nesil matematik sorularındaki başarı arasında anlamlı ilişkiler olduğu ve ilişkilerin derecesi tespit edilmiştir. Bu adımdan sonra yeni nesil sorulara yönelik tutum, kaygı ve öz yeterlilik bağımsız değişkenlerin, yeni nesil sorulardaki başarı üzerine etkisi çoklu regresyon analizi kullanılarak tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular; yeni nesil sorulara yönelik tutum ile başarı arası anlamlı bir ilişki olmadığı, öz yeterlilik ile başarı arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğu, kaygı ile başarı arasında negatif yönlü güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerinin yeni nesil matematik sorularına yönelik tutum, öz yeterlilik ve kaygılarının bu soruların çözümdeki başarıları üzerindeki yordayıcı etkisi incelendiğinde; kaygı ve öz yeterliliğin etkili olduğu fakat tutumun etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle günümüzün sınav gerçekliği olan yeni nesil matematik sorularında öğrencilerin başarılarını

arttırmak için eğitim-öğretim faaliyetleri gerçekleştirilirken öğrencilerin öz yeterlilik seviyelerini arttıracak ve kaygılarını azaltacak şekilde olması faydalı olacaktır.

Kaynaklar:

Kılcan, T. (2021). *Yeni Nesil Matematik Sorularına İlişkin Tutum Ölçeği Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.* Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi, 5(2), 170-180

Anahtar Kelimeler: Yeni Nesil Matematik Sorusu, Tutum, Öz Yeterlilik, Kaygı, Başarı

The Quality Of Elementary Mathematics Teachers' Classroom Practices For Assessment Purposes

Derya Çelik[1], Zeynep Natır[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 445

Assessment is one of the indispensable components of education-teaching processes. As the implementer of assessment activities, the role of teachers in the assessment process is great. As the quality of the assessment activities carried out increases, the quality of education will also increase.

When the relevant literature is examined, we see that the concept of assessment literacy is used for the competencies that teachers should have regarding assessment (Lyon, 2013; Looney Cumming, Kleij, & Harris, 2018; Xu & Brown, 2016). Assessment literacy; It emerges as a structure that includes the components of teachers' assessment knowledge, assessment perception, assessment practices in practice, and the reconstruction of their evaluator identities (Xu & Brown, 2016).

When the studies on assessment literacy are examined, in general; He focused on "assessment knowledge" and "assessment perception". Other components and teachers' practical applications and student outputs have been neglected (Gotch & French, 2014; İzci, 2018; İzci et al., 2018). In addition, the sample of the studies usually consists of pre-service teachers and mainly quantitative methods are used (Sabancı & Yazıcı, 2017; Şahin & Uysal, 2013; Yenice et al., 2014). The number of studies that reveal teachers' competencies in assessment literacy with qualitative approaches is very limited.

Based on these two main reasons, in this study, it is aimed to examine teachers' assessment literacy in the light of classroom practices. In the classroom practices of teachers regarding assessment activities, the focus is on the component of "the quality of the content of assessment", and the main problem of the study is "What is the quality of the applications for assessment purposes that primary school mathematics teachers use in the classroom?" determined as.

In this study, a case study (case study), which is one of the descriptive methods, was used. The study was carried out with 6 primary school mathematics teachers with 0-10 years of experience. Each of the 6 participating teachers was observed for at least 6 lesson hours, and these lessons were recorded with a video camera and then transcribed. Along with classroom observations, the field notes taken by the researcher during the observations were used to evaluate the quality of the classroom assessment tasks. The quality of the teacher's in-class assessment practices (in terms of authenticity) was analyzed using Koh's (2011) theoretical framework.

According to the results obtained from this study, primary school mathematics teachers mostly used assessment tasks that require procedural knowledge in their lessons. Assessment tasks used in the classroom are not sufficient in terms of problem solving, high-level thinking, criticism of information, generating new information and detailed written communication.

The results obtained from the study reveal that teachers are not at the desired level in using authentic (realistic) assessment tasks and teachers prefer assessment practices at low cognitive level in their lessons. For this reason, in-service training and opportunities should be given to teachers to prepare assessment tasks that can measure higher-level cognitive skills in authentic assessment.

Keywords: Primary Mathematics Teacher, Assessment Literacy, Authentic Assessment.

İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirme Amaçlı Sınıf İçi Pratiklerinin Niteliği

Derya Çelik[1], Zeynep Natır[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 445

Ölçme ve değerlendirme eğitim-öğretim süreçlerinin vazgeçilmez bileşenlerinden biridir. Eğitim-öğretimde belirlenen hedeflerin ne oranda gerçekleştiği ve ileriye yönelik alınacak tedbirler ölçme ve değerlendirme faaliyetleri ile belirlenir. Bu faaliyetlerinin uygulayıcısı olarak öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme sürecindeki rolü ise büyüktür. Yürütülen ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin niteliği arttıkça eğitim-öğretimin de kalitesi artacaktır.

İlgili alan yazın incelendiğinde öğretmenlerin ölçme ve değerlendirmeye ilişkin sahip olmaları gereken yeterlilikler için ölçme ve değerlendirme okuryazarlığı kavramının kullanıldığını görmekteyiz (Lyon, 2013; Looney Cumming, Kleij ve Harris, 2018; Xu ve Brown, 2016). En genel anlamıyla ölçme ve değerlendirme okuryazarlığı; öğrencilerin bilgilerini tespit etmek ve neler yapabilecekleri ile ilgili tahminde bulunmak, ölçme ve değerlendirme sonuçlarını yorumlamak, ölçme ve değerlendirme sonuçlarını dönüt verme veya ileriye dönük planlamalar yapmak amacıyla kullanabilmek için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Abell ve Siegel, 2011; Xu ve Brown, 2016). Ölçme ve değerlendirme okuryazarlığı; öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme bilgisi, ölçme ve değerlendirme algısı, pratikteki ölçme ve değerlendirme uygulamaları ve değerlendirici kimliklerinin yeniden inşası bileşenlerini içeren bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır (Xu ve Brown, 2016).

Ölçme ve değerlendirme okuryazarlığına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak aşağıdaki çıkarımları yapmak mümkündür;

1. Ölçme ve değerlendirme okuryazarlığı açısından özellikle yurt içindeki çalışmalar daha çok ''ölçme ve değerlendirme bilgisi'' ve ''ölçme ve değerlendirme algısı'' üzerine odaklanmış diğer bileşenler ve öğretmenlerin pratikteki uygulamaları, öğrenci çıktıları ihmal edilmiştir (Gotch ve French, 2014; İzci, 2018; İzci vd., 2018).

2. Yürütülen çalışmaların örneklemini genellikle öğretmen adayları oluşturmakta ve ağırlıklı olarak nicel yöntemlere başvurulmaktadır (Sabancı ve Yazıcı, 2017; Şahin ve Uysal, 2013; Yenice vd., 2014). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme okuryazarlığına ilişkin yeterliklerini nitel yaklaşımlarla ortaya koyan çalışma sayısı çok sınırlıdır.

Bu iki temel gerekçeden hareketle bu çalışmada öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme okuryazarlıkları sınıf içi pratikler ışığında incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine ilişkin sınıf içi pratiklerinde ise ''ölçme ve değerlendirmenin içeriğinin niteliği'' bileşenine odaklanılmış olup çalışmanın ana problemi "İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları ölçme ve değerlendirme amaçlı uygulamaların niteliği nedir?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu çalışmada betimsel yöntemlerden biri olan örnek olay (durum çalışması) kullanılmıştır. Çalışma 0-10 yıl arası deneyime sahip 6 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Katılımcı 6 öğretmenin her biri en az 6 ders saati boyunca gözlenmiş ve bu dersler video kamera ile kayıt altına alınmış ve sonrasında transkript edilmiştir. Sınıf içi gözlemlerle birlikte araştırmacının gözlemler esnasında aldığı alan notları sınıf içi ölçme ve değerlendirme görevlerinin niteliği değerlendirmek amaçlı kullanılmıştır. Öğretmenin sınıf içi ölçme ve değerlendirme uygulamalarının niteliği (otantiklik açısından) Koh'un (2011) teorik çerçevesi, kullanılarak analiz edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar: (i) ilköğretim matematik öğretmenleri derslerinde en çok işlemsel bilgi gerektiren ölçme ve değerlendirme görevleri kullanmıştır, (ii) ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları ölçme ve değerlendirme görevleri problem çözme, üst düzey düşünme, bilginin eleştirisi, yeni bilgi üretme ve ayrıntılı yazılı iletişim açısından yeterli düzeyde değildir, (iii) ilköğretim matematik öğretmenleri farklı bilgi kaynakları kullanımı ve sınıf ötesinde dünya ile bağlantı kurmayı gerektiren ölçme ve değerlendirme görevlerine derslerinde hiç yer vermemiştir, (iv) ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları ölçme ve değerlendirme görevleri gerçekçi bir niteliğe sahip değildir şeklinde sıralanabilir. Öğretmenler sınıf içi uygulamalar esnasında çoğunlukla düşük seviyeli ve öğrencileri ezbere sevk eden soruları kullanmaktadırlar.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin otantik (gerçekçi) ölçme ve değerlendirme görevlerini kullanma konusunda istenilen düzeyde olmadığını ve öğretmenlerin derslerinde düşük bilişsel düzeyde ölçme ve değerlendirme uygulamaları tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle otantik ölçme ve değerlendirme konusunda, daha üst düzey bilişsel becerileri ölçebilecek ölçme ve değerlendirme görevleri hazırlamaları konusunda öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim ve imkanlar verilmelidir. Bu araştırma herhangi bir kazanım sınırlaması olmadan yapılmıştır. Farklı araştırmacılar aynı sınıf seviyesinde aynı kazanımı gözlemleyebilir ve sınıf kültürü, öğrenci başarısı vb. faktörlerin kullanılan ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin niteliği üzerindeki etkisini araştırabilir.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim Matematik Öğretmeni, Ölçme ve Değerlendirme Okuryazarlığı, Otantik Değerlendirme.

Science And Technology

Fen ve Teknoloji

Inclusive STEM Applications related to Science and Mathematics in Early Childhood

Emine Bilge[1], Hakan Şevki Ayvacı[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 447

ABSTRACT

The importance of inclusive education in early childhood, which is the basic step of education, is an undeniable fact. In this period, the foundations of children's attitudes, behaviors and judgments are laid. Gaining an inclusive understanding plays an effective role in helping children develop a non-discriminatory personality. For this, it is necessary to create an environment where all children can develop themselves and realize their potential. Teachers are a very important factor in the creation of an inclusive educational environment (Uğur-Mutlu & Haşıl-Korkmaz, 2022). In order to make sense of life much better throughout life, it is especially emphasized that science education should be started from the preschool period in order to teach the concepts of science effectively (Erdoğan & Kahveci, 2015). Because there are many multidisciplinary fields (mathematics, technology, engineering field) that can make the life of students easier in the content of natural sciences. Although the proximity of mathematical sciences and natural sciences is known among these listed areas, it can be said that mathematical sciences are included in most of the content of science course subjects in an integrated form. In this context, the effective use of these two disciplinary areas, starting from the preschool period, will contribute to the academic success of all students and will contribute to the semantics of the science course content.

In this study, which is carried out in line with all these components, it is aimed to design inclusive STEM application activities related to science and mathematics lessons in early childhood for preschool students. In line with the relevant goals and objectives, the sample of the study included 10 students (3-5 years old) including students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and speech-language disorder (delayed milestone). Since the research was based on collaborative teaching, each student in the group was given a separate task. Educational game method was used in the research. In the educational game content, a farm is designed with Legos and the farm content includes sections related to the vital areas of many living things. All students participated actively in the process of designing the farm. According to the findings obtained, it was concluded that the use of Lego in the science and engineering designs of preschool students was effective, that the educational game method contributed to the cognitive, affective and psychomotor skill development of the students and that this method should be used frequently in science lessons. In addition, most importantly, it was found that students who felt in the background due to their individual differences felt happier and safer in group activities. Based on the results of the research, it is recommended that STEM applications be used in inclusive science and mathematics teaching.

Keywords: Keywords: Preschool Period, Science Education, Mathematics Education, STEM applications.

Erken Çocukluk Döneminde Fen ve Matematik Dersi ile İlgili Kapsayıcı Stem Uygulamaları

Emine Bilge[1], Hakan Şevki Ayvacı[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 447

ÖZET

Doğası gereği bir çocuğun okul ortamıyla buluştuğu en erken evre okul öncesi dönemidir. Bu dönemde birçok özellik bakımıyla birbirinden farklı olan öğrenciler belki de hayatında ilk defa aile ortamından ayrılmış ve bir toplulukta tanımadığı bireylerle bir araya gelmiştir. Bu bakımdan öğrencilerin arasındaki bireysel farklılıklar daha dikkat çekici cinsten olabilmektedir. Okul öncesi öğretim programı (2013) incelendiğinde, bireysel farklılıkları sebebiyle özel gereksinimi olan bireylerin öğretimsel süreçlerinde dikkat edilmesi gereken becerileri öz bakım, dil, sosyal ve duygusal, bilişsel ve motor gelişim alanları bakımından ele alınmış ve beceri gelişimlerinin farklılıklarına ayrıca vurgu yapılmıştır.

UNESCO' ya göre; özel gereksinimi olan bireylerin açılımında yalnızca özel eğitim ihtiyacı olan bireyler yer almamakla birlikte bunun yanı sıra etnik köken, dil, din, sosyoekonomik düzey, cinsiyet ayrımcılığı yaşayan tüm bireyler özel gereksinimin içeriğinde yer almaktadır. Son zamanlarda hem uluslararası hem de ülkede trend haline gelen kapsayıcı eğitimin, dil, din, cinsiyet, etnik köken, sosyoekonomik düzey farklılığı olan ve özel eğitim ihtiyacı olan tüm bireylerin eğitim-öğretimi ile yakından ilgilendiği ve içeriğinde bu farklılıklara uygun öğretimsel süreçler barındırdığı rahatlıkla söylenebilmektedir.

Eğitimin temel basamağı olan erken çocukluk döneminde kapsayıcı eğitimin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu dönemde çocukların tutum, davranış ve yargılarının temelleri atılmaktadır. Kapsayıcı bir anlayış kazanmak, çocukların ayrımcı olmayan bir kişilik geliştirmelerine yardımcı olmada etkili bir rol oynamaktadır. Bunun için tüm çocukların kendilerini geliştirebilecekleri ve potansiyellerini gerçekleştirebilecekleri bir ortamın oluşturulması gerekmektedir. Kapsayıcı bir eğitim ortamının oluşturulmasında öğretmenler çok önemli bir faktördür (Uğur-Mutlu & Haşıl-Korkmaz, 2022). Yaşamı, hayat boyunca çok daha iyi anlamlandırabilmek için, özellikle fen bilimlerine dair kavramların etkili bir şekilde öğretilmesi yönünden fen eğitimine okul öncesi dönemden başlanmasının gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır (Erdoğan & Kahveci, 2015). Çünkü fen bilimlerinin içeriğinde öğrencilerin hayatını kolaylaştırabilecek birçok multidisipliner alanlar mevcuttur (matematik, teknoloji, mühendislik alanı). Bu sıralanan alanların arasında matematik bilimleri ile fen bilimlerinin yakınlığı bilinmekle birlikte, matematik bilimlerinin fen bilimleri ders konularının içeriğinin çoğunda da bütünleşik biçimde yer aldığı söylenebilmektedir. Bu bağlamda okul öncesi dönemden başlamak üzere bu iki disiplin alanının etken bir biçimde kullanılması tüm öğrencilerin akademik başarısına katkı sağlayacak hem de fen bilimleri ders içeriğinin anlamsallığına katkı sağlayacaktır.

Tüm bu bileşkenler doğrultusunda yürütülen bu çalışmada, okul öncesi öğrencilerine yönelik erken çocuklukta fen bilimleri ve matematik dersi ile ilgili kapsayıcı STEM uygulama etkinliklerini tasarlamak amaçlanmıştır. İlgili amaç ve hedefler doğrultusunda araştırmanın örnekleminde dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ve dil konuşma bozukluğu (gecikmiş dönüm noktası) tanılı öğrencilerin yer aldığı 10 öğrenci yer almıştır (3-5 yaş aralığı). Araştırmada işbirlikçi öğretim esas alındığından grupta yer alan her bir öğrenciye ayrı görev verilmiştir. Araştırmada eğitsel oyun yöntemi kullanılmıştır. Eğitsel oyun içeriğinde, legolarla birlikte bir çiftlik tasarlanmış ve çiftlik içeriğinde birçok canlının yaşamsal alanları ile ilgili bölümlerine yer verilmiştir. Çiftlik tasarlama sürecinde tüm öğrenciler aktif katılım sağlamıştır. Elde edilen bulgulara göre okul öncesi öğrencilerinin fen ve mühendislik tasarımlarında lego kullanımının etkili olduğu, eğitsel oyun yönteminin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceri gelişimlerine katkı sağladığı ve bu yöntemin fen bilimleri dersinde sıklıkla kullanılmasının gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca en önemlisi de bireysel farklılığından dolayı kendini geri planda hisseden öğrencilerin grup etkinliklerinde kendilerini daha mutlu ve güvende hissettikleri tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına bağlı kalarak STEM uygulamalarının kapsayıcı fen ve matematik öğretiminde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Sözcükler: Okul Öncesi Dönem, Fen Bilgisi Eğitimi, Matematik Eğitimi, STEM uygulamaları.

Inclusıve STEM Activities Of Science Teacher Candidates: An Example Of Designing A Telescopic Glasses Model

Emine Bilge[1], Hakan Şevki Ayvacı[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 464

In the Science Curriculum updated in 2018, it was emphasized that the implementation of Science, Engineering and Entrepreneurship Applications *at any time of the academic year would be a more effective role for students because engineering and design skills should be gained*. At the same time, it was pointed out in the program that these practices would provide a multidisciplinary (technology, design and mathematics) perspective to the problems and it was revealed that an innovative revision decision was taken since the program did not limit the importance of collective work in these fields only according to the science festivals to be applied at the end of the semester. More importantly, according to this order, it is often stated that there should be instructional practices suitable for individual differences, and especially the development of teacher skills in the mentioned points is taken to the center. The emphasis on this situation has led to the conclusion that science teachers should be made aware of and their awareness levels should be increased from the pre-service period.

According to the request of the curriculum; Adapting innovative approaches to some of the differences of each individual is important in terms of keeping up with the age lived. In this context, there is a greater need for studies on "Inclusive Education" and its context, which has recently become a trend and has reached the point of adequacy in all kinds of adaptations suitable for individual differences.

In this study, which is carried out with the aim of designing STEM activities within the framework of inclusive education for science teacher candidates, through the related achievements/achievements in the context of Physical Events from the Interaction of Light with Matter Unit in the science curriculum workshop was conducted. Mathematical modeling method was used in the research. In the sample of the study, senior science teacher candidates who received "Inclusive Awareness Service" before the research took part (n=8). The data were accessed with researcher notes, semi-structured observation form and video recorder. The obtained data were transcribed by content analysis. According to the results obtained from the workshop; The fact that multidisciplinary areas create diversity opportunities in teaching processes has left teacher candidates satisfied. In addition, it was concluded that this diversity is useful in terms of the ability to adjust to different student levels in inclusive education practices and to reach the saturation point of students. Recommendations based on the results of the research are presented.

Keywords: Science Teacher Candidates, Inclusive Education, STEM, Modeling.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kapsayıcı Stem Etkinlikleri: Teleskobik Gözlük Modeli Tasarlama Örneği

Emine Bilge[1], Hakan Şevki Ayvacı[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 464

Geleceği için başarı yollarını kat eden çoğu bireyin, eğitim hayatı boyunca birtakım becerileri edindiği muhakkaktır. 21. yüzyıl becerileri kapsamında ele alınan bu beceriler, bilgiye erişim noktasında gereksinim duyulan birey özelliklerinin yeterlilik faktörlerini oluşturmaktadır (Dede, 2010). Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve iş birliği içinde olma gibi bilişsel, sosyal ve teknolojik alanlarda ele alınan ve günümüz ihtiyaçlarına göre değişen becerilerin kazandırılması, eğitim yaklaşımlarında birtakım değişimleri gerekli kılmaktadır. Farklı disiplin alanlarının bir arada ele alındığı STEM ve eğitimde gerçek yaşam problemlerinin yer aldığı modellemeler (matematiksel model gibi) eğitim yaklaşımlarında son zamanlarda ön plana çıkan değişimler arasındadır (Çavuş-Erdem, Doğan & Gürbüz, 2021). STEM fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin birbirlerine entegre edilerek öğrenilebilmesine fırsat sunan, teorik bilgileri gerçek yaşama transfer etmede nitelik sağlayan bütünleşik eğitim yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Modellemelerin bağlam yönü ise, farklı disiplinlerin bir arada ele alınmasına fırsat sunduğundan, STEM' in hayata geçirilmesinde, önemli bir araç görevini üstlenmektedir (Hamilton, Lesh, Lester & Brilleslyper, 2008).

2018 yılında güncellenen Fen Bilgisi Öğretim Programı' nda mühendislik ve tasarım becerilerinin kazandırılması gerektiği için *Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının* eğitim-öğretim döneminin herhangi bir zaman diliminde uygulanmasının öğrenciler açısından daha etkin bir rol olacağı vurgulanmıştır. Aynı zamanda programda, bu uygulamaların problemlere multidisipliner (teknoloji, tasarım ve matematik) arası bakış açısı kazandıracağına dikkat çekilmiş ve program bu alanlardaki kollektif çalışmaların önemini sadece dönem sonunda uygulanacak bilim şenliklerine göre sınırlamadığından yenilikçi bir revize kararı alındığını ortaya koymuştur. Öğretim programında *Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları* kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmesi ve problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması açıkça istenmektedir. Daha da önemlisi bu düzene göre bireysel farklılıklara uygun öğretimsel uygulamaların olmasının gerektiği sıklıkla dile getirilirken bilhassa öğretmen becerilerinin bahsi geçen noktalarda gelişmesi durumu merkez sorun olarak ele alınmıştır. Bu anlamda üzerinde önemle durulan hususlar; fen bilimleri dersini yürütecek öğretmenlerin hizmet öncesi dönemden itibaren bilinçlendirilmesi ve farkındalık düzeylerinin artırılması gerektiğinin sonucunu doğurmuştur.

Öğretim programının isteğine göre; yenilikçi yaklaşımların her bireyin birtakım farklılıklarına uygun şekilde uyarlanması yaşanılan çağa ayak uydurulması açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda son zamanlarda trend haline gelen ve bireysel farklılıklara uygun her türlü uyarlamalarda yeterlilik noktasına ulaşan "Kapsayıcı Eğitim" ve bağlamındaki çalışmalara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına kapsayıcı eğitim çerçevesinde STEM etkinlikleri tasarlamak amacıyla yürütülen bu çalışmada, fen bilgisi öğretim programında yer alan "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinden "Fiziksel Olaylar" konusu bağlamındaki ilgili kazanım/kazanımlar üzerinden (*Uzay Araştırmaları/Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar ve Işığın kırılması ve mercekler/Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar*) atölye çalışması yürütülmüştür. Araştırmada fen bilimlerinin alt disiplini olan fizik ve diğer disiliplin alanı olan matematik dersi konuları arasında ilişkilendirmeyi kolaylaştıran yöntemlerden biri olan matematiksel modelleme kullanılmıştır. Matematiksel modelleme ile bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumlar fizik ve matematik dersleri ile kolaylıkla ilişkilendirilebilmektedir. Bunun yanı sıra fen bilimleri derslerinde kullanılan matematiksel modelleme çalışmaları ile bireyler fen bilimleri ve matematik arasında bağlantı kurmakta ve bu sayede her iki dersi de daha iyi öğrenmektedirler. Matematiksel modelleme çalışmaları matematik yanında fen bilimleri özellikle fizik, mühendislik ve teknoloji alanında yürütülen derslerde de rahatlıkla kullanılmakta ve bu alanlarda eksik kalan çoğu boşlukları da doldurmaktadır (Başkan-Takaoğlu & Alev, 2015). Araştırmanın örnekleminde araştırma öncesinde "Kapsayıcı Farkındalık Hizmeti" alan son sınıf fen bilgisi öğretmen adayları yer almıştır (n=8). Araştırmacı notları, yarı yapılandırılmış gözlem formu ve video kayıt cihazı ile verilere ulaşılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile transkript edilmiştir. "*STEM Etme Ne Olur Çalış Senin de Olur!*" adlı atölye çalışmasından elde edilen sonuçlara göre; öğretim süreçlerinde multidisipliner alanların çeşitlilik fırsatı yaratması öğretmen adaylarında memnuniyet etkisi bırakmıştır. Ayrıca bu çeşitliliğin kapsayıcı eğitim uygulamalarında farklı öğrenci düzeylerine göre ayarlanabilme yetkinliği, öğrencileri doyum noktasına ulaştırabilme anlamında işe yarar cinsten olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bağlı önerileri sunulacaktır.

***Bu bildiri özeti "*Fen bilgisi öğretmen adaylarının kapsayıcı eğitim çerçevesinde öğretim yapabilmesine yönelik öğretim modülü tasarlanması ve değerlendirilmesi*" adlı doktora tezinden alınmıştır.

Kaynakça

Başkan-Takaoğlu, Z., & Alev, N. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin gelişimi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* (24), 122-160.

Çavuş Erdem, Doğan, & Gürbüz, (2021). Ortaokul öğrencilerinin disiplinler arası matematiksel modelleme becerilerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 10*(4), 1763-1788. http://dx.doi.org/10.30703/cije.927243

Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellance, & R. Brandt (Eds.), "21st century skills: Rethinking how students learn"(pp. 51-76). Bloomington, IN: Solution Tree Press.

Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.

Hamilton, E., Lesh, R., Lester, F., & Brilleslyper, M. (2008). Model-Eliciting Activities (MEAs) as a Bridge between Engineering Education Research and Mathematics Education Research. *Advances in Engineering Education, 1(2)*, 1-25.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Kapsayıcı Eğitim, STEM, Modelleme.

Determination Of Preferred Teaching Methods And Techniques And Educational Technologies In Teaching Practice Process: A Research On Pre-Service Mathematics Teachers And Pre-Service Science Teachers

Gürhan Bebek
Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 473

The ways used or preferred to achieve the objectives of a course are called teaching methods, while the way of applying the teaching method is called teaching techniques. Educational technology is the name given to the materials used in this process and is based on meaningfulness. It is significant to examine the use or preference of methods, techniques, and educational technologies by teachers, who are the implementers of the education and training process since they have an impact on both the process and the student. Concordantly, it aims to determine the teaching methods, techniques, and educational technologies preferred by pre-service teachers during the teaching practice course. The case study method was preferred in the research since it aimed to examine the methods, techniques, and technologies preferred by pre-service teachers in-depth and to reveal their views on the existing situation. The research was conducted on the pre-service mathematics teachers (n=8) and pre-service science teachers (n=8) who are studying at the faculty of education of a state university in Trabzon and taking the teaching practice course. In the selection process of the participants, a random sampling technique was used based on volunteering. To determine the methods and techniques and educational technologies that pre-service teachers prefer in their courses, data were collected with the help of clinical interviews. During the data collection process, the data were obtained with a voice recorder by obtaining the permission of the participants, and after the transcript process was provided, it was deleted by the ethical rules in the research. The data obtained because of in-depth analyses of the preferred methods, techniques, and technologies were subjected to content analysis. When the data obtained from the participants were analyzed, it was determined that pre-service mathematics teachers preferred methods and techniques such as direct instruction technique, brainstorming, problem-solving, discussion, demonstration, and question and answer teaching method in their lessons, while pre-service science teachers preferred methods and techniques such as direct instruction technique, brainstorming, case study, discussion, demonstration, project, model and modeling activities, and analogy. Based on the data obtained, it was concluded that pre-service mathematics and pre-service science teachers preferred methods and techniques such as direct instruction technique, discussion, and demonstration in a common way, while they differed in methods and techniques such as problem-solving, question and answer teaching method, case study, project, model and modeling activities, and analogy. Concordantly, it is thought that in addition to receiving education depending on different schools, the fact that they are involved to realize themselves based on the faculty of education has an effect. It is recommended that the pre-service teachers who are studying to fulfill their teaching profession should be encouraged to use different methods and techniques and materials depending on the methods and techniques they prefer in their courses and to provide semantic and conceptual learning with applied courses in the educational technologies and to encourage the use of different methods and techniques and materials based on various applications.

Keywords: Teaching Methods and Techniques, Educational Technologies, Teaching Practice Process, Pre-Service Teachers

Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Tercih Edilen Öğretim Yöntem ve Teknikleri ile Eğitim Teknolojilerinin Belirlenmesi: Matematik Öğretmen Adayları ile Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerine Bir Araştırma

Gürhan Bebek
Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 473

Kapsam: Bir dersin hedeflerine ulaşabilmesi için kullanılan ya da tercih edilen yollara öğretim yöntemi adı verilirken öğretim yöntemini uygulama biçimine ise öğretim tekniği adı verilmektedir. Dolayısıyla da eğitim öğretim sürecinin hedeflerine ulaşabilmesi ve kazanım boyutunda davranış değişikliği meydana gelebilmesi için öğretim yöntem ve tekniklerinin titizlikle seçilmesi gerekmektedir. Eğitim teknoloji ise bilim-teknoloji-eğitim arasındaki döngüsel çerçevenin içerisinde kullanılan ve anlamlılık temeli üzerine oturtulan materyallere verilen isimdir. Eğitim – öğretim sürecinin uygulayıcısı konumunda yer alan öğretmenlerin yöntem, teknik ve eğitim teknolojilerini kullanımı ya da tercihi hem süreci hem de öğrenci üzerine etkisinin olması nedeniyle incelenmesi önem arz etmektedir.

Amaç: Öğretim yöntem ve teknikleri ile eğitim teknolojilerinin eğitim-öğretim süreci açısından önem durumu göz önüne alınarak araştırma kapsamında öğretmenlik uygulaması dersi sürecinde öğretmen adayları tarafından tercih edilen öğretim yöntem ve teknikleri ile eğitim teknolojilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen adaylarının tercih ettikleri yöntem, teknik ve teknolojilerin derinlemesine incelenecek olması ve var olan durum hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak hedeflendiği için araştırmada özel durum yöntemi tercih edilmiştir. Trabzon ilindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan ve öğretmenlik uygulaması dersini alan matematik öğretmenliği (n=8) ve fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileri (n=8) üzerinde araştırma yürütülmüştür. Katılımcıların seçim sürecinde gönüllük esasına bağlı olarak rastgele örneklem seçim tekniği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının derslerinde tercih ettikleri yöntem ve teknikler ile eğitim teknolojilerinin belirlenebilmesi için klinik mülakatlar yardımı ile veriler toplanmıştır. Klinik mülakatların yürütülmesi sürecinde öğretmen adaylarına uygun olabilecek gün, saat ve yer kriterlerine uygun olarak programlama oluşturulmuş ve veri toplama süreci içerisinde katılımcıların izni alınarak ses kayıt cihazı ile veriler elde edilmiştir. Verilerin bilgisayar ortamına aktarılıp transkript işleminin sağlanmasının ardından araştırmada etik kurallar gereğince silinmiştir. Ayrıca araştırmada etik kurallar gereğince katılımcılar FÖ01, FÖ02, …, FÖ08 (fen bilgisi öğretmen adayları) ve MÖ01, MÖ02, …, MÖ08 (matematik öğretmenliği öğretmen adayları) olarak kodlanmıştır. Tercih edilen yöntem, teknik ve teknolojiler ile ilgili derinlemesine incelemeler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi işlemine tabii tutulmuştur.

Bulgular: Katılımcılardan elde edilen veriler incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının derslerinde anlatım, beyin fırtınası, problem çözme, tartışma, gösterip-yaptırma ve soru-cevap gibi yöntem ve teknikleri tercih ettikleri; fen bilgisi öğretmen adaylarının ise anlatım, beyin fırtınası, örnek olay, tartışma, gösterip yaptırma, proje, model ve modelleme etkinlikleri ve analoji gibi yöntem ve teknikleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Eğitim teknolojilerinin kullanım hususunda ise akıllı tahta ve EBA üzerinden yürütülen uygulamalar ile uzak eğitim sürecini yürütmeye fırsat tanıyan uygulamalara değinmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç: Elde edilen verilere bağlı olarak matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının derslerinde anlatım, beyin fırtınası, tartışma ve gösterip yaptırma gibi yöntem ve teknikleri ortak bir şekilde tercih ettikleri, problem çözme, soru-cevap, örnek olay, proje, model ve modelleme etkinlikleri ve analoji gibi yöntem ve tekniklerde ise farklılaştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda da farklı ekollere bağlı olarak eğitim almalarının yanı sıra eğitim fakültesi temelinde kendilerini gerçekleştirme çabası içerisine yer almalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Öneriler: Öğretmenlik mesleğini yerine getirmek amacıyla öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının derslerinde tercih ettikleri yöntem ve teknikler ile eğitim teknolojileri bağlamında uygulamalı dersler ile birlikte anlamsal ve kavramsal boyutta öğrenmenin sağlanması ve çeşitli uygulamalara bağlı olarak farklı yöntem ve teknikler ile materyallerin kullanımına teşvikin sağlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretim yöntem ve teknikleri, eğitim teknolojileri, öğretmenlik uygulaması, öğretmen adayları

The Mental Models Of Pre-Service Science And Mathematics Teachers About The Perceptions And Elements Of The Nature Of Science

Gürhan Bebek[1], Sinan Bülbül[1], Selenay Yamaçlı[1], Özge Ayvacı[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Ted Üniversitesi

Abstract No: 474

This study aimed to determine the mental models of pre-service science and mathematics teachers about the perceptions and elements of the nature of science. The research was carried out by choosing the case study method, which is among the descriptive research methods. In the spring semester of the 2021 - 2022 academic year, a total of 16 pre-service science teacher studying at Trabzon University Fatih Faculty of Education. Data were collected with the help of clinical interviews and approximately 15 minutes of interviews were conducted with each student and the process of conducting the interviews was carried out on the day, time, and place determined by the appointment system. The content analysis method was preferred to analyse the data obtained from the participants. When the views of pre-service science teachers on the perception of the nature of science and its elements are analyzed, it can be said that there is a positive change in the semantic and conceptual dimension depending on the grade level. It is thought that the fact that the NOS course was offered to students in the 3rd grade and the research methods course was offered to students in the 4th grade affects the emergence of the relevant situation. On the other hand, the fact that the participants had conceptual misconceptions and mistakes even though the course was taken in the thoughts obtained about the elements of the nature of science reveals how difficult it is to correct misconceptions. In this context, it would not be wrong to state that there is a need for instructional designs that aim to ensure the conceptual development of pre-service science teachers based on NOS elements. When the views of pre-service mathematics teachers on NOS perception and its elements are examined, it can be said that there is a positive change in the semantic and conceptual dimension depending on the grade level within the framework determined by science teachers. However, it was determined that there were deficiencies in the perception of the nature of science and some deficiencies could not be eliminated. It was observed that mathematics pre-service teachers emphasized and emphasized the dimensions of calculation, controlling variables, and data analysis from scientific research methods differently from science pre-service teachers. Pre-service science teachers emphasized and tried to draw attention to each step in the scientific research process. In this context, it is predicted that the emphasis on data by pre-service mathematics teachers stems from their predisposition to numerical dimensions and the fact that they operate with concrete data. In this regard, although the views of pre-service science and pre-service mathematics teachers on the changeability of scientific knowledge were common, it was determined that pre-service science teachers had more accurate information that there was no hierarchical structure between the concepts of law-theory-principle. It is suggested that studies should be carried out within the scope of in-service training or research projects for students to have conceptual misconceptions and errors in NOS elements regardless of their grade level.

Keywords: Pre-Service Teachers, Nature of Science, Mental Model

Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Algıları ve Bilimin Doğasının Unsurlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Gürhan Bebek[1], Sinan Bülbül[1], Selenay Yamaçlı[1], Özge Ayvacı[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Ted Üniversitesi

Bildiri No: 474

Amaç: Fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimin doğası algıları ve bilimin doğasının unsurlarına yönelik zihinsel modellerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Araştırma kapsamında ele alınan bilimin doğası algısı ve bilimin doğasının unsurları konusuna yönelik fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının zihinsel modellerinin belirlenmesi konu alanına yönelik derinlemesine bilgi elde edinim sağlanabilmesi için araştırma betimsel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan özel durum çalışması modeli tercih edilerek yürütülmüştür. 2021 – 2022 eğitim öğretim dönemi bahar yarıyılında Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarından birinci sınıftan dört, ikinci sınıftan dört, üçüncü sınıftan dört ve dördüncü sınıftan dört olmak üzere toplam 16, matematik öğretmen adaylarından ise birinci sınıftan dört ikinci sınıftan dört, üçüncü sınıftan dört ve dördüncü sınıftan dört olmak üzere toplam 16 olmak üzere 32 katılımcı ile araştırma yürütülmüştür. Her bir sınıf düzeyinden öğrenci seçimi sürecinde cinsiyet faktörünü göz ardı etmemek adına iki erkek iki kadın olmak koşulu ile gönüllülük esasına dayalı olarak katılımcılar seçilmiştir. Katılımcıların konu alanına yönelik zihinsel modellerini belirlemenin amaçlanmasına bağlı olarak araştırmada klinik mülakatlar yardımı ile veriler toplanmıştır. Her bir öğrenci ile yaklaşık olarak 15 dakikalık mülakatlar yürütülmüş ve mülakatların yürütülmesi süreci randevu sistemine bağlı olmak koşulu ile belirlenen gün, saat ve yerde sağlanmıştır. Süreç içerisinde klinik mülakatların yürütülmüş olması ve veri kaybını minimum seviyeye indirebilmek adına katılımcıların izinleri alınarak ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Ses kayıtlarının yazıya dökülmesi ve katılımcı teyidinin alınmasının ardından etik kurallar gereği silinmiştir. Katılımcılardan elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir.

Bulgular: Fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimin doğası algıları ve unsurlarına yönelik yöneltilen sorular bilim, bilimsel bilgi kavramı ve bilimsel bilgi türleri, bilimsel araştırma yöntemleri ve bilim doğasının unsurları olmak üzere dört başlık altında toplanmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının **bilim** temasına yönelik zihinsel modellerinde birinci ve ikinci sınıfta daha çok düzenli bilgiler bütünü ve problem çözüm süreci kavramlarının vurgulandığı üçüncü ve dördüncü sınıfta ise bilimsel okuryazarlık, fen okuryazarlığı ve araştırma-sorgulama kavramlarının betimlendiği görülmektedir. **Bilimsel bilgi kavramı** ve **bilimsel bilgi türlerine** yönelik zihinsel modellerinde birinci ve ikinci sınıfta deney, gözlem, yasa kavramlarına değinilirken üçüncü ve dördüncü sınıfta olgu, kavram, hipotez, gözlem-çıkarım, ilke, teori ve yasa kavramlarına değinilmektedir. **Bilimsel araştırma yöntemleri** temasına yönelik birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören katılımcıların daha çok deney yapma, gözlemde bulunma ve veri tutma gibi temel düzeyde bilgi sundukları ortaya konulurken üçüncü ve dördüncü sınıfta bilimsel araştırma yürütme sürecinde farklı araştırma yöntem ve tekniklerinin tercih edilebilirliği örnekler ile ortaya konulmaktadır. **Bilimin doğasının unsurları** temasına yönelik olarak sınıf düzeyine bağlı olarak unsur bilgisi sayısının artış gösterdiği ancak deneysellik ve toplumsallık hususunda tüm sınıf seviyesinde eksikliklerin olduğu tespit edilmektedir. Matematik öğretmen adaylarının **bilim** temasına yönelik zihinsel modellerinde ise birinci ve ikinci sınıfta kalıplaşmış tanımsal açıklamaların yapıldığı, üçüncü ve dördüncü sınıfta ise bilimsel bilgi ve bilimsel okuryazarlık kavramının tasvir edildiği görülmektedir. **Bilimsel bilgi kavramı** ve **bilimsel bilgi türlerine** yönelik zihinsel modellerinde birinci ve ikinci sınıfta doğruluğu kesinleşmiş kavramlar, teori ve yasa kavramlarına değinilirken üçüncü ve dördüncü sınıfta deney, mantık, muhakeme, ilke, teori ve yasa kavramlarına değinilmektedir. **Bilimsel araştırma yöntemleri** temasına yönelik birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören katılımcıların daha çok deney yapma, hesaplama, verileri belirleme, veri tutma kavramları ortaya konulurken üçüncü ve dördüncü sınıfta değişkenleri belirleme, değişkenleri kontrol etme, verileri analiz etme ve sonuç çıkarma kavramları ortaya konulmaktadır. **Bilimin doğasının unsurları** temasına yönelik olarak sınıf düzeyine bağlı olarak unsur bilgisi sayısının artış gösterdiği ancak deneysellik ve toplumsallık hususunda tüm sınıf seviyesinde fen bilgisi öğretmen adaylarında rastlandığı benzerlikte eksikliklerin olduğu tespit edilmektedir.

Tartışma ve Sonuç: Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğası algısı ve unsurlarına yönelik görüşleri incelendiğinde anlamsal ve kavramsal boyutta sınıf seviyesine bağlı olarak pozitif yönde değişim içerisinde bulunulduğu söylenebilir. İlgili durumun ortaya çıkmasında ise bilimin doğası dersinin 3. sınıfta araştırma yöntemleri dersinin ise 4. sınıfta öğrencilere sunulmuş olmasının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Öte yandan bilimin doğasının unsurlarına yönelik elde edilen düşünceler içerisinde dersin alınmış olmasına rağmen katılımcıların kavramsal yanılgılara ve hatalara sahip olması kavram yanılgılarını düzeltmenin ne denli zor olduğunu gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası unsurları temelinde kavramsal gelişimini sağlamayı amaçlayan öğretim tasarımlarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmek pek

de yanlış olmayacaktır. Matematik öğretmen adaylarının bilim doğası algısı ve unsurlarına yönelik görüşleri incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinde belirlendiği çerçevede anlamsal ve kavramsal boyutta sınıf seviyesine bağlı olarak pozitif yönde değişim içerisinde bulunulduğu söylenebilir. Ancak bilimin doğası algısında eksiklerin mevcut olduğu ve bazı eksiklerin giderilemediği tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarında fen bilimleri öğretmen adaylarından farklı olarak bilimsel araştırma yöntemlerinden hesaplama, değişkenleri kontrol etme ve veri analizi boyutlarının vurgulandığı ve üzerinde durulduğu gözlemlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adayları bilimsel araştırma süreçlerinde her basamağı vurgulamış ve dikkat çekmeye çalışmıştır. Bu kapsamda matematik öğretmen adaylarının verilerin üzerinde durması sayısal boyutlara yatkınlıklarından ve somut datalar ile işlem yapmalarından kaynaklandığı öngörülmektedir. Bu hususta fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebileceğine ilişkin görüşleri ortak olmasına rağmen fen bilimleri öğretmen adayları yasa-teori-ilke kavramlarının arasında hiyerarşik bir yapı olmadığı konusunda daha doğru bilgilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Öneriler: Araştırma kapsamında elde edilen veriler içerisinde sınıf seviyesine bağlı olarak bilimin doğasına yönelik düşüncelerin gelişim göstermiş olması eğitim-öğretim sürecinde ders alma durumunun önemini gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda eğitim-öğretim müfredatında yer alan seçmeli ders bağlamında bilim, bilimin doğası, bilimsel araştırma yöntemleri başlıklarına vurgu yapacak spesifik derslerin eklenmesi ve öğrencilerin bu derslere yönlendirilmesi önerilmektedir. Araştırma kapsamında sınıf seviyesine bağlı olmaksızın bilimin doğası unsurlarında kavramsal yanılgı ve hataya sahip olmalarına yönelik olarak ise hizmetiçi eğitim ya da araştırma projeleri kapsamında çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen adayları, bilimin doğası, zihinsel model

STEM

FeTeMM

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Tamsayılarla Ilgili Zorlukları Ve Bu Zorlukları Aşmak Için Stem Temelli Bir Yaklaşımın Etkisi: Bir Durum Çalışması

Ozdemir Tiflis
Milli Egitim Bakanligi

Abstract No: 256

Tamsayılar, matematiğin temel konularından biridir ve cebir, sayı teorisi, geometri gibi ileri matematik konularının anlaşılmasında hayati bir rol oynarlar. Tamsayılar aynı zamanda diğer disiplinlerdeki yeri ve çeşitli gerçek hayat bağlamlarındaki uygulamalarıyla hayati bir işlev görürler. Tamsayıların bu önemli rolü ve geniş çaplı uygulamalarına rağmen, birçok öğrencinin tamsayılar konusunu kavrama ve uygulama konusunda sıkıntılar yaşadığı gözlemlenmektedir. Özellikle ilkokulda doğal sayılarla tanışan öğrenciler, ortaokulda tamsayılarla karşılaştıklarında, bu yeni ve soyut konuya adapte olmakta zorlanabilmektedirler. Literatürde yer alan birçok çalışma, tam sayıların öğretimiyle ilgili karşılaşılan zorlukları detaylıca inceler. Bu çalışmalardan bazıları, tamsayı eğitimindeki en belirgin problemlerden birinin negatif tamsayı kavramı olduğuna dikkat çekmiştir. Negatif sayıların kavramına daha önce maruz kalmamış öğrenciler, bu sayıları tanımlama, bu sayılarla işlem yapma ve onları gerçek dünya bağlamıyla ilişkilendirme konularında zorluklar yaşamaktadırlar. Bir başka karşılaşılan sorun ise öğrencilerin eksi (-) işaretini yön belirtme ya da çıkarma işlemiyle karıştırmalarıdır. Ek olarak, öğrencilerin negatif tamsayıların sıralanması konusunda yaşadıkları problemler de mevcuttur. Açıkçası, öğrencilerin tamsayıların kavramsal ve işlemsel yönlerini anlamaları ve bu bilgiyi tamsayı çalışmalarına başarıyla uygulamaları gerekmektedir. Çünkü, tamsayı kavramını ilk kez öğrendiklerinde bu konuları tam olarak kavrayamayan öğrencilerin, akademik yaşamları boyunca bu zorlukları aşmada sıkıntı yaşadıkları belirtilmiştir. Bu durum, yanılgıların düzeltilmesinin genellikle zor olabileceği bir kavram yanılgısı oluşma potansiyeli taşır. Öğretmenlerin, öğrencilerin bu zorlukları aşmalarına ve matematikte sağlam bir temel oluşturabilmelerine yardımcı olacak çeşitli stratejiler ve yöntemler sunmaları hayati öneme sahiptir. Tamsayıların öğretimine dair görüş ayrılıklarına rağmen, araştırmacılar ve eğitimciler genellikle tamsayıların etkili bir şekilde öğretilmesinin, açık açıklamalar sağlamayı, somut örnekler kullanmayı ve öğrencileri uygulamalı etkinliklere ve problem çözme görevlerine dahil etmeyi gerektirdiği konusunda birleşmiştir. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı, ülkemizde tamsayılar konusuyla ilk kez tanışan ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin tam sayılar ve tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini öğrenirken karşılaştıkları zorlukları ele almak ve bu zorlukların üstesinden gelmek için didaktik mühendislik ilkelerine dayanan iyi yapılandırılmış bir STEM temelli ders etkinliği geliştirmek ve bu etkinliğin öğrencilerin öğrenme sürecine olan etkisini incelemektir. Bu araştırmada STEM eğitimi, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla olan yoğun ilişkisi ve soyut konuların öğrenciler için somutlaştırılmasında en etkili yöntemlerden biri olması nedeniyle tercih edilmiştir. Bu çalışmada, Bursa'nın merkez bölgesinde yer alan bir devlet ortaokulunda 6. sınıf öğrencisi olarak kayıtlı olan 18 katılımcının deneyimlerini araştırmak için belirli bir konu veya duruma odaklanma fırsatı sağlayan durum çalışması yaklaşımını kullanan nitel bir metodoloji kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorular, etkinlik sırasında öğrencilerin video kayıtları, haritalar, fotoğraflar ve öğrenci çalışma kağıtları gibi çeşitli araçlar kullanılmıştır. Toplanan veriler içerik analizi teknikleri uygulanarak analiz edilmiş ve ardından raporlanmıştır. Araştırmanın geçerliliğini sağlamak için araştırmacı tarafından çalışmada kullanılmak üzere seçilen soruların ve araçların uygunluğu için uzman görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca araştırmanın geçerliğini sağlamak için araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama, veri analizi ve bulguların organizasyonu ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ek olarak, araştırmalarda kayıt cihazlarının kullanılmasıyla veri kaybını önlemiş ve çalışmanın güvenirliğini olumlu yönde etkilemiştir. Dahası, veriler bağımsız olarak iki araştırmacı tarafından okunarak kodlanmış ve kodlara dayalı olarak temaların oluşturulması konusunda fikir birliğine varılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin negatif tamsayıları somutlaştırabildiklerini ve bunları pozitif tamsayıların karşıtı olarak tanımlayabildiklerini göstermiştir. Tamsayıların öğrenilme sürecinde öğrencilerin en çok zorlandığı konulardan biri olan negatif tamsayıların somutlaştırılması konusunda bu sonuç önemlidir. Buna ek olarak, eksi (-) işaretinin kullanımıyla ilgili potansiyel karmaşıklıkların da başarıyla aşıldığı görülmüştür. Öğrencilerin eksi (-) işaretini bir yön göstergesi ya da çıkarma işlemi sembolü ile karıştırmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin ayrıca tamsayılarla ilgili toplama ve çıkarma işlemlerini yaparken aritmetik hatalar yapmadan başarılı oldukları belirlenmiştir. Tamsayılarla ilgili çalışmalarda sıkça rastlanan aritmetik hataların üstesinden gelinmesi, bu çalışmanın önemli bir diğer sonucudur. Bu çalışma, özellikle negatif tamsayıları günlük hayata bağlayabilme yeteneğinin arttığını göstermiştir. Tüm bu sonuçlar, öğrencilerin tamsayılar konusunda başarı sağlayabilmesi için gerekli olan stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin tamsayıları öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorlukları belirlemekte ve bu zorlukları aşmak için stratejiler geliştirmekte bir adım atmıştır. Bununla birlikte, ileriki araştırmalarda farklı yaş grupları üzerinde çalışılabilir, farklı öğretim stratejileri geliştirilebilir ve farklı demografik özelliklere sahip öğrenci grupları üzerinde çalışılabilir.

Keywords: Matematik Eğitimi, Tamsayılar, Didaktik mühendislik, STEM Eğitimi

Mathematics Education Based On Stream With Multidisciplinary Methods

Mehmet Nuri Öğüt
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Abstract No: 3

Mathematics, which is known as the keystone of the ongoing scientific developments in the universe, is very important in terms of the meaning and depth it brings to individuals' perspectives on the universe by improving their problem solving and logical thinking skills. It is critical to comprehend mathematics in order to make sense of and apply the developments in the world of science. For this reason, studies focusing on activity-based teaching methods and their quality stand out among the research conducted in the field of mathematics training. Within the scope of the "Mathematics Education Based on STREAM with Multidisciplinary Methods" project developed from this point of view, mathematics teachers will be provided with trainings that they can use inside and outside the classroom, compatible with curricula, developed with multidisciplinary methods and based on practice. In addition, trainings on the effective use of visualization, embodiment, digitalization, modelling, and gamification in mathematics teaching will be provided and activities will be presented. In this way, teachers are expected to develop in terms of how they can make use of different disciplines in practice, how they can convey mathematics to students without separating and decomposing it from the whole, in context and by combining it with various disciplines. Through the teachers who acquire this knowledge and experience, it is aimed to bring mathematical knowledge together with the society, to increase and spread mathematical literacy, to provide mathematical knowledge to students in an understandable way through interactive applications, and to raise their awareness of scientific facts.

The Project will be implemented with the participation of 25 secondary school mathematics teachers working in different regions under the leadership of Manisa Celal Bayar University with the support of Dokuz Eylül, Gaziantep, Trabzon Universities; and Gaziantep, Malatya, Manisa Provincial Directorates of National Education, STEM Educators Association, ENM Digital and Lego Education. Within the scope of the Project, experienced trainers who have worked in related fields will carry out multidisciplinary activities designed with visualization, embodiment, digitalization, modelling, and gamification approaches.

Even if the Project has 25 direct beneficiaries, it is aimed to disseminate the knowledge and skills acquired by the participants during and after the Project in various environments through events, seminars, and digital platforms with the mission of “mathematics ambassador”. Through the mobile application to be developed within the scope of the Project, a platform will be created where mathematics ambassadors and other mathematics teachers can interact with each other and enrich their skills in teaching methods and techniques. If the proposed Project is supported by TÜBİTAK, the planned trainings and activities will be held face-to-face at MCBU Artificial Intelligence and Innovation Workshop between January 23 – 30, 2023.

Keywords: Mathematical Literacy, Mathematical Modelling, Digitalizing Mathematics, STREAM-Based Mathematics Training.

Multidisipliner Yöntemlerle Stream Temelli Matematik Eğitimi

Mehmet Nuri Öğüt
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 3

Evrende süregelen bilimsel gelişmelerin temel taşı olarak bilinen matematiğin bireylerin problem çözme ve mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirerek evrene bakış açılarına kazandırdığı anlam ve derinlik oldukça önemlidir. Bilim dünyasında gerçekleşen gelişmelerin anlamlandırılabilmesi ve uygulanabilmesi için matematiği kavrayabilmek kritik önem taşımaktadır. Bu sebeple matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar arasından etkinlik temelli öğretim yöntemlerine ve niteliğine odaklanan çalışmalar öne çıkmaktadır. Bu noktadan hareketle geliştirilen "Multidisipliner Yöntemlerle STREAM Temelli Matematik Eğitimi" projesi kapsamında, matematik öğretmenlerine sınıf içi ve dışında kullanabilecekleri, öğretim programlarıyla uyumlu, multidisipliner yöntemlerle geliştirilmiş ve uygulama temelli eğitimler gerçekleştirilecektir. Ayrıca matematik öğretiminde görselleştirmenin, somutlaştırmanın, modellemenin, dijitalleştirmenin ve oyunlaştırmanın etkin kullanımı hakkında da eğitimler verilerek etkinlikler sunulacaktır. Böylece öğretmenlerin pratikte farklı disiplinlerden nasıl faydalanabilecekleri, matematiği bütünden koparmadan ve ayrıştırmadan, bağlam içinde ve çeşitli disiplinlerle besleyerek öğrenciye nasıl aktarabilecekleri hususlarında gelişim göstermeleri beklenmektedir. Bu bilgi ve tecrübeleri edinen öğretmenler aracılığıyla matematiksel bilginin toplumla buluşturulması, matematik okuryazarlığının arttırılması ve yaygınlaştırılması, matematiksel bilginin etkileşimli uygulamalarla anlaşılır biçimde öğrencilere kazandırılması, bilimsel olgulara yönelik farkındalıklarının oluşturulması hedeflenmektedir.

Proje, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi öncülüğünde farklı bölgelerde görev yapan 25 ortaokul matematik öğretmeninin katılımıyla Dokuz Eylül, Gaziantep, Trabzon Üniversiteleri; Gaziantep, Malatya, Manisa İl Millî Eğitim Müdürlükleri, STEM Eğitimcileri Derneği, ENM Digital ve Lego Education kurumlarının destekleriyle hayata geçirilecektir. Proje kapsamında ilgili alanlarda çalışmalar yapmış deneyimli eğitmenler görselleştirme, somutlaştırma, dijitalleştirme, modelleme ve oyunlaştırma yaklaşımlarıyla multidisipliner şekilde tasarlanmış etkinlikler gerçekleştirecektir.

Projenin 25 doğrudan yararlanıcısı olsa dahi proje esnasında ve sonrasında katılımcıların edindikleri bilgi ve becerileri "matematik elçisi" misyonuyla etkinlikler, seminerler ve dijital platformlar yoluyla çeşitli ortamlarda yaygınlaştırmaları hedeflenmektedir. Proje kapsamında geliştirilecek mobil uygulama aracılığıyla matematik elçileri ve diğer matematik öğretmenlerinin birbirleriyle etkileşimde kalacakları, öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili becerilerini zenginleştirebilecekleri bir platform da oluşturulacaktır. Önerilen projenin TÜBİTAK tarafından desteklenmesi halinde, yapılması planlanan eğitim ve etkinlikler MCBÜ Yapay Zekâ ve İnovasyon Atölyesi'nde 23 – 30 Ocak 2023 tarihleri arasında yüz yüze gerçekleştirilecektir.

Önerilen proje ile matematik öğretiminde görselleştirmenin, somutlaştırmanın, modellemenin, dijitalleştirmenin ve oyunlaştırmanın etkin kullanımı hakkında eğitimler verilerek etkinlikler sunulacaktır. Böylece sadece matematiğin değil, aynı zamanda temelinde matematik yatan birçok disiplinin kavranmasını kolaylaştıracak etkinliklerin ve eğitimlerin katılımcılarda matematiğin kullanım alanlarına dair farkındalık oluşturması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin gelenekselleşen ya da çevresel etkiler sebebiyle etkisizleşen sınıf içi öğretim yöntem ve teknikleri güncel uygulamalar ile güçlendirilecektir. Böylelikle matematik öğretiminde teknoloji ve materyal kullanımının, esnekliğin, yaratıcılığın ve takım çalışmasının önemi en güncel yöntem ve tekniklerle önce öğretmenlere hatırlatılacak ve onlar aracılığı ile öğrencilere kazandırılacaktır.

Evrende süregelen bilimsel gelişmelerin temel taşı olarak bilinen matematiğin bireylerin problem çözme ve mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirerek evrene bakış açılarına kazandırdığı anlam ve derinlik oldukça önemlidir. Bilim dünyasında gerçekleşen gelişmelerin anlamlandırılabilmesi ve uygulanabilmesi için matematiği kavrayabilmek kritik önem taşımaktadır. Bu sebeple matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar arasından etkinlik temelli öğretim yöntemlerine ve niteliğine odaklanan çalışmalar öne çıkmaktadır. Bu noktadan hareketle geliştirilen "Multidisipliner Yöntemlerle STREAM Temelli Matematik Eğitimi" projesi kapsamında, matematik öğretmenlerine sınıf içi ve dışında kullanabilecekleri, öğretim programlarıyla uyumlu, multidisipliner yöntemlerle geliştirilmiş ve uygulama temelli eğitimler gerçekleştirilecektir. Ayrıca matematik öğretiminde görselleştirmenin, somutlaştırmanın, modellemenin, dijitalleştirmenin ve oyunlaştırmanın etkin kullanımı hakkında da eğitimler verilerek etkinlikler sunulacaktır. Böylece öğretmenlerin pratikte farklı disiplinlerden nasıl faydalanabilecekleri, matematiği bütünden koparmadan ve ayrıştırmadan, bağlam içinde ve çeşitli disiplinlerle besleyerek öğrenciye nasıl aktarabilecekleri hususlarında gelişim göstermeleri beklenmektedir. Bu bilgi ve tecrübeleri edinen öğretmenler aracılığıyla matematiksel bilginin toplumla buluşturulması, matematik okuryazarlığının arttırılması ve yaygınlaştırılması, matematiksel bilginin etkileşimli uygulamalarla anlaşılır biçimde öğrencilere kazandırılması, bilimsel olgulara yönelik farkındalıklarının oluşturulması hedeflenmektedir.

Proje, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi öncülüğünde farklı bölgelerde görev yapan 25 ortaokul matematik öğretmeninin katılımıyla Dokuz Eylül, Gaziantep, Trabzon Üniversiteleri; Gaziantep, Malatya, Manisa İl Millî Eğitim Müdürlükleri, STEM Eğitimcileri Derneği, ENM Digital ve Lego Education kurumlarının destekleriyle hayata geçirilecektir. Proje kapsamında ilgili alanlarda çalışmalar yapmış deneyimli eğitmenler görselleştirme, somutlaştırma, dijitalleştirme, modelleme ve oyunlaştırma yaklaşımlarıyla multidisipliner şekilde tasarlanmış etkinlikler gerçekleştirecektir.

Projenin 25 doğrudan yararlanıcısı olsa dahi proje esnasında ve sonrasında katılımcıların edindikleri bilgi ve becerileri "matematik elçisi" misyonuyla etkinlikler, seminerler ve dijital platformlar yoluyla çeşitli ortamlarda yaygınlaştırmaları hedeflenmektedir. Proje kapsamında geliştirilecek mobil uygulama aracılığıyla matematik elçileri ve diğer matematik öğretmenlerinin birbirleriyle etkileşimde kalacakları, öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili becerilerini zenginleştirebilecekleri bir platform da oluşturulacaktır. Önerilen projenin TÜBİTAK tarafından desteklenmesi halinde, yapılması planlanan eğitim ve etkinlikler MCBÜ Yapay Zekâ ve İnovasyon Atölyesi'nde 23 – 30 Ocak 2023 tarihleri arasında yüz yüze gerçekleştirilecektir.

Önerilen proje ile matematik öğretiminde görselleştirmenin, somutlaştırmanın, modellemenin, dijitalleştirmenin ve oyunlaştırmanın etkin kullanımı hakkında eğitimler verilerek etkinlikler sunulacaktır. Böylece sadece matematiğin değil, aynı zamanda temelinde matematik yatan birçok disiplinin kavranmasını kolaylaştıracak etkinliklerin ve eğitimlerin katılımcılarda matematiğin kullanım alanlarına dair farkındalık oluşturması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin gelenekselleşen ya da çevresel etkiler sebebiyle etkisizleşen sınıf içi öğretim yöntem ve teknikleri güncel uygulamalar ile güçlendirilecektir. Böylelikle matematik öğretiminde teknoloji ve materyal kullanımının, esnekliğin, yaratıcılığın ve takım çalışmasının önemi en güncel yöntem ve tekniklerle önce öğretmenlere hatırlatılacak ve onlar aracılığı ile öğrencilere kazandırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Matematiksel Modelleme, Matematiğin Dijitalleştirilmesi, STREAM Temelli Matematik Eğitimi

Analysis of Mathematics Supplementary Books For Science And Art Centers With Text Mining Through STEAM Lens

Zafer Savaş Kıvılcım[1], Gözde Akyüz[2]
[1]Altıeylül Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Balıkesir Üniversitesi

Abstract No: 48

Even though technology is constantly advancing, books remain a common supplementary course material today. Digital books have replaced physical books with smart boards and e-books in the post-pandemic period due to the widespread use of smart boards and e-books. For this reason, the Ministry of National Education produces digital textbooks and supplementary books for all levels of education. With the help of these books, enrichment of education is provided. Science and art centers entering the private education level in our country provide education to gifted students. Content for science and art centers was prepared and presented online in 2022.

We still use it to enrich our teaching. In our country, science and art centers provide education to gifted students at the private education level.In this situation, the Science and Art centers of our nation support special gifted students in developing their talents and creativity, so that they can use their skills to become beneficial members of society. In order to access these programs, students are required to pass various levels of tests. Our country's aim with these specialized education programs is to open up more possibilities for individuals with exceptional abilities and to let them maximize its potential. (MEB, 2013: 11).

Importance of Research: Activity books continue to be highly valued in contemporary literature. For example, Başbayrak (2022) endeavored to relate Turkish activity books to the various intelligence areas. Moreover, Gençer-Kayahan, E and Özyurt, M. (2020) conducted a qualitative evaluation of the activities in the guide book using principles of activity design - taking this research further was Karakuş (2021) whose master's thesis examined sentiment analysis in Turkish storybooks with a program known as text mining in education.

Research Problem, Aim and Method:The aim of this research is to evaluate the textbooks used in science and art centers by applying a classical qualitative approach as well as text mining. In particular, it will be exploring how the activity books appear when viewed through the STEAM lens. For this purpose, data which has been analyzed with a classical approach and tabulated will be collected and compared to other document analysis research utilizing Orange , one of the data mining programs. Additionally, sentiment analysis along with subject modeling will be executed in order to ascertain the emotional states and scores of these books. It is believed that this method will enhance the research greatly, particularly concerning textbooks.

Keywords: Bilsem supplementary books,Steam,Text mining in Education

Bilim Sanat Merkezleri İçin Hazırlanan Matematik Alanı Yardımcı Ders Kitaplarının Steam Merceğinden Metin Madenciliği ile Analizi

Zafer Savaş Kıvılcım[1], Gözde Akyüz[2]
[1]Altıeylül Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Balıkesir Üniversitesi

Bildiri No: 48

Günümüzde teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin yardımcı ders materyali olarak kitapların kullanımı yaygındır. Akıllı tahtaların ve pandemi sonrası süreçte e-kitapların yaygın hale gelmesiyle fiziki kitapların yerini dijital kitaplar almaya başlamıştır. Bu kitaplar gelişen teknolojiye göre zengin içerikli hale getirilebilmektedir. Bu nedenle eğitim öğretimin her kademesi için Milli Eğitim Bakanlığı dijital ders kitapları ve yardımcı kitap üretmektedir. Bu kitaplar yardımıyla öğretimin zenginleştirilmesi sağlanmaktadır. Ülkemizde özel öğretim kademesine giren bilim ve sanat merkezleri üstün yetenekli öğrencilere eğitim vermektedir.Bilim sanat merkezleri için 2022 yılında içerik hazırlanıp çevrimiçi sunulmuştur.

Bu bağlamda sadece ülkemize özgü üstün yetenekli öğrencilerin okul sonrası çeşitli saflarda destek eğitimi aldığı kurumlar olan bilim ve sanat merkezleri mevcut olup burada okumaya hak kazanmak için öğrenciler çeşitli tanılama aşamalarından geçerek Bilim ve Sanat merkezlerinde okumaya hak kazanmaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler için ülkemiz de dâhil olmak üzere pek çok ülkenin kalkınma hedefleri arasında, üstün yetenekli bireylerin kendi ilgi alanlarını, yeteneklerini, yaratıcılıklarını geliştirmelerine yönelik fırsatları artırmak, ülkelerine ve dünyaya yararlı birer vatandaş olmalarını sağlamak yer almaktadır (MEB, 2013: 11).

Araştırmanın Önemi:

Yapılan çalışmalarda literatürde etkinlik kitapları hala büyük önem taşımaktadır. Güncel alan yazında Başbayrak(2022) Türkçe etkinlik kitaplarını çoklu zeka alanları ile ilişkilendirmeye çalışmıştır.Ayrıca Gençer-Kayahan, E. ve Özyurt, M. (2020). 5. Sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehber kitabındaki etkinlikleri etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde nitel olarak değerlendirmiştir. Ayrıca bu çalışmaya katkı sağlayan bir çalışma olarak Karakuş(2021) yüksek lisans tezinde eğitimde metin madenciliği denen belli programlarla Türkçe hikaye kitaplarının incelenmesi, duygu analizi ile ilgili bir çalışma gözümüze çarpmıştır.

Araştırma problemi, Amaç ve Yöntemi: Bu nedenle bilim sanat merkezleri için kullanılacak ders kitaplarının steam merceğinden önce klasik nitel metotla bunun yanında metin madenciliği ile incelenerek sonuçların değerlendirilmesi amaçlanarak; Araştırmanın problem cümlesi:"Bilsem etkinlik kitapları steam merceğinden klasik yöntemle ve metin madencliği ile nasıl görünmektedir." sorusudur. Bu nedenle çalışma bir klasik metodla analiz edilip tablo haline getirilip verileri içerecek olup bunun yanında veri madenciliği programlarından orange programı kullanılarak yapılan diğer doküman analizi araştırmalarından farklı olarak steam kelimesinin açılımındaki disiplinleri ne derece kapsadığına bakılacaktır. Ayrıca bu programın verdiği bir kolaylık olan konu modellemesi ve duygu analizi yapılarak kitapların duygu durumları ve puanları elde edilmeye çalışılacaktır. Bu yöntemin özellikle kitaplar hakkında araştırmayı zenginleştirebileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Bulguları: Araştırmanın bulguları yapılan klasik analizde özellikle ilköğretim kitabında görsel içeriğin fazla olduğu göze çarpmakta ve steam alt alanlarıyla lise alanına göre daha fazla bağlantılı etkinliklere yer verildiği olduğu tespit edilmiştir.Orange ile analizde ise sayı, etkinlik, farklı kavramları yüksek frekansa sahip olup konu modellemesinde şekil etkinlikleri, farklı olarak etkinliler, öğrenci sayı etkinlikleri şeklinde kategorize etmiştir. Ayrıca programın yapay zeka destekli doğal dil işleme programıyla ilköğretim ve lise kitaplarının duygu analizi yapılmış olup ilköğretim kitabı negatif duygu puanı ve lise kitabı lise alanı kitabı pozitif pozitif duygu puanı çıkmış olup iki kitap için joy(eğlenceli) duygu durumunu kelime analizine analize göre etiketlemiştir.

Sonuç ve Öneriler: Bu araştırmanın sonuçları bilsem etkinlik kitaplarındaki steam bağlantısını ortaya çıkarmasının yanında metin madenciliği ile kitapların incelenmesini sağlayarak eğitimde metin madenciliğiyle kitap analizi konusunda literatüre küçük bir katkı sunmaya çalışmaktadır. Ayrıca metin madenciliği yapılarak yerli ve yabancı matematik kitaplarında benzeşen ve ayrılan yönler hakkında fikir sahibi olunabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilsem etkinlik kitapları, STEAM, metin madenciliği.

Stem Project-Based Learnıng Experıence: A Scale Adaptatıon Study

Nilüfer Atman Uslu[1], Hatice Yıldız Durak[2], Aysun Nüket Elçi[1], Özlem Ateş[1], Derya Göğebakan Yıldız[1]
[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 347

In this study, it was aimed to adapt the "STEM Project-Based Learning Experiences" scale developed by Wan, So, and Zan (2022) to measure the project-based STEM learning experiences of students, and to conduct validity and reliability studies. There are 20 items in the scale under four factors (scientific research, technological application, engineering design and mathematical process). In the scientific research factor, there are items related to student experiences related to generating hypotheses, defining variables, and analyzing data. The technological application factor includes items related to students' experiences in collecting data, analyzing data using computers, and using digital tools to generate ideas. In the engineering design factor, there are items for students' experiences in designing, testing and renewing products or models. Mathematical processing factor includes items related to data collection, calculating percentages and frequencies. First of all, permission was obtained by e-mail from the responsible author, Zhi Hong Wan, for the adaptation of the STEM Project-based Learning Experiences scale into Turkish. The STEM Project-based Learning Experiences scale was translated into Turkish by an expert in the field of foreign language. Considering the interdisciplinary nature of STEM and the factors it contains, the translated scale was evaluated by five experts in the fields of science, information technologies, mathematics education and educational sciences. In line with the suggestions from the experts, the scale was finalized and back translated into English. The original form and the reversed version of the scale were compared and made ready for application. In order to conduct a validity and reliability study, data will be collected from a study group consisting of 5th and 6th grade students with project-based STEM experience. Criteria were created about whether the 5th and 6th grade students had project-based STEM experience before the study, and the conditions for inclusion of the participants in the study were determined. In this context, criterion sampling method was used in the study. Criterion sampling is the creation of participants from people, events, objects or situations with the qualities determined in relation to the research problem. At the end of the application, the construct validity of the scale will be tested with confirmatory factor analysis. In this context, it is planned to evaluate factor loads and average variance explained values. For discriminant validity, the shared correlations among the factors of the scale and the square roots of the mean explained variance values will be compared. These analyzes will be carried out using the Lisrel (linear structural relations) 8.72 program. Within the scope of the reliability study, Cronbach's alpha internal consistency coefficient and composite reliability values will be calculated. In the light of the results obtained, it is planned to bring the project-based STEM learning experiences scale to the national literature by obtaining sufficient evidence regarding the validity and reliability of the scale.

Keywords: FeTeMM, bütünleşik FeTeMM, proje tabanlı öğrenme, ölçek uyarlama.

Proje Tabanlı Fetemm Öğrenme Deneyimleri: Bir Ölçek Uyarlama Çalışması

Nilüfer Atman Uslu[1], Hatice Yıldız Durak[2], Aysun Nüket Elçi[1], Özlem Ateş[1], Derya Göğebakan Yıldız[1]
[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 347

Son yıllarda, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) konusunda öğrencilerin deneyim kazanması için uygulama ve araştırmada pek çok adım atılmaktadır. FeTeMM'in bünyesinde barındırdığı alanların bütünleştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bütünleşik FeTeMM eğitiminde, söz konusu disiplinler ile ilgili kavram ve uygulamalar bir problem bağlamında ele alınmaktadır. Böylece, birden fazla disipline ait kavramlar bütünleşik bir şekilde öğrenci tarafından deneyimlenmektedir. Bu bağlamda, proje tabanlı öğrenme deneyimleri, FeTeMM'in içerdiği disiplinlerin entegrasyonunda temel bir pedagoji olarak görülmektedir. Nitekim, proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin anlamlı öğrenme deneyimleri yaşamalarına ve bu yolla problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Proje tabanlı FeTeMM etkinliklerinin, öğrenme üzerindeki olumlu etkileri literatürde uzun yıllardır araştırılmıştır. Ancak, proje tabanlı FeTeMM projesini deneyimleyen öğrencilerin, FeTeMM'in içerdiği alt bileşenlerine yönelik deneyimlerinin ölçülmesi konusunda alanyazında bir boşluk olduğu dikkati çekmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin proje tabanlı FeTeMM öğrenme deneyimlerinin ölçülmesi için Wan, So ve Zan (2022) tarafından geliştirilmiş "Proje Tabanlı FETEMM Öğrenme Deneyimleri" ölçeğinin Türkçeye uyarlanması, geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır. Ölçekte, dört faktör (bilimsel araştırma, teknolojik uygulama, mühendislik tasarımı ve matematiksel işlem) altında toplam 20 madde bulunmaktadır. Bilimsel araştırma faktöründe, hipotez oluşturma, değişken tanımlama ve verileri analiz etme ile ilgili öğrenci deneyimlerine yönelik maddeler bulunmaktadır. Teknolojik uygulama faktörü, öğrencilerin veri toplama, bilgisayar kullanarak veriyi analiz etme ve fikir üretme için dijital araçları kullanma deneyimleri ile ilgili maddeleri içermektedir. Mühendislik tasarımı faktöründe, öğrencilerin ürün ya da model tasarlama, test etme ve yenileme ile ilgili deneyimlerine yönelik maddeler bulunmaktadır. Matematiksel işlem faktörü, veri toplama, yüzde ve frekansları hesaplama ile ilgili maddeleri içermektedir. Öncelikle, Proje Tabanlı FETEMM Öğrenme Deneyimleri ölçeğinin Türkçeye uyarlanması için sorumlu yazar, Zhi Hong Wan'dan e-posta ile izin alınmıştır. Proje Tabanlı FETEMM Öğrenme Deneyimleri ölçeği, yabancı dil alanından bir uzman tarafından Türkçeye çevrilmiştir. FeTeMM'in disiplinlerarası doğası ve içerdiği faktörler göz önünde bulundurularak, çevirisi yapılan ölçek, fen bilimleri, bilişim teknolojileri, matematik eğitimi ve eğitim bilimleri alanında beş uzman tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda ölçeğe son hali verilmiş ve İngilizceye geri çevirisi yaptırılmıştır. Ölçeğin özgün formu ve geri çevrilmiş versiyonu karşılaştırılmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılabilmesi için, veriler proje tabanlı FeTeMM deneyimine sahip 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinden oluşan bir çalışma grubundan toplanacaktır. 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin çalışma öncesi proje tabanlı FeTeMM deneyimine sahip olup olmadığıyla ilgili ölçütler oluşturulmuş ve katılımcıların çalışmaya dahil edilme koşulları belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışmada ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, katılımcıların araştırma problemi ile ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesneler ya da durumlardan oluşturulmasıdır. Uygulama sonucunda, doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin yapı geçerliği test edilecektir. Bu kapsamda, faktör yükleri, ortalama açıklanan varyans değerlerinin değerlendirilmesi planlanmıştır. Iraksama geçerliği için, ölçeğin faktörleri arasında paylaşılan korelasyonları ile ortalama açıklanan varyans değerlerinin karekökleri karşılaştırılacaktır. Söz konusu analizler Lisrel (linear structural relations) 8.72 programı kullanılarak gerçekleştirilecektir. Güvenirlik çalışması kapsamında Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayısı ve yapısal güvenirlik değerleri hesaplanacaktır. Elde edilen sonuçlar ışığında, ölçeğin geçerlik ve güvenirliğine ilişkin yeterli kanıtlara ulaşılarak ulusal alanyazına, proje tabanlı FeTeMM öğrenme deneyimleri ölçeğinin kazandırılması planlanmaktadır. Ayrıca, mevcut araştırmada, ölçekten elde edilen faktör puanları arasında korelasyonlar hesaplanacaktır. Son olarak, ölçekten elde edilen puanların demografik değişkenlere göre farklılaşması incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM, bütünleşik FeTeMM, proje tabanlı öğrenme, ölçek uyarlama.

Assessing Interdisciplinary Task Designs Of Pre-Service Mathematics/science Teachers

Aytaç Karakaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[1]
[1]*Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*

Abstract No: 370

The aim of this study is to assess the interdisciplinary task designs of pre-service mathematics and science teachers. This study, which was designed as a case study, a qualitative research method, is an embedded multiple case study since it involves the evaluation of pre-service mathematics and science teachers' interdisciplinary task designs according to certain criteria. The participants of the study consisted of three mathematics and two science teacher candidates selected by criterion sampling method to obtain a rich data set. The criteria of selection are based on the following: the willingness of the pre-service teachers, the pre-service teachers' having a high academic average and the observations of the researchers. The data of the study were gathered from the observation notes of the researchers during the design process, the documents containing the task designs, and the video analysis obtained from the focus group interview with the participants. In the analysis of the data, content analysis method based on the theoretical framework proposed by Strauss and Corbin (1990) was utilised. After conducting the literature review, the theoretical frameworks developed by Lattuca et al. (2013) and Self, Evans, Jun, and Southee (2019) to understand the nature of interdisciplinary competencies of undergraduate engineering students were taken into account in this study to explain the quality of interdisciplinary integration of the pre-service mathematics and science teachers.

In their evaluations of their interdisciplinary tasks, the pre-service teachers reported that their interdisciplinary integration skills were weak, although they agreed on recognizing disciplinary limitations and appreciating non-disciplinary perspectives. Even though the pre-service mathematics teachers mentioned ideas that could be associated with science discipline, they did not reflect content that serves for teaching science in their tasks. A similar situation was observed in the efforts of the pre-service science teachers to integrate mathematics into the process.

References

Klein, J., & Newell, W. (1998). Advancing interdisciplinary studies. In W. Newell (Ed.), Interdisciplinarity: Essays from the literature. New York: College Entrance Examination Board.

Lattuca, L., Knight, D., & Bergom, I. (2013). Developing a measure of interdisciplinary competence. *International Journal of Engineering Education, 29*(3), 726-739.

Mansilla, V., & Gardner, H. (2003). Assessing interdisciplinary work at the frontier: An empirical exploration of "symptoms of quality". In G. Origgi & C. Heintz (Eds.), Rethinking interdisciplinarity. Harvard: Harvard University.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. SAGE Publications.

Self, J. A., Evans, M., Jun, T., & Southee, D. (2019). Interdisciplinary: challenges and opportunities for design education. International Journal of Technology and Design Education, 29, 843-876.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Basics of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage.

Keywords: Interdisciplinary learning, task design, integration skills, pre-service science teacher, pre-service mathematics teacher.

Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Disiplinlerarası Etkinlik Tasarımlarının Değerlendirilmesi

Aytaç Karakaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[1]
[1]*Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*

Bildiri No: 370

Disiplinlerarası öğrenme, tek bir disiplin veya meslek tarafından yeterince ele alınamayacak kadar geniş veya karmaşık olan bir soruna çözüm arama, bir problemi çözme veya bir konuyu tartışma sürecinde disipliner bakış açılarının iç görülerini bütünleştirerek onlardan daha derin ve farklı bir şekilde yararlanmayı gerektirmektedir (Klein ve Newell's 1998). Mansilla ve Gardner (2003), disiplinlerarası yetkinliği değerlendirmek için üç kriterden bahsetmektedir: (1) Disiplinlere dayalı çalışma, (2) birden fazla disiplinin anlayışını entegre ederek öğrenci anlayışını geliştirme ve (3) eleştirel farkındalığı açığa çıkarma. Bu kriterler disipliner bilgilerin sentezi ile ilgilidir. Disiplinlerarası entegrasyonun başarısı, öğrenmenin temel amaçlarına ulaşma derecesi ile en iyi şekilde ölçülebilir (Mansilla ve Gardner, 2003). Üniversitelerde disiplinlerarası derslerin sayısındaki artışa rağmen bu derslerin öğrenme sürecinin değerlendirilmesi için ele alınan yöntem ve kriterler yeterli değildir (Lattuca, Knight ve Bergom, 2013). Disiplinlerarasılığı başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için lisans öğrencilerinin ve fakültelerin disiplinlerarası çalışmanın etkinliklerinin değerlendirebilmesi gerekmektedir. Disiplinlerarası değerlendirmelerin tohumları, öğrencilerin kendi disiplinlerine ve diğer disiplinlere ilişkin bilgi, yöntem ve bakış açılarının farkındalığını ve takdirini geliştirmelerini ve bunların her birinin sınırlamalarına ilişkin eleştirel anlayış geliştirmelerini gerektirmektedir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, matematik ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının disiplinlerarası etkinlik tasarımlarının değerlendirilmesidir.

Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması şeklinde yürütülen bu araştırma, matematik ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının disiplinlerarası etkinlik tasarımlarının belli kriterler çerçevesinde değerlendirilmesini içerdiği için iç içe geçmiş çoklu durum çalışmasıdır. Zengin veri seti elde edebilmek için ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiş araştırmanın katılımcılarını üç matematik ve iki fen bilgisi öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Bu ölçütler; öğretmen adaylarının gönüllü, yüksek akademik ortalamaya sahip olması ve araştırmacıların gözlemleridir. Araştırmanın verileri, tasarım sürecindeki araştırmacıların gözlem notları, etkinlik tasarımlarını içeren dokümanlar ve katılımcılarla gerçekleştirilmiş odak grup görüşmesinden elde edilen video çözümlemelerinden oluşmaktadır. Verilerin analizinde Strauss ve Corbin'in (1990) kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Literatür incelemesi sonunda, Lattuca ve arkadaşlarının (2013) ve Self, Evans, Jun ve Southee'nin (2019) lisans düzeyinde eğitim almakta olan mühendis adayı öğrencilerinin disiplinlerarası yeterliklerinin doğasını anlamaya yönelik geliştirdikleri kuramsal çerçeveler bu çalışmada matematik ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının disiplinlerarası entegrasyonlarının niteliğini açıklamak için dikkate alınmıştır. Analiz birimi, bu kuramsal çerçevelerde disiplinlerarasılığı değerlendiren kriterlerdir. Bu kriterler, (1) disipliner farkındalık, (2) disipliner bakış açılarını takdir etme, (3) disipliner sınırlılıkları teşhis etme ve disiplin dışı bakış açılarının takdir etme, (4) disiplinlerarası uygunluk, (5) ortak zemin bulma, (6) Yansıtma, (7) entegrasyon becerisidir. Verilerin analizi sonucunda kodlayıcılar arası güvenirlik testi (Miles ve Huberman, 1994) sonucunda % 91'lik uyum olduğu gözlenmiştir.

Öğretmeni adayları etkinlik tasarımlarında mühendislik disiplinini bir bağlam olarak ele alıp hedef kitlenin matematik ve fen kavramlarını ilişkilendirebilecekleri öğrenme ortamları oluşturmayı hedeflemişlerdir. Fen bilgisi öğretmeni adayları etkinlik tasarımlarında bazı mühendislik kavramlarını (ürün, müşteri, son kullanıcı, kriter ve kısıtlama gibi) ve mühendislik tasarım süreci döngüsünü dikkate almışlardır. Bununla birlikte matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme sürecini ele aldıkları görülmüştür. Matematik öğretmeni adayları disiplinlerarası etkinlik tasarımlarında GeoGebra'yı, fen bilgisi öğretmeni adayları ise deneysel ortamları ve Tinkercad ve Ardunio'yu kullanmayı tercih ederek gerçek modellerden simülasyon modellere geçişler yapmışlardır. Fen bilgisi öğretmeni adayları, gerçek modellerini açıklarken tasarım sürecindeki deneylerinden elde ettikleri olası sonuçlara atıfta bulunarak etkinlik sonunda ortaya çıkacak prototiplere ilişkin argümanlarını kanıtlarla desteklemişlerdir. Öğretmen adayları disiplinlerarası etkinliklerine ilişkin değerlendirmeler yaparken, disipliner sınırlılıkları teşhis etme ve disiplin dışı bakış açılarını takdir edilmesi konusunda hem fikir olmalarına rağmen disiplinlerarası entegrasyon becerilerinin zayıf olduklarını ifade etmişlerdir. Matematik öğretmeni adayları her ne kadar fen disiplini ile ilişkilendirebilecek düşüncelerden bahsetse de fen öğretimine hizmet eden bir içeriği etkinliğine yansıtmamıştır. Benzer durum, fen bilgisi öğretmeni adaylarının matematiği sürece entegre etme çabasında da görülmüştür.

Kaynakça

Klein, J., & Newell, W. (1998). Advancing interdisciplinary studies. In W. Newell (Ed.), Interdisciplinarity: Essays from the literature. New York: College Entrance Examination Board.

Lattuca, L., Knight, D., & Bergom, I. (2013). Developing a measure of interdisciplinary competence. *International Journal of Engineering Education, 29*(3), 726-739.

Mansilla, V., & Gardner, H. (2003). Assessing interdisciplinary work at the frontier: An empirical exploration of “symptoms of quality”. In G. Origgi & C. Heintz (Eds.), Rethinking interdisciplinarity. Harvard: Harvard University.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. SAGE Publications.

Self, J. A., Evans, M., Jun, T., & Southee, D. (2019). Interdisciplinary: challenges and opportunities for design education. International Journal of Technology and Design Education, 29, 843-876.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Basics of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage.

Anahtar Kelimeler: Disiplinlerarası öğrenme, etkinlik tasarımı, entegrasyon becerisi, fen bilgisi öğretmeni adayı, matematik öğretmeni adayı.

Description Of Mathematical Concepts Of Drones By Pre-Service Mathematics Teachers

Cahit Aytekin
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 408

In this study, it is aimed to associate the construction and flight stages of drones with mathematics curriculum by pre-service mathematics teachers. Within the scope of the research, first of all, the construction stages of drones were examined in detail with the teacher candidates. After the examination, the construction stages and working mechanisms of drones were associated with the learning areas of the current mathematics curriculum by the pre-service teachers.50 elementary school mathematics teaching program students were included in the study. The opinions of the prospective teachers about the relationship between drone design and working principles with mathematics were also obtained in written form. When necessary, face-to-face interviews were held with some of the teacher candidates and their opinions were recorded. Participants of the study were asked to support their views with sample drawings. At the end of the research, realistic mathematics and engineering relations related to many learning areas of the mathematics teaching program were described.

There is no study in the literature examining how the design and flight principles of drones can be used in mathematics teaching. The absence of such a study does not mean that drone design and flight programs are not related to mathematics. Mathematical concepts and mathematical process skills such as analytical thinking and association are included in all areas of technology and engineering. In this context, at the end of the research, current examples of many mathematical concepts that students have difficulty in imagining in mathematics teaching will be defined. In this study, the construction stages of drones were examined together with the students of the elementary school mathematics teaching program. In this context, the pre-service teachers participating in the research were expected to relate the situations they observed during the construction and flight stages of the drone with the mathematical contexts that they could use in teaching mathematical concepts. Mathematical associations put forward by pre-service teachers and their reasons were described by taking notes by the researcher. The description process was supported by the pictures taken during the research.

The research was conducted using the design-based research method. Design-based research is a type of research that aims to develop the interaction of theory, practice and design by researching theoretical knowledge in practice. Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, and Schauble (2003), Collins et al. (2004) defined it as the research of educational designs based on theory. Similarly, this study also requires using the methodology suggested by the case studies, since it is necessary to examine the flight principles of drones in depth and to describe the emerging phenomena in detail. For this reason, since both design-based research and case studies will be used to examine the emerging situations in detail, the method will be diversified. Method diversification is defined as the use of more than one research method together in order to find an answer to the same research question according to Denzin and Lincoln (1994).

Keywords: STEM, Teaching Mathematics and Technology, Teaching Mathematics and Engineering

Dron'lardaki Matematiksel Kavramların Matematik Öğretmeni Adayları Tarafından Betimlenmesi

Cahit Aytekin
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 408

Bu çalışmada dron'ların yapım ve uçuş aşamaları ile matematik dersi öğretim programında yer kazanımların ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında öncelikle dron'ların yapım aşamaları öğretmen adayları ile birlikte detaylı olarak incelenmiştir. İnceleme sonrasında öğretmen adayları tarafından dron'ların yapım aşamaları ve çalışma mekanizmaları ile güncel matematik öğretim programının öğrenme alanları ilişkilendirilmiştir. Proje kapsamında yapılan çalışmalara 50 adet ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencisi dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarından dron'ların tasarımı ve çalışma prensiblerindeki kavramların nasıl ilişkili olduğuna yönelik görüşleri ve önerileri yazılı olarak da alınmıştır. Gerekli durumlarda bazı öğrenmen adayları ile yüz yüze görüşmeler yapılmış, görüşleri yazılı olarak kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın katılımcılarından görüşlerini örnek çizimlerle desteklemeleri istenmiştir. Araştırma sonunda matematik öğretimi programının birçok öğrenme alanıyla ilgili gerçekçi matematik ve mühendislik ilişkilerinin betimlenmiştir.

Teknoloji odaklı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen ülkelerde oldukça popüler olan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi yaklaşımı fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin ilişkili şekilde öğretilmesi içermektedir. Bu yaklaşım okul öncesinden üniversiteye, hatta hizmet içi eğitim süreçlerini de kapsayan yeni bir eğitim yaklaşımıdır. Ülkemizde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin FeTeMM şeklinde kısaltılması ile Türkçeleştirilmiştir. Bu yaklaşımla öğrenciler gerçek hayatta kullanılan teknolojileri bizzat yaşayarak fiziksel ve kültürel olarak zenginleşmekle birlikte, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi birçok yeterliklerini de ilerletmektedirler (Çorlu & Aydın, 2016). Matematik ve fen dersinin kavramlarını teknoloji ve mühendislik ile ilişkilendiren öğrenciler, 21. Yüzyıl becerilerine daha kolay adapte olabilmektedirler. Bu kapsamda zengin bir entegrasyonun olduğu bağlamlarda yetişen öğrenciler, hem bilimsel alanda hem de teknolojik alanda oldukça önemli gelişmeler sergileyebilecekleri öngörülmektedir. Ülkemizdeki FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yaklaşımının eğitimde kullanılmasının başlangıç noktası olarak ABD'deki matematik fen teknoloji ve mühendislik ilişkili uygulamalar örnek gösterilebilir. Amerika Birleşik Devletleri, FeTeMM yaklaşımını ülkenin ekonomik ve teknolojik olarak diğer devletlere olan üstünlüğünü korumanın en önemli unsuru olarak görmektedir. Derslerin FeTeMM yaklaşımı ile entegre örnekler üzerinden işlenmesi teknoloji de yetenekli bir toplum oluşturmanın en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle Amerika Birleşik Devletlerindeki birçok üniversite ve okulda çok sayıda FeTeMM merkezi bulunmaktadır. Bu merkezlerde öğrenciler proje tabanlı olarak sorgulamayı, ürün geliştirmeyi ve bunları matematik ve fen ile nasıl ilişkilendirebileceklerini öğrenmektedirler (STEM Akademi, 2013)

Literatürde dron'ların tasarım ve uçuş prensiplerinin matematik öğretiminde nasıl kullanılacağını inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Böyle bir çalışma olmaması dron tasarımının ve uçuş programlarının matematik dersi ile ilişkisinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Teknoloji ve mühendisliğin her alanında matematik kavramları ve analitik düşünme, ilişkilendirme gibi matematiksel süreç becerileri yer almaktadır. Bu kapsamda araştırma sonunda matematik öğretiminde, öğrencilerin hayal etmekte zorlandıkları birçok matematiksel kavrama teknolojiden güncel örnekler tanımlanmış olacaktır. Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencileri ile birlikte dron'ların yapım aşamaları incelenmiştir. Bu kapsamda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının dron'nın yapım ve uçuş aşamalarında gözlemledikleri durumları, matematiksel kavramları öğretmede kullanabilecekleri matematiksel bağlamlarla ilişkilendirmeleri beklenmiştir. Öğretmen adayları tarafından ortaya konulan matematiksel ilişkilendirmeler ve nedenleri, araştırmacı tarafından not alınarak betimlenmiştir. Betimleme süreci araştırma esnasında çekilen resimlerle desteklenmiştir.

Araştırma tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Tasarım tabanlı araştırma, kuramsal temele dayalı bilgilerin uygulama içinde araştırılarak, kuram, uygulama ve tasarım etkileşimini geliştirmeyi hedefleyen bir araştırma çeşididir. Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer ve Schauble (2003), Collins ve diğerleri (2004) tarafından kuramsal temele dayanan eğitim tasarımlarının araştırılması olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde bu Araştırmada dron'ların uçuş prensiplerinin derinliğine incelenmesi ve ortaya çıkan olguların detaylı olarak betimlenmesi de gerektiğinden dolayı durum çalışmalarının öngördüğü metodolojiyi de kullanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle hem tasarım tabanlı araştırma hem de durum çalışmalarının ortaya çıkan durumların detaylı incelenmesi kullanılacağından yöntem çeşitlemesi yapılacaktır. Yöntem çeşitlemesi Denzin ve Lincoln (1994)'e göre aynı araştırma sorusuna yanıt bulabilmek için birden fazla araştırma yönteminin bir arada kullanılması olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 50 öğretmen adayıyla dronların yapım ve tasarım aşamaları, çalışma mekanizmaları detaylı olarak incelenmiştir. Bu süreçlerde

araştırmacı olarak proje yürütücüsü öğretmen adaylarından ortaokul matematik müfredatındaki kazanımlarla dron'ların mekanizmaları ve uçuş prensiplerinin ilişkilendirilmesi istenmiştir.

Araştırma kapsamında ortaya çıkan veriler detaylı olarak betimlendiğinden dolayı farklı veri toplama araçlarının kullanılmıştır. Araştırmanın bazı aşamalarında öğretmen adaylarının çalışması kendilerinin gönüllü rızaları alınarak kamera ve ses kaydına alınmıştır. Bununla birlikte çalışmanın önemli kısımlarında öğretmen adaylarının yapmış olduğu ilişkilendirmeler resim çekilerek kayıt altına alınmıştır.

Etkinlik sonunda bazı katılımcılarla görüşme yapılmış bu görüşmeler transkript edilerek bulgular desteklenmiştir. Elde edilen verilerle bütün süreç betimlenmiştir. Betimlenme süreci Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kuru tarafından oluşturulan Matematik Öğretim Programındaki matematiksel beceriler ve kazanımlarla ilişkilendirilerek sistematik bir biçimde sunulmuştur. Bu sistematik sayesinde matematik öğretim programında yer alan kazanımlara güncel teknoloji ve mühendislik alanından ilgi çekici örneklendirmelere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM, Matematik Öğretimi ve Teknoloji, Matematik Öğretimi ve Mühendislik

The Effectiveness Of The Tübitak 4004 Project "Matematikçi Gençler Yeşil Stem Projesi Yazıyor"

Deniz Özen Ünal[1], İrem Coşkun[1], Nurtaç Üstündağ Kocakuşak[1], Hediye Can[1], Emrah Hiğde[1], Serhan Ulusan[1], Ersen Yazıcı[1]

[1]*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*

Abstract No: 156

It has been stated that today's students, who are our future generations, should develop proficiency in more than one discipline in order to solve social problems such as increasing environmental problems and decreasing biodiversity (Steffensen, 2017). It is thought that it would be appropriate to adopt STEM Education, which is an interdisciplinary approach, to develop these competencies and to consider the fields of science, technology, engineering and mathematics together. The student-centered approach that integrates nature and sociocultural themes into STEM Education and aims to produce solutions to real-world problems is called "Green STEM" (Yean & Rahim, 2021). The National Wildlife Federation and the NYC Eco-Schools Green STEM Advisory Board stated in their study that Green STEM education increases student participation and academic achievement in the fields of science, technology, engineering and mathematics. From this point of view, it is thought that showing students that Green STEM skills can protect our natural world will contribute to motivating students. Based on this, the activities carried out within the scope of this TÜBİTAK project aim to increase students' knowledge and motivation towards mathematics and their awareness of STEM, to improve their attitudes towards the environment in a positive way, and to increase their mathematical knowledge that they can use in solving problems.

During the project, activities including introducing the concept of Green STEM, activities related to environmental problems and the place of digital technologies in their solution, activities and applications regarding the project writing process, mathematics applications and a project fair where participants presented their project ideas were held. "Attitudes Towards STEM" (Özcan & Koca, 2019), "Environmental Attitude Scale" (Uzun & Sağlam, 2006), "Motivation Towards Mathematics" (Kesici, 2018) scales were applied to the students participating in the project. SPSS 22.0 package program was used in the analysis of the data. The normality of the data was examined with the Shapiro-Wilk test. Since normality assumptions were violated, the non-parametric Wilcoxon Signed Rank Test was applied. There was a statistically significant difference in favor of the posttest between the pretest and posttest mean scores of the "Attitudes toward STEM" and the "Environmental Attitude Scale". It was observed that there was no statistically significant difference between the pretest and posttest mean scores of the "Motivation towards Mathematics" ". When the student interviews were examined, it was seen that they stated that their awareness of solving environmental problems had improved positively. When the quantitative and qualitative findings are evaluated together, it can be said that the project activities have a positive effect on students' attitudes towards STEM and the environment, and positively affect their awareness and motivation to solve environmental problems. It is thought that the project will contribute to future projects and training activities in the field of Green STEM.

Keywords: Mathematics Education, Green STEM, Ecology, Environmental Education

"Matematikçi Gençler Yeşil STEM Projesi Yazıyor" Adlı Tübitak 4004 Projesinin Etkililiği

Deniz Özen Ünal[1], İrem Coşkun[1], Nurtaç Üstündağ Kocakuşak[1], Hediye Can[1], Emrah Hiğde[1], Serhan Ulusan[1], Ersen Yazıcı[1]

[1]*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*

Bildiri No: 156

Son yıllarda çevre sorunlarının artması, iklim değişikliği ve biyo-çeşitliliğin azalması gibi toplumsal problemlerin bireylerin sosyal hayatını etkilediği görülmektedir. Oluşabilecek sosyo-kültürel problemlerin çözümü için gelecek nesillerimiz olan öğrencilerin bu konular hakkında bilgi sahibi olması, uygun davranış geliştirmesi ve aynı anda birden fazla disipline ilişkin yeterlik geliştirmesi gerektiği belirtilmiştir (Steffensen, 2017). Bu yeterliklerin geliştirilmesi için doğası gereği disiplinlerarası bir yaklaşım olan STEM Eğitiminin benimsenerek bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada ele alınmasının uygun olabileceği düşünülmektedir. STEM Eğitimi öğrencilerin üretkenliklerini geliştirme ve sorgulama fırsatları yaratması (Sirajudin ve Suratno, 2021). öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerinin gelişimini olumlu etkilemesi (Bybee, 2010) gibi sağladığı fırsatlar göz önünde bulundurulduğunda toplumsal sorunlara çözüm üretmede gelecek nesillere yol gösterici bir yaklaşım olarak düşünülebilir. Buna ek olarak çevre bağlamının STEM öğretiminde bir bağlam olarak kullanılması sayesinde, akademik disiplinler ile ekosistemin karşılıklı etkilerinin vurgulanması sağlanabilir. Araştırma, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi STEM becerilerinin bireylere kazandırılması ve dolayısıyla iklim değişikliğine ilişkin bireylerde sosyal farkındalığın gelişmesi de desteklenebilir (Garcia-Piqueras ve Sotos-Serrano, 2021). Doğa ve sosyokültürel temaları STEM Eğitimine entegre ederek disiplinlerarası bir yaklaşım ile ele alan ve proje tabanlı eğitim faaliyetlerini temel alarak gerçek dünya sorunlarına çözümler üretmeyi amaçlayan öğrenci merkezli bu yaklaşıma "Yeşil STEM" (Green STEM) denilmektedir (Yean ve Rahim, 2021). Yeşil STEM uygulamaları yerel çevre sorunlarını ve doğal kaynakların kullanımı gibi temaları içermektedir (Sönmez Aydın, 2021). Ulusal Yaban Hayatı Federasyonu [National Wildlife Federation] ve New York Şehri Eko-Okullar Yeşil STEM Danışma Kurulu [the NYC Eco-Schools Green STEM Advisory Board] 2015 yılında gerçekleştirdiği çalışmada Yeşil STEM eğitiminin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğrenci katılımını ve akademik başarıyı arttırdığını belirtmiştir. Bu çalışma sürecinde eko-okullarda yapılan yeşil STEM etkinlikleri öğrencilerin hem çevreye yönelik ilgilerinin hem de matematik ve fen bilimleri gibi STEM disiplinlerindeki ilgi ve başarılarının gelişmesinde önemli rol oynadığı gözlenmiştir. Buradan hareketle öğrencilere Yeşil STEM becerilerinin doğal dünyamızı koruyabileceğini göstermenin, öğrencileri isteklendirmeye ve motive etmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunu temel alarak hazırlanan bu TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler ile öğrencilerin matematiğe yönelik bilgi ve motivasyonlarının ve STEM'e ilişkin farkındalıklarının artırılması, çevreye yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi, matematik problemleri çözmeye yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi ve çevresel problemlerin çözümünde kullanabilecekleri matematik bilgilerinin artırılması amaçlanmaktadır.

Bu proje TÜBİTAK Bilim ve Toplum Ulusal Destek Programları altında 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Matematik Seferberliği Özel Çağrısı kapsamında desteklenmiş bir projedir. Projenin etkinlikleri 23-27 Ocak 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Merkez Kampüste bulunan AISYEM/ADUSEM binasında, laboratuvar çalışması gerektiren dersler ise ilgili laboratuvarda veya fakülte binalarında yürütülmüştür. Projenin hedef kitlesini Aydın ilinde Fen Lisesi ve merkezi sınavla öğrenci alan liselerin 9. sınıflarında öğrenim görmekte olan 30 lise öğrencisi oluşturmuştur. Proje katılımcılarının seçiminde öğrencilerin doldurdukları başvuru formuna ek olarak, projeye katılma motivasyonları ve Yeşil STEM disiplinlerine ilişkin deneyimlerini içeren niyet mektubu göz önüne alınmıştır. Proje sürecinde öğrencilere, Yeşil STEM kavramını tanıtmaya yönelik etkinlikler, çevre sorunları ve çözümünde dijital teknolojilerin yerine ilişkin etkinlikler, proje yazma sürecine ilişkin bilgilendirme etkinlikleri ve uygulamaları, matematik uygulamaları ve bir haftalık süreç içerisinde ekip arkadaşları ile oluşturdukları proje fikirlerini sundukları bir proje panayırı gibi etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında lise öğrencilerinin matematiğe yönelik bilgi ve motivasyonları ile STEM farkındalıklarını belirlemek ve matematikten yararlanarak çevre problemlerini çözmeye yönelik projeler geliştirme yeterliklerini belirlemek amacıyla çeşitli ölçme ve değerlendirme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda projeye katılan öğrencilere STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği (Özcan ve Koca, 2019), Çevresel Tutum Ölçeği (Uzun ve Sağlam, 2006), Matematik Motivasyon Ölçeği (Kesici, 2018) ölçekleri proje etkinliklerine başlamadan öntest ve etkinliklerin sonunda sontest olacak şekilde uygulanmıştır. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği, 5'li likert tipinde 37 maddeden ve matematik, fen, mühendislik ve teknoloji, 21. yüzyıl becerileri olmak üzere 4 faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır. Çevresel Tutum Ölçeği ise 27 maddeden oluşan 5'li likert tipine sahip bir yapıda olan ölçek çevresel düşünce ve çevresel davranış olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Son olarak Matematik Motivasyon Ölçeği ise 5'li likert yapıda ve 12 maddeden oluşan ölçek amaç yönelimi, beklenti değer ve özyeterlik olarak adlandırılan 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normalliği sıra farklarının Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Ölçek verileri incelendiğinde hiçbir ölçekte

öntest ve sontest ortalama puan farklarının normal dağılım göstermediği (p<.05) bulunmuştur ve nonparametrik bir test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. "STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği" öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu [Z(29)=-2.456, p=.014<.05] görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin ortalamaları karşılaştırıldığında ise "Mühendislik ve Teknoloji" [Z(29)=-3.134, p=.002<.05] ve "21.yy Becerileri" [Z(29)=-2.440, p=.015<.05] alt boyutlarında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmıştır. "Matematik Motivasyon Ölçeği" öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı [Z(29)=-.016, p=.987>.05] görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest ortalamaları karşılaştırıldığında hiçbir alt boyutta öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. "Çevresel Tutum Ölçeği" öntest ve sontest toplam puanları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu [Z(29)=-2.633, p=.008<.05] görülmektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puanları karşılaştırıldığında "Çevresel Davranış" alt boyutunda sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı fark [Z(29)=-2.602, p=.009<.05] ortaya çıkmıştır. Öğrenci görüşmeleri incelendiğinde ise çevre sorunlarını çözmeye yönelik farkındalıklarının olumlu yönde geliştiğini ifade ettikleri ve Yeşil STEM temalı projeler geliştirdikleri için proje çalışmalarına yönelik motivasyonlarının arttığını belirttikleri görülmüştür. Nicel ve nitel bulgular birlikte değerlendirildiğinde, proje etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e ve çevreye yönelik tutumlarında olumlu etki bıraktığı, çevre sorunlarını çözmeye yönelik farkındalık ve motivasyonlarını olumlu etkilediği söylenebilir. Yapılan projenin, ileride Yeşil STEM alanında yapılacak proje ve eğitim etkinliklerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Barwell, R. (2013). The mathematical formatting of climate change: critical mathematics education and post-normal science. *Research in Mathematics Education, 15*(1), 1-16.

Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, *329*(5995), 996-996.

Garcia-Piqueras, M., & Sotos-Serrano, M. (2021). Regeneración forestal tras un ıncendio: Complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgacion de Las Ciencias, 18*(1), 1–20.

Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty*, *37*(2), 177-194.

National Wildlife Federation, & NYC Eco-Schools Green STEM Advisory Board. (2015). Green STEM: How environment based education boosts student engagement and academic achievement in science, technology, engineering and math. Retrieved from https://www.nwf.org/~/media/PDFs/Eco-schools/GreenSTEM/FINAL%20GREEN%20STEM%20GUIDEBOOK%20JUNE%203%202015.pdf

Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(2), 387-401.

Sirajudin, N., & Suratno, J. (2021, March). Developing creativity through STEM education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012211). IOP Publishing.

Sönmez Aydın, A. (2021). *Green STEM application for developing 6th graders' awareness, knowledge and skills on heat insulation and sustainability* (Master's thesis, Middle East Technical University).

Steffensen, L. (2017). Critical mathematics education and post-normal science: A literature overview.

Uzun, N. & Sağlam, N. (2006). Orta öğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 240-250.

Wolfmeyer, M., & Lupinacci, J. (2017). A mathematics education for the environment: Possibilities for interrupting all forms of domination. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, *32*, 19.

Yean, A. S., & Rahim, S. S. A. (2021). Greening STEM: A Theoretical exploration for the Malaysian context. *Journal of International and Comparative Education (JICE)*, 19-32.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Yeşil STEM, Ekoloji, Çevre Eğitimi

Evaluation Of A STEM Activity Focused On Mathematics Discipline In Terms Of Quantitative Reasoning

Pelin Turan Kurudirek[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb/artvin Kemalpaşa Ortaokulu, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 413

The purpose of this study is to present an example of a STEM activity designed with a focus on the discipline of mathematics and to show how the activity is structured and analyzed to reveal students' quantitative reasoning skills.

The STEM activity within the scope of this study was designed in collaboration with researchers who are experts in the field of mathematics and teachers from different disciplines. In addition, the activity was prepared by paying attention to the achievements at the 7th grade level.

In order to observe the processes experienced by the students in terms of quantitative reasoning, to identify the deficiencies in the activities and to improve them, implications were made with the 7th grade students. After implications, it was decided that we should…

- Observe how students decide on the unit of quantity they have determined or the numbers they will use in the activities,
- Incorporate graphs in activities and observe the process of interpreting the graph in order to obtain data on how they interpret the relationships between quantities,
- Include problems which have scientific quantities to provide quantitatively rich environments,
- Incorporate different dynamic environments into activities to leverage technology in feedback/validation,
- Ask questions that will bring the students' thoughts on the relationship between quantities more to the fore,
- Ask about new concepts that emerged during the quantification process to explore what they mean for students, and
- Prepare teacher instruction sheets, which are thought to guide the teacher during implications.

In the first problem of the activity, students are asked to design shoes to be used in a sport called swamp football, by giving the role of industrial design engineer in order to make a discovery about solid pressure and work on the quantification process of it. In the second problem involving liquid pressure work, students are asked to help someone who wants to produce underwater cameras. After making their discoveries about the underwater world through simulation (https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html), the students are asked to make material suggestions according to the characteristics of the cameras to be produced using the information obtained.

As a result, it was seen that the stages of the activity and the questions in the teacher's instruction sheet helped to reflect the quantitative reasoning skills of the students. Thus, it is possible to say that STEM activities, in which mathematics and science take place and each of them play a key role, are a powerful tool to reveal the quantitative reasoning processes of students. It should be noted that these activities include contexts for determining quantities, practices for exploring the relationship between quantities, calculations for deciding on quantitative operations, and questions and stages to reflect the quantification process. Therefore, by making quantitative reasoning, students have the opportunity to develop an understanding of the relationship between quantities in the context of science and to quantify scientific situations by understanding them. As a result, it is suggested that STEM activities designed with a focus on mathematics should be designed to reveal quantitative reasoning skills.

Keywords: STEM, Quantitative Reasoning, Quantity, Quantification

Matematik Disiplini Odaklı Tasarlanan Bir Stem Etkinliğinin Nicel Muhakeme Açısından Değerlendirilmesi

Pelin Turan Kurudirek[1], Selahattin Arslan[2]
[1]Meb/artvin Kemalpaşa Ortaokulu, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 413

STEM, adını aldığı disiplinlerin (fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik) birbiriyle ilişkilendirildiği, aktif öğretim ve öğrenme yaklaşımlarını kullanarak gerçek hayat problemlerine dayalı öğrenmeyi işe koşan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda matematik disiplini, tüm STEM disiplinlerinin temel taşı olmakla birlikte bilim, teknoloji ve mühendislik çalışmalarının araştırıldığı, doğrulandığı veya yapılandırıldığı dildir. Disiplinler arasında bir tür köprü görevi gören matematiğin tesadüfi doğasından ziyade enstrümantal yapısına odaklanarak STEM etkinliklerindeki yeri net bir şekilde oluşturulmalıdır. Çünkü STEM'e uygun problemler, eleştirel düşünme ve çözüm için plan yapabilecek kapasite gerektiren, bağlama dayalı, disiplinler arası ve açık uçlu görevlerdir. Bu durumda öğrenciler bu problemlerdeki niceliklere ve bunların ilişkilerine odaklanma, ölçme, hesaplanan değerleri kavramsallaştırma ve matematiksel ilişkiler kurma gibi becerileri işe koşmaktadır. Dolayısıyla STEM etkinlikleri nicel muhakeme yapmayı gerektirir. Nicel muhakeme sayesinde öğrenciler etkinliklerde yer alan, çeşitli disiplinlere ait kavramları nicelik olarak ele almak suretiyle bu nicelikler arasındaki ilişkiyi keşfedip bağlantılar kurabilirler. Nicelikleri ölçme, değerini belirleme gibi çalışmalarla nicelikler üzerinde muhakeme yapan öğrenciler nicel operasyonları belirleyerek operasyonların sonuçlarını değerlendirebilir. Nicelleştirme süreci olarak tanımlanan ve ölçümün sayısal sonucundan ziyade ulaşılan sonuçların niteliği ve birimi üzerine odaklanan bu süreç diğer disiplinlere ait kavramları anlamaya yönelik de matematiksel bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı matematik disiplini odaklı tasarlanan bir STEM etkinlik örneği sunarak etkinliğin öğrencilerin nicel muhakeme becerilerini ortaya çıkarmak amaçlı nasıl yapılandırıldığını ve nasıl analiz edildiğini göstermektir.

STEM etkinliklerinde, odaklanılan ana disiplin öğretmeninin diğer branşlarındaki meslektaşları ile yakın bir iş birliği kurması ve bilgi alışverişi yapması gerekmektedir. Etkinlikler tasarlanmadan önce matematik alanında uzman araştırmacıların görüşlerinin yanında bir fen bilimleri, bir bilişim teknolojileri ve bir teknoloji tasarım öğretmeni ile toplantılar düzenlenmiştir. Sonrasında STEM etkinliğinin sahip olması gereken üç bileşen belirlenmiştir: Çözülmesi gereken bir problem, önemli matematiksel bilgi ve beceriler, çeşitli disiplinlerden bilgi ve yaklaşımlar içeren takım çalışması. Bu bileşenlere odaklanarak etkinlikler yapılandırılmıştır. Bunun yanında etkinlik tasarlanmadan önce STEM etkinliklerine yönelik örnekler ve plan şablonları sunan birçok çalışma incelenmiştir. Etkinlik için hazırlanan şablon altı aşama içermektedir: Merak uyandırmak ve öğrencide var olan bilgiyi ortaya çıkarmaya yönelik olarak "giriş" aşaması, merak uyandırılan konuya yönelik matematik disiplini odaklı bir "problemi tartışma" aşaması, problemin çözümüne yönelik yaşanan matematiksel süreçlerin ortaya çıkarıldığı "açıklama" aşaması, öğrencilerin yaşadıkları süreçleri yansıtacakları, daha derinlemesine incelemek ve gözlemlemek için verilen "yeni problem" aşaması, yeni problemin çözümüne yönelik yaşanan matematiksel süreçlerin ortaya çıkarıldığı "yeni problemi açıklama" aşaması ve etkinlik sonunda öğrencilerin öğrendiklerini, çıkarımlarını ve yaşadıkları süreci anlattıkları "değerlendirme" aşaması. Bunun yanında etkinlikler, 7. sınıf seviyesindeki kazanımlara dikkat edilerek hazırlanmıştır. Buna bağlı olarak MEB'in yayımladığı Matematik, Matematik Uygulamaları, Fen Bilimleri, Bilim Uygulamaları, Bilişim Teknolojileri ve Teknoloji Tasarım derslerinin öğretim programında yer alan kazanımlar ve çeşitli araştırmalarda yer alan mühendislik becerileri göz önünde bulundurulmuştur.

Öğrencilerin nicel muhakeme açısından yaşadığı süreçleri gözlemlemek, etkinliklerdeki eksiklikleri belirlemek ve geliştirmek amacıyla iki pilot çalışma yapılmıştır. Öğretim deneyi olan ilk pilot çalışma bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 13 öğrenci gruplara ayrılarak matematik dersinde dört ders saati boyunca gerçekleştirilmiştir. Uygulanan etkinlikte belli bir bağlam içeren problem ile öğrencilerden ölçek niceliğini kullanarak maket oluşturmaları istenmiştir. Bu pilot çalışmadan sonra etkinliklerde öğrencilerin belirledikleri niceliğin birimine veya kullanacakları sayılara nasıl karar verdiklerinin gözlemlenmesi, nicelikler arasındaki ilişkileri nasıl yorumladıklarına dair veri elde edebilmek için etkinliklerde grafiklere yer verilmesi ve grafiği yorumlama sürecinin gözlemlenmesi, nicelik açısından zengin ortamlar sağlamak için bilimsel nicelikler de içeren problemlerin yer alması, dönüt vermede/doğrulamada teknolojiden yararlanmak için etkinliklere farklı dinamik ortamların dahil edilmesi, öğrencilerin nicelikler arasındaki ilişkiye dair düşüncelerini daha çok ön plana çıkaracak sorular sorulması, belirsiz olan öğrenci ifadelerinde öğrencilerden açıklama istenmesi ve nicelleştirme sürecinde ortaya çıkan yeni kavramlar varsa bunların öğrenciler için ne anlam ifade ettiğinin sorulması gerektiğine karar verilmiştir.

İlk pilot çalışmadan elde edilen sonuçlara odaklanarak geliştirilen ve bu çalışma kapsamında örnek olarak sunulan etkinlikteki birinci problemde öncelikle katı basıncına yönelik bir keşif yapılması ve nicelleştirme süreci üzerine çalışılması amacıyla öğrencilere endüstriyel tasarım mühendisi rolü verilerek çamur futbolu olarak

adlandırılan bir spor dalında kullanılmak üzere ayakkabı tasarlamaları istenmektedir. Bu tasarımı gerçekleştirmeden önce nelerin önemli olduğu sorularak öğrencilerin basınç niceliği üzerine bir çalışma yapmaları beklenmektedir. Basınç niceliği ile ilgili çalışma yapılırken nicel muhakeme becerilerine yönelik öğrencilerin yaşadıkları süreçlerin gözlemlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca basınç niceliği ile ilişkili olan kuvvet niceliğine yönelik de basınç sensörü kullanılarak öğrencilerin nesnelerin ağırlığı ile oluşan kuvvet arasındaki ilişkiye yönelik keşiflerini destekleyecek bir robot tasarımı yapılarak etkinlik zenginleştirilmiştir. Öğrencilerin basınç, kuvvet ve yüzey alanı nicelikleri arasındaki ilişkiyi muhakeme ederek ulaştıkları sonuçları görebilmek amacıyla basınç ve kuvvet, basınç ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği çizmeleri istenmektedir. Son olarak problemde istenen ayakkabı tasarımına yönelik çizimleri sunmaları beklenmektedir.

Bu etkinlikte katı basıncına yönelik birinci problemden sonra sıvı basıncı çalışmasını içeren ikinci problem verilmiştir. Bu problemde öğrencilerden sualtı kameraları üretmek isteyen birine yardım etmeleri ve su altı dünyasına yönelik keşiflerini simülasyon (https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_tr.html) aracılığı ile yaptıktan sonra elde edilen bilgileri kullanarak üretilecek kameraların özelliklerine göre materyal önerilerinde bulunmaları istenmiştir. Etkinlik yapılırken sıvı basıncına etki eden niceliklerle basınç arasındaki ilişkiyi ön plana çıkararak ve nicelikler arasındaki ilişkiyi nicel operasyonlarla yöneterek nicelleştirme sürecinin gerçekleşmesi beklenmektedir.

İkinci pilot çalışma bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 3 gönüllü öğrenci ile bir grup oluşturularak okul kütüphanesinde ve ders saatleri dışında öğretim deneyi olarak gerçekleştirilmiştir. Bu pilot çalışmadan sonra verilen problemdeki veya çalışma kâğıtlarındaki anlaşılmayan cümleler düzenlenmiştir. Öğretmenin etkinliklerin uygulanması sırasında öğrencilerin nicel muhakeme süreçlerini ortaya çıkarmak için daha fazla soru sorabileceği görüşüne varılmıştır. Bu sebeple her bir etkinlik için öğretmene rehberlik edeceği düşünülen öğretmen yönerge kâğıtları hazırlanmıştır.

Etkinliğin içerdiği iki problem durumunda öğrencilerin yaşadığı matematiksel süreçlerine ve nicel muhakeme becerilerine odaklanmak amacı ile hazırlanan öğretmen yönerge kâğıdında süreci yönetmeye ve nicel muhakeme sürecini ön plana çıkarmaya yönelik örnek sorular bulunmaktadır. Genel olarak uygulama esnasında takip edilen ve öğretmen yönerge kâğıtlarında yer alan yönergeler aşağıdaki soruların cevaplarını bulmak amacıyla oluşturulmuştur:

- Öğrenci nicelikleri belirleyebiliyor mu? Evet ise nasıl belirliyor? Ve bir niceliği ölçmenin ne anlama geldiğini ifade ediyor mu? *Örnek soru: Sizce diğer sporlarda ne tür ayakkabılar kullanılmaktadır? Futbol, kayak, buz pateni gibi sporlarda kullanılan ayakkabılar nasıldır? Tabanlarının farklı olmasının sebebi nedir?*
- Öğrenci ifade ettiği nicelikler için neyi ölçeceğini belirleyebiliyor mu? (Problemi nasıl çözeceğini belirleme süreci) *Örnek soru: Tüm çalışmalarınızı dikkate aldığınızda basıncı etkileyen değişkenler nelerdir?*
- Öğrenci niceliği ölçme işlemini nasıl yapıyor? Ve hangi nicel operasyonları tercih ederek gerçekleştiriyor? *Örnek soru: Basıncı nasıl ölçebileceğinize yönelik formülünüz nasıl olmalıdır?*
- Öğrencinin bir ölçüm yaptıktan sonra bunun ne anlama geldiğine dair yorumları nelerdir? *Örnek soru: Belirlediğiniz formüle bakarak basıncın biriminin ne olabileceğini söyler misiniz?*

Yapılan son uygulama bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 3 gönüllü öğrenci ile bir grup oluşturularak okul kütüphanesinde ve ders saatleri dışında öğretim deneyi olarak gerçekleştirilmiştir. Nicelikleri belirleme, nicelikler arasındaki ilişkiyi kurma, nicel operasyonları belirleme ve nicelleştirme süreçlerini ortaya çıkarma amaçlı oluşturulan etkinliğin uygulanmasında öğrencilerin nicel muhakeme sürecinden geçtikleri görülmüştür. Bu süreçte öğrenciler katı basıncını, kuvvet, ağırlık ve yüzey alanı niceliklerini belirleyerek ve aralarındaki ilişkiyi, sayısal durumları gözlemleyerek keşfetmişlerdir. Sıvı basıncını ise simülasyonda yer alan yoğunluk, derinlik ve yer çekimi niceliklerindeki değişimleri dikkate alarak keşfettikleri görülmüştür. Öğrenciler hem katı basıncı hem de sıvı basıncı formülünü oluştururken niceliklerin birbirine göre değişimine (artış veya azalışa) dikkat ederek nicel operasyonlarına karar vermişlerdir. Bunun yanında öğrenciler, katı basıncını yorumlarken nicel operasyona (kuvvet/alan) dikkat ederek birimini oluşturmuşlardır. İlişkileri ve operasyonların sonuçlarını değerlendiren öğrenciler katı basıncı ve sıvı basıncı niceliklerinin niteliğine ve birimlerine odaklanarak bir nicelleştirme sürecini yansıtmışlardır.

Sonuç olarak bu çalışmada matematik disiplini odaklı tasarlanan STEM etkinliğinin içerdiği aşamaların ve öğretmen yönerge kağıdında yer alan soruların öğrencilerin nicel muhakeme becerilerini yansıtmada yardımcı olduğu görülmüştür. Böylece matematik ve bilimin yer aldığı ve her birinin kilit rol oynadığı STEM etkinliklerinin, öğrencilerin nicel muhakeme süreçlerini ortaya çıkarmak için güçlü bir araç olduğunu söylemek mümkündür. Bu etkinliklerin özellikle nicelikleri belirlemeye yönelik bağlamlar, nicelikler arasındaki ilişkiyi keşfetmeye yönelik uygulamalar, nicel operasyonlara karar vermeye yönelik hesaplamalar ve nicelleştirme sürecini yansıtmaya yönelik sorular ve aşamalar içermesine dikkat edilmelidir. Dolayısıyla öğrenciler nicel muhakeme yaparak bilim

bağlamındaki niceliklerin arasındaki ilişkiye yönelik anlayış geliştirme ve bilimsel durumları kavrayarak onları nicelleştirme fırsatı yakalamaktadır. Netice itibariyle matematik odaklı tasarlanan STEM etkinliklerinin nicel muhakeme becerilerini ortaya çıkaracak şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Nicel Muhakeme, Nicelik, Nicelleştirme

The Possible Origins Of Mathematics Anxiety In Adults

Ayça Akın[1], Hayriye Seda Sezgin[2]
[1]Antalya Belek Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 217

The prevalence of mathematics anxiety in society is well-documented. Researchers emphasize that the vast majority of adults experience at least some degree of mathematical anxiety when faced with mathematical tasks. Since the importance of mathematical literacy and mathematical skills does not end after graduation from secondary school, and mathematics is constantly used in daily/work life, it is important to understand the nature of adults' mathematics anxiety. Therefore, the purpose of this study was to investigate in depth the possible origins of maths anxiety in adults.

Since the origins of adults' mathematics anxiety were examined in depth in this study, the study design was handled within the scope of qualitative research. The study design was handled within the scope of qualitative research. The participants of the study were 20 adults between the ages of 19 and 65. The researchers prepared a semi-structured interview form as a data collection tool. The data were collected through semi-structured interviews and the interviews lasted 25-40 minutes. The data were analyzed by content analysis approach.

The findings of the study showed that negative experiences related to mathematics in the learning environment/classroom and at home and gender stereotypes in the context of environmental factors during the school years of adults who stated that they had high mathematics anxiety triggered and caused their mathematics anxiety the most. It was revealed that most of the adults who expressed high mathematics anxiety considered themselves weak in terms of intellectual skills due to their low mathematics achievement in school years, which undermined their mathematical self-confidence and triggered mathematics anxiety. It was observed that adults who reported having high maths anxiety generally had occupations related to the verbal field or skills such as literature/history/social sciences teachers, public relations specialists, archaeologists, musicians, and artists. On the other hand, it was revealed that adults who stated that they did not experience mathematics anxiety or had low mathematics anxiety had positive experiences related to mathematics in the learning environment/classroom and at home in the context of environmental factors during their school years. In addition, most of these adults stated that they considered themselves strong and intelligent in terms of intellectual skills due to their high mathematics achievement in school years provided them with high self-confidence in STEM fields. It was observed that the adults who stated that they did not have mathematics anxiety or had low mathematics anxiety generally had STEM-related professions such as engineers, medical doctors, architects, and software developers. The results of this study revealed that the possible origins of mathematics anxiety are negative mathematics-related experiences in the learning environment or the family and gender stereotypes in the context of environmental factors, low mathematics achievement, low mathematical attitudes/confidence, and personal mathematics-related prejudices in the context of personal factors. Based on the results of the study, it can be argued that persistent mathematics anxiety in adults leads to disengagement from STEM and mathematics learning, which in turn leads to avoidance of mathematics and STEM-related career planning.

Keywords: Mathematics anxiety, adults, mathematical literacy, mathematical achievement

Yetişkinlerdeki Matematik Kaygısının Olası Kökenleri

Ayça Akın[1], Hayriye Seda Sezgin[2]
[1]Antalya Belek Üniversitesi, [2]Meb

Bildiri No: 217

Kaygı zorlayıcı ve zor görevlerle ilgili durumlardan dolayı insanların güven eksikliği hissetmesine neden olan bir rahatsızlık hali olarak tanımlanmış olup bireylerin zor durumlara tepki olarak ortaya çıkan bir gerilim hissidir (Kurum, 2012; Trujillo & Hadfield, 1999). Matematik kaygısı, matematik yapma fikrine karşı duyulan korku/endişe ya da olumsuz duygusal tepki olarak tanımlanmaktadır (Dowker vd., 2016). Matematik kaygısı nedeniyle düşük matematiksel ilgi/tutum, düşük matematiksel motivasyon ve daha geniş anlamda zayıf/düşük STEM başarısı ile ilişkilidir (Foley et al., 2017; Hembree, 1990; Maloney & Beilock, 2012).

Matematik kaygısı ile ilgili çalışmaların katılımcılarının büyük çoğunluğu öğrencilerdir (örn., Baloğlu, 2010; Erktin vd., 2006; Kurum, 2012; Özdemir ve Gür, 2011). Yetişkinlerle ilgili matematik kaygısına ilişkin araştırmanın katılımcı profillerinde, başta üniversite öğrencileri olmak üzere öğretmenler, hemşireler, ebeveynler ve yaşlı özel gruplar olmuştur (örn., Beilock vd., 2010; Ferguson vd., 2015; McMullan vd., 2012; Donelle vd., 2007). Modern batı toplumlarında çok derin bir şekilde yerleşik olan ve endemik hale gelen yetişkin matematik okuryazarlığındaki yetersizliğin, matematik kaygısı ve olumsuz matematik tutumları ile ayrılmaz bir şekilde bağlantılı olduğu vurgulanmaktadır (Klinger, 2011). Toplumda matematik kaygısının yaygınlığı iyi bir şekilde belgelenmiş olup araştırmacılar, yetişkinlerin büyük çoğunluğunun matematiksel görevlerle karşılaştıklarında en azından bir dereceye kadar matematiksel kaygı yaşadıklarını ifade etmektedir (Klinger, 2011). Matematik okuryazarlığının ve matematiksel becerilerin önemi ortaöğretimden mezun olduktan sonra da sona ermediğinden, yetişkinlerin matematik kaygısının doğasını anlamak önemlidir (Hart & Ganley, 2019). Bu nedenle, bu çalışmanın amacı yetişkinlerdeki matematik kaygısının olası kökenlerini araştırmaktır.

Bu araştırmada yetişkinlerin matematik kaygısının kökenleri derinlemesine incelendiği için çalışmanın deseni nitel araştırmalar kapsamında ele alınmıştır. Araştırmanın katılımcıları 19 ile 65 yaş aralığındaki 20 yetişkindir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlamıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmış olup görüşmeler 25-40 dakika sürmüştür. Daha sonra ses kaydına alınan her bir görüşmenin verileri transkript yapılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Veriler içerik analizi yaklaşımıyla çözümlenmiştir. İçerik analizinin temel amacı toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşıp, bu kavramlar vasıtasıyla ilişkiler kurmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırmacılar verileri cümleler halinde analiz edip kodlayarak belirli temalar oluşturmuştur. Daha sonra ortaya çıkan kodlar ve temaları düzenlenerek araştırmacılar bulgular ortaya koyup yorumlamıştır. Bulguların sunumunda katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır. Alıntıların veriliş sırası benzer görüşlerin sıklığına göre düzenlenmiştir. Çalışmanın veri analizi sürecindeki geçerlilik ve inandırıcılık için eş zamanlı olarak veriler iki araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve analizler arası tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırma bulguları yüksek matematik kaygısına sahip olduğunu ifade eden yetişkinlerin öğretim yıllarında çevresel faktörler bağlamında öğrenme ortamında/sınıfta ve evde yaşanan matematikle ilgili olumsuz deneyimler ile toplumsal cinsiyet kalıplarının matematik kaygılarını en çok tetiklediğini ve neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca yüksek matematik kaygısı olduğunu ifade eden yetişkinlerin çoğunun okul yıllarında matematik başarılarının düşük olması nedeniyle entelektüel beceriler açısından kendilerini zayıf gördükleri bunun da matematiksel özgüvenlerini baltaladığını ve matematik kaygısını tetiklediğini ortaya çıkarmıştır. Yüksek matematik kaygısına sahip olduğunu ifade eden yetişkinlerin genelde edebiyat/tarih/sosyal bilimler öğretmeni, halka ilişkiler uzmanı, arkeolog, müzisyen ve sanatçı gibi sözel alanla ilgili mesleklere sahip oldukları görülmüştür. Diğer yandan matematik kaygısı yaşamadığını ya da düşük matematik kaygısına sahip olduğunu ifade eden yetişkinlerin öğretim yıllarında çevresel faktörler bağlamında öğrenme ortamında/sınıfta ve evde matematikle ilgili olumlu deneyimler yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte bu yetişkinlerin çoğu okul yıllarında matematik başarılarının yüksek olması nedeniyle entelektüel beceriler açısından kendilerini güçlü ve zeki görmelerinin STEM alanlarında yüksek özgüven sağladığını belirtmişlerdir. Matematik kaygısı yaşamadığını ya da düşük matematik kaygısına sahip olduğunu ifade eden yetişkinlerin genelinin mühendis, tıp, mimar, yazılımcı gibi STEM alanı ile ilgili meslek sahibi olduğu görülmüştür.

Bu araştırmanın sonuçları matematik kaygısının olası kökenlerinin çevresel faktörler bağlamında öğrenme ortamında ya da aile içinde yaşanan matematikle ilgili olumsuz deneyimler ve toplumsal cinsiyet kalıpları ile kişisel faktörler bağlamında düşük matematik başarısı, düşük matematiksel tutum/özgüven ve kişiye özgü matematikle ilgili önyargılar olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak yetişkinlerdeki kalıcı matematik kaygısının, STEM ve matematik öğreniminden uzaklaşmaya neden olduğu ve bunun da matematikle ve STEM ile ilgili kariyer planlamasından kaçınmaya yol açtığı ileri sürülebilir.

Kaynaklar

Baloğlu, M. (2010). An investigation of the validity and reliability of the adapted mathematics anxiety rating scale-short version (MARS-SV) among Turkish students. *European Journal of Psychology of Education*, *25*, 507-518.

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(5), 1860-1863.

Donelle, L., Hoffman-Goetz, L., & Arocha, J. F. (2007). Assessing health numeracy among community-dwelling older adults. *Journal of Health Communication*, *12*(7), 651-665.

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology, 7*(508), 1-16.

Erktin, E., Dönmez, G., & Özel, S. (2006). Matematik kaygısı ölçeği'nin psikometrik özellikleri. Eğitim ve Bilim, 31(140), 26-33.

Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2017). The math anxiety-performance link: A global phenomenon. *Current Directions in Psychological Science, 26*(1), 52-58.

Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, *39*, 1-12.

Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2019). The nature of math anxiety in adults: Prevalence and correlates. *Journal of Numerical Cognition, 5*(2), 122-139.

Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, *21*(1), 33-46.

Klinger, C. M. (2011). "Connectivism"--a new paradigm for the mathematics anxiety challenge?. *Adults Learning Mathematics*, *6*(1), 7-19.

Kurum, H. (2012). Application of the Rasch rating scale model with mathematics anxiety rating scale-short version (MARS-SV). Unpublished doctoral dissertation, Bilkent University, Turkey.

Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in cognitive sciences*, *16*(8), 404-406.

McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2012). Math anxiety, self-efficacy, and ability in British undergraduate nursing students. *Research in Nursing & Health*, *35*(2), 178-186.

Özdemir, E., & Gür, H. (2011). Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, *36*(161), 39-50.

Trujillo, K. M., & Hadfield, O. D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers. *College student journal*, *33*(2), 219-219.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Matematik kaygısı, yetişkinler, matematik okuryazarlığı, matematik başarısı

Coding And Robotics

Kodlama ve Robotik

Algorithm Design Experiences of Pre-Service Mathematics Teachers: Sample of Flowgorithm

Şahin Danişman
Düzce Üniversitesi

Abstract No: 463

With the acceleration of technological developments in the recent period, concepts called algorithmic or computational thinking have emerged. The direct relationship of this way of thinking with mathematics teaching draws attention to the role of mathematics teaching in the development of these thinking skills of students. In this context, the aim of the research is to examine the algorithm designs created by the pre-service mathematics teachers through the Flowgorithm software and the views of the pre-service teachers about this process. Flowgorithm, a simple algorithm creation software with the help of flowchart, helps users learn programming language at the beginner level. The participants of this case study are 87 pre-service mathematics teachers at primary education mathematics teaching program. During the implementation process, the basic components of the Flowgorithm software were firstly explained to the pre-service teachers with examples. Afterwards, pre-service teachers were asked to design 4 different activities suitable for the secondary school mathematics curriculum through software. After the implementation, structured and semi-structured interviews were conducted with pre-service teachers regarding their experiences in the design processes. According to the initial findings obtained from the research, it is seen that the pre-service teachers define the variable types correctly and use the flowchart components correctly in their algorithm designs. It is noteworthy that in most of the designs, algorithms are created by using the decision structure that includes the distinction between true and false. While and for loop structures seem to be less preferred. It can be said that this is caused by the fact that the loop structure is more difficult to interpret compared to other components. On the other hand, input-output structures that allow dialogue with the user are frequently used. This shows that pre-service teachers aim to increase the interaction between the computer and the user. When the pre-service teachers were asked the reason for this, they aimed to keep the communication at a high level, as in the teacher-student interaction in the mathematics teaching process, rather than the computer running the mathematical processes alone. It is seen that the pre-service teachers who have difficulties in designing algorithms create algorithms to interact with students through question-answer. Pre-service teachers, who stated that it is difficult to use compared to Scratch software, also described the lack of visualization as a disadvantage compared to Scratch. On the other hand, there are students who describe Flowgorithm as a "digital assistant" and think that they have a system that can support the teacher in teaching mathematics. Considering all situations step by step in the flow diagram, searching for solutions when faced with a problem, considering all possible situations (in terms of users' reactions and creating algorithm steps), logical thinking and reasoning rather than memorization in the algorithm creation process, and ensuring interaction are seen as positive aspects. Pre-service teachers describe the most fun and motivating aspect of the software as seeing the success of the algorithm when they run the it after designing the flowcharts. One pre-service teacher said, “The most fun part for me was being able to produce things, it felt so good to learn the system as I made mistakes and finally succeeded.”

Keywords: algorithm, programming, algorithmic thinking

Matematik Öğretmen Adaylarının Algoritma Tasarım Deneyimleri: Flowgorıthm Örneği

Şahin Danişman
Düzce Üniversitesi

Bildiri No: 463

Teknolojik gelişmelerin son dönemde ivmelenmesi ile algoritmik veya bilgi-işlemsel düşünme olarak nitelenen kavramlar ortaya çıkmıştır. Programlamanın veya kodlamanın temeli olan algoritmalar, çözülecek olan bir problemin çözümündeki işlemlerin sonlu sıralı adımlarla açıklanması olarak tanımlanabilir. Her ne kadar bilgisayarları çağrıştırsa da, literatürde algoritmik düşünmenin ayrıca bir günlük yaşam becerisi olduğu vurgulanmaktadır. Bu düşünme biçiminin matematik öğretimiyle olan doğrudan ilişkisi, öğrencilerin bu düşünce becerilerinin gelişiminde matematik öğretiminin rolüne dikkat çekmektedir. Birçok ülke bu öneminden dolayı algoritmik düşünmeyi öğretim programlarına entegre etmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının Flowgorithm yazılımı aracılığıyla oluşturdukları algoritma tasarımlarının ve öğretmen adaylarının bu süreçle ilgili görüşlerinin incelenmesidir. Akış şeması yardımıyla basit algoritma oluşturma yazılımı olan Flowgorithm, kullanıcıların başlangıç düzeyinde programlama dili öğrenmelerine aracılık etmektedir. Durum çalışması olarak desenlenen araştırmanın katılımcıları, İlköğretim matematik öğretmenliği programının ikinci sınıfında öğrenim görmekte olan 87 öğretmen adayıdır. Uygulama sürecinde, öncelikle öğretmen adaylarına Flowgorithm yazılımının temel bileşenleri örneklerle açıklanmıştır. Daha sonra, öğretmen adaylarından yazılım aracılığıyla ortaokul matematik öğretim programına uygun 4 farklı etkinlik tasarlamaları istenmiştir. Uygulama sonucunda, öğretmen adaylarıyla tasarım süreçlerindeki deneyimlerine yönelik çevrimiçi ortamda uygulanan yapılandırılmış ve yüz yüze uygulanan yarı-yapılandırılmış görüşmeler yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının algoritma tasarımları ve görüşmeleri içerik analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen ilk bulgulara göre, öğretmen adaylarının algoritma tasarımlarında değişken türlerini doğru tanımladıkları ve akış şeması bileşenlerini doğru kullandıkları görülmektedir. Tasarımların çoğunda doğru-yanlış ayrımını içeren karar yapısının kullanılarak algoritma oluşturulduğu dikkat çekmektedir. While ve for döngü yapılarının daha az tercih edildiği görülmektedir. Döngü yapısının diğer bileşenlere kıyasla daha zor yorumlanmasının buna neden olduğu söylenebilir. Diğer yandan, kullanıcı ile diyaloğa imkan tanıyan girdi-çıktı yapıları sıkça kullanılmaktadır. Bu durum, öğretmen adaylarının bilgisayar ile kullanıcı arasındaki etkileşimi arttırma amacı güttüklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarına bunun nedeni sorulduğunda, bilgisayarın matematiksel süreçleri tek başına yürütmesinden ziyade matematik öğretim sürecindeki öğretmen-öğrenci etkileşiminde olduğu gibi iletişimi üst düzeyde tutmayı amaçladıkları belirlenmiştir. Algoritma tasarlamada zorlanan öğretmen adaylarının ise, soru-cevap üzerinden öğrencilerle etkileşimli olacak şekilde algoritma oluşturdukları görülmektedir. Scratch yazılımına kıyasla kullanılmasının zor olduğunu belirten öğretmen adayları, görselliğin olmamasını da Scratch'e kıyasla dezavantaj olarak nitelendirmişlerdir. Diğer yandan, Flowgorithm'i "dijital asistan" olarak niteleyen ve matematik öğretiminde öğretmeni destekleyebilecek bir sisteme sahip olduğunu düşünen öğrenciler de bulunmaktadır. Akış diyagramında tüm durumların aşama aşama düşünülmesi, problemle karşılaşıldığında çözüm arayışında olunması, tüm olası durumların (kullanıcıların tepkisi ve algoritma adımlarının oluşturulması açısından) düşünülmesi, algoritma oluşturma sürecinde ezberden ziyade mantıksal düşünmeyi ve akıl yürütmeyi barındırması, etkileşimin sağlanabilmesi olumlu yönler olarak görülmektedir. Öğretmen adayları, akış diyagramlarını tasarladıktan sonra, algoritmayı çalıştırdıklarında algoritmanın işlediğini görmelerini yazılımın en eğlenceli ve motive edici yanı olarak nitelendirmektedirler. Bir öğretmen adayı bu durumu, "Bir şeyler üretebilmek benim için en eğlenceli kısmı, hata yaptıkça sistemi öğrenmek ve sonunda başarmak çok iyi hissettiriyordu." şeklinde açıklamaktadır. Süreç içerisindeki çaba, öğrenci açısından düşünmek, adımları kontrol etmek, diğer olası durumları düşünmek öğretmen adaylarının zevkli bulduğu diğer durumlar arasında yer almaktadır. Algoritma oluşturulduğunda hata vermesi ve hatanın kaynağının bulunamaması, öğretmen adaylarının en zorlandıkları kısım olarak dile getirilmektedir. Ancak bazı öğrenciler bu durumu bir "problem çözme" olarak gördüklerinden bu hataların çözülmesi için uğraşmalarının onları düşünmeye sevk ettiğini ifade etmektedir. Bir öğrenci bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: "Uzun süre üzerinde çalıştığımız programların hatasız bir şekilde çalışması insanı hem mutlu ediyor hem de başarmışlık hissi veriyor. Hataları çözemediğimde bir aklım hep orada takılı kalıyor. En olumlu yönü ise gelecekte derslerimde sıklıkla kullanabileceğim uygulamaları öğrenmiş oldum." Yazılımın kendisine katkısını farklı şekilde ifade eden bir öğretmen adayının düşünceleri şu şekildedir: "Algoritma olaylara farklı bakış açısıyla bakmamı sağladı. Bir algoritma sorununu çözdüğümde daha fazla algoritma yazmak için motivasyon kazanıyordum. Çözemeyince de çözmek için çabalıyordum. Acaba ne eksik veya ne hatalı diye düşünüyordum." Diğer yandan, "Bildiğimiz konuları nasıl tasarlayacağımı bilmediğim zamanlar çok zorlanıyordum." diyen öğretmen adayı gibi bazı öğretmen adayları ise, konuyu ve süreci bilse de algoritma tasarlamada zorluk yaşadığını dile getirmektedir. Öğretmen adaylarının algoritma tasarımlarından ve bu tasarım sürecine yönelik görüşlerden görüldüğü üzere, bazı adayların uygulamayı sürükle-bırak mantığına

dayalı blok kodlama altyapısına sahip Scratch ile kıyaslayarak zorlandıklarını ve görselliğin daha az kaldığını ifade etmeleri dikkat çekmektedir. Bu öğretmen adaylarının, oyun ve animasyon odaklı algoritma tasarımını önemsedikleri söylenebilir. Ancak, Flowgorithm'de algoritma oluştururken ve karşılaştıkları hataları düzeltirken problem çözme süreciyle ilişki kuran ve algoritma tasarlamayı matematik öğrenme süreciyle ilişkilendiren öğrenciler olduğu da görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: algoritma, programlama, algoritmik düşünme

Curriculums

Öğretim Programları

Historical Analysis Of Irrational Numbers In Middle School Mathematics Textbooks

Özge Erdem Uzun[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 31

Irrational numbers must be understood to conceptualize numbers by expanding them from rational numbers to real numbers (Fischbein et al., 1995). Irrational numbers (Sirotic & Zazkis, 2007), a complex concept by its nature, are one of the numbers sets that students have the most difficulty with (Arbour, 2012; Patel & Varma, 2018). One of the reasons for the difficulties experienced in irrational numbers stems from the mathematics curriculum (Erdem Uzun & Dost, 2023). Although studies on mathematics textbooks, one of the most important sources that ensure the applicability of curriculum, mostly refer to numbers and operations (Chang & Silalahi, 2017). Very few studies on irrational numbers (Erdem Uzun & Dost, 2023). In this study, the document analysis method was used since it aimed to make a historical analysis of how the concept of irrational numbers is handled in middle school mathematics textbooks in an instructional context. The research data were obtained from the Ferit Ragıp Tuncor Archive and Documentation Library within the Board of Education and Discipline of the Ministry of National Education. A total of 37 mathematics textbooks were determined for document analysis, and each book belonged to the mathematics curriculum of which year, both the year of publication and the curriculum. Considering the findings of the research, it was seen that irrational numbers were not mentioned in the fifth-grade books in general; only the number of π was mentioned in some of the sixth-grade books because it was associated with the circle, and there was no subject related to irrational numbers for the last ten years in the seventh-grade. In the eighth grade, it was observed that different subject sequences were followed in introducing the concept of irrational numbers over the years. As a result, it can be said that the teaching theory adopted in mathematics teaching programs directly affects the textbooks and therefore has a high potential to affect the teaching in the classroom. In addition, there is a need to investigate approaches to help students understand the concept better and reflect these changes in both curriculum and textbooks.

Keywords: irrational numbers, mathematics education, textbooks, curriculum

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında İrrasyonel Sayıların Tarihsel Bağlamda İncelenmesi

Özge Erdem Uzun[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 31

Sayı kavramının rasyonel sayılardan gerçek sayılara genişletilerek kavramsallaştırılması için irrasyonel sayıların anlaşılması gerekir (Fischbein et al., 1995). Doğası gereği karmaşık bir kavram olan irrasyonel sayılar (Sirotic & Zazkis, 2007), öğrencilerin en çok zorlandıkları sayı kümelerinden biridir (Arbour, 2012; Patel & Varma, 2018). İrrasyonel sayı kavramında yaşanan zorlukların nedenlerinden biri, matematik öğretim programından kaynaklanmaktadır (Erdem Uzun & Dost, 2023). Örneğin; gösterimler arası ilişkinin öğretim programlarında net olmaması (Bakır, 2011), öğretimde π sayısının rasyonel yaklaşımlarının kullanılması sonucu $\frac{22}{7}$ ve 3,14 sayılarının irrasyonel olarak algılanması (Tavşan & Pusmaz, 2020) gibi nedenler öğrencilerin irrasyonel sayıları kavramsallaştırmasını zorlaştırmaktadır. Öğretim programlarının uygulanabilirliğini sağlayan en önemli kaynaklardan biri olan matematik ders kitapları üzerine yapılan araştırmalarda en çok sayılar ve işlemler konusuna değinilmesine (Chang & Silalahi, 2017) rağmen özellikle irrasyonel sayılar konusuna yönelik çalışmalar oldukça azdır (Erdem Uzun & Dost, 2023). Bu araştırmada irrasyonel sayı kavramının ortaokul matematik ders kitaplarında öğretimsel bağlamda nasıl ele alındığının tarihsel bir incelemesini yapmak amaçlandığından belge (doküman) analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı bünyesindeki Ferit Ragıp Tuncor Arşiv ve Dokümantasyon Kütüphanesinden elde edilmiş olup belge analizi yapılmak üzere toplam 37 adet matematik ders kitabı belirlenmiş ve her bir kitabın hangi yılın matematik öğretim programına ait olduğu hem basım yılı hem de öğretim programları ile uyumları doğrultusunda kontrol edilmiştir. Araştırmanın bulguları göz önüne alındığında genel olarak beşinci sınıf kitaplarında irrasyonel sayılardan bahsedilmediği, altıncı sınıf kitaplarının bazılarında çember ile ilişkili olduğundan sadece π sayısına değinildiği, yedinci sınıfta yaklaşık son on yıldır irrasyonel sayılara ilişkin herhangi bir konu olmadığı ve sekizinci sınıfta yıllar içerisinde irrasyonel sayı kavramının tanıtılmasında farklı konu sıralamalarının takip edildiği görülmüştür. İrrasyonel sayıların keşfi düşünüldüğünde birim karenin köşegen uzunluğunu hesaplama probleminin bir çıktısı olmasından dolayı incelenen bazı ders kitaplarında (1945 ve 1950 yılları yedinci sınıf kitaplarında) bu durum göz önüne alınarak kare alma işleminden kareköke Pisagor bağıntısı ile geçiş yapıldığı görülmektedir. Nitekim Arcavi et al. (1987)'e göre irrasyonel sayıların tarihsel kökeni ve geometriyle olan özel bağı irrasyonel sayı kavramının daha anlamlı şekilde öğrenilmesine yardımcı olabilir. Benzer biçimde Sirotic and Zazkis (2007) ve Shiver and Klosterman (2022) de irrasyonel sayı öğretiminde Pisagor bağıntısının aktif kullanıldığı geometrik temsili önermektedir. Mevcut matematik öğretim programında kareköklü ifadeler ile Pisagor bağıntısı ayrık ünitelerde yer almakta olup birbiriyle yakın ilişkileri sebebiyle iki konunun iç içe ele alınabileceği öğretim tasarımları yapmak daha faydalı olabilir. Cumhuriyet tarihi boyunca matematik öğretim programlarında irrasyonel sayı kavramının anlatımında küçük sayılabilecek değişimlerin 1990 yılı ile başlasa da büyük değişikliklerin 2005 yılında yapıldığı görülmüştür. Bunun nedeni Türk eğitim sistemi tarihinin dönem noktalarından biri sayılan ve 1990'lı yılların başında Dünya Bankası tarafından desteklenen "Milli Eğitimi Geliştirme Projesi" kapsamında öğretim programı geliştirme çalışmaları ile MEB ve akademisyenlerin iş birliğinin artması olabilir (Argün et al., 2010). Öte yandan 2005 öncesinde davranışçı öğrenme kuramı ve 2005 sonrasında yapılandırmacı öğrenme kuramı benimsendiğinden iki kuramın da bilgiye bakış açılarının farklı olması kavramların sunuş biçimini de etkilemiştir. Bu durum davranışçılıkta öğretmen ve ders kitaplarının sunduğu bilginin kesin, gerçek ve mutlak olması ile yapılandırmacılıkta bilginin birey tarafından süreç içerisinde oluşturulduğu ana fikirleriyle açıklanabilir (Oral, 2019). Örneğin, 1945 yılında karekök kavramının cebirsel tanımına yer verilirken son yıllarda karekök alma işleminin nasıl yapıldığına vurgu yapılmaktadır. Benzer şekilde son yıllarda irrasyonel sayıların öğrencilerin önceki öğrenmeleri zemininde gösterim biçimlerinden faydalanarak tanıtılması yapılandırmacı öğrenme kuramının izlerini taşımaktadır. Sonuç olarak, matematik öğretim programlarında benimsenen öğretim kuramının doğrudan ders kitaplarını etkilediği ve dolayısıyla sınıftaki öğretimi etkileme potansiyelinin yüksek olduğu, tarihsel bağlamda irrasyonel sayıların öğretimsel olarak farklı akışlarda sunulmasına rağmen hala üzerinde durulması gereken noktalar olduğu, öğrencilerin kavramı daha iyi anlamlandırmasına destek olabilecek yaklaşımların araştırılmasına ve bu değişimlerin hem öğretim programlarına hem de ders kitaplarına yansıtılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: irrasyonel sayılar, matematik eğitimi, ders kitapları, öğretim programları

An Investigation Of The Process Of Individualization Of Instruction In Primary School Mathematics Course According To The Views Of Classroom Teachers

Tunahan Filiz[1], Mustafa Demir[1]
[1]*Bayburt Üniversitesi*

Abstract No: 289

In this study, it was aimed to examine the opinions of classroom teachers who have inclusive students in their classrooms about IEP preparation, implementation and evaluation in mathematics course.

In this study, case study model, one of the qualitative research methods, was preferred. The study group of the research consists of 22 primary school teachers who have inclusive students in their classrooms. Criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used in the study. Data were collected using a semi-structured interview form developed by the researchers. Observation form and document review method were used to support the interviews. The observation form was developed by the researchers based on the codes obtained from the interviews and the literature. The observation form consists of three titles: IEP preparation, implementation and evaluation. Observations were made for 7 teachers randomly selected among the participant teachers who volunteered. The observations were conducted over a 4-week period in the spring semester of 2022-2023. Within the scope of document analysis, the written documents of the 7 teachers who were observed within the scope of IEP preparation, implementation and evaluation for the mathematics course were examined. The data collected from the teachers were analyzed by content analysis. In this direction, codes were created from similar data, and these codes were organized and interpreted in a way that the reader can understand by bringing them together within the framework of certain categories and themes.

As a result of the research, it was revealed that primary school teachers paid attention to the level of the student and the applicability of the program regarding the IEP preparation process in mathematics course. It was determined that classroom teachers experienced problems in the process of preparing IEP in mathematics course, such as not being able to determine the student's level as a result of incompatibility in RAM reports, teachers' lack of competence in this subject and the lack of interest of the administration.

It was found that classroom teachers made physical arrangements such as seating arrangement, bringing appropriate materials to the classroom, informing students about the situation of mainstreaming students and making arrangements related to the classroom climate such as peer support. It was determined that classroom teachers made instructional arrangements such as group work, individual instruction, and using audio-visual materials in the mathematics teaching process. In addition, it was concluded that classroom teachers experienced problems such as overcrowded classrooms, lack of appropriate and sufficient materials, and lack of interest of stakeholders (teachers, students and parents) in the IEP implementation process.

According to the results of the research, in-service trainings can be given to primary school teachers who do not have the competence to prepare, implement and evaluate IEPs in mathematics. In order for classroom teachers to implement the individualized education programs effectively and efficiently, the instructional materials needed can be provided. In the IEP monitoring and evaluation process, different evaluation tools can be developed to monitor and evaluate both the program and mathematics teaching.

Keywords: Primary school mathematics course, individualized education program, primary school teachers, observation and evaluation

İlkokul Matematik Dersinde Öğretimin Bireyselleştirilmesi Sürecinin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre İncelenmesi

Tunahan Filiz[1], Mustafa Demir[1]
[1]*Bayburt Üniversitesi*

Bildiri No: 289

Öğretmenlerin hedeflenen davranışları sınıfta bulunan tüm öğrencilere kazandırmalarında ne tür düzenlemeler yapabileceklerini gösteren planlamalar öğretimin bireyselleştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Janney & Snnel, 2006). Sınıfında bulunan tüm öğrencilerin gelişimini hedefleyen bir öğretmen öğrencilerin gereksinimlerini dikkate alarak gerekli düzenlemeleri yapabilmelidir. Tipik gelişim gösteren akranlarından farklı özellikler gösteren öğrencilerin kendi bireysel hızlarında öğrenebilmeleri ve sınıf içi etkinliklere katılım sağlamaları için öğretimsel düzenlemelere ihtiyaç bulunmaktadır (Sucuoğlu & Kargın, 2006). Hiçbir çocuğun geride kalmayacak şekilde öğrenmelerinin desteklenmesi için sınıfların öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde düzenlenmesi zorunlu hale gelmektedir (Rosenberg vd., 2010). Öğretimin bireyselleştirilmesi kapsamında fiziksel düzenlemeler, sürece ilişkin düzenlemeler, sınıf iklimine yönelik düzenlemeler ve işleyişe ilişkin düzenlemeler yapılabilir (Smith vd., 2011). Bir tanısı olsun ya da olmasın genel eğitim sınıflarında bulunan öğrencilerin yaklaşık olarak yarısı sınıfta yapılan öğretime cevap verememektedir (Kargın, 2022). Bu bakımdan öğrenciler için hazırlanan bireysel eğitim programları sayesinde öğrenciler sınıfta yapılan öğretime cevap verebilir.

Özel gereksinimli öğrenciler hem akademik olarak hem de günlük hayatta matematiğe ihtiyaç duyar. Özel gereksinimli ilkokul öğrencilerinin matematik öğretiminde desteklenmesi, öğrencileri akademik, sosyal ve duygusal yönden destekleyebilir. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğrenme ve öğretme sürecinde bireysel eğitim programıyla desteklenmesi öğrencilerin okul başarısını artırabilir aynı zamanda günlük hayatını da kolaylaştırabilir. Bu doğrultuda özel gereksinimli ilkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik ihtiyaçları ve karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi ve öğrencilerin desteklenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda sınıf öğretmenleri etkin bir rol oynamaktadır. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme konusundaki görüşleri sınıf öğretmenlerine ve alanda çalışan araştırmacılara yol gösterecektir.

Bu araştırma ile sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme konusundaki görüşleri derinlemesine incelenerek ilgili literatüre katkı sağlanacaktır. Sınıf öğretmenleriyle yapılan görüşmeler matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme sürecinde yaşanan sorunların belirlenmesine ve sorunların giderilmesi için gerekli eylem planlarının hazırlanmasına katkı sağlayabilir. İlkokul matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme sürecinde yaşanan sorunların giderilmesi öğrencilerin akranlarında geride kalmayacak şekilde BEP faaliyetlerinden yararlanmalarını sağlayacaktır. Bu araştırmada sınıflarında kaynaştırma öğrencisi bulunan sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirmeye ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, sınıfında kaynaştırma öğrencisi bulunan 22 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Yapılan görüşmeleri desteklemek amacıyla gözlem formu ve doküman inceleme yönteminden yararlanılmıştır. Gözlem formu araştırmacılar tarafından görüşmeler neticesinde elde edilen kodlardan ve literatürden hareketle oluşturulmuştur. Gözlem formu BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç başlıktan oluşmaktadır. Gözlemler gönüllü olan katılımcı öğretmenler arasından rastgele seçilen 7 öğretmen için yapılmıştır. Gözlemler 2022-2023 bahar yarıyılında 4 haftalık bir süreçte yapılmıştır. Doküman inceleme kapsamında gözlem yapılan 7 öğretmenin matematik dersine yönelik BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme kapsamında yapmış oldukları yazılı belgeler incelenmiştir. Öğretmenlerden toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, birbirine benzeyen verilerden kodlar oluşturulmuş ve bu kodlar belirli kategoriler ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayacağı biçimde düzenlenmiş ve yorumlanmıştır.

Araştırma sonucunda, sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP hazırlama sürecine ilişkin öğrencinin seviyesine ve programın uygulanabilir olması gibi durumlara dikkat ettikleri ortaya çıkmıştır. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP hazırlama sürecinde, RAM raporlarında uyumsuzluk olması sonucu öğrenci seviyesinin tam olarak belirlenememesi, öğretmenlerin bu konuda yetkinliğinin bulunmaması ve idarenin ilgisizliği gibi sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP uygulama sürecine yönelik oturma düzeni, kazanım ve öğrenciye uygun materyallerin sınıfa getirilmesi gibi fiziksel düzenlemeler, öğrencileri kaynaştırma öğrencilerinin durumundan haberdar etme ve akran desteği gibi sınıf iklimine ilişkin düzenlemeler yaptıkları saptanmıştır. Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretim sürecinde bu öğrencilerin öğretimi ile ilgili olarak grup çalışması, bireysel

öğretim yapma, görsel ve işitsel materyaller kullanma gibi öğretimsel düzenlemeler yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, sınıf öğretmenlerinin BEP uygulama sürecinde sınıfların kalabalık olması, uygun ve yeterli materyalin bulunmaması, paydaşların (öğretmen, öğrenci ve veli) ilgisizliği gibi sorunlar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde BEP değerlendirme sürecine ilişkin öğrencilerin seviyelerine dikkat etmeden hazır sınav kullandıkları, diğer öğrencilere göre kolay sınav hazırladıkları ve öğrencilerin geçmesi adına yüksek notlar verdikleri tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, matematik dersinde BEP hazırlama, uygulama ve değerlendirme yetkinliği bulunmayan sınıf öğretmenlerine hizmet içi eğitimler verilebilir. Sınıf öğretmenlerinin hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim programlarını etkili ve verimli bir şekilde uygulayabilmesi için ihtiyaç duyulan öğretimsel materyallerin temini sağlanabilir. BEP izleme ve değerlendirme sürecinde hem programın izlenmesi ve değerlendirilmesi hem de matematik öğretiminin izlenmesi ve değerlendirilmesi adına farklı değerlendirme araçları geliştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul matematik dersi, bireyselleştirilmiş eğitim programı, sınıf öğretmenleri, izleme ve değerlendirme

Investigation Of Lgs Mathematics Items In Terms Of Mathematics Curriculum And Tıımss Framework

Elif Göçebe Yüceer[1], İbrahim Çetin[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 309

Large-scale exams have many negative effects on education (Oktar, 2022). One of the most important reasons for this is that exams affect all students, their families, teachers, school administrators and many others (Edwards, Coates, & Friedman, 2012). Although exams are generally a situation that worries students, their families and teachers, they are measurements and evaluations made to provide feedback to students, to eliminate deficiencies and to place them in a higher institution. According to the Ministry of National Education (2017), assessment results should be used not only to grade students, but also to help students evaluate themselves, to get information about student development and learning process, and to realize better teaching. However, in our country, exams are mostly used for placement purposes and there is not enough feedback on the difficulty level or discrimination of the questions. According to Aydın (2015), there are three types of assessment: classroom assessment, national assessment and international assessment. Examples of classroom assessments include written exams, national assessments include the High School Transition Examination (LGS) and international assessments include the Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS). Although the way in which international assessments are implemented varies from time to time, especially in Turkey, different assessment and evaluation approaches are adopted in national assessments every 3-4 years on average. Such definitions have created the need for researchers and educators to examine LGS questions and opinions about the questions in different frameworks. In particular, when these questions, which are also referred to as TIMSS and PISA-style questions, are considered from the TIMSS framework, it is aimed to determine the level of similarity of LGS questions with these questions. On the other hand, another aim of this research is to provide feedback to policy makers regarding the level of difficulty of the questions and the level to which they measure the skills they want to measure. In the study, a total of 120 LGS mathematics questions between 2018 and 2023 were examined in terms of mathematics curriculum (MÖP) and TIMSS learning domains, proficiency levels and cognitive domain components. Document analysis technique, one of the qualitative research methods, was used in the study. According to the analyses, LGS mathematics questions do not show a balanced distribution according to PLC learning domains, while they do not show a balanced distribution according to TIMSS learning domains. When the LGS mathematics questions were analyzed according to TIMSS proficiency levels, it was seen that there were no questions at the lower level, while there were questions at the intermediate and upper levels, respectively. In the study, it was determined that there were mostly questions at the advanced level. When analyzed in terms of cognitive domain competencies, it was seen that the questions were mostly in the cognitive domain of reasoning and least in the cognitive domain of application. Therefore, there is not a balanced distribution of LGS questions in cognitive domains. As a result, it was determined in the study that LGS is not similar to the TIMSS assessment.

Keywords: LGS, TIMSS, Learning areas, Cognitive Area, Proficiency Level.

Lgs Matematik Sorularının Matematik Öğretim Programı ve Tıımss Çerçevesi Açısından İncelenmesi

Elif Göçebe Yüceer[1], İbrahim Çetin[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 309

Geniş ölçekli sınavların eğitim üzerine birçok olumsuz etkisi vardır (Oktar, 2022). Bunun en önemli sebeplerinden biri sınavların tüm öğrencileri, onların ailelerini, öğretmenleri, okul idarecilerini ve daha pek çok kimseyi etkilemesidir (Edwards, Coates, & Friedman, 2012) Sınavlar genel olarak öğrencileri, ailelerini ve öğretmenleri kaygılandıran bir durum olsa da öğrencilere geri dönüt sağlamak, eksikleri gidermek, bir üst kuruma yerleştirmek için yapılan ölçme ve değerlendirmelerdir. Millî Eğitim Bakanlığı'na (2017) göre ölçme sonuçları sadece öğrenciye not vermek için değil, öğrencilerin kendilerini değerlendirmesine yardımcı olmak, öğrenci gelişimi ve öğrenme süreci hakkında bilgi almak ve daha iyi bir öğretim gerçekleştirmek amacıyla kullanılmalıdır. Ancak daha çok ülkmizde sınavlar daha çok yerleştirme amacıyla kullanılmakta soruların zorluk derecesi ya da ayırediciliklerine ilişkin yeterli geri dönüt verilmemektedir. Aydın'a (2015) göre sınıf içi değerlendirme, ulusal değerlendirme ve uluslararası değerlendirme olmak üzere üç tür değerlendirme vardır. Sınıf içi değerlendirmelere yazılı sınavlar, ulusal değerlendirmelere Liseye Geçiş Sınavı (LGS) ve uluslararası değerlendirmelere Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS) örnek verilebilir. Uluslararası değerlendirmelerin uygulanış biçiminde zaman zaman değişikler gösterse de özellikle Türkiye'de ulusal değerlendirmelerde ortalama 3-4 yılda farklı ölçme-değerlendirme yaklaşımları benimsenmektedir. 1998 yılından başlayan süreç baz alındığında ortaöğretime geçişte LGS, SBS, OKS ve TEOG olmak üzere farklı isimlerle farklı ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanılmıştır. Son olarak ortaöğretime geçişte 2018 yılında LGS adıyla yeni bir değerlendirme yaklaşımı kullanılmıştır. Ancak LGS ile birlikte soru tarzlarındaki değişiklikle kazanımı ölçen sorular yerine soru yerine "nitelikli", "farklı tarz", "zor", "uzun", "anlaşılması kolay olmayan" ve "yeni nesil" diye literatürde adlandırılan soru tiplerinin kullanıldığı belirtilmiştir (Güler, Arslan ve Çelik, 2019; Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020). Bu tür tanımlar araştırmacılar ve eğitimciler için LGS sorularını ve sorular hakkındaki görüşleri farklı çerçevelerde inceleme ihtiyacı doğurmuştur. Özellikle TIMSS, PISA tarzı sorular olarak da ifade edilen bu soruların TIMSS çerçevesinden ele alındığında LGS sorularının bu sorularla benzerlik düzeyinin ne düzeyde olduğunun tespiti amaçlanmıştır. Diğer yandan araştırma ile özellikle soruların zorluk düzeylerine ve ölçmek istedikleri becerileri ne düzeyde ölçtüğüne ilişkin politika yapıcılara geri dönüt verilmesi bu araştırmanın bir diğer amacıdır. Araştırmada 2018-2023 yılları arasındaki toplam 120 adet LGS matematik sorusu, matematik öğretim programı (MÖP) ve TIMSS öğrenme alanları, yeterlik düzeyleri ve bilişsel alan bileşenleri açısından incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Veriler MAXQDA veri analiz programında analiz edilmiş ve kodlayıcılar arası uyuşum yüzdesinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizlere göre LGS matematik soruları MÖP öğrenme alanlarına göre dengeli bir dağılım göstermez iken TIMSS öğrenme alanlarına göre dengeli bir dağılım göstermemektedir. LGS matematik soruları TIMSS yeterlik düzeylerine göre analiz edildiğinde ise alt düzeyde hiçbir sorunun yer almazken, sırası ile orta düzey ve üst düzeyde soruların yer aldığı görülmüştür. Araştırmada en fazla ileri düzeyde soruların yer aldığı tespit edilmiştir. Bilişsel alan yeterlikleri açısından ele alındığında ise soruların en fazla akıl yürütme en az ise uygulama bilişsel alanında olduğu görülmüştür. Dolayısıyla LGS soruları bilişsel alanlarda da dengeli bir dağılım yoktur. Sonuç olarak araştırmada LGS'nin TIMSS değerlendirmesi ile benzerlik göstermediği tespit edilmiştir.

Kaynakça:

Aydın, M. (2015). Öğrenci ve okul kaynaklı faktörlerin TIMSS matematik başarısına etkisi (Yayımlanmış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

Edwards, D., Coates, H., & Friedman, T. (2012). A Survey of International Practice in University Admissions Testing. Higher Education Management and Policy, 24(1). Paris: OECD Publishing.

Güler, M., Arslan, Z. ve Çelik, D. (2019). 2018 Liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1), 337- 363.

Korkmaz, E., Tutak, T. ve İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (18), 118- 128.

MEB, (2018). Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/2018 adresinden alındı.

Oktar, "Sınavsız Üniversiteye Giriş: Lise Başarı Puanı ve Sınıf içi Başarı Sırasına Dayalı Rastgele Seçim Yöntemi," uluslararası sosyal ve eğitim bilimleri dergisi (2022). doi:10.20860/ijoses.1199772

Anahtar Kelimeler: LGS, TIMSS, Öğrenme alanları, Bilişsel Alan, Yeterlik Düzeyi.

Investigation Of Learning Trajectory For Measuring Length In Terms Of Mathematics Curriculum

Nurcan Satan
Meb

Abstract No: 327

In this study, it is aimed to examine the learning trajectories for measuring length in terms of mathematics curriculum. It is seen that learning trajectories were first used as a term by Simon (1995) to express a teacher's assumption or predicted way of student learning. It is stated that a real learning trajectory cannot be predicted in advance, therefore it is hypothetical and learning trajectories characterize the expected tendency towards learning (Simon, 1995). It is known that learning trajectories consist of three components. These; a purpose for the student's learning is to take into account the set of mathematical activities created to ensure the aforementioned learning and the hypotheses formed about the learning process (Simon, 1995). In this respect, in this study, the learning trajectories obtained for measuring length, which is a concept in the field of measurement learning, will be analyzed in terms of the curriculum. Length, which is one of the basic concepts of the measurement learning field, is defined as the distance between the start and end points of a linear object. One important reason why the study is focused on the measurement learning field is that there are learning trajectories in the literature from pre-school to middle school level that have been determined and reported by providing validity (Battista, 2004; Clements & Sarama, 2009). In this study, document analysis will be used. Criterion sampling, which is one of the purposeful sampling methods, will be used in the collection of research data. In this direction, the data of this research will be obtained from the studies on learning trajectories for measuring length and from the mathematics curriculum. The criteria for inclusion in the document analysis in the research were determined as follows: 1. Examining the studies on learning trajectories for measuring length in mathematics education, 2. Making use of the most recent mathematics curriculum in the research. Content analysis technique and descriptive analysis will be used in the analysis of the data obtained within the scope of the research. “The process performed in content analysis is to gather similar data within the framework of certain concepts and themes and to interpret them in a way that the reader can understand.” (Yıldırım & Şimşek, 2018). In this context, content analysis technique will be used in this research. The obtained data will be analyzed and presented in tables and graphs. As a result of the expected findings of the study, the learning roadmaps for measuring length in mathematics education in terms of the mathematics curriculum were determined by the grade level, achievements, durations for the achievements, etc. It is thought that the findings obtained will provide a more detailed perspective on learning trajectories in mathematics education and will provide data that will guide new researchers in terms of research. In addition, it is thought that the field will be beneficial by determining the deficiencies and needs in this field and making appropriate suggestions with the results obtained.

Keywords: Learning Trajectory, Length Measurement, Mathematics Curriculum

Uzunluk Ölçmeye Yönelik Öğrenme Yol Haritalarının Matematik Öğretim Programı Açısından İncelenmesi

Nurcan Satan
Meb

Bildiri No: 327

Bu çalışmada uzunluk ölçmeye yönelik öğrenme yol haritalarının matematik öğretim programı açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Öğrenme yol haritasının terim olarak ilk kez Simon (1995) tarafından bir öğretmenin öğrenci öğrenmesine yönelik öne sürdüğü varsayımı veya öngördüğü bir yolu ifade etmek için kullanıldığı görülmektedir. Gerçek bir öğrenme yol haritasının önceden bilinemeyeceği, bundan dolayı hipotetik olduğu ve öğrenme yol haritalarının öğrenmeye dair beklenilen eğilimi karakterize ettiği ifade edilmektedir (Simon, 1995). Öğrenme yol haritalarının üç bileşenden oluştuğu bilinmektedir. Bunlar; öğrencinin öğrenmesine yönelik bir amaç, bu bahsedilen öğrenmeyi sağlamaya yönelik oluşturulmuş matematiksel etkinlikler dizisi ile öğrenme sürecine dair oluşturulan hipotezler yani öğrencinin olası düşünmelerinin ve öğrenme süreçlerinin göz önünde bulundurma durumu şeklindedir (Simon, 1995). Bu açıdan bu çalışmada ölçme öğrenme alanında geçen bir kavram olan uzunluk ölçmeye yönelik elde edilen öğrenme yol haritaları öğretim programı açısından analiz edilecektir. Ölçme öğrenme alanının temel kavramlarından biri olan uzunluk doğrusal bir nesnenin başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki uzaklık şeklinde tanımlanmaktadır. Çalışmanın ölçme öğrenme alanına yönelik olmasının bir önemli sebebi literatürde okul öncesi dönemden sekizinci sınıf düzeyine kadar ölçme öğrenme alanına ait belirlenmiş ve geçerliliğinin sağlanarak rapor edilmiş olan öğrenme yol haritalarının bulunmasıdır (Battista, 2004; Clements & Sarama, 2009). Bu çalışmada, nitel araştırma yönteminden yararlanılacaktır. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı ve böylece algıların ve olayların doğal ortamında izlendiği araştırma türü olarak bilinmektedir (Sak, Şahin-Sak, Öneren-Şendil ve Nas, 2021). Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizinden faydalanılacaktır. Doküman analizinde temel amaç; araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyalleri analiz etmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu nedenle bu araştırmada, uzunluk ölçmeye yönelik öğrenme yol haritalarının matematik öğretim programı açısından incelenmesinde doküman analizinden faydalanılacaktır. Araştırma verilerinin toplanmasında amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme kullanılacaktır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların belirlenmesi şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu doğrultuda bu araştırmanın verileri, uzunluk ölçmeye yönelik öğrenme yol haritaları üzerine yapılmış çalışmalardan ve matematik öğretim programından elde edilecektir. Araştırmada doküman analizine dâhil edilme ölçütleri şu şekilde belirlenmiştir: 1. Araştırmada matematik eğitiminde uzunluk ölçmeye yönelik öğrenme yol haritaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi, 2. Araştırmada, en son yürürlükte olan matematik öğretim programından yararlanılması. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizinde dokuman analizi yönteminde yaygın olarak yararlanılan içerik analizi tekniği ve betimsel analiz kullanılacaktır. "İçerik analizinde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır." (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çerçevede bu araştırmada içerik analizi tekniğinden yararlanılacaktır. Elde edilen veriler analiz edilecek, tablo ve grafikler halinde bulgular bölümünde sunulacaktır. Çalışmanın beklenen bulguları sonucunda matematik eğitiminde uzunluk ölçmeye yönelik öğrenme yol haritalarının matematik öğretim programı açısından sınıf düzeyi, kazanımlar, kazanımlara yönelik süreler vb. değişkenler açısından uygun olup olmadığına dair bulgulara ulaşılması beklenmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların matematik eğitiminde öğrenme yol haritalarına yönelik daha detaylı bakış açısı sunacağı, araştırmalar açısından da yeni araştırmacılara yol gösterecek veriler sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar ile bu alandaki eksikliklerin ve ihtiyaçların belirlenmesi ve buna uygun öneriler getirilmesi ile alana fayda sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: : Öğrenme yol haritası, Uzunluk ölçme, Matematik öğretim programı

An Examination Of Artificial Intelligence Teaching Programs In The Context Of K-12 Education Levels In Terms Of Content And Objectives

Ahmet Fazıl Çolak[1], Ali Kürşat Erümit[1], Sefa Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 77

In recent years, one of the most popular concepts is artificial intelligence(AI), which is defined as "machines exhibiting human-like behavior". The concept of AI is now recognized as a field of study that encompasses research aiming for machines to perform human-like behaviors and decision-making processes. When looking at the fields of AI, one of these areas is education. In the literature, it is stated that AI assists teachers in educational processes and plays a supportive role in providing learners with meaningful experiences. In addition to the benefits that AI can provide in educational processes, the increased accessibility of hardware and algorithms, the availability of tools for AI coding for young learners, and the accessibility of block-based/visual environments for developing or experiencing applications related to AI have facilitated the integration of AI into education in schools. Many studies worldwide have developed educational programs to introduce AI education from a young age. Through AI teaching programs, students are equipped with not only basic skills but also the ability to adapt to technology and the digital world. Moreover, early exposure to AI education allows students to make better decisions when facing problems in the future, understand the possibilities provided by technology.

This study aims to present AI teaching programs in terms of unit topics and learning outcomes. The research question is "What are the units, topics, and learning outcomes of AI teaching programs in K-12 education?"

This study utilizes the qualitative research method of document analysis. Document analysis is a systematic process for examining or evaluating printed and electronic materials. For this document analysis, searches were conducted using the keywords "artificial intelligence" and ("curriculum" or "syllabus") in the ERIC, Science Direct, Web of Science, and Google Scholar databases, and websites providing AI education were scanned. Studies that have AI teaching programs at the K-12 level were examined using a document review form prepared by the researchers. During the search process, a total of 67 academic studies. In addition to these studies, 25 websites providing AI education were included in the document analysis process.

The document analysis revealed that the academic studies containing AI teaching programs mainly focused on middle school levels. The contents were categorized under five main topics: "perception," "decision-making," "learning," "interaction,", "social impact." The aim of these studies is to teach AI and provide students with skills. Although the topics varied among the studies, the overall goals were to teach the fundamentals of AI, demonstrate the current applications of AI technologies, explain the societal impact of AI, and present the core concepts of AI.

The studies on websites providing AI education target the K-12 level. The content of these websites is organized under the same topics as the academic studies: "perception," "decision-making," "learning," "interaction," and "social impact." The aim of these websites is to provide AI education through tools created using AI. The course contents aim to highlight the differences between AI technologies and non-AI technologies, elaborate on the topics reflecting the fundamentals of AI using tools, and teach AI.

Keywords: artificial intelligence, teaching programs, K-12

K12 Eğitim Seviyesindeki Yapay Zeka Öğretim Programlarının İçerik ve Amaçları Bağlamında İncelenmesi

Ahmet Fazıl Çolak[1], Ali Kürşat Erümit[1], Sefa Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 77

Son yıllarda oldukça popüler kavramlardan birisi olan yapay zekâ için alanyazındaki ilk tanımlardan birisi "makinelerin, insana benzer şekilde davranışlar göstermesi" şeklindedir. 1956 yılında Dortmund Konferansında öneri olarak sunulan yapay zeka kavramı, günümüzde makinelerin insansı davranış ve karar verme süreçlerini gerçekleştirmesi amacıyla yapılan araştırmaları kapsayan bir çalışma alanı olarak kabul görmektedir. Yapay zeka çalışma alanlarına bakıldığında; askeriye, tarım, sağlık, ulaşım gibi pek çok alana nüfuz etmiştir. Bu alanlardan birisi de eğitimdir. Alanyazında yapay zekanın eğitim öğretim süreçlerinde öğretmenlere yardımcı olduğunu ve öğrenenlerin anlamlı yaşantılar sağlamasında destek rolü oynadığı ifade edilmektedir. Buna ek olarak yapay zeka eğitiminin öğreten ve öğrencilere yönelik olarak;

- Okul öncesi dönemde empati becerisinin gelişimi.
- Öğrenme süreçlerinin kolaylaştırılması.
- Üstbilişi artması.
- Motivasyon sağlanması.
- Öğrencilerin pratik yeteneklerini, problem çözme becerisini ve problem analiz becerilerini geliştirilmesi.
- Planlama, akıl yürütme, algılama ve derin öğrenme becerisi geliştirilmesi.

gibi faydaları bulunmaktadır.

Yapay zekanın eğitim öğretim süreçlerinde sağlayabileceği faydaların yanı sıra günümüzde kullanılan donanımlar ve algoritmaların erişilebilirliğinin artması, yapay zeka kodlaması için kullanılan araçların küçük yaş grubu öğrenenlerine fırsat verecek şekle gelmesi ve blok tabanlı/görsel ortamların yapay zeka ile ilgili uygulamaları geliştirebilmek ya da deneyimlemek amacıyla erişilebilir olması, yapay zekanın okullarda eğitim öğretim sürecine dahil edilmesini kolaylaştırmıştır. Dünya çapındaki pek çok çalışmada yapay zekâ öğretimini küçük yaşlardan itibaren başlatmak için öğretim programları geliştirilmiştir. Yapay zekâ öğretim programları ile öğrencilere temel becerilerin yanı sıra teknolojiye ve dijital dünyaya uyum sağlama yetenekleri kazandırılmaktadır. Aynı zamanda erken yaşlarda yapay zekâ eğitimi alan öğrencilerin, gelecekte problemler ile karşılaşması durumunda daha iyi kararlar alabilmeleri ve teknolojinin sağladığı imkanları anlamaları sağlanmış olacaktır.

Bu çalışma kapsamında yapay zeka öğretim programlarının ünite konu ve kazanım bağlamında ortaya konulması amaçlanmaktadır. Araştırmanın problemini ise "K12 düzeyinde yapılmış yapay zeka öğretim programlarının ünite, konu ve kazanımları nelerdir?" cümlesi oluşturmaktadır.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, basılı ve elektronik materyalleri incelemek veya değerlendirmek için sistematik şekilde planlanan bir süreçtir. Bu çalışmada yapılan doküman analizi için ERIC, Science Direct, Web of Science, Google Scholar veri tabanlarında ("artificial intelligent" and ("curriculum" or "syllabus")) anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır ve yapay zekâ eğitimi veren web siteleri taranmıştır. K12 düzeyinde yapay zeka öğretim programı bulunan çalışmalar araştırmacılar tarafından hazırlanan doküman inceleme formu ile incelenmiştir. Tarama sürecinde 2009 - 2022 yılları arasında yayınlanmış 67 adet akademik çalışmaya (makale, kitap bölümü ve kurumsal rapor) erişilmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra yapay zeka eğitimi veren 25 adet web sitesi de doküman inceleme sürecine dahil edilmiştir. Araştırma sürecinde toplam 92 çalışma ve web sitenin 26'sı detaylı şekilde analiz edilerek raporlanmıştır.

Yapılan doküman analizi sonucunda yapay zekâ öğretim programı içeren akademik çalışmalarda hedef kitle olarak ortaokul seviyesine göre yapılan çalışmalar gözükmektedir. İçerikler "algı", "karar verme", "öğrenme", "etkileşim" ve "sosyal etki" olmak üzere beş konu başlığı altında toplanmaktadır. Bu çalışmaların amacı, yapay zekayı öğretmek ve öğrencilere beceri kazandırmaktır. Konu başlıkları çalışmalar arasında değişkenlik gösterse de tüm çalışmalarda yapay zekanın temellerini öğretmek, günümüzde yapay zekâ teknolojilerinin nerede kullanıldığını ortaya koymak, yapay zekanın toplum üzerindeki etkilerini açıklama ve yapay zekanın temel konularını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Yapay zekâ eğitimi için yapılan web sitelerindeki çalışmalar hedef kitle olarak K12 seviyesini kapsamaktadır. Bu sitelerdeki yapay zekâ öğretimi içerikleri, akademik çalışmalar ile benzer şekilde "algı", "karar verme", "öğrenme", "etkileşime girme" ve "sosyal etki" başlıkları altında toplanmıştır. Bu sitelerde yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuş araçlar ile yapay zekâ öğretimi amaçlanmaktadır. Kurs içeriklerinde yapay zekâ teknolojileri ile yapay zekâ içermeyen teknolojiler arasındaki farkları ortaya koymak, yapay zekanın temellerini yansıtan konuları araçlar ile detaylandırmak ve yapay zekayı öğretmek hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: yapay zeka, öğretim programları, K-12

21St-Century Skills, Competencies In Institutional Documents And Their Implications For Mathematics Education

Ayşenur Türkay
Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 179

Purpose

The aim of this study is to determine how 21st-century skills and competencies are addressed in different institutional documents, international and national level,identify their similarities and differences, and examine their implications for mathematics education.

Method

The method of document analysis was used in the study. After creating a list of the fundamental documents in this regard, the focus was placed on competency definitions, competency models, and the identified types of skills and competencies presented in these documents.

Findings

The findings of the study indicate that studies on 21st-century skills and competencies in the field of education have begun globally and in Turkey shortly after reports published in the field of economy. It has been observed that, at international level, frameworks such as P21, OECD, and ATCS were first published. It was found communication, collaboration, information-media-technology literacy, and social and cultural skills are at the forefront in these documents.

In Turkey, it was noticed that studies on 21st-century skills were initiated with the publication of a report describing the contemporary teacher by the Directorate of Education Research and Development. The Ministry of National Education has created the MEB Basic Skills and Competencies framework, benefiting from internationally established skill and competency frameworks. Subsequently, the Ministry of National Education published the 21st-Century Student Profile and presented the Basic Skills and Competencies Framework. These documents define skills and competencies. Additionally, the 2023 Education Vision Document provides explanations regarding the acquisition of these skills and competencies at schools.

The implications of these skills and competencies for mathematics education have also been addressed at both national and international levels. The School Mathematics Report published by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), a leading organization in the field of mathematics education, lists the 21st-century skills and competencies to be acquired during mathematics instruction. In Turkey, it has been observed that the Ministry of National Education includes statements emphasizing the acquisition of skills in the Mathematics curriculum at the institutional level. The aim of the curriculum is stated as the acquisition of Basic Skills and Competencies by students.

Conclusion

Studies on the integration of 21st-century skills and competencies into education began in the 2000s. In Turkey, studies on integrating skills and competencies into education started later compared to global studies. While skill and competency models are emphasized in international studies, it has been observed that there is a lack of institutional work on how to adequately integrate these models into teaching and learning processes in our country.

Additionally, it has been found that both in international and Turkish studies, social, emotional, cognitive, and necessary skills of the era (such as digital literacy) are addressed together. It is emphasized that one of the important factors in the acquisition of skills and competencies is the teacher, and the other one is the curriculum.

Keywords: 21st Century Skills, competences, math education, curriculum.

Kurumsal Dokümanlarda 21. Yüzyıl Becerileri, Yetkinlikleri ve Matematik Eğitimine Yansımaları

Ayşenur Türkay
Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 179

Amaç

Hızla gelişim ve değişim gösteren dünyamızda iş dünyasındaki rekabette başarılı olabilmek için gereken beceri ve yetkinlikler çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından belirlenmiştir. Bu çalışmada kurum ve kuruluşların ulusal ve uluslararası boyutta oluşturdukları beceri ve yetkinlikler çerçevelerine yer verilmiştir.

Çalışmada 21. Yüzyıl becerileri ve yetkinliklerinin farklı çerçevelerde nasıl ele alındıklarını tespit ederek benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesinin yanı sıra bu çerçevelerin matematik öğretimine yansımalarının da tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Doküman incelemesi yönteminin kullanıldığı bu çalışmada kurumsal boyutta yayınlanmış olan belgeler ve yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu konuda yayınlanan en temel belgelerin bir listesi oluşturulduktan sonra bu belgelerde sunulan beceri tanımlarına, beceri modellerine ve tanımlanan beceri türlerine odaklanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bulguları hem dünyada hem de Türkiye'de ekonomi alanında yayınlanmış raporlardan hemen sonra eğitim alanında 21. Yüzyıl becerileri ve yetkinlikleri hakkında çalışmalar yapılmaya başlandığı göstermektedir. Uluslararası boyutta P21, OECD, ATCS çerçevelerinin yayınlandığı görülmüştür. Farklı kurum ve kuruluşlar tarafından belirlenen 21. Yüzyıl becerileri içerisinde ele alınan ortak becerilerin, iletişim, işbirliği, bilgi-medya-teknoloji okuryazarlığı, sosyal ve kültürel beceriler olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık becerilerine de farklı kategorilerde yer verildiği görülmüştür.

Türkiye'de ise Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı tarafından çağdaş öğretmenin betimlendiği bir rapor yayınlanarak 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili çalışmaların başlatıldığı tespit edilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, uluslararası boyutta oluşturulmuş olan beceri ve yetkinlik çerçevelerinden yararlanılarak MEB Temel Beceri ve Yeterlilikler çerçevesi oluşturulmuştur. Daha sonra Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 21. Yüzyıl Öğrenci Profili yayınlanmış ve Temel Beceri ve Yeterlilikler Çerçevesi sunulmuştur. Bu belgelerde beceri ve yetkinlikler tanımlanmıştır. Bunların yanı sıra 2023 Eğitim Vizyon Belgesi içerisinde bu beceri ve yetkinliklerin okullarda kazandırılmasına yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Bu beceri ve yetkinliklerin matematik eğitimine yansımaları ise yine ulusal ve uluslararası boyutlarda ele alınmıştır. Matematik eğitimi alanında öncü kuruluşlardan biri olan National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tarafından yayınlanmış olan Okul Matematiği Raporunda okulda matematik öğretimi esnasında kazandırılması amaçlanan 21. Yüzyıl beceri ve yetkinliklerin sıralandığı görülmüştür. Türkiye'de ise kurumsal boyutta Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan Matematik Öğretimi Programında becerilerin kazandırılması gerektiğine ilişkin açıklamalara yer verildiği görülmüştür. Öğretim programının amacı Temel Beceri ve Yetkinliklerin öğrencilere kazandırılması olarak açıklanmıştır.

Sonuç

21. yüzyıl becerileri daha önceden ortaya atılmış olmasında rağmen 2000'li yıllarda bu becerilerin gelişimine olan beklentinin hız kazandığı görülmüştür. Bu durumun eğitime yansımaları da 2000'li yıllarda başlamış olmasına rağmen Türkiye'de beceri ve yetkinliklerin eğitime entegrasyonu üzerine yapılan çalışmaların dünyadaki çalışmalardan daha geç yapılmaya başlandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle Türkiye'de Meslek Yeterlilik Kurumu tarafından oluşturulmuş olan Temel Yeterlilikler Çerçevesi de incelenmiş ve çerçeve oluşturulurken uluslararası çalışmalardan yararlanıldığı tespit edilmiştir. Türkiye'deki eğitim sisteminde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması için değişim ve gelişimin gerekliliğine vurgu yapılmaktadır. Ancak hem kavramsal düzeyde hem de uygulama düzeyinde belirsizlikler bulunduğu söylenebilir. Programda içerisinde becerilere yönelik açıklamalara yer verilse de uygulama esnasında becerilerin kazandırılmasına yönelik açıklamalar görülmemiştir. Uluslararası çalışmalarda beceri ve yetkinlik modelleri ön plana çıkmasına rağmen ülkemizde modeller çerçevesinde yeterli düzeyde ele alınıp öğretme ve öğrenme süreçlerine nasıl entegre edilebilecekleri konusunda kurumsal çalışmaların yapılmadığı görülmüştür. Uygulama alanında çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca hem uluslararası çalışmalarda hem de Türkiye'deki çalışmalarda sosyal, duygusal, bilişsel ve çağın gerektirdiği (dijital yetkinlik gibi) becerilerin birlikte ele alındığı tespit edilmiştir. Bu beceri ve yetkinliklerin birbirlerinden ayrılamayacağı ve birlikte kazandırıldığında işlevinin yüksek olacağı raporlarda ve çalışmalarda vurgulanmıştır. Beceri ve yetkinliklerin kazandırılmasında temel faktörün öğretmenler olduğu da çalışmaların ortak noktasıdır. Öğretmenlerin etkisinin yanı sıra öğretim programlarının da beceri kazandırmaya yönelik yapılandırılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: 21. Yüzyıl becerileri, yetkinlikler, matematik eğitimi, öğretim programı

Examination Of The 5Th To 8Th Grade Mathematics Curriculum Based On Computational Thinking Dimensions

Nilhan Sümeyra Güler[1], Zehra Akınç[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Abstract No: 240

Wing (2006) defines computational thinking as a skill that involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior by leveraging the fundamental concepts of computer science. Computational thinking, which has acquired much broader meanings, is emphasized by researchers as a foundational skill that is not only for computer scientists but also for everyone, and it is essential for everyone to acquire this skill in today's world (Wing, 2006). Studies published by organizations that shape educational programs internationally highlight the importance of developing computational thinking skills (International Society for Technology in Education [ISTE], 2016; Computer Science Teachers Association [CSTA], 2020). In our country, computational thinking skills are addressed within the scope of the "Information Technologies and Software" course curriculum, along with problem-solving (Ministry of National Education [MEB], 2018a; 2018b).

When examining the relationship between computational thinking and problem-solving skills, it is observed that they share common approaches in the ways they are applied to solve problems (Wing, 2008). Therefore, it is expected that computational thinking should be included not only in the scope of the "information technologies and software" course but also in the mathematics course (Üzümcü & Erdal, 2018). In this regard, it is considered important to examine the mathematics curriculum from the perspective of computational thinking.

This research utilized the document analysis method. A total of 215 acquisitions from the elementary school mathematics curriculum, specifically at the 5th, 6th, 7th, and 8th-grade levels, were examined based on computational thinking dimensions across the number and operations, algebra, geometry and measurement, data processing, and probability learning domains, as well as different grade levels. The most commonly used computational thinking dimensions in the research were: i) decomposition, ii) abstraction, iii) pattern recognition, iv) algorithms, and finally v) evaluation and debugging (Üzüm, 2022).

When the acquisitions in the mathematics curriculum were examined in terms of computational thinking dimensions, it was observed that the acquisitions were related to multiple dimensions, and different dimensions of computational thinking were present in different acquisitions at each grade level. When the learning domains in the mathematics curriculum were examined in terms of computational thinking dimensions, it was observed that in the algebra domain, all dimensions were related to the acquisitions except for "decomposition," while in the number and operations as well as geometry and measurement domains, the acquisitions were related to all dimensions. In the other learning domains (data processing and probability), it was observed that the acquisitions partially addressed different dimensions of computational thinking.

Keywords: Computational thinking, mathematics curriculum, middle school.

5-8. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Bilgi İşlemsel Düşünme Boyutlarına Göre İncelenmesi

Nilhan Sümeyra Güler[1], Zehra Akınç[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 240

Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel uygulamalarından biridir. 1950'lerde ve 1960'larda "algoritmik düşünme" olarak ifade edilen bu kavram, problemleri bazı girdileri bir çıktıya dönüştürerek formülleştirmeye ve bu dönüşümleri gerçekleştirecek algoritmaları aramaya yönelik zihinsel bir yönelim olarak tanımlanmıştır (Dennig, 2009). Zaman içeresinde bilgi işlemsel düşünme üzerine yapılan çalışmaların artmasıyla bu düşüncenin değişerek geliştiği görülmektedir. Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmeyi, bilgisayar biliminin temelini oluşturan kavramlardan yararlanarak problemleri çözmeyi, sistemleri tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı içeren bir beceri olarak tanımlamaktadır. Çok daha geniş anlamlara ulaşan bilgi işlemsel düşünme becerisinin sadece bilgisayar bilimcileri için değil, herkes için temel bir beceri olduğu ve bu beceriyi herkesin kazanmasının gerektiği günümüzde araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Wing, 2006). Uluslararası alanda öğretim programlarına yön veren kuruluşların yayınladıkları çalışmalarda bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına vurgu yapıldığı görülmektedir (International Society for Technology in Education [ISTE], 2016; Computer Science Teachers Association [CSTA], 2020). Bu bağlamda dünyada birçok ülkenin bilgi işlemsel düşünme becerisini, farklı dersler içerisinde veya ayrı bir ders olarak öğretim programlarına eklediği görülmektedir (Niemelä, Pears, Dagienė ve Laanpere, 2022). Ülkemizde ise bilgi işlemsel düşünme becerisinin, "bilişim teknolojileri ve yazılım" dersi öğretim programı kapsamında problem çözme ile birlikte ele alındığı görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a; 2018b).

Problem çözme becerisi birçok disiplin içinde yer almasının yanında matematik için ayrıca önemli bir yere sahiptir. Bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiye bakıldığında; bir problemi çözerken izlenen yollar için bilgi işlemsel düşünme ile matematiksel düşünmenin ortak yollar paylaştığı görülmektedir (Wing, 2008). Dolayısıyla bilgi işlemsel düşünmenin sadece bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kapsamında değil matematik dersi içerisinde de yer alması beklenmektedir (Üzümcü ve Erdal, 2018). Bu bağlamda matematik dersi öğretim programının bilgi işlemsel düşünme açısından incelenmesi önemli görülmektedir. Literatür incelendiğinde Üzüm (2022) tarafından yapılan çalışmada, 1-4.sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımların bilgi işlemsel düşünme boyutlarını içerme durumu açısından incelendiği görülmektedir. Matematik öğretim programının sarmal yapıda olması sebebiyle diğer sınıf düzeylerindeki kazanımlarla bilgi işlemsel düşünme boyutları arasındaki ilişki merak konusudur. Dolayısıyla bu araştırma kapsamında 5-8. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımların, bilgi işlemsel düşünme boyutları kapsamında farklı sınıf düzeyleri ve öğrenme alanları açısından incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. İlkokul matematik dersi öğretim programında 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinde yer alan toplam 215 kazanım; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ve farklı sınıf düzeyleri açısından bilgi işlemsel düşünme boyutlarına göre incelenmiştir. Araştırmada bilgi işlemsel düşünme boyutları olarak en yaygın biçimde kullanılan; i) parçalara ayırma, ii) soyutlama, iii) model çıkarma-tanıma, iv) algoritmalar ve son olarak v) değerlendirme ve hata ayıklama kullanılmıştır (Üzüm, 2022).

Matematik öğretim programında yer alan kazanımlar bilgi işlemsel düşünme boyutlarına göre incelendiğinde, kazanımların birden fazla boyutla ilişkili olduğu ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin farklı boyutlarının her sınıf düzeyinde farklı kazanımlar içerisinde yer aldığı görülmüştür. Matematik öğretim programında yer alan öğrenme alanları bilgi işlemsel düşünme boyutlarına göre incelendiğinde ise; cebir öğrenme alanında "parçalara ayırma" hariç diğer tüm boyutlarla ilişkili kazanımların, bununla birlikte sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarında ise tüm boyutlarla ilişkili kazanımların yer aldığı görülmüştür. Diğer öğrenme alanlarında (veri işleme ve olasılık) ise bilgi işlemsel düşünme becerisinin farklı boyutlarına yönelik kazanımların kısmen yer aldığı görülmüştür.

Çalışma sonuçları daha ayrıntılı olarak ifade edilecek olunursa, öğretim programında yer alan kazanımların; değerlendirme ve hata ayıklama boyutuyla daha az, örüntü-model çıkarma ile algoritma boyutlarıyla ise daha fazla ilişkili olduğu söylenebilir. Matematik öğretim programında en fazla kazanıma sahip olan sayılar ve işlemler öğrenme alanı bilgi işlemsel düşünme boyutlarına göre incelendiğinde ise, her bir boyutun farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımlarla ilişkili olduğu ve en fazla ilişkinin algoritma boyutunda yer aldığı görülmüştür. Cebir ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarında ise örüntü-model çıkarma boyutuyla ilişkili kazanımlar daha fazla yer almaktadır. Son olarak en az kazanıma sahip olan veri işleme ve olasılık öğrenme alanları bilgi işlemsel düşünme boyutlarına göre incelendiğinde; veri işleme öğrenme alanı içerisinde en fazla "algoritma" ile "değerlendirme ve hata ayıklama" boyutları ile ilişkili kazanımların; olasılık öğrenme alanında ise en fazla "soyutlama" ile "örüntü-model çıkarma" boyutları ile ilişkili kazanımların yer aldığı görülmüştür.

KAYNAKÇA

Computer Science Teachers Association (2020). *Standards for computer science teachers.* Retrieved from https://csteachers.org/teacherstandards.

Denning, P. J. (2009). The profession of IT beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28-30.

MEB. (2018a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*: *5. ve 6. sınıflar*. Ankara: MEB.

MEB. (2018b). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı: İlkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıflar*. Ankara: MEB.

Niemelä, P., Pears, A., Dagienė, V., & Laanpere, M. (2022). Computational Thinking – Forces Shaping Curriculum and Policy in Finland, Sweden and the Baltic Countries. Içinde D. Passey, D. Leahy, L. Williams, J. Holvikivi, & M. Ruohonen (Ed.), Digital Transformation of Education and Learning—Past, Present and Future (C. 642, ss. 131-143). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97986-7_11.

International Society for Technology in Education [ISTE]. 2016. ISTE Standards, 2016. Erişim adresi https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students?_ga=2.126575757.1441653072.1689009593-826894397.1688067491.

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi, 3*(2), 1-16.

Üzümcü, Ö. (2022). İlkokul matematik öğretim programının bilgi işlemsel düşünme boyutlarını içerme durumunun analizi. *10. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi özet bildiri kitapçığı* içinde (ss. 857-859). Ankara: Gazi Üniversitesi Yayınları.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, matematik öğretim programı, ortaokul.

Mathematical Applications

Matematiğin Uygulamaları

Investigating Middle School Students' Competencies In The Process Of Transformation Between Representations On Fractions

Bilge Baran[1], Okan Kuzu[2]
[1]Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu, [2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 267

The study is based on the representation classifications stated by Janvier (1987) and Lesh, Post and Behr (1987). Lesh et al. classified representations as manipulatives, real-life situations, written symbols, verbal symbols, pictures or diagrams. The representations in the focus of this study are real life, symbolic, verbal, visual, manipulative representations. In this study, the competencies of secondary school students on the process of inter-representation transformation on the subject of fractions and the mistakes made in this process were investigated.

This study was designed with the case study model, which is one of the qualitative research models. In order to be supportive, the descriptive survey model, which is one of the quantitative research methods, was used. As a data collection tool, a "Fraction Representation Transformation Test (CTST)" consisting of a total of six open-ended questions was prepared by the researcher by scanning the relevant literature, based on the Lesh Transformation Model and in line with the sub-problems of the research. Each question in this test was prepared with only one of verbal, visual, symbolic, real life and manipulative representations and was supported by four different questions in order to examine the transformation between representations.Then, this test was applied to 56 secondary school students in 80 minutes. Accordingly, 'Mistakes made by secondary school students in the process of transformation between representations regarding the subject of fractions' were determined in the KTDT.

As a result of the research, when the wrong answers given for the visual representation question were examined, it was seen that the fifth grade students could not correctly determine the simple fraction and integer fraction corresponding to a given point on the number line, they could not divide the whole into parts up to the denominator between two consecutive integers, and could not determine the fraction corresponding to a given point on the number line.In addition, very high performances were obtained from the fifth grade students in the process of transforming real life representation questions into manipulative and symbolic representations. When the wrong answers given by the sixth grade students to the real life representation question were examined, it was seen that the students could not determine the numerator and denominator of a whole, could not determine the numerator and denominator suitable for the remainder, attribute an integer meaning to the fractions, and could not perform the expansion and denominator operations in fractions. In addition, quite high performances were obtained from sixth grade students in the process of transforming real life representation questions into visual representations and then symbolic and verbal representations.

It is thought that examining secondary school students' competencies in the inter-representational transformation process on the subject of fractions will contribute to the field of mathematics education and can be used as a determining resource in guiding future studies.

* This study was produced from the master thesis of the first author under the supervision of the second author.

Keywords: Fractions, Multiple Representations, Conversion Process

Ortaokul Öğrencilerinin Kesirler Konusuna Yönelik Temsiller Arası Dönüşüm Süreci Yeterliklerinin İncelenmesi

Bilge Baran[1], Okan Kuzu[2]
[1]Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu, [2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 267

Çalışmada Janvier (1987) ile Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından belirtilen temsil sınıflamaları temel alınmıştır. Lesh ve arkadaşları temsilleri manipülatifler, gerçek yaşam durumları, yazılı semboller, sözel semboller, resim veya diyagramlar olarak sınıflandırmıştır. Bu çalışmanın odağında bulunan temsiller gerçek hayat, sembolik, sözel , görsel, manipülatif temsillerdir. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik temsiller arası dönüşüm süreci yeterlikleri ile bu süreçte yapılan hatalar araştırılmıştır.

Bu çalışma ağırlıklı olarak nitel araştırma modellerinden durum çalışması modeli ile tasarlanmıştır. Destekleyici olması amacıyla ise nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından ilgili literatür taranarak, Lesh Dönüşüm Modeli temel alınarak ve araştırmanın alt problemleri doğrultusunda toplam altı açık uçlu sorudan oluşan bir "KesirTemsil Dönüşüm Testi (KTDT)" hazırlanmıştır . Bu testteki her bir soru sözel (Sö), görsel (G), sembolik (Se), gerçek hayat (Gh) ve manipülatif (M) temsillerden yalnız biri ile hazırlanmış ve temsiller arası dönüşümü incelemek amacıyla birbirinden farklı dört soru ile desteklenmiştir. Ardından bu test 56 ortaokul öğrencisine 80 dakikalık süre içerisinde uygulanmıştır. Buna göre KTDT'inde 'Ortaokul öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik temsiller arası dönüşüm sürecinde yaptıkları hatalar ' belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen nicel veriler SPSS 23 programına aktarılmış ve ortaokul öğrencilerinin KTDT'ini yanıtlamaları yüzde ve frekans dağılımı ile araştırılmış, temsiller arası dönüşüm yeterlik düzeyleri toplam puan ortalamaları ile incelenmiştir. Araştırmanın nitel kısmında ise ortaokul öğrencilerinin sorulara verdikleri cevaplar içerik analiz ile çözümlenmiş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Araştırma sonucunda görsel temsil sorusu için verilen yanlış cevaplar incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde verilen bir noktaya karşılık gelen basit kesir ve tamsayılı kesri doğru belirleyemediği, bütünü parçalara ayırırken ardışık iki tamsayı arasını payda kadar eş birimlere ayıramadığı ve sayı doğrusu üzerinde verilen bir noktaya karşılık gelen kesri belirleyemediği görülmüştür. Sembolik temsil sorusu için verilen yanlış cevaplar incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerinin verilen kesirleri kesir çubuklarını kullanarak doğru gösteremediği, gerçek hayattan bir durumla örneklendiremediği, verilen kesirlere uygun bir bütünü eş parçalara ayıramadığı, parça- bütün ilişkisi kuramadığı, kesirleri doğru ifade edemediği belirlenmiştir. Ayrıca beşinci sınıf öğrencilerinden gerçek hayat temsil soruların manipülatif ve sembolik temsiline dönüşüm sürecinde oldukça yüksek performanslar elde edilmiştir. Altıncı sınıf öğrencilerinin gerçek hayat temsil sorusu için verdiği yanlış cevaplar incelendiğinde öğrencilerin, bir bütüne ait pay ve paydayı belirleyemediği, kalana uygun pay ve paydayı belirleyemediği, kesirlere tamsayı anlamı yüklediği, kesirlerde genişletme işlemini ve payda eşitleme işlemini gerçekleştiremediği görülmüştür. Sözel temsil sorusu için verilen yanlış cevaplar incelendiğinde altıncı sınıf öğrencilerinin basit kesir kadarı verilen çokluğu bulmakta zorlandığı ve problemin çözümü doğru gerçekleştiremediği, kesirlerde toplama işlemini doğru gerçekleştiremediği ve paydayı ayrı tamsayı gibi düşündüğü ve paydayı ayrı ayrı topladığı, sayı doğrusu üzerinde bütünü tamsayı olarak belirleyemediği, bütünü eş parçalara ayıramadığı, işlemin sonucunu gösteremediği belirlenmiştir. Ayrıca altıncı sınıf öğrencilerinden gerçek hayat temsil soruların görsel temsiline ardından sembolik ve sözel temsiline dönüşüm sürecinde oldukça yüksek performanslar elde edilmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik temsiller arası dönüşüm süreci yeterliklerinin incelenmesinin matematik eğitimi alanına katkı sunacağı ve gelecek çalışmalara yön vermede belirleyici bir kaynak olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığındaki yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kesirler, ÇokluTemsiller, Dönüşüm Süreci

Examination of Secondary School 7th Students with Mathematics Course Grade 5 Using Number Sense Strategies

Serdal Baltacı[1], Suphi Önder Bütüner[2], Teslime Ebru Kulak[1]
[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [2]Yozgat Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 16

This research was carried out in order to find an answer to the question of "examining the use of number sense strategies of secondary school 7th grade students with a mathematics course grade of 5?"The method of the research was determined as a special case study method. The sample of the study consists of 85 seventh grade students with a average pointof 5 in sixth grade and studying in Kaman district of Kırşehir province in the 2021-2022 academic year. Purposive sampling method was used in the selection of the students participating in the study and Students who volunteered to participate in the study were included in the study. The research data were collected with the number sense scale developed by suphi önder bütüner.In the number sense skill test, the solutions made by the students were coded as a.Solution based on number sense skill (True False) b.Rule-Based solution(True False)c.No answer or explanation .The coding was done by two different researchers and the level of agreement between the codings was calculated and The level of agreement between the coders was determined as 1.00.As a result, it was determined that the students tended to solve the given problems based on the rules.In particular, it was observed that none of the students produced solutions based on number sense in the given 8 problems.On the other hand, interviews were held with 3 students, 1 student from each school, by interviewing the teachers among 85 students with a mathematics grade of 5 whose solutions for 10 questions were taken and as a result of these interviews, it was observed that one student stated that these types of questions were solved in the classroom, but the solution was done in a rule-based way. Also the student stated that only one student used the number sense strategy in solving first question, but this student also stated there is a rule-based teaching in the classroom..

Keywords: Number Sense,7th grade students,Number Sense Components,Academic Success

Matematik Ders Notu 5 Olan Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Stratejilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi

Serdal Baltacı[1], Suphi Önder Bütüner[2], Teslime Ebru Kulak[1]
[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [2]Yozgat Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 16

Yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde bireyin matematiksel içerikleri tam olarak anlayabilmesi, gerçek yaşamda problemleri daha hızlı ve anlamlı çözebilmesi için sayı hissi kavramı çok önemlidir. Araştırmalar incelendiğinde sayı hissinin bireyde oluşan matematik algısı ve bir çeşit matematiksel düşünme becerisi diyebiliriz. Diğer taraftan sayı hissi ile ilgili olarak litaratürdeki tanımları incelediğimizde sayı hissini, sayıları ve işlemleri esnek bir şekilde kullanma becerisi olarak ifade edebiliriz. Bu yüzden yenilenen matematik eğitiminin standartları, amaçları ve ilkeleri belirtilirken öne çıkan kavramlardan biri de sayı hissi kavramıdır. Sayı hissi ilgili çalışmalara bakıldığında; sayı hissinin varlığı ile öğrencilere ait özelliklerinin incelendiği birçok çalışmalara rastlanıldığı görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda önemi fark edilen sayı hissi kavramı üzerine sayı hissi becerilerinin bileşenleri bakımından ne düzeyde olduğunu, sayı hissinin matematik başarısı ve sayı hissine yönelik özyeterlilik ile ilişkisi gibi konularda araştırılmalar yapıldığı görebilmekteyiz. Bu araştırmada yedinci sınıfta bulunan ve matematikte başarılı sayılan yani notları 5 olan öğrencilerin sayı hissi stratejilerini kullanma becelerinin incelenmesi amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi "7. Sınıf öğrencilerinden matematik derslerinde başarılı sayılan notları 5 olan öğrencilerin sayı hissi stratejilerini kullanma becerileri nasıldır?" olarak belirlenmiştir. Özel durum çalışması yönteminin belirlendiği bu araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Kırşehir ili Kaman ilçesinde eğitim gören ve altıncı sınıfta not ortalaması 5 olan 85 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemine başvurulmuş ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğrenciler çalışmaya dâhil edilmişlerdir. Araştırma verileri Bütüner (2016) tarafından geliştirilen Sayı Hissi Becerileri Sınavı ile toplanmıştır. Sorular, öğrencilerin sayı büyüklüğünü algılama (B1), referans büyüklüklerin (0, 1/2, 1 gibi) uygun kullanımı (B2), işlemlerin göreceli etkilerini anlama (B3), zihinsel işlemler ve tahminler sırasında sayıların esnek kullanımı (B4) ve sayıları birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) konularındaki bilgi ve becerilerini ölçmeye hizmet etmektedir. Sayı hissi becerileri sınavında öğrencilerin yapmış olduğu çözümler, A) sayı hissi becerisine dayalı çözüm (Doğru/Yanlış), B) kural temelli çözüm (Doğru/Yanlış) C) Cevap veya açıklama yok. Şeklinde kodlanmıştır. Kodlamalar iki farklı araştırmacı tarafından yapılarak kodlamalar arasındaki uyum düzeyi hesaplanmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum düzeyi 1.00 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunca matematikte başarılı sayılan 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerin oldukça düşük olduğu ve aynı zamanda çözüm stratejileri olarak genellikle kural temelli yaklaşım sergiledikleri görülmüştür.Özellikle verilen sekiz problemde de öğrencilerin hiçbirinin sayı duyusuna dayalı olarak çözümler üretmedikleri görülmüştür. Diğer taraftan 10 adet soruya ilişkin çözümleri alınan matematik notu 5 olan 85 öğrenci arasından öğretmenlerle görüşme yapılarak her okuldan bir öğrenci olmak üzere 3 öğrenci ile görüşmeler yapılmış ve bu görüşmeler sonucunda bir öğrencinin bu tip soruların sınıfta çözüldüğünü fakat çözümün kural temelli bir şekilde yaptırıldığını belirttiği görülmüştür. Ayrıca sadece birinci sorunun çözümünde bir öğrencinin sayı hissi stratejisine başvurduğu fakat bu öğrencinin de sınıflarda kural temelli bir öğretimin olduğunu belirtmiştir. Bunu önlemek için öğretmen, kural temelli çözüm stratejilerini öğrencilerine versede çocukların çözüm yolarını kullanırken sayı hissi becerilerini ön plana çıkararak çözmelerini destekleyebilir. Öğretim faaliyetleri esnasında öğrencilere günlük hayat problemleri verilip bu problemleri sayı hissi becerileri kullanarak çözmeleri desteklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sayı hissi, matematik eğitimi, 7. Sınıf öğrencileri, Sayı hissi bileşenleri, Akademik başarı

Examination Of 8Th Grade Students' Executional And Cognitive Success On Exponential Expressions Of High School Entrance Exam

Aysel Bakır Çalışkan
Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 296

This study aims to reveal the operational and conceptual skills of exponential expressions. The study, which was designed as a case study from qualitative research methods, was carried out with 3 volunteer students consisting of eighth grade secondary school students. In the study carried out by the researcher one-on-one with each student; students' knowledge levels about exponential expressions. The solutions of the questions on the subject of exponential expressions in LGS between 2018 - 2022 and the solutions of the questions on the subject of exponential expressions in LGS, which were converted into operational questions by the researcher, were evaluated. A pilot study was conducted by applying the plan, which was determined to be applicable, to the eighth grade students of the 2022-2023 academic year. As a result of the pilot study, the first, third and ninth questions were excluded from the research and the study was carried out with seven questions. At the end of the study, it was revealed that the students had good knowledge of the rules and concepts of exponential expressions. According to the applied test results and interview results, procedural knowledge is more successful than conceptual knowledge levels. When looking at the solutions examined, the mistakes made are not caused by the students' lack of knowledge.

Keywords: Procedural information, conceptual knowledge, math education, LGS

8. Sınıf Öğrencilerinin Lgs Üslü İfadeler Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Başarısının İncelenmesi

Aysel Bakır Çalışkan
Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 296

Bu çalışma üslü ifadeler konusunda işlemsel ve kavramsal beceri durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan çalışma ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan 3 gönüllü öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için seçilen 3 öğrenci amaçsal örnekleme yollarından biri olan ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Öğrencilerin ölçütü, matematik dersi sınav ortalaması 90 puan ve üzeri nota sahip olan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmacının her bir öğrenci ile birebir gerçekleştirdiği çalışmada; üslü ifadeler konusuna ait kelime çağrışım formu (EK 1), üslü ifadeler konusuna ait kuralları sözel ifade formu (EK 2) ve üslü ifadeler konusuna ait kuralları sembolik ifade formül formları (EK 3) kullanılarak öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait bilgi düzeyleri hakkında veriler toplanmıştır. 2018 - 2022 yılları arasında LGS' de çıkmış olan üslü ifadeler konusuna ait sorular (EK 4) ın çözümleri ve LGS' de çıkmış üslü ifadeler konusuna ait soruların araştırmacı tarafından işlemsel soru haline çevrilmiş olan sorular (EK 6) ın çözümleri değerlendirilmiştir. Çalışma planı öğrencilere öncelikle çağrışım formu sonrasında ise sözel ve sembolik kuralların ifade edileceği formların öğrenciler tarafından doldurulması ile gerçekleştirilmiştir. LGS' de çıkmış üslü ifadeler konusuna ait 10 adet sorunun işlemsel halinin uygulanabilir olduğunu gözlemlemek için; Milli Eğitim Bakanlığın' da çalışan kendi alanında uzman 3 matematik öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Çalışmada kullanılan iki adet açık uçlu sınav ve sonrasında uygulanan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait hata sebepleri ortaya çıkarılmıştır. Uygulanabilir olduğuna karar verilen planın 2022 - 2023 eğitim öğretim yılı sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmanın uygulandığı öğrencinin de matematik dersi not ortalaması 90 puan ve üzeri bir öğrencidir. Pilot çalışma sonucu birinci, üçüncü ve dokuzuncu sorular araştırmadan çıkarılarak yedi soru ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın görüşmelerinde çıkarılan üç sorunun uygulanan iki testte de aynı olduğu öğrenci tarafından belirtilmiştir. Bu sebeple birinci, üçüncü ve dokuzuncu sorular uygulamadan çıkarılmıştır. LGS' de çıkmış üslü ifadeler konusuna ait 7 soru ile LGS' de çıkmış üslü ifadeler konusuna ait soruların işlemsel hali testlerinin çözümleri 5' li rubrik ile değerlendirilmiştir. Birinci, ikinci, üçüncü, altıncı ve yedinci soruların işlemsel sorularını üç öğrenci de doğru cevaplamıştır. Bunun yanında; dördüncü ve beşinci soruları üç öğrencide yapmak istemediklerini görüşmelerde dile getirmişlerdir. Görüşmede bu sorular üzerinde özellikle durulmuştur. Dördüncü soruda, geometrik şekillerin üslü ifade ile bağdaştıramadıklarını bu nedenle ne yapacaklarını bilmediklerini ifade etmişlerdir. Bu soru için üç öğrencide şekilli sorular konusunda zorlandıklarını da ayrıca belirtmişlerdir. Beşinci soruda ise; cebir ile üslü ifadeleri birleştirmenin ve denklem çözme işleminin üslü ifadeler konusu ile birleştiğinde zihinlerini karıştırdığını, soruları zorlaştığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden biri, işlemsel soruların hepsini doğru cevaplamıştır, diğer öğrenci sadece cebir işleminde hata yaparken, üçüncü öğrenci ise, dördüncü ve beşinci soruda hata yapmıştır. LGS' de çıkmış sorularda ise bir öğrencinin dört doğru cevabı diğerinin üç doğru cevabı var iken diğer öğrencinin tam yaptığı hiç soru olmamıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait kural ve kavramlara iyi derecede bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Uygulanan test sonuçları ve görüşme sonuçlarına göre işlemsel bilgileri kavramsal bilgi düzeylerinden daha başarılıdır. İncelenen çözümlere bakıldığında ise yapılan hatalar öğrencilerin bilgi eksikliklerinden kaynaklanmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşlemsel bilgi, kavramsal bilgi, matematik eğitimi, LGS

Examınatıon Of A Lesson Plan In Game-Based Mathematıcs Teachıng

Raziye Hilal Çotur[1], Esen Ersoy[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Abstract No: 47

The aim of the research is to determine the reflection of game-based mathematics teaching on creative problem solving skills for the target behavior of "A given percentage finds the amount corresponding to a specified percentage and the whole of the given multiplicity" in the 7th grade mathematics lesson percentages sub-learning domain. Case study was used in the research. The research was conducted with 17 female students studying in the 7th grade in a public secondary school in the 2021-2022 academic year. As a data collection tool, 3 games prepared by the researchers and a creative problem to be applied at the end of the lesson were used. The answers given by the students to the creative problem were analyzed according to the problem solving steps developed by Osborn and Parnes (1966). With the "Find Your Place in the Snail" warm-up game, the students are reminded of old information, to prepare the ground for them to associate with new information, with the "Add Percentage Points" tutorial game, students both have fun by doing group work and discover the information about the outcome with the questions asked in the game, "Strategy Square" reinforcement game It is aimed to correct erroneous learning, to better understand the subject, and to provide opportunities for the development of mental strategy methods. In the findings section; In the warm-up game, it was determined that most of the students did not remember what the percentage expression means and what it takes to show it with the percentage symbol. The students developed strategies to win the game and showed the best performance in expressing the percentage corresponding to a scanned area. In the educational game, the students reached the target behavior in cooperation with their group friends by using their skills of thinking, associating and interpreting the questions in the worksheet. In the reinforcement game, the groups exchanged ideas among themselves while applying the information they learned to daily life problems and tried to convince each other by thinking about solutions to similar questions and making logical inferences. In the "Presidential Election" creative problem, which requires critical thinking, it was observed that some of the students adhered to the number concept in the percentage results and the number of voters participating in the voting. Some students, on the other hand, were able to analyze the question with a holistic perspective, and by thinking flexibly, were able to determine the situation that needed a solution. They produced different ideas by brainstorming. The students considered the differences and relationships while trying to encode the information. As a result, it was seen that students were able to express themselves freely, were active and had fun in game-based mathematics teaching. It was found that they had difficulty in solving the creative problem because it resembled the problem situation they were not accustomed to, but they were successful in using the mathematical language. It was observed that the students who were weak in the mathematical thinking phase did not comment on the question.

Keywords: Teaching Mathematics, Game Based Learning, Creative Problem

Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Bir Ders Planının İncelenmesi

Raziye Hilal Çotur[1], Esen Ersoy[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Bildiri No: 47

Araştırmanın amacı 7. sınıf matematik dersi sayılar ve işlemler öğrenme alanı yüzdeler alt öğrenme alanındaki "Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur " hedef davranışına yönelik oyun temelli matematik öğretiminin yaratıcı problem çözme becerilerine yansımasını belirlemektir. Araştırmada bir öğrenme ortamında sürecin gerçekçi ve bütüncül bir şekilde derinlemesine incelenmesi amacıyla nitel araştırma metotlarından durum çalışması kullanılmıştır.Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Karadeniz Bölgesinde bulunan bir ilin merkez ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda 7. sınıfta öğrenim gören 17 kız öğrenciyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen ders planı ve yaratıcı problem kullanılmıştır. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur hedef davranışını öğrencilere oyunsu süreçle kazandırmak amacıyla hazırlanan ders planında 3 oyun (ısınma, öğretici, pekiştirici oyun) ve ders sonunda uygulanacak bir yaratıcı problem bulunmaktadır. Yaratıcı probleme öğrencilerin verdikleri cevaplar Osborn ve Parnes (1966) tarafından geliştirilen problem çözme basamaklarına (1.Gerçeği bulma, 2. Veri Bulma, 3. Problemi bulma, 4. Fikir bulma, 5. Çözüm bulma, 6. Kabul bulma) göre analiz edilmiştir.Uygulama aşamasındaki "Salyangozda Yerini Bul" isimli ısınma oyunu ile öğrenciyi oyunsu süreçle yüzde kavramının neyi ifade ettiğini, kesirleri ve ondalık gösterimleri nasıl yüzde olarak gösterebildiğimize dair bilgileri hatırlatılmak istenmiştir. Aynı zamanda hatırlatılan bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirebilmesine zemin hazırlamak amaçlanmıştır. "Yüzdeyle Topla Puanları" isimli öğretici oyun ile öğrencilerin grup çalışması yaparak hem eğlenmeleri hem de oyun içinde yöneltilen sorular ile bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur kazanımına ait bilgiyi keşfetmeleri, anlamlandırabilmeleri düşünülmüştür. "Strateji Karesi" isimli pekiştirme oyunu ile hatalı öğrenmelerin düzeltilmesi, konunun daha iyi kavranması aynı zamanda zihinsel strateji yöntemlerinin geliştirmesine fırsat tanımak amaçlanmıştır. Amaç, öğrencinin düşünme algılama, karar verme, yorumlama ve değerlendirme gibi zihinsel becerilerinin gelişmesini sağlamaktır.Verilerin analizinde oyunsu süreçte öğrencilerin oyunlara katılımı, bilgiyi nasıl keşfettikleri tespit edilirken problem durumuna verilen cevaplar ise keşfedilen bilgilerin uygulanabilirliği, yeni durumlara aktarılıp aktarılmadığı, öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri hakkında bilgi vermiştir. Araştırmanın bulgular kısmında; ısınma oyunda öğrencilerin çoğunun verdikleri cevaplardan yüzde ifadesinin ne anlama geldiğinin ve yüzde sembolüyle gösterebilmek için gerekenleri hatırlamadıkları tespit edilmiştir. Fiziksel olarak aktif oldukları oyunda kazanabilmek için stratejiler geliştirmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin en iyi performansı taranmış bir bölgeye karşılık gelen yüzdeyi ifade etmede, tahmin etme becerisini kullanabildikleri görülmüştür. Öğretici oyunda ise öğrenciler çalışma kağıdında yer alan soruları düşünme, ilişkilendirebilme ve yorumlayabilme becerilerini kullanarak grup arkadaşları ile işbirliği halinde bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulma hedef davranışına ulaşmışlardır. Pekiştirici oyunda öğrencilerin soruları daha iyi analiz edebildikleri hedef davranışa ulaşabilmek için doğru orantı yöntemini kullandıkları dikkat çekmiştir. Gruplar öğrendikleri bilgileri günlük hayat problemlerine uygularken kendi içlerinde fikir alışverişinde bulunmuşlar ve benzer sorulardaki çözümleri düşünüp, mantıksal çıkarımlarda bulunarak birbirlerini ikna etmeye çalışmışlardır. Strateji karesine doğru cevapları yerleştirirken adım adım ilerleyen grup oyunu başarıyla tamamlamıştır. Ders planının sonunda yaratıcı ve eleştirel düşünmelerini gerektiren "Başkanlık Seçimi" adlı yaratıcı problem durumunu öğrencilerin bazıları bütüncül bir bakış açısıyla analiz edememiş ve günlük hayatta, derslerde sıkça karşılaştıkları yüzde sonuçlarındaki ve oylamaya katılan seçmen sayısındaki sayı kavramına bağlı kaldıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise bütüncül bir bakış açısıyla soruyu analiz edebilmiş, esnek düşünerek çözüm bulunması gereken durumu belirleyebilmiştir. Belirlenen problem durumuna dair beyin fırtınası yaparak farklı fikirler ürettikleri görülmüştür. Öğrenciler günlük hayatta karşılaşabilecekleri kamuoyu yoklaması problem durumuyla ilişkili olan bilgileri kodlamaya çalışırken farklılıkları ve ilişkileri göz önünde bulundurmuşlar verilen yüzdelerin ne anlama geldiğini yorumlayarak tablo oluşturmuşlardır. Sonuç olarak oyun temelli matematik öğretimde,öğrencilerin özgürce kendilerini ifade edebildikleri, süreç boyunca daha aktif oldukları ve eğlendikleri görülmüştür. Tek bir çözüme sahip olmayan yaratıcı problemde ise alışık oldukları problem durumlarına benzemediği için zorlanmışlardır. Yaratıcı problemin çözümünde matematiksel dili kullanmada başarılı oldukları tespit edilmiştir. Matematiksel düşünme aşamasında zayıf kalan öğrencilerin ise soruya yorum getirmedikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, Oyun Temelli Öğrenme, Yaratıcı Problem

Examination Of Some Basic Knowledge Of 11Th Grade Students On Trigonometry

Aydın Pakel[1], Yasemin Kıymaz[2]
[1]Şehit Süleyman Köse Anadolu Lisesi, [2]Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 49

Trigonometry serves as a bridge with the feature of mathematics that includes both algebra and geometry issues and has an important place in mathematics with this feature (Oğuz, 2019). To teach the theorems and concepts of trigonometry, students will be able to; It is important to develop the ability to think creatively, logically and analytically, to understand advanced concepts and to form the language of mathematics.

Due to the reasons such as the presentation of trigonometry as a set of rules during teaching, the perception that it can be learned by memorization and at the same time being an abstract subject, learning difficulties and misconceptions are encountered in trigonometry and especially in the concept of radians (Durmuş, 2004). These misconceptions about the concept of radians make it difficult to understand trigonometric functions and therefore trigonometry. For this reason, studies should be carried out to eliminate student misconceptions about the concept of radian (Akbaş, 2008).

According to the latest secondary school curriculum published by the Ministry of Education in 2018, the subject of trigonometry is taught at the 11th grade and 12th grade levels. The 2018 amendment appears to have reduced the gains in trigonometry. According to this recent curriculum change, the achievements of "Calculates the trigonometric ratios of an angle with the help of a unit circle" and "Calculates the area of the triangle given the length of its two sides and the measure of the angle between these sides" have been removed from the curriculum (Ministry of National Education Secondary Mathematics Course (9, 10, 11 and 12. Classes) Syllabus, 2018).

Since many previous studies on the concept of radian were carried out before the 2018 curriculum change of the Ministry of National Education, there is a need for current studies on this subject after this date.

This research was carried out in the spring term of the 2022-2023 academic year. The participants of the research are 56 Science High School and 32 Anatolian High School students studying in the 11th grade of a district in Central Anatolia. In this study, data were collected through a questionnaire containing open-ended conceptual questions about some basic trigonometric information. The prepared questionnaire was rearranged with expert opinions, and then it was applied to a student, and the questionnaire was given its final shape in line with the feedback received. The collected data will be analyzed by content analysis method.

Keywords: Trigonometry, Radian, Unit circle

11. Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Bazı Temel Bilgilerinin İncelenmesi

Aydın Pakel[1], Yasemin Kıymaz[2]
[1]Şehit Süleyman Köse Anadolu Lisesi, [2]Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 49

Öğrencilerin akıl yürütme, görselleştirme, ilişkilendirme, çıkarımlarda bulunma gibi zihinsel birçok beceriyi bir arada kullanmasını gerektiren trigonometri, öğrencilerin anlamada zorlandığı bir konudur (Oğuz, 2019). Matematik öğretiminde ön şartlılık ilkesi oldukça önemlidir (Duru, 2006). Limit, türev, integral gibi matematiğe ait birçok konuda karşılaşılan ve önemli rol oynayan trigonometri, son derece hususi bir öneme sahiptir (Taş, 2013).

Trigonometri matematiğin hem cebir hem de geometri konularını içeren özelliğiyle bir köprü görevini görmekte bu özelliği ile de matematikte önemli bir yere sahip olmaktadır (Oğuz, 2019) . Trigonometrinin teoremlerini ve kavramlarını öğretmek, öğrencilerin; yaratıcı, mantıklı ve analitik düşünebilme yeteneklerini geliştirmesi, ileri düzeydeki kavramların anlaşılması ve matematik dilinin oluşması açısından önemlidir (Güntekin ve Akgün, 2011).

Akbaş (2008)'e göre Trigonometri ile ilgili temel kavramların öğrenilmesi trigonometri konusunun kavramsal olarak öğrenilmesi için bir ön koşuldur. Radyan kavramı da bu kavramlardan birisidir. Trigonometrik fonksiyonların tanımlanmasında önemli olan radyan kavramı ile ilgili yapılan çalışmalar (Steckroth, 2007; Topçu, Kertil, Akkoç, Yılmaz ve Önder, 2006; Orhun, 2004; Fi, 2003) öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu kavram ile ilgili birtakım yanılgılara sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Trigonometrinin öğretim esnasında kurallar bütünü olarak sunulması, ezberlenerek öğrenilebileceği algısının oluşması ve aynı zamanda soyut bir konu olması gibi nedenlerden dolayı trigonometri konusunda ve özellikle radyan kavramında öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları ile karşılaşılmaktadır (Durmuş, 2004). Radyan kavramı ile ilgili bu yanılgılar trigonometrik fonksiyonların dolayısıyla trigonometrinin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle radyan kavramına ilişkin öğrenci yanılgılarının giderilmesi yönünde çalışmalar yapılması gerekmektedir (Akbaş, 2008).

Derece gibi bir açı ölçü birimi olarak bilinen radyan kavramının reel sayılarla ilişkisi genellikle göz ardı edilmektedir. Ancak trigonometrik fonksiyonların reel sayılardan reel sayılara tanımlanması reel sayılar ile radyan kavramı arasında ilişki kurulma zorunluluğunu gündeme getirmektedir. Ortaöğretim programı incelendiğinde radyan kavramı kısıtlı bir şekilde verildiği görülmektedir (Akbaş, 2008). Açı ölçü birimlerinin öğrenilmesinde yaygın olarak kullanılan ve açı ölçü birimleri arasındaki basit cebirsel işlemlerin gerçekleştirilmesine dayanan öğretim süreçleri radyan kavramının öğrenimine ilişkin sorunlar ortaya çıkarmakta ve öğrencilerin pratik beceri kazanmasını sağlarken radyan konusunda zengin bir kavram imajı oluşturmasının da önüne geçmektedir (Akbaş, 2008).

MEB'in 2018 yılında yayınladığı en son ortaöğretim müfredatına göre Trigonometri konusu 11. sınıf ve 12. sınıf düzeylerinde anlatılmaktadır. 2018'de yapılan değişiklikte Trigonometri konusundaki kazanımların azaltıldığı görülmektedir. Son yapılan bu müfredat değişikliğine göre "Bir açının trigonometrik oranlarını birim çember yardımıyla hesaplar" ve "İki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin alanını hesaplar" kazanımları müfredattan çıkarılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, 2018).

Yeni öğretim programına göre hazırlanan güncel ortaöğretim ders kitaplarında sadece radyan tanımı verilmiş ve derece radyan arasındaki ilişkinin formülü verilmiştir. Radyan tanımı üzerinde fazla durulmamıştır (MEB, 2021b, 2021a).

Radyan kavramına yönelik önceki birçok çalışma MEB'in 2018 yılı müfredat değişikliğinden önce yapıldığından bu tarihten sonra bu konudaki güncel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır Böylece bu araştırma daha önceki çalışmaların açığa çıkardığı eksiklikler ve yanlış kavrayışların program değişikliğinden sonraki durumlarını karşılaştırma imkânı sunacaktır.

Bu araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları Orta Anadolu'da bir ilçemizin 11. sınıfında öğrenim gören 56 Fen Lisesi ve 32 Anadolu Lisesi öğrencisidir. Bu araştırmada veriler, trigonometrik bazı temel bilgilere yönelik açık uçlu kavramsal sorular içeren bir anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Hazırlanan anket formu uzman görüşleri ile yeniden düzenlenmiş ve ardından bir öğrenciye uygulanarak alınan geri dönütler doğrultusunda anket formuna son şekli verilmiştir. Toplanan veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilecektir. Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. 11.sınıf öğrencilerinin derece ve radyan kavramlarına yönelik tanımlamaları nasıldır?
2. 11.sınıf öğrencilerinin derce ve radyan kavramları arasındaki ilişkiye yönelik bilgileri ne düzeydedir?
3. 11. sınıf öğrencilerinin sinüs ve kosinüs fonksiyonlarını birim çember üzerinde tanımlamaları nasıldır?

4. 11. sınıf öğrencilerinin sinüs, kosinüs fonksiyonları altında bazı açıların görüntülerinin yaklaşık değerlerini tahmin etme durumları ne düzeydedir?

KAYNAKÇA:

Akbaş, N. (2008). *10. sınıf öğrencilerinin radyan kavramına ilişkin sahip olduğu yanılgıların giderilmesine yönelik bir öğretim sürecinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Delice, A., ve Aydın, E. (2015). *Trigonometri Konusunda Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*.

Durmuş, S. (2004, Mart). Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 125-128.

Duru, A. (2006). *Bir fonksiyon ve onun türevi arasındaki ilişkiyi anlamada karşılaşılan zorluklar* [Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Güntekin, H., & Akgün, L. (2011). Trigonometrik kavramlarla ilgili öğrencilerin sahip olduğu hatalar ve öğrenme güçlükleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *40*(1), 98-113. http://search/yayin/detay/121054

Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018).

MEB. (2021a). *11. Sınıf Anadolu Lisesi Matematik Ders Kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB. (2021b). *11. Sınıf Fen Lisesi Matematik Ders Kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Oğuz, P. Y. (2019). *On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Radyan Kavramı Hakkında Sahip Oldukları Kavram İmajlarının İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi (Turkey).

Taş, A. (2013). *Lise öğrencilerinin trigonometri konusu özelinde bilgi düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Anahtar Kelimeler: Trigonometri, Radyan, Birim çember

An Analysis Of A Lesson Plan In Teaching Mathematics With The 5E Learning Model

Esra Acar[1], Esen Ersoy[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Abstract No: 53

The aim of the research is to "recognize first-order equations with one unknown and construct a first-order equations suitable for given real-life situations." The aim of the study is to reach the learning outcome with the 5E learning model and to examine their non-routine problem solving skills. Case study, one of the qualitative research methods, was preferred in the study. Participants consist of 30 7th grade students in a public secondary school located in the district center of a province in the Marmara region. The research was carried out in the 2021-2022 academic year. As a data collection tool, the lesson plan prepared by the researchers and the non-routine problem determined as a result of the literature review were used. Opinions were received from experts in the field related to the data collection tools prepared and necessary corrections were made afterwards. Analysis of non-routine problem solutions was made according to Polya's (1957) problem solving steps (understanding the problem, creating a plan, applying the plan, making an evaluation). In the findings part of the research, an activity called items of wisdom was carried out at the introductory stage of the lesson, which was taught according to the 5E learning model. In the question-answer activity using wisdom items, the students remembered the principle of conservation of equality. During the exploration phase, three problem situations related to Aziz Sancar, one of the most important scientists of our country, were given to the students. With these problems, students were able to discover how to establish an equation with a first-order unknown, as well as to get to know Aziz Sancar in more detail. During the explanation phase, the students were given the necessary time to explain the information they discovered, and then the necessary explanations were made by the teacher. In the deepening phase, the students played a matching game. Students who encountered many equations during the game had the opportunity to learn the subject in depth. In the evaluation phase, it was determined that the students were able to answer different types of questions such as determining first-order equations with one unknown, establishing the appropriate equation for the given problem. As a result of the lesson plan implementation, it was determined that the students enjoyed the process and were able to discover knowledge by following their sense of curiosity. Students who completed the process with their group friends during the lesson plan solved the non-routine problem individually. When the problem solutions were examined, it was observed that the students had difficulty in understanding the problem, so this situation was reflected in the other steps. It has been determined that the students who can create their plan in the plan creation step can also continue to the plan implementation phase. The evaluation step was not found in any student paper. In general, it has been observed that students have more difficulty in non-routine problems than in routine problems.

Keywords: Teaching Mathematics, 5E Learning Model, Non-routine Problems

5e Öğrenme Modeliyle Matematik Öğretiminde Bir Ders Planının İncelemesi

Esra Acar[1], Esen Ersoy[1]
[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Bildiri No: 53

Araştırmanın amacı 5E öğrenme modeliyle işlenen matematik dersinde 7.sınıf öğrencilerin "Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir denklemleri kurar." kazanımına 5E öğrenme modeli ile ulaşmaları ve rutin olmayan problem çözme becerilerini incelemektir. Araştırmada öğrenme ortamını bütüncül olarak incelemek adına nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları Marmara bölgesinde büyük bir ilin ilçe merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda 7.sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciden oluşmaktadır. Ders planı uygulamalarında 30 öğrenci 6 grup dörder kişilik, 2 grup üçer kişilik olacak şekilde gruplandırılmıştır. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan ders planı ve literatür taraması sonucu belirlenen rutin olmayan problem kullanılmıştır. Hazırlanan ders planı ve rutin olmayan problem ile ilgili alanında uzman kişilerden görüşler alınmış ve sonrasında gerekli düzeltmeler sağlanmıştır. Rutin olmayan problem çözümlerinin analizi Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarına göre (problemi anlama, plan oluşturma, planı uygulama, değerlendirme yapma) yapılmıştır. Araştırmanın bulgular kısmında 5E öğrenme modeline göre işlenen dersin giriş aşamasında bilgelik eşyaları adlı etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte öğretmen elinde bulunan şapka, gözlük ve asanın bilgelik eşyaları olduğunu, bu eşyaları kullanan kişinin bilge olduğunu, bilge olan kişinin de ona yöneltilen sorulara doğru yanıt verebildiğini ifade etmiştir. Eşyalar öğrencilerin dikkatini çekmiş ve kullanmak istemişlerdir. Bu eşya kullanımları ile bilge olan kişilere sınıf tarafından sorular yöneltilerek bir önceki konunun tekrarı sağlanmıştır. Soru-cevap etkinliği sayesinde öğrenciler birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanımayı ve kurmayı öğrenmeden önce eşitliğin korunumu ilkesini hatırlamış ve böylece ön hazırlık süreci tamamlanmıştır. Keşfetme aşamasında gelindiğinde öğrencilere ülkemizin en önemli bilim insanlarından biri olan Aziz Sancar ile ilgili üç adet problem durumu verilmiştir. Bu problemlerle öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı keşfetmeleri ve bunun yanı sıra Aziz Sancar'ı daha detaylı tanımaları hedeflenmiştir. Öğrencilerin problemlere uygun denklem kurmayı keşfedebildikleri ve Aziz Sancar hakkında bilgi sahibi oldukları böylece hedeflenen her iki davranışı da başarılı bir şekilde gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Açıklama aşamasına gelindiğinde öğrencilere keşfettikleri bilgileri açıklamaları için gerekli zaman ve ortam sağlanmıştır. Öğrencilerin açıklanmaları dinlendikten sonra öğretmen tarafından da konuyla ilgili gerekli açıklamalar yapılmıştır. Derinleştirme aşamasına gelindiğinde öğrenciler bir eşleştirme oyunu oynamıştır. Oyunda bulunun iki farklı renkteki kartlardan sarı renkteki kartlarda denklem problemleri mavi renkteki kartlarda bu problemlere ait kurulmuş denklemler yer almaktadır. Tüm kartlar kapalı olarak başlanan oyunda öğrenciler kartları sırayla açarak problem ve denklem eşleştirmesini yapmışlardır. Oyun sırasında birçok denklemle karşılaşan öğrenciler konuyu derinlemesine öğrenme imkanı bulmuşlardır. Değerlendirme aşamasına gelindiğinde öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri belirleme, problem ve denklem eşleştirmesini yapma ve verilen probleme uygun denklemi kurma gibi farklı türdeki soruları yanıtlayabildikleri tespit edilmiştir. Ders planı uygulaması sonucunda öğrencilerin sürece aktif katıldıkları, süreçten keyif aldıkları, merak duygusunun peşinden giderek bilgiyi keşfedebildikleri tespit edilmiştir. Ders planı sırasında grup arkadaşlarıyla süreci tamamlayan öğrenciler akran öğrenmesi sayesinde 5E öğrenme modelinin tüm aşamalarını başarıyla tamamlamışlardır. Rutin olmayan problemi ise öğrenciler bireysel olarak çözmüşlerdir. Problem çözümleri incelendiğinde öğrencilerin problemi anlama basamağında zorlandığı dolayısıyla bu durumun diğer basamaklara da yansıdığı gözlemlenmiştir. Plan oluşturma basamağında planını oluşturabilen öğrencilerin planı uygulama aşamasına da devam edebildikleri tespit edilmiştir. Problem çözme basamaklarından değerlendirme basamağına ise hiçbir öğrenci kağıdında rastlanmamıştır. Öğrencilerin tamamı problem çözümünü planı uygulama aşamasına kadar yapmışlardır. . Genel olarak çözümler ele alındığında öğrencilerin rutin olmayan problemlerde rutin olan problemlere göre daha fazla zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu durumun sebeplerinden biri öğrencilerin rutin olmayan problemlerle karşılaşma sıklıklarının az olması, bir diğeri ise öğrencilerin rutin problemlerin çözümünü grup arkadaşlarıyla, rutin olmayan problem çözümünü bireysel olarak yapmaları olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, 5E Öğrenme Modeli, Rutin Olmayan Problemler

7Th Grade Students' Difficulties And Errors In Integers

Ahsen Filiz
Biruni Üniversitesi

Abstract No: 69

Mathematical concepts are difficult to be learnt and taught by students due to their abstract structure and are open to misunderstanding and making mistakes. Therefore, it is very important to identify and eliminate the errors, misconceptions and difficulties that students make regarding mathematical concepts. In particular, students have many problems in learning the concept of integers and their operations and have difficulty in understanding the concept of negative numbers (Kilhamn, 2008; Hayes & Stacey, 1990). When the literature is examined, there are studies in which students encounter many problems in perceiving the concept of integer and performing operations with integers (Bostan, 2010; Durmaz & Avcı, 2011; Aydın Ünal & İpek, 2009; Hacısalihoğlu Karadeniz & Hodancı, 2022). However, the studies are quite few. The limited number of studies on a subject that students have so much difficulty makes this study important. From this point of view, the difficulties encountered by 7th grade students in the subject of operations on integers and the mistakes they made were discussed in this study. Case study method, one of the qualitative research methods, was used in the study. The study group of the research consists of 7th grade students studying in a secondary school in Istanbul in the 2022-2023 academic year. These students were selected through random sampling. As a data collection tool in the study, 15 open-ended questions were used to determine the difficulties encountered and errors made by the students on integers. These questions were developed by the researcher in accordance with the literature and with the support of two mathematics educators. In the analysis phase of the data obtained, student responses will be interpreted by giving percentage and frequency tables. The answers given by the students will be scored under three categories as correct, incorrect and blank. For each question, the errors made by the students will be analysed in detail and student answers will be included.

Keywords: Integers, miscoception, difficulty, error

7. Sınıf Öğrencilerinin Tamsayılar Konusundaki Karşılaştıkları Zorluklar ve Yaptıkları Hatalar

Ahsen Filiz
Biruni Üniversitesi

Bildiri No: 69

Matematiksel kavramlar, soyut yapısından dolayı öğrenciler tarafından öğrenilmesi ve öğretilmesi zor, yanlış anlaşılmaya ve hatalar yapmaya açıktır. Bu yüzden öğrencilerin matematiksel kavramlara ilişkin yaptıkları hataları, yanlış kavramaları ve karşılaştıkları zorlukları belirlemek ve gidermek oldukça önemlidir. Özellikle öğrenciler tamsayılar kavramını ve işlemlerini öğrenirken birçok problem yaşamakta ve negatif sayı kavramını anlamakta zorluk çekmektedir (Kilhamn, 2008; Hayes ve Stacey, 1990). Öğrencilerin tamsayıları tanıması, sayı doğrusu üzerinde göstermesi, karşılaştırma yapması ve mutlak değerini belirlemesi öncelikle 6. sınıfta karşılarına çıkmaktadır. 7. sınıf seviyesinde de öğrencilerden tamsayılarda toplama çıkarma işlemlerini yapması ve tamsayıların kendisi ile tekrarlı çarpımlarının üslü olarak ifade edilmesi istenmektedir. Fakat 6. sınıfta tamsayıların öğretiminde sadece pozitif sayıların öğretilmesi negatif sayılara ihtiyacımız olduğu ve öneminin yeteri kadar vurgulanmaması öğrencilerin bu konuda sıkıntılar çekmesine neden olmaktadır (Altun, 2006).

Öğrenciler ilkokuldan itibaren doğal sayılarla işlem yapmaya alışık oldukları için tamsayılarla karşılaştıkları zaman bu kavramı anlamlandırmada bir takım hata ve yanılgıya düşebilirler. Bu yanılgılar; eksi işaretinin farklı olarak anlaşılması (Gallardo & Rojano, 1994; Vlassis, 2004, 2008), negatif sayıları somut olarak modelleme yapamama (Stephan & Akyüz, 2012), doğal sayılarda yapılan işlem ve genellemelerin tamsayılarda da geçerli olduğunu düşünme (Hativa & Cohen, 1995; Kilhamn, 2011), negatif sayılar ile boyut gösterimi ilişkisinin ters olması (Fischbein, 1987) şeklinde sıralanabilir. Bu tür hata ve zorlukların yaşanmaması için tamsayılar konusunun gerçek hayattan örnekler vererek ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin ezbere işlem yapmadan özellik ve kuralları keşfetmeye yönlendirilmesi gereklidir.

Hata sözlük anlamı ile "istemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, kusur, yanılgı" olarak tanımlanmaktadır (TDK). Ubuz (1999) hataları öğrencilerin yanlış kavramsal anlamaları ve yanlış imajları sonucunda ortaya çıkan davranışları olarak kabul edilmesi gerektiğini başarısızlıkları olarak görülmemesi gerektiğini ifade etmiştir. Yanlış kavrama, "bilimsel olarak doğru bulunmayan ama öğrencilerin kendilerine uygun gördükleri şekilde anlamlaştırdıkları kavramlardır" (Nakiboğlu, 2006). Yanlış kavramaları Skelly (1993), deneyimsel ve öğretimsel olmak üzere iki şekilde incelemiştir. Deneyimsel yanlış kavramalar kişinin genellikle günlük deneyimleri sonucunda meydana gelirken, öğretimsel yanlış kavramalar sınıf içi veya sınıf dışı öğretimsel etkinlikler sonucunda meydana gelmektedir.

Literatür incelendiğinde tamsayı kavramını algılamada ve tamsayılarla işlem yapmada öğrencilerin birçok sorun ile karşılaştığı çalışmalara yer verilmiştir (Bostan, 2010; Durmaz ve Avcı, 2011; Aydın Ünal ve İpek, 2009; Hacısalihoğlu Karadeniz ve Hodancı, 2022). Fakat yapılan çalışmalar oldukça azdır. Öğrencilerin bu kadar zorlandığı bir konuda çalışmaların sınırlı sayıda olması çalışmayı önemli kılmaktadır. Buradan hareketle çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin tamsayılarda işlemler konusunda karşılaştıkları zorluklar ve yapmış oldukları hatalar ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan bulguların öğretmenlere ve eğitimcilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu öğrenciler rastlantısal örnekleme yolu ile seçilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin tamsayılar konusundaki karşılaştıkları zorlukları ve yaptıkları hataları belirlemek için 15 adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Bu sorular hem literatüre uygun olarak hem de iki matematik eğitimcisi desteği alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Elde edilen verilerin çözümleme aşamasında öğrenci cevapları yüzde ve frekans tabloları halinde verilerek yorumlanacaktır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında puanlanacaktır. Her soru için öğrencilerin yaptıkları hatalar ayrıntılı olarak incelenerek öğrenci cevaplarına yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tamsayılar, yanlış kavrama, zorluk, hata

Adaptation Of Syrian Students To Mathematics Lesson With Creative Drama

Nisa Cemre Tuncer[1], Gözdegül Arık Karamık[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Abstract No: 84

When mathematics is considered as a discipline, it is considered as a difficult field to learn (Boz, 2008; Şahin, 2013; Yetim Karaca & Ada, 2018). The difficulty of mathematics also differs in disadvantaged groups depending on the cause of the disadvantage. One of these disadvantaged situations is the possible situations experienced by individuals who migrate Turkey is one of the countries that have been both giving and receiving migration since ancient times, as well as being the scene of transit migration (Karabağ & Şahin, 2019), and the fact that even Turkish students have negative attitudes towards the mathematics course in their mother tongue suggests that Syrian students will have more negative attitudes due to being a disadvantaged group (Boran, 2010). "How do Syrian students' attitudes towards mathematics course change with creative drama?" constitutes the problem of the study.

The research was designed as a mixed method. The explanatory sequential design was selected from mixed-method designs. The participants of the study consisted of 20 4th-grade Syrian students studying in a public school in Antalya province. The workshops lasted 6 weeks.. Within the scope of the study, the "Attitude Towards Mathematics Scale (ATMS)" developed by Lim and Chapman (2013) and adapted into Turkish by Hacıömeroğlu (2017) to measure the attitudes of 4th-grade students towards mathematics will be applied to the group. Qualitative data were collected with the help of an emoji scale after the workshops planned to be held every week. Expert opinion was taken in the creation of these forms. Wilcoxon signed-rank test was used to analyze the quantitative data, and descriptive analysis was used to analyze the qualitative data.

When the results of the Wilcoxon signed-rank test were evaluated, it was seen that there was a significant difference between the pre-test and post-test scores of the students in the experimental group in the sub-dimensions of happiness and motivation ($z=-3.927$, $p=0.000$), self-confidence ($z=-3.926$, $p=0.000$), value ($z=-2.824$, $p=0.005$). Accordingly, it can be said that the application aimed at increasing students' attitudes toward mathematics was effective. Qualitative data support the quantitative data. In the study, the attitude scale was applied as a pre-test and post-test and it was concluded that there was a significant difference according to the sub-dimensions of happiness and motivation, self-confidence, and value. This coincides with Soylu Makas's (2017) study on the effect of creative drama method on achievement, attitude, and retention of learning in the fourth-grade mathematics course. In addition, Kayhan (2004), Duatepe (2004), Soner (2005), Sözer (2006), Ekinözü (2003), Gümüş (2017), Şengül and Ekinözü (2006) are the studies proving that creative drama positively affects attitude towards mathematics. Due to the student's inability to speak Turkish, an emoji scale was applied at the end of each workshop as a workshop evaluation form. It is seen that the majority of the students marked happy and very happy emojis on the emoji scales. This supports the results of the attitude towards mathematics scale.

Keywords: Creative Drama, maths teaching, Syrian Students

Suriyeli Öğrencilerin Matematik Dersine Yaratıcı Drama ile Uyumlanması

Nisa Cemre Tuncer[1], Gözdegül Arık Karamık[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Bildiri No: 84

"Her çocuk matematik öğrenebilir" ilkesi ile hazırlanan Matematik Öğretim Programı (MEB, 2009) sonraki yıllarda bu söylemi ulusal alanyazında her çocuk ihtiyacı kadarını öğrenebilir olarak değiştirse de uluslararası alanyazında "Matematik tüm öğrenciler tarafından öğrenilebilir ve öğrenilmelidir." (NCTM, 2000) şeklindedir. Matematiğe bir disiplin olarak bakıldığında ise öğrenmesi zor (Boz, 2008; Şahin, 2013; Yetim Karaca ve Ada, 2018) bir alan olarak düşünülmektedir. Matematiğin zor olması, dezavantajlı gruplarda dezavantajın nedenine bağlı olarak da farklılaşmaktadır. Bu dezavantajlı durumlardan biride göç eden bireylerin yaşadıkları olası durumlardır.

Türkiye bulunduğu konumun ve özelliklerin de etkisiyle çok eski yıllardan itibaren hem göç veren hem de göç alan, transit göçlere de sahne olan ülkelerden biridir (Karabağ ve Şahin, 2019) ki Türk öğrencilerin dahi anadilinde olan matematik dersine yönelik olumsuz tutum içerisinde olması Suriyeli öğrencilerin dezavantajlı grup (Boran,2010) olmalarından dolayı daha fazla olumsuz tutuma sahip olacaklarını düşündürmektedir. Suriyeli öğrencilerin olumsuz tutumlarına çözüm olarak öğrencinin merkezde olduğu, temelinde oyun olan ve etkili bir öğretim aracı olan yaratıcı dramanın yararlı olacağı düşünülmektedir. Adıgüzel (2006) yaratıcı dramayı doğaçlama ve rol oynama tekniklerinden yararlanılan, bir lider ve katılımcıların bulunduğu, önceden belirlenmiş bir ortamda belirli bir amaca hizmet eden grup etkinliği olarak tanımlamıştır. Bu düşünceler doğrultusunda 'Suriyeli öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları yaratıcı drama ile nasıl değişmektedir?' sorusu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

Araştırma karma yöntem olarak tasarlanmıştır. Karma yöntem desenlerinden açıklayıcı sıralı desen seçilmiştir. Açıklayıcı sıralı desen iki ayrı aşama ile gerçekleştirilmekte olup nicel veri toplama ve analiz etme birinci aşamayı nitel veriler ise ikinci aşamayı oluşturmaktadır. Nicel verilerin açıklanmasında nitel veriler kullanılmaktadır (Cresswell ve Plano Clark, 2011). Çalışmanın katılımcılarını Antalya ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 4. Sınıf 20 Suriyeli öğrenciden oluşmaktadır. Atölyeler 40+40 dakika olacak şekilde toplamda 6 hafta sürmüştür. Çalışma kapsamında gruba ilk olarak, 4. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) uygulanacak olup Ölçek 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerdeki ifadeler "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "kararsızım", "katılıyorum" ve "tamamen katılıyorum" ifadeleri ile derecelendirilmiştir. Ölçek; değer, özgüven, mutluluk ve güdüleme olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Nitel veriler ise her hafta gerçekleştirilmesi planlanan atölyeler sonrasında emoji ölçeği yardımı ile toplanmıştır. Bu formların oluşturulmasında uzman görüşü alınmıştır. Nicel verilerin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi; nitel verilerin analizinde ise öğrencilerin Türkçe yetersizlikleri göz önünde bulundurularak betimsel analize gidilmiştir.

Araştırmanın bulgularına bakıldığında*; Wilcoxon işaretli sıralar testi* sonuçları değerlendirildiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin mutluluk ve güdülenme (z=-3.927, p=0.000), özgüven (z=-3.926, p=0.000), değer (z=-2.824, p=0.005), alt boyutlarında ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık tespit edildiği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin matematik tutumlarını artırmaya yönelik yapılan uygulamanın etkili olduğu söylenebilir. Nitel veriler ise nicel verileri desteklemektedir. Yapılan araştırmada Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (Hacıömeroğlu, 2017) ön test- son test şeklinde uygulanmış olup; belirlenen mutluluk ve güdülüme, özgüven ve değer alt boyutlarına göre anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu da yaratıcı dramanın matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilediğiyle ilgili yapılan Soylu Makas'ın (2017) yaratıcı drama yönteminin dördüncü sınıf matematik dersinde başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi çalışmasıyla örtüşmektedir. Soylu Makas 2017 yılında yaptığı bu çalışmada, 74 4. sınıf öğrencisiyle çalışmış olup oturumlar sonucunda yaratıcı dramanın matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca alanyazında Kayhan (2004), Duatepe (2004), Soner (2005), Sözer (2006), Ekinözü (2003), Gümüş (2017), Şengül ve Ekinözü'nün (2006) yaratıcı dramanın matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilediğini ispatlayan çalışmalardır. Öğrencilerin Türkçe yetersizliklerinden dolayı atölye değerlendirme formu olarak her atölye sonunda emoji ölçeği uygulanmıştır. Emoji ölçeklerinde öğrencilerin çoğunluğunun mutlu ve çok mutlu emojilerini işaretledikleri görülmektedir. Bu da yapılan Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinin (Hacıömeroğlu, 2017) sonuçlarını destekler niteliktedir. Uyum sınıfının öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede alınan cevaplarda: öğrencilerin Türkçe yetersizliklerinin hem eğitim hem de sosyal hayatlarını oldukça etkilediği öğrenilmiştir. Araştırmacıların da atölyeler sırasında en çok zorlandıkları konu Türkçe yetersizliği olmuştur. Atölyeler esnasında sınıfta Arapça-Türkçe çeviri yapabilen öğrencilerden yardım alınmıştır. Bu çeviriler iletişim

problemlerine yol açsa da yaratıcı dramada beden diliyle öğrencilerin kendilerini ifade edebilmeleri ve atölyeler sonunda kullanılan emoji ölçeğiyle birlikte öğrencilerle sağlıklı bir iletişimin sağlanabildiği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Suriyeli öğrenciler, matematik öğretimi, yaratıcı drama

Game In Mathematıcs Education: A Meta-Analysıs Study

Elif Nida Tarım[1], Zeynep Çiğdem Özcan[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Abstract No: 85

Purpose of this study is to provide a comprehensive overview of the finding of research examining the effects of game-based mathematics education on mathematics achievement of primary and secondary school students, and examine with a holystic approach. Meta-analysis method was used for this purpose. The data of the meta-analysis study was acquired by scanning with the keywords determined in the databases. The study was carried out with national and international research. Within the scope of the meta-analysis study, master's theses, doctoral theses and articles issued between October 2010-2022 were examined. Semi-experimental, and experimental studies including control and experimental groups were examined. Studies that include sample, standart deviation, and mean data of experimental and control pretest and posttest groups were used in this research. Within the scope of the literature review, nearly 265 studies were found. 52 of these studies met the inclusion criteria. The meta-analysis study was conducted with 60 effect sizes obtained from 52 studies. The study was carried out with national and international research. The effect sizes of the studies were calculated separately, and then the overall effect size was calculated according to the random and fixed effects model. This model was accepted according to the heterogeneity test, because of the widespread use of the random effects model in the field of social sciences. In accordance with the random effects model, the overall effect size was found to be 0.755. Lipsey and Wilson (2001) classification the effect size value is in the top quartile according. The value of vii 0.755 is also in this range, and according to the meta-analysis result, it has a wide effect in the random effects model. Descriptive statistics of the studies were made according to education level, publication type, game type, publication year and learning area. In addition, subgroup ANOVA analysis were made according to education level, game type, publication year and publication type. As a result of these analysis, no significant difference was found in the effect of game-based teaching method on mathematics achievement according to education level, game type and publication type. However, a significant difference was found according to the publication year. As a result, it is revealedthat game-based teaching increases mathematics achievement and has a positive effect. It is also recommended that game-based teaching can be used in mathematics lessons and at every grade level.

Keywords: : mathematics and game, game based education, mathematics, meta-analysis.

Matematik Eğitiminde Oyun: Bir Meta-analiz Çalışması

Elif Nida Tarım[1], Zeynep Çiğdem Özcan[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Bildiri No: 85

Bu araştırmanın amacı oyun temelli matematik eğitiminin ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına etkisini inceleyen araştırmaların bulgularına kapsamlı bir genel bakış sağlamak ve bütüncül bir yaklaşımla incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz çalışmasının verilerine veri tabanlarında belirlenen anahtar kelimeler taratılarak ulaşılmıştır. Çalışma ulusal ve uluslararası yapılan araştırmalarla yürütülmüştür. Meta-analiz çalışması kapsamında 2010-2022 Ekim ayı arası yapılan yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makaleler incelenmiştir. Örneklem, standart sapma ve deney ve kontrol gruplarının ön test son test ortalaması verilerini içerenler çalışmalar kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasında 265 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalardan 52 tanesi dâhil edilme kriterlerine uymaktadır. Araştırma 52 çalışmadan elde edilen 60 etki büyüklüğü ile yapılmıştır. Çalışmaların ayrı ayrı etki büyüklükleri hesaplanıp daha sonra rastgele ve sabit etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Yapılan heterojenlik testi sonuçlarına göre sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılan rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0,755 bulunmuştur. Etki büyüklüğü değeri Lipsey ve Wilson (2001) sınıflandırmasına göre üst çeyrekte yer almaktadır.Çalışmaların öğrenim kademesine, yayın türüne, oyun türüne, yayın yılına, öğrenme alanına,sınıflara göre betimsel istatistikleri yapılmıştır. Betimsel analiz sonuçları doğrultusunda yıllara göre en çok çalışma 2019 yılında, oyun türüne göre dijital ve dijital olmayan oyun türüne göre eşit bir dağılım, yayın türüne göre en çok makale türünde, öğrenim kademesi bazında en çok ortaokul seviyesinde, sınıf bazında en çok 5 ve 6. sınıf seviyesinde, son olarak öğrenme alanına göre ise en çok çalışma sayılar ve işlemler alanında yapılmıştır. Çalışmaların etki büyüklüğü ve orman grafiği tablosuna göre Adanaş (2019) 5,547 ile en büyük etki büyüklüğü değerine, Çelik (2019) -0,565 ile en küçük etki değerine sahiptir. Çalışmaların pozitif-negatif etki büyüklüğü dağılımında 53 etki büyüklüğü pozitif; 7 etki büyüklüğü negatif değere sahiptir. Çalışmanın yayın yanlılığı grafiğine bakıldığında grafikte asimetriklik çok olmadığı için ve Fail-Safe N değeri 6141 olarak hesaplandığı için çalışma yayın yanlılığı açısından bir sorun teşkil etmediği görülmüştür. Ayrıca öğrenim kademesi, yayın yılı, oyun türü ve yayın türüne göre alt grup ANOVA analizleri yapılmıştır.Araştırmada yayın türüne göre en yüksek etki büyüklüğü değeri yüksek lisans tezi türüne aittir. 0,863 ile geniş bir etki düzeyi vardır. Fakat yapılan istatistikler doğrultusunda yayın türünün araştırmanın heterojenliğinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Altıntaş (2022) 'ın sorgulama temelli öğretiminin matematik becerisine etkisini incelediği çalışmasında en yüksek etki büyüklüğü değeri doktora tezi türüne aittir ve bu çalışmada da çalışmalar arası yayın türüne göre bir farklılık bulunmamıştır. Oyun türüne göre yapılan etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında 0,692 ile dijital olmayan oyun türünün etki büyüklüğü daha fazladır. Fakat yapılan alt analizler ile oyun türün heterojenliğe anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Öztop (2022) çalışmasında da dijital olmayan oyun türünün etkisinin daha fazla olduğunu iletse de bu sonuca benzer olarak oyun türüne göre etki büyüklüğü değerleri arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Öğrenim kademesine göre etki büyüklükleri yakın olsa da ilkokul kademesine etki büyüklüğü 0,764 ile ortaokuldan daha büyüktür. Ancak heterojenlik testi sonucuna göre öğrenim kademesinin oyun temelli eğitimin matematik başarısına etkisinde bir payı yoktur. Bu sonuç Topan (2013)'ın öğrenci merkezli öğretme süreçlerinin akademik başarıya etkisiyle ilgili meta-analiz çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Topan (2013) araştırmasında da öğrenim kademesi bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yayın yılına göre en büyük etki büyüklüğü 2,72 ile 2012 yılına aittir. En düşük etki büyüklüğü değeri ise 0,112 ile 2013 yılına aittir. Yapılan analizler sonucunda p değeri 0,05'ten küçük olduğu için yayın yılına göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bilgi doğrultusunda çalışmanın heterojenliğin de yayın yılının etkisinin olduğu söylenebilir. Oyunun matematik başarısı üzerindeki etkisinde yayın yılının etkili olduğu görülmüştür. Bu bilgiden yola çıkarak en yüksek etkiye sahip çalışmaların 2011 yılındaki çalışmalar olduğunu, en düşük etki büyüklüğüne sahip çalışmaların 2013 yılına ait olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonuç Saygılı (2021) çalışmasındaki sonuçla benzerlik göstermektedir. Saygılı (2021) meta-analiz çalışmasındaki heterojenliğin sebebinin yayın yılından kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Saygılı(2021) LMS kullanımında matematik başarısının yıllara göre etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. Bu analizler doğrultusunda oyun temelli öğretim yönteminin matematik başarısı üzerinde etkisinde öğrenim kademesi, oyun türü, yayın türüne ve ulusal ve uluslararası olmasına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat yayın yılına göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak oyun temelli öğretimin matematik başarısını artırdığı ve olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Oyun temelli öğretimin matematik kazanımlarının genelinde ve her sınıf seviyesinde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematik ve oyun, oyun temelli öğrenme, matematik, meta-analiz

Examination Of The Effects Of Worked-Out Examples Involving Different Solutions Through A Web 2.0 Tool On Fifth Grade Students' Achievement Of Fractions, Attitudes And Motivation Towards Mathematics

Neşe Gökdeniz Tahiroğlu[1], Zeynep Çiğdem Özcan[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Abstract No: 89

Today, most students have difficulties in structuring mathematical knowledge and consider mathematics lessons a fearful nightmare. In the literature, the abstractness of mathematical information is often cited as the reason for this difficulty. One of the most abstract math concepts students encounter is fractions.

The study group of the research consists of 77 students studying in two branches of the 5th grade of a public secondary school in Istanbul in the 2021-2022 academic year.

The research was carried out using the sequential explanatory mixed design (quantitative+qualitative), which is one of the mixed designs that includes both qualitative and quantitative research. When analyzed quantitatively, it is a quasi-experimental study, which is one of the quantitative research methods with pre-test and post-test control groups. Solved examples containing different solutions on the subject of fractions in the experimental group were explained by the researcher with the Nearpod application, and in the control group, depending on the teaching textbook.

Quantitative data were collected with fractions achievement test, motivation and attitude scale towards mathematics. Qualitative data were collected with the answers given by the students to the interview questions in order to determine the effectiveness of the application. Fractions Achievement Test, which was developed by the researcher to measure students' mathematical success in fractions, was used as a pre-test, post-test and follow-up test in the study. Motivation of students about mathematics lesson "Mathematics Motivation Scale" was first developed by (Erol, 1989) in order to determine the attitude towards mathematics lesson.

According to the findings obtained in the study, there is a statistically significant difference between the CBT pre-test and post-test scores of both the control group and the experimental group. When the posttests of the experimental and control groups were compared in order to determine which group had the greatest change after the application, when the CBT pretest scores were controlled, there was a significant difference between the groups in favor of the experimental group in terms of fractions posttest scores. On the other hand, when the effect of the research on students' mathematics attitude and motivation is examined; There is no statistically significant difference between the MME and MBI pre-test and post-test scores of the control and experimental groups. After the application, when the post-test MME and MBL scores of the students in the experimental and control groups were compared, it was revealed that there was a significant difference in favor of the experimental group for both variables (MME and MBL) when the pre-test scores were controlled. At the same time, the results of the interviews with the students also support this finding. It was concluded that all of the interviewed students were useful in teaching the subject of fractions by explaining the subject of fractions with solved examples containing different solutions through the Nearpod application. On the other hand, when 6 activities are examined; Except for two activities, solved examples with modeling method were preferred in other activities (n=14 and above). As a result, the preferred solution method changes according to the gains.

Keywords: Worked Examples, Nearpod, Web 2.0 Tools, Different Solutions, Fraction Success, Cognitive Load Theory, Dienes' Principles

Kesirler Konusundaki Farklı Çözüm Yollarını İçeren Çözümlü Örneklerin Bir Web 2.0 Aracı ile Açıklanmasının Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Başarısına, Matematik Tutumuna ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi

Neşe Gökdeniz Tahiroğlu[1], Zeynep Çiğdem Özcan[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Bildiri No: 89

Günümüzde çoğu öğrenci matematiksel bilgileri yapılandırmakta zorluk çekmekte ve matematik derslerini korkulu bir kâbus olarak görmektedir. Alan yazında çoğu zaman matematiksel bilgilerin soyut olması bu zorluğun sebebi olarak gösterilmektedir. Öğrencilerin karşılaştığı en soyut matematik kavramlarından biri kesirler konusudur. Yapılan çalışmalar öğrencilerin her sınıf düzeyinde kesir kavramını anlamakta güçlüklerinin olduğunu ortaya koymuştur. Matematik kavramlarının soyutlamasının önemi alan yazında matematik eğitimcileri tarafından da sıklıkla dile getirilmektedir. Bu matematik eğitimcilerinden biri de Zoltan Dienes‟tir. Bu çalışma Dienes'in çoklu somutlaştırma ve matematiksel değişkenlik ilkesine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Alan yazında matematik dersinde zorluk yaşayan öğrenciler için önerilen yöntemlerden biri olan çözümlü örnekler ile öğrencilere farklı çözüm yollarının sunulması öğrencilerin matematiksel kavramları soyutlamasına vesile olabilir. Çözümlü örnek, bir problemin nasıl çözüldüğünü, öğrenen kişiye adım adım gösteren bir öğretim yöntemidir. Çözümlü örnekler özellikle konu ile ilgili şemaları gelişmemiş kişilerin bilgi ve beceri kazanmasında etkili bir yöntemdir. Bu araştırmanın amacı, farklı çözüm yollarını içeren çözümlü örneklerin bir Web 2.0 aracı olan Nearpod uygulaması üzerinden matematik öğretiminde kullanımının öğrencilerin soyutlamada zorluk yaşadıkları konulardan biri olan kesir başarısına, matematiğe karşı tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektedir.

Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul'da 2021-2022 eğitim-öğretim yılında bir devlet ortaokulunun 5. sınıfın iki şubede öğrenim gören 77 öğrenci oluşturmaktadır. Bu iki şube rastgele atanarak biri kontrol grubu, diğeri deney grubunu oluşturmuştur.

Araştırma hem nitel hem nicel araştırmayı içeren desenlerden biri olan sıralı açıklayıcı karma desen (nicel+nitel) kullanılarak yürütülmüştür. Nicel yönden incelendiğinde, ön test ve son test kontrol gruplu nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel bir çalışmadır. Deneysel grupta kesriler konusu farklı çözüm yolları içeren çözümlü örnekler" araştırmacı tarafından Nearpod uygulaması ile, kontrol grubunda ise öğretim ders kitabına bağlı olarak anlatılmıştır.

Nicel veriler kesirler başarı testi, matematiğe ilişkin motivasyon ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler uygulamanın etkililiğini belirlemek amacıyla öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlar ile toplanmıştır. Öğrencilerin kesirler ile ilgili matematik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Kesirler Başarı Testi, çalışmada ön test, son test ve izleme testi olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin motivasyonları "Matematik Motivasyon Ölçeği" matematik dersine karşı tutumu belirlemek amacıyla ilk olarak (Erol,1989) tarafından geliştirilmiştir

Araştırmada elden edilen bulgulara göre, hem kontrol grubunun hem de deney grubunun KBT ön test ve son test puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Uygulama sonrası hangi gruptaki değişimin daha fazla olduğunu belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubunun son testleri karşılaştırıldığında KBT ön test puanları kontrol altına alındığında kesirler son test puanları açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Diğer yandan araştırmanın öğrencilerin matematik tutumuna ve motivasyonuna etkisi incelendiğinde; kontrol ve deney grubunun hem MMÖ hem de MTÖ ön test ve son test puanları arasında istatiksel olarak anlamlı fark yoktur. Uygulama sonrası ise deney ve kontrol grubu öğrencilerin son test MMÖ ve MTÖ puanları karşılaştırıldığında ön test puanları kontrol altına alındığında her iki değişken için (MMÖ ve MTÖ) deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğrenciler ile yapılan görüşme sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Aynı zamanda öğrenciler ile yapılan görüşme sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Görüşme yapılan öğrencilerden hepsi kesirler konusunun Nearpod uygulaması üzerinden farklı çözüm yolları içeren çözümlü örnekler ile anlatılması kesirler konusunun öğretiminde faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan yapılan 6 tane etkinlik incelendiğinde ise; iki etkinlik hariç diğer etkinliklerde daha çok modelleme yöntemi ile çözülmüş çözümlü örnekler tercih edilmiştir (n=14 ve üstü). Sonuç olarak öğrencilerin kazanımlara göre tercih ettiği çözüm yolu değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çözümlü Örnekler, Nearpod, Web 2.0 Araçları, Farklı Çözüm Yolları, Kesir Başarısı, Bilişsel Yük Kuramı, Dienes'in İlkeleri

I Learn By Experiencing In Out-Of-School Learning Environments For Mathematics Education: Examining The Change Of Secondary School Students' Attitudes And Views Towards Mathematics: Tübitak 2209-A Project

Hatice Kübranur Paksoy[1], Gamze Erdoğan[1], Tuğçe Atik[1], Feyza Aliustaoğlu[1]
[1]*Kastamonu Üniversitesi*

Abstract No: 91

There are many benefits that out-of-school learning experiences provide to students. One of these benefits is to develop meaningful skills, knowledge, and understanding by experientially connecting with the real world outside the classroom (Küçükoğlu & Kaya, 2020). The main point of approach in out-of-school practices is to teach the course to be taught in the school in an appropriate informal environment (Şen, 2021). Studies on the use of out-of-school learning in the field of mathematics are very few, and in the study of Kır, Kalfaoğlu, and Aksu (2021), it is recommended to conduct research on the use of out-of-school learning environments in mathematics education.

The aim of this research is to examine the effects of mathematics activities carried out in out-of-school environments on students' attitudes toward mathematics and to get students' views on the applications and activities of mathematics outside of school. The research was carried out within the scope of TÜBİTAK-2209-A-University Students Research Projects Support Program and the study group consists of 53 volunteer students studying at the 7th grade in a secondary school in the north of Turkey. The application was carried out in a place where out-of-school learning applications can be made at the University by obtaining the necessary permissions. The implementation of the project lasted for two days and during the project, students participated in 10 different activities in groups within the scope of the experiential learning strategy.

In this study, quantitative and qualitative research methods were used together. In the quantitative part of the study, the "Attitude Scale Towards Mathematics Lesson" developed by Duatepe and Çilesiz (1999) was used as a data collection tool. The data collection tool in the qualitative part of the research is the "Interview Forms" developed by the researchers with the opinion of the project consultant lecturer. After examining the answers given to the interview form, face-to-face interviews were also conducted with some students.

(The data are being analyzed.) Whether there is a change in students' attitudes towards mathematics after the applications in out-of-school learning environments will be analyzed using the SPSS program and appropriate statistical tests. The answers given to the interview form will be analyzed based on the content analysis technique. In addition, descriptive sections from the interviews with the students will be presented. In order to ensure coding reliability in the answers given to the interview forms, the data will be analyzed separately by the researchers under the guidance of the project consultant lecturer, the compliance percentage and coding reliability will be checked.

Acknowledgements: This study was conducted within the scope of TÜBİTAK 2209-A University Students Research Projects Support Program, in which the first author served as the coordinator, the second and third authors served as the researcher, and the fourth author served as the project consultant. We would like to thank TÜBİTAK.

References

Duatepe, A., & Çilesiz, S. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(17), 45-52.

Küçükoğlu, A., & Kaya, H. İ. (Ed.) (2020). *Kuramdan uygulamaya okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi.

Kır, H., Kalfaoğlu, M., & Aksu, H. H. (2021). Matematik öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics, 8*(1), 59-76.

Şen, A. İ. (2021). *Okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Keywords: Mathematics education, out-of-school learning, experiential learning, TUBITAK 2209-A project

Matematik Eğitimine Yönelik Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Deneyimleyerek Öğreniyorum: Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının ve Görüşlerinin Değişiminin İncelenmesi: Tübitak 2209-a Projesi

Hatice Kübranur Paksoy[1], Gamze Erdoğan[1], Tuğçe Atik[1], Feyza Aliustaoğlu[1]
[1]*Kastamonu Üniversitesi*

Bildiri No: 91

Okul dışı öğrenme deneyimlerinin öğrencilere sağladığı birçok fayda bulunmaktadır. Bu faydalardan biri sınıflar dışındaki gerçek dünyayla deneyimsel olarak bağlantı kurarak anlamlı beceri, bilgi ve anlayış geliştirmektir. Aynı zamanda dış ortamlar ve çevre yaratıcı düşünme ve öğrenme için zengin bir fırsat sağlayarak; okuma, sorgulama ve eleştirel düşünme fırsatları sunmaktadır. Öğrenciler okul dışı öğrenme ortamlarında sınıf ortamında öğrendikleri bir konunun günlük yaşamdaki karşılığını yani bilginin uygulamaya dönük biçimini deneyimlemiş olmaktadırlar (Küçükoğlu ve Kaya, 2020). Okul dışı uygulamalarda temel yaklaşım noktası okulda işlenecek dersin seçilen uygun informal ortamda yapılmasıdır. Başka bir ifadeyle, dersin okul dışı ortamda işlenmesidir. Bu kapsamda yapılacak etkinlik sadece sınıf gezisi değildir. Bu yaklaşım okul dışı etkinliklere şu ana kadar olumsuz yaklaşımın çözümünde katkı sağlayacaktır. Özellikle öğretmenler, okul yöneticileri ve veliler bu tür uygulamaların "zaman kaybı" olmadığına kanaat getirmelidirler. Bu durumda işin eğitsel olarak öğrenmeye katkısı devreye girebilecektir (Şen, 2021). Okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili yapılan güncel çalışmalardan biri Bakioğlu ve Karamustafaoğlu'na (2020) aittir. Bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarının öğrenmeler üzerinde pozitif etkilere sahip olduğu, gruplar içi ya da gruplar arası etkileşimin öğrencilerin öğrenme düzeylerine dikkat çekici ölçüde etki yapabileceği, aynı zamanda bu ortamların öğrencilere sosyalleşme yolu ile de öğrenmelerinin gerçekleşmesini sağladığı belirtilmektedir. Dewey'e göre de kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi için deneyime dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Leinhardt ve Crowley, 2002). Okul dışı öğrenme ortamlarının öğrenciler için deneyimleme imkanı sağlayacağı söylenebilir. Matematik alanında okul dışı öğrenmenin kullanımına yönelik çalışmalar oldukça azdır ve bu çalışmalardan Kır, Kalfaoğlu ve Aksu'nun (2021) çalışmasında da matematik eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımına yönelik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Bu araştırmanın amacı okul dışı ortamlarda yapılan matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemek ve matematiğin okul dışında uygulamalarına ve yapılan etkinliklere yönelik öğrencilerin görüşlerini almaktır. Projede bu temel amaç doğrultusunda öğrencilere keşfetme imkânı veren ortamlar sunarak matematik etkinliklerini sevdirmek, zihinsel becerilerini geliştirmek, grup şeklinde çalışma sorumluluğunu kazandırmak, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek, matematiğe ilgi oluşturarak öğrencilerin matematiğe karşı olan ön yargılarını kırmak ve matematiğin sınıf dışında birçok uygulama alanı olduğunu göstermek amaçlanmıştır.

Araştırma TÜBİTAK–2209-A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında yapılmış olup çalışma grubunu Türkiye'nin kuzeyinde bulunan bir ortaokulda 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 53 gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama gerekli izinler alınarak proje ekibi, danışman öğretim üyesi, belirtilen okulda görev yapmakta olan bir matematik öğretmeni ve öğrencilerin katılımı ile Üniversitede okul dışı öğrenme uygulamalarının yapılabileceği bir mekanda gerçekleştirilmiştir. Projenin uygulaması iki gün sürmüş olup proje süresince öğrenciler deneyimsel öğrenme stratejisi kapsamında 10 farklı etkinliğe katılmışlardır. Bu etkinlikler proje ekibi tarafından danışman öğretim üyesinin rehberliği ile yedinci sınıf düzeyinde etkinliğin yapılacağı zamana kadar görülen kazanımlar ve okul dışı öğrenmeye yönelik strateji, yöntem-teknik ve materyaller dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öğrenci sayısına göre uygun gruplar belirlenerek öğrencilerin sırası ile farklı deneyimsel öğrenme etkinliklerinin tümüne katılmaları sağlanmıştır.

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında veri toplama aracı olarak Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen "Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği"nden yararlanılmıştır. Ölçeğin etkinlikler öncesinde ön test ve etkinlikler bitiminde son test olarak uygulaması yapılmıştır. Araştırmanın nitel kısmındaki veri toplama aracı ise araştırmacılar tarafından danışman öğretim üyesinin fikri alınarak geliştirilen "Görüşme Formları"dır. Bu formlar ön test ve son test olarak uygulanmış, ön ve son uygulamada öğrencilerin matematik ve matematiğin okul dışı öğrenme ortamlarında uygulanabilirliği ile ilgili görüşleri alınmıştır. Ayrıca son görüşmelerde ek olarak yapılan etkinliklerle ve bu etkinlikler sonucunda matematiğe bakış açılarında değişim olup olmadığı ile ilgili görüşleri de alınmıştır. Görüşme formuna verilen cevaplar incelendikten sonra bazı öğrenciler ile yüz-yüze görüşmeler de yapılmıştır.

(Veriler analiz edilmektedir.) Öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamlarında yapılan uygulamalar sonrasında matematiğe yönelik tutumlarında değişim olup olmadığı SPSS programı ile uygun istatistiksel testler kullanılarak analiz edilecektir. Görüşme formuna verilen cevapların analizi içerik analizi tekniğine dayalı olarak yapılacaktır. Ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşmelerden betimsel kesitler sunulacaktır. Görüşme formlarına

verilen cevaplarda kodlama güvenirliğini sağlamak için veriler danışman öğretim üyesinin rehberliğinde araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilecek, uyum yüzdesi ile kodlama güvenirliği kontrol edilecektir.

Not: Bu çalışma birinci yazarın yürütücü, ikinci ve üçüncü yazarların araştırmacı, dördüncü yazarın ise proje danışmanı olarak görev aldığı TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında yapılmıştır. TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar:

Bakioğlu, B., & Karamustafaoğlu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarının öğretim sürecinde kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi, 5*(1), 80-94.

Duatepe, A., & Çilesiz, S. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(17), 45-52.

Küçükoğlu, A., & Kaya, H. İ. (Ed.) (2020). *Kuramdan uygulamaya okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi.

Kır, H., Kalfaoğlu, M., & Aksu, H. H. (2021). Matematik öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics, 8*(1), 59-76.

Leinhardt, G. & Crowley, K. (2002). Objects of learning, objects of talk: Changing minds in museums. In S. G. Paris (Ed), *Perspectives on object-centered learning in museums* (pp. 301–324). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Şen, A. İ. (2021). *Okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, okul dışı öğrenme, deneyimsel öğrenme, TÜBİTAK 2209-A projesi

Teachers' Opinions On The Functionality Of The Activity Evaluation And Feedback Tool (Edga)

Sibel Tutan[1], Ali Bozkurt[1], Mehmet Fatih Özmantar[1]
[1]*Gaziantep Üniversitesi*

Abstract No: 358

In this study, the opinions of secondary school mathematics teachers about the functionality of the feedback tool (EDGA), which evaluates the quality of the mathematical teaching activities they apply in their classrooms, are discussed. In this research, which was designed with a qualitative research approach, the participants were selected with the criterion sampling approach, one of the purposive sampling approaches. In this direction, the views of 20 different teachers who applied activities in their classes about the EDGA tool were examined. In this study, the answers given by 20 teachers who applied activities in their classes to the seven questions in the operability section of EDGA in the evaluation of the Reflective Diary after the Activity Application and the Activity application in the Interview form after the activity application were subjected to content analysis. Seven questions in the operability section are discussed.

As a result of the examination of the answers to the questions, when the EDGA tool is evaluated in the context of the operability of the activity text/application components, it is stated that there are many positive opinions about the tool, but there are problems in scoring.

Keywords: Mathematical teaching activities, activity evaluation and feedback tool, teacher opinions

Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracının (edga) İşlerliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Sibel Tutan[1], Ali Bozkurt[1], Mehmet Fatih Özmantar[1]
[1]*Gaziantep Üniversitesi*

Bildiri No: 358

Etkinlik temelli öğretim, iyi uygulamalarda öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu verme (Doyle, 1988), öğrencilere keşfetme, hipotezler ve varsayımlarda bulunma ve bunları test etme ve bilgiyi yapılandırma imkânı verdiğinden öğrencilerin matematik eğitiminin genel amaçlarında bahsedilen niteliklere erişme imkânı barındırmaktadır. Etkinlik temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik başarısını etkileme potansiyelinin yanında Rogers (1994) öğrenen merkezli ortamların öğrencileri demokratik bir ortama hazırladığını dile getirmekte, Güzel (2020) ise etkinlik temelli öğretimin tercih edilmesinde bilişsel boyutların yanında etik sebeplerin de olduğunu vurgulamaktadır. Dolayısıyla etkinlikler, matematik öğretiminin temel araçlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak etkinliklerin bu potansiyellerinin ortaya konabilmesi için nitelikli uygulamalara ihtiyaç vardır. Zira etkinlikler iyi tasarlanmış olsa bile uygulamada yapılacak yanlış veya eksik yaklaşımlar niteliği düşürebilmektedir (Henningsen & Stein, 1997; Griffin, 2009). Henningsen & Stein (1997) etkinliklerin öğretimsel dokümanlarda yer alan halinin genellikle sınıf ortamına taşınan ve uygulanan etkinlikten farklı olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla etkinliklerin uygulama niteliklerinin değerlendirilmesi öğretmenler açısından daha yerinde tespitler yapmaya imkân verme potansiyeline sahiptir. Hızla değişen sosyo-kültürel yapı, öğretmenin eğitimdeki önemini azaltamamıştır. Eğitim dünyasında öğretmen oldukça etkili bir yere sahiptir(Demir ve Köse, 2016). Bu yüzden eğitim camiasında döşenen her kaldırım taşında öğretmen görüşlerinin önemi göz ardı edilmemelidir. Bozkurt ve arkadaşlarının (Bozkurt, Özmantar, Güzel ve Agaç, 2022) da bu kaldırım taşlarından bir tanesi denebilecek çalışmalarından olan EDGA aracını sınıflarında etkinlik uygulayan öğretmenlerin görüşüne sunulmuş ve bu görüşler derlenmiştir.

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uyguladıkları matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini değerlendirme ve geri bildirim aracının (EDGA) işlerliği hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yaklaşımı ile desenlenen bu araştırmada katılımcılar, amaçlı örnekleme yaklaşımlarından ölçüt örneklem yaklaşımı ile seçilmiştir. Bu doğrultuda ortaokul düzeyindeki derslerinde etkinlik uygulayan 20 farklı matematik öğretmeninin sınıflarında uyguladıkları etkinlikleri EDGA aracı ile değerlendirmeleri ve EDGA aracı hakkındaki görüşlerini görüşme formu yardımıyla belirtmeleri istendiğinden betimsel bir çalışmadır(Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada derslerinde etkinlik uygulayan 20 öğretmenin etkinlik uygulama sonrasında Etkinlik Uygulama Sonrası Yansıtıcı Günlük ve Görüşme formundaki Etkinlik uygulamasının değerlendirilmesinde EDGA'nın işlerliği bölümündeki yedi soruya içtenlikle verdiği cevaplar içerik analizine tabi tutulmuştur. Literatür ışığında uzmanların görüşleri alınarak oluşturulmuş formdan elde edilen verilerin analizinde Etkinlik Uygulama Sonrası Yansıtıcı Günlük ve Görüşme formundaki etkinlik metin ve uygulamasının değerlendirilmesinde EDGA'nın işlerliği bölümündeki yedi soru ele alınmıştır. Eksik, Farkındalık, Yardım, Örtüşen, Ayrışan, Zorluk, Katkı, kodu verilen yedi sorunun içerik analizleri sonuçları aşağıdaki gibidir:

Birinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde EDGA aracının kullanımının etkinlik metni ve uygulamayı değerlendirmeye ilişkin eksik kaldığı yada cevap veremediği yönleri olmadığını düşünen 14 öğretmen olduğu görülmüştür. Diğer yandan EDGA aracının kullanımının etkinlik metni ve uygulamayı değerlendirmeye ilişkin hazır bulunuşluk, komplekslik, matematiksel potansiyel, öğretmen öğrenci etkileşimi ve süre/zaman gibi kodlarda eksiklikler olduğu yönünde değerlendirilmiştir.

İkinci soruya cevap veren öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde EDGA aracının matematiksel potansiyel boyutlarından komplekslik, matematiksel odak ve derinlik bileşenlerinde daha fazla farkındalık sağladığı yönünde değerlendirilmiştir. İkinci soruyu değerlendiren öğretmenlerden sadece biri hiç bir farkındalık sağlamadığı yönünde görüş bildirirken bir tane öğretmen hiç görüş bildirmemiştir diğer öğretmenler ise olumlu görüş bildirmiştir.

Üçüncü soruya cevap veren öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde EDGA aracının, uygulamanın güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede öğretmenlere kriterler/ göstergeler, boyutlandırma, öz değerlendirme, düzen/ plan, çok yönlü değerlendirme, değerlendirme, imkanı, bileşenler ve örnek durum/ açıklamalar sayesinde uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede yardımcı olmuştur.

Dördüncü soruya verilen cevaplar incelendiğinde EDGA aracının öğretmenlerin kişisel değerlendirmeleriyle bir çok yönden örtüştüğü dile getirilmiştir. En çok gözetim ve müdahale (sınıf yönetimi) noktasında örtüştüğü yönünde değerlendirilmiştir. Üç öğretmen ise bu soru hakkında görüş bildirmemiştir.

Beşinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde EDGA aracının öğretmenlerin kişisel değerlendirmeleriyle sadece komplekslik, sonuçlandırma ve kapsayıcılık yönünden ayrıştığı dile getirilmiştir. On dört öğretmen ise bu soru hakkında ayrışmadığı yönünde görüş bildirmiştir.

Altıncı soruya verilen cevaplara göre öğretmenlerin çoğu EDGA yı kullanırken puanlama yaparken çoğu bileşende göstergeler arasında hangisini seçeceği konusunda zorlandıklarını belirtmiştir.

Yedinci soruya verilen cevaplara bakıldığında EDGA aracı aynı etkinliğin daha sonraki uygulamaların niteliğini arttırma noktasında, mesleki gelişimlerinde ve birçok yönden katkı sağladığı yönünde değerlendirilmiştir.

20 ortaokul matematik öğretmeninin sınıflarında uyguladıkları matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini EDGA aracı ile değerlendirmeleri sonrasında yansıtıcı günlük ve görüşme formunda belirttikleri görüşlerden elde edilen veriler EDGA aracının işlerliği bağlamında değerlendirildiğinde araç hakkında olumlu birçok görüş olduğu daha çok puanlama noktasında sıkıntılar olduğu dile getirilmiştir.

EDGA aracının kullanımının etkinlik metni ve uygulamayı değerlendirmeye ilişkin hazır bulunuşluk, komplekslik, matematiksel potansiyel, öğretmen öğrenci etkileşimi ve süre/zaman gibi kodlarda eksiklikler olduğu yönünde değerlendirilmiştir. Nitekim hazırbulunuşluk, öğrencilerin ön koşul bilgilerinin yeterliliği (Doyle, 1988; Boston ve Smith, 2009; Kieran vd. 2015) materyal kullanımı için yetkinlik ve çalışma stili için uygun birikim (Özmantar ve Bingölbalı, 2009; Kieran vd., 2015) ve etkinlik uygulama bağlamında kişisel geçmişe (Clarke ve Roche, 2018) sahip olmaları bağlamında değerlendirilen prensip olarak tanımlanmaktadır.

EDGA aracını etkinlik metin ve uygulamalarının niteliğini değerlendirmek amacıyla kullanan 20 matematik öğretmeninin görüşleri dikkate alındığında EDGA aracının eksik kaldığı yada kendi değerlendirmeleri ile ayrışan yönlerinin olmadığı, bir çok açıdan farkındalık sağladığı, ancak bazı yönlerden kullanımında zorluk yaşansa da kendilerine katkısının çok olduğu söylenebilir. Benzer biçimde Bozkurt ve Özmantar(2022)' ın çalışmalarında da olduğu gibi; EDGA aracının geri bildirim vermede etkili olduğu, etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine ilişkin mesleki gelişimlerine katkı sağladığı, onlara süreç ve etkinliğin niteliği hakkında farkındalık sağladığı ancak puanlamada sıkıntı yaşandığına dair görüşler öne sürülmüştür.

Kaynakça

Bozkurt, A. & Özmantar, M. F. (2022). The Usefulness of Activity Evaluation and Feedback Tool (AEFT) and Its Potential to Evaluate and Give Feedback to Practitioners . *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences* , 28 , 43-48 . DOI: 10.55549/epess.1223250

Bozkurt, A., Özmantar M.F., Agaç, G., & Güzel, M. (2022). *Matematiksel Etkinlik Tasarım ve Uygulama Niteliklerinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı (EDGA)' nın Geliştirilmesi,* TÜBİTAK 1001 119K773.

Boston, M. D., & Smith, M. S. (2009). Transforming secondary mathematics teaching: Increasing the cognitive demands of instructional tasks used in teachers' classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education, 40(2), 119-156.*

Clarke, D., & Roche, A. (2018). Using contextualised tasks to engage students in meaningful and worthwhile mathematics learning. *The Journal of Mathematical Behavior, 51, 95-108.*

Demir, E. & Köse, M. (2016). Öğretmenlerin Rol Modelliği Hakkında Öğretmen Görüşleri . *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi ,* (53) , 38-57 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/abuhsbd/issue/32947/366153

Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational psychologist, 23(2), 167-180.*

Griffin, P. (2009). What Makes a Rich Task?. *Mathematics teaching, 212, 32-34.*

Güzel, M., (2020). *Matematiksel öğrenme etkinliklerinin tasarım ve uygulama niteliğinin değerlendirilmesi için bir model önerisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Henningsen, M., ve Stein, M. K., (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education, 28, 524–549.*

Kieran, C., Doorman, M., ve Ohtani, M. (2015). Frameworks and principles for task design. *In Task Design In Mathematics Education (ss. 19-81).* Springer International Publishing.

Özmantar, M. F., ve Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri.* Ankara: Pegem Akademi.

Rogers, C. R. (1994). *Freedom to Learn (3rd ed.).* New York: Macmillan College Publishing Company.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2014). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık

Anahtar Kelimeler: Matematiksel öğretim etkinlikleri, etkinlik değerlendirme ve geri bildirim aracı, öğretmen görüşleri

Examination Of Some Basic Knowledge Of 11Th Grade Students On Trigonometry

Yasemin Kıymaz[1], Aydın Pakel[2]
[1]Ahi Evran Üniversitesi, [2]Ortaköy Şehit Süleyman Köse Anadolu Lisesi

Abstract No: 103

Trigonometry serves as a bridge with the feature of mathematics that includes both algebra and geometry issues and has an important place in mathematics with this feature (Oğuz, 2019). To teach the theorems and concepts of trigonometry, students will be able to; It is important to develop the ability to think creatively, logically and analytically, to understand advanced concepts and to form the language of mathematics.

Due to the reasons such as the presentation of trigonometry as a set of rules during teaching, the perception that it can be learned by memorization and at the same time being an abstract subject, learning difficulties and misconceptions are encountered in trigonometry and especially in the concept of radians (Durmuş, 2004). These misconceptions about the concept of radians make it difficult to understand trigonometric functions and therefore trigonometry. For this reason, studies should be carried out to eliminate student misconceptions about the concept of radian (Akbaş, 2008).

According to the latest secondary school curriculum published by the Ministry of Education in 2018, the subject of trigonometry is taught at the 11th grade and 12th grade levels. The 2018 amendment appears to have reduced the gains in trigonometry. According to this recent curriculum change, the achievements of "Calculates the trigonometric ratios of an angle with the help of a unit circle" and "Calculates the area of the triangle given the length of its two sides and the measure of the angle between these sides" have been removed from the curriculum (Ministry of National Education Secondary Mathematics Course (9, 10, 11 and 12. Classes) Syllabus, 2018).

Since many previous studies on the concept of radian were carried out before the 2018 curriculum change of the Ministry of National Education, there is a need for current studies on this subject after this date.

This research was carried out in the spring term of the 2022-2023 academic year. The participants of the research are 56 Science High School and 32 Anatolian High School students studying in the 11th grade of a district in Central Anatolia. In this study, data were collected through a questionnaire containing open-ended conceptual questions about some basic trigonometric information. The prepared questionnaire was rearranged with expert opinions, and then it was applied to a student, and the questionnaire was given its final shape in line with the feedback received. The collected data will be analyzed by content analysis method.

Keywords: Trigonometry, Radian, Unit circle

11. Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Bazı Temel Bilgilerinin İncelenmesi

Yasemin Kıymaz[1], Aydın Pakel[2]
[1]Ahi Evran Üniversitesi, [2]Ortaköy Şehit Süleyman Köse Anadolu Lisesi

Bildiri No: 103

Öğrencilerin akıl yürütme, görselleştirme, ilişkilendirme, çıkarımlarda bulunma gibi zihinsel birçok beceriyi bir arada kullanmasını gerektiren trigonometri, öğrencilerin anlamada zorlandığı bir konudur (Oğuz, 2019). Matematik öğretiminde ön şartlılık ilkesi oldukça önemlidir (Duru, 2006). Limit, türev, integral gibi matematiğe ait birçok konuda karşılaşılan ve önemli rol oynayan trigonometri, son derece hususi bir öneme sahiptir (Taş, 2013).

Trigonometri matematiğin hem cebir hem de geometri konularını içeren özelliğiyle bir köprü görevini görmekte bu özelliği ile de matematikte önemli bir yere sahip olmaktadır (Oğuz, 2019) . Trigonometrinin teoremlerini ve kavramlarını öğretmek, öğrencilerin; yaratıcı, mantıklı ve analitik düşünebilme yeteneklerini geliştirmesi, ileri düzeydeki kavramların anlaşılması ve matematik dilinin oluşması açısından önemlidir (Güntekin ve Akgün, 2011).

Akbaş (2008)'e göre Trigonometri ile ilgili temel kavramların öğrenilmesi trigonometri konusunun kavramsal olarak öğrenilmesi için bir ön koşuldur. Radyan kavramı da bu kavramlardan birisidir. Trigonometrik fonksiyonların tanımlanmasında önemli olan radyan kavramı ile ilgili yapılan çalışmalar (Steckroth, 2007; Topçu, Kertil, Akkoç, Yılmaz ve Önder, 2006; Orhun, 2004; Fi, 2003) öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu kavram ile ilgili birtakım yanılgılara sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Trigonometrinin öğretim esnasında kurallar bütünü olarak sunulması, ezberlenerek öğrenilebileceği algısının oluşması ve aynı zamanda soyut bir konu olması gibi nedenlerden dolayı trigonometri konusunda ve özellikle radyan kavramında öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları ile karşılaşılmaktadır (Durmuş, 2004). Radyan kavramı ile ilgili bu yanılgılar trigonometrik fonksiyonların dolayısıyla trigonometrinin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle radyan kavramına ilişkin öğrenci yanılgılarının giderilmesi yönünde çalışmalar yapılması gerekmektedir (Akbaş, 2008).

Derece gibi bir açı ölçü birimi olarak bilinen radyan kavramının reel sayılarla ilişkisi genellikle göz ardı edilmektedir. Ancak trigonometrik fonksiyonların reel sayılardan reel sayılara tanımlanması reel sayılar ile radyan kavramı arasında ilişki kurulma zorunluluğunu gündeme getirmektedir. Ortaöğretim programı incelendiğinde radyan kavramı kısıtlı bir şekilde verildiği görülmektedir (Akbaş, 2008). Açı ölçü birimlerinin öğrenilmesinde yaygın olarak kullanılan ve açı ölçü birimleri arasındaki basit cebirsel işlemlerin gerçekleştirilmesine dayanan öğretim süreçleri radyan kavramının öğrenimine ilişkin sorunlar ortaya çıkarmakta ve öğrencilerin pratik beceri kazanmasını sağlarken radyan konusunda zengin bir kavram imajı oluşturmasının da önüne geçmektedir (Akbaş, 2008).

MEB'in 2018 yılında yayınladığı en son ortaöğretim müfredatına göre Trigonometri konusu 11. sınıf ve 12. sınıf düzeylerinde anlatılmaktadır. 2018'de yapılan değişiklikte Trigonometri konusundaki kazanımların azaltıldığı görülmektedir. Son yapılan bu müfredat değişikliğine göre "Bir açının trigonometrik oranlarını birim çember yardımıyla hesaplar" ve "İki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin alanını hesaplar" kazanımları müfredattan çıkarılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, 2018).

Yeni öğretim programına göre hazırlanan güncel ortaöğretim ders kitaplarında sadece radyan tanımı verilmiş ve derece radyan arasındaki ilişkinin formülü verilmiştir. Radyan tanımı üzerinde fazla durulmamıştır (MEB, 2021b, 2021a).

Radyan kavramına yönelik önceki birçok çalışma MEB'in 2018 yılı müfredat değişikliğinden önce yapıldığından bu tarihten sonra bu konudaki güncel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır Böylece bu araştırma daha önceki çalışmaların açığa çıkardığı eksiklikler ve yanlış kavrayışların program değişikliğinden sonraki durumlarını karşılaştırma imkânı sunacaktır.

Bu araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları Orta Anadolu'da bir ilçemizin 11. sınıfında öğrenim gören 56 Fen Lisesi ve 32 Anadolu Lisesi öğrencisidir. Bu araştırmada veriler, trigonometrik bazı temel bilgilere yönelik açık uçlu kavramsal sorular içeren bir anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Hazırlanan anket formu uzman görüşleri ile yeniden düzenlenmiş ve ardından bir öğrenciye uygulanarak alınan geri dönütler doğrultusunda anket formuna son şekli verilmiştir. Toplanan veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilecektir. Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. 11.sınıf öğrencilerinin derece ve radyan kavramlarına yönelik tanımlamaları nasıldır?
2. 11.sınıf öğrencilerinin derce ve radyan kavramları arasındaki ilişkiye yönelik bilgileri ne düzeydedir?
3. 11. sınıf öğrencilerinin sinüs ve kosinüs fonksiyonlarını birim çember üzerinde tanımlamaları nasıldır?

4. 11. sınıf öğrencilerinin sinüs, kosinüs fonksiyonları altında bazı açıların görüntülerinin yaklaşık değerlerini tahmin etme durumları ne düzeydedir?

KAYNAKÇA:

Akbaş, N. (2008). *10. sınıf öğrencilerinin radyan kavramına ilişkin sahip olduğu yanılgıların giderilmesine yönelik bir öğretim sürecinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Delice, A., ve Aydın, E. (2015). *Trigonometri Konusunda Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*.

Durmuş, S. (2004, Mart). Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 125-128.

Duru, A. (2006). *Bir fonksiyon ve onun türevi arasındaki ilişkiyi anlamada karşılaşılan zorluklar* [Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Güntekin, H., & Akgün, L. (2011). Trigonometrik kavramlarla ilgili öğrencilerin sahip olduğu hatalar ve öğrenme güçlükleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *40*(1), 98-113. http://search/yayin/detay/121054

Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018).

MEB. (2021a). *11. Sınıf Anadolu Lisesi Matematik Ders Kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB. (2021b). *11. Sınıf Fen Lisesi Matematik Ders Kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Oğuz, P. Y. (2019). *On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Radyan Kavramı Hakkında Sahip Oldukları Kavram İmajlarının İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi (Turkey).

Taş, A. (2013). *Lise öğrencilerinin trigonometri konusu özelinde bilgi düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Anahtar Kelimeler: Trigonometri, Radyan, Birim çember,

Investigation Of 2Nd Grade Students' Opinions On The Use Of Storybooks In Mathematics Teaching

Çiğdem Kara[1], Belma Türker Biber[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Aksaray Üniversitesi

Abstract No: 107

The purpose of this study is to examine the views of 2nd grade students on mathematics lessons taught using storybooks with mathematics content. The method of the study was determined as a case study from qualitative research methods. The study group consisted of 18 students attending the 2nd grade of a public school in Aksaray province. As a data collection tool, an evaluation form and 4 open-ended questions were used to reveal the opinions and thoughts of the students about the process. During the data collection process, each student filled out the evaluation form separately and in separate time periods by writing on paper and interviews were conducted with each student separately through open-ended questions. In the data collection process, 10 storybooks with mathematics content including the learning outcomes of the 2nd grade mathematics curriculum were used in the fall academic year. The storybook related to the learning outcome was used at the beginning or at the end of the lessons in accordance with the learning sequence of the mathematics lessons for 10 weeks. Therefore, the data were collected by (a) explaining the topics with the mathematical storybook and (b) using the mathematical storybooks in the reinforcement and evaluation phase after the topics were explained. As a result of the study, it was found that the use of storybooks at the beginning of the lesson made the topics more interesting and fun, facilitated students' learning and relieved various concerns. It was observed that students developed a positive perspective towards mathematics by using the stories in the books used in the research in mathematics lessons.

Keywords: Mathematics, Primary School, Fairy Tale Books

Matematik Öğretiminde Hikâye Kitaplarının Kullanımına Yönelik 2. Sınıf Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi

Çiğdem Kara[1], Belma Türker Biber[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Aksaray Üniversitesi

Bildiri No: 107

Bu çalışmanın amacı, 2. sınıf öğrencilerinin matematik içerikli hikâye kitapları kullanılarak işlenen matematik derslerine ilişkin görüşlerinin incelenmesidir. Hikaye anlatım yaklaşımı; çocukların yeni bilgilerini kullandığı, aynı anda yeni bilgileri öğrenirken bunları hayata geçirdiği, aktif olarak dahil olduğu konulara cevap bulduğu ve deneyim kazanabildikleri bir atmosfer yaratır. Çocuk edebiyatı, matematiksel fikirlerin ve bileşenlerin sınıflarda tartışılması ve çocukların matematiksel süreç becerilerinden biri olan iletişim becerilerinin geliştirilmesi için uygun olanaklar sunmaktadır. Matematik ve çocuk edebiyatının birleştirilmesi, öğrencilerin dil ve iletişim becerilerinin gelişimi üzerindeki olumlu etkilerinden biri olarak gösterilebilir. Aynı zamanda çocuklar; kahramanın karşılaştığı sorunları çözme, hikâyenin kahramanlarını sınıflandırma ve soyut olayları zihinlerinde canlandırarak düşünme becerilerini geliştirirler. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında matematiksel hikaye kitaplarının matematik öğretiminde kullanılmasının duyuşsal etkileri, akademik performansa etkisi, çocuklara anlamlı materyal ve bağlam vermek, matematiksel beceriler ve günlük yaşamla ilişkilendirmek gibi faydalarının olduğu üzerinde durulduğu görülmektedir. Matematik eğitiminde hikaye kitaplarının kullanımının faydaları dikkate alındığında öğrencilerin bu yolla ders işlenmesine yönelik görüşleri öğretmenlere ve eğitim programcılarına önemli bilgiler sunmaktadır. Bütün bu nedenlerle yapılan araştırmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu, Aksaray ilindeki bir devlet okulunun 2. sınıfına devam eden 18 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan Öğrencilerin süreçle ilgili görüş ve düşüncelerini ortaya çıkaran değerlendirme formu ile 4 açık uçlu soru kullanılmıştır. Soruların hazırlanması sırasında uzman görüşleri alınmış ve çocukların anlayabileceği duruma getirilmiştir. Kullanılan sorulardan bazı örnekler şöyledir: 1. Matematik dersinde hikâye kitaplarını kullanarak konuları işlememiz, derse olan ilginizi nasıl etkiledi?

2. Hikâye kitaplarının matematik konularını anlamanda nasıl bir yardımı oldu?

3. Hikaye kitaplarıyla işlediğimiz matematik dersinde kitapların dersin girişinde kullanılmasını mı yoksa sonunda kullanılmasını mi tercih edersin? Neden?

Veri toplama sürecinde her öğrenci bireysel olarak ve ayrı zaman dilimlerinde kağıt üzerinde yazarak değerlendirme formunu doldurmuş, açık uçlu sorular üzerinden her bir öğrenciyle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde, 2. sınıf matematik öğretim programının güz eğitim-öğretim döneminde yer alan kazanımlarını içeren 10 adet matematik içerikli hikâye kitabı kullanılmıştır. Veriler 10 hafta boyunca matematik derslerinin kazanım sırasına uygun olarak kazanımla ilgili bir hikaye kitabı derslerin girişinde veya sonunda kullanılmıştır. Dolayısıyla veriler kazanıma ilişkin (a) konuların matematiksel hikâye kitabıyla anlatımı, (b) konuların anlatımından sonra pekiştirme ve değerlendirme aşamasında matematiksel hikaye kitaplarının kullanımı şeklinde toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenciler, masal kitaplarının dersi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmesinden dolayı öğrenmelerini kolaylaştırdığı, duyuşsal olarak ise öğrencilerin matematik kaygılarını ve korkularını masal kitaplarının ortadan kaldırdığına yardımcı olduğunu ve matematiği öğrenmeye istekli hale getirildiği görülmüştür. Bazı öğrencilerin görüşleri ise şöyle; Akademik başarı düzeyleri iyi olan öğrenciler; masal kitapları sayesinde matematik konularının zevkli, eğlenceli olarak işlendiği için kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. akademik başarısı orta olan öğrenciler ise matematik dersinde öykülerle eğlendikleri için, masalların tekrar etmelerini sağladığı için kalıcı olduklarını söylemişlerdir. Hikâye kitaplarının, dersin girişinde konu anlatımına başlarken kullanılması konuları daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirdiği için öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve çeşitli kaygılarını giderdiği yönünde görüşler tespit edilmiştir. Hikâye anlatma tekniği kullanılarak bir eğitim programı oluşturulmaya çalışılmış, bütünleştirilmiş etkinliklerde çocukların coşkusunun sınıf boyunca devam ettiği kaydedilmiştir. Öğrenciler, matematiksel kavramların kitaplar sayesinde günlük yaşam konuları içinde akıcı ve şaşırtıcı bir şekilde tanıtılmış olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, araştırmada kullanılan kitaplardaki hikayelerin matematik derslerinde kullanımı ile öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik içerikli hikâye kitapları, ilkokul matematik öğretimi, 2. Sınıf öğrenci görüşleri

Supporting Primary School Students' Mathematical Problem Posing Skills Through Children's Literature

Ece Atakan[1], Hülya Kartal[1], Çiğdem Arslan[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 123

When the literature is examined, it is seen that there are many studies showing the effects of mathematics teaching enriched with children's literature on student motivation and development. However, these studies are generally focused on changes in mathematical problem-solving skills. In this study, it was aimed to support students' mathematical problem posing skills and to determine the effect of this practice on students' mathematical creativity through a children's picture book.

The study group of the research consists of 4th grade students studying in a public school in Yıldırım district of Bursa province in 2022-2023 academic year.

In the research, one-group pretest-posttest experimental design, which is one of the pre-experimental models, was used. In this design, the pretest is applied to the experimental group before the process, then the process is performed, and then the posttest is applied to examine the difference between the pretest and the posttest (Büyüköztürk, 2007 & Karasar, 1995).

In the stage of practice, it was planned to integrate children's literature and mathematics course, based on Jan Scieszka and Lane Smith's book “The Curse of Mathematics”. It has been determined that the selected children's picture book has the quality to be associated with the primary school mathematics course achievements with both its content and visuals. In the adaptation of the work to the lesson, in connection with the problem posing steps of Ömek and Soylu (2021), the problem posing and solving achievements of each topic covered in the 2nd semester of the 2022-2023 academic year were analyzed in 3 steps, including structured, semi-structured and free problem posing activities. planned and implemented. The problems that will be mentioned here are 'M.4.3.4.2. Solves problems using time measurement units.' Within the scope of the learning outcome, it includes the problems prepared by the students in line with the lesson plan, followed by the following stages in order, and the in-class discussions afterwards.

- This study was organized from a part of the data of the first author's ongoing master's thesis.

Keywords: Children's literature, problem posing, mathematical creativity

Çocuk Edebiyatı Aracılığıyla İlkokul Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin Desteklenmesi

Ece Atakan[1], Hülya Kartal[1], Çiğdem Arslan[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 123

Türk Dil Kurumu'na göre çocuk edebiyatı 'Çocukların hayatı kavramasına yardımcı olacak, hayal gücünü geliştirici, okuma sevgisini aşılayan, eğitici bir edebiyat türü, çocuk yazını' olarak tanımlanmaktadır. Çocuk edebiyatının tek amacı estetik zevk vermek olmayıp aslında edebi eserler aracılığı ile çocuklara kazandırılmak istenen birçok sosyal, duygusal ve zihinsel yeterlilik de vardır. Gönen (1998) tarafından belirlenmiş çocuk edebiyatı hedeflerinden biri de çocuğun dil gelişimini, estetik duygusunu, zihinsel gelişimini, dinleme yeteneğini ve yaratıcı hayal güçlerini geliştirmektir. Çocuklar edebi eserle buluştuklarında, kahramanın başına gelen problemlere karşı davranış biçimlerini fark edecek, olay örgüsünü zihinsel düşünme becerilerini devreye sokarak anlayacak, analitik düşünme becerilerini kullanarak sunulan hikaye veya masalın unsurlarını belirleyebilecek, eserde karşılaştıklarını zihninde canlandırmaya çalışacaktır. Bu yeterliliklerin matematiksel beceriler ile benzer yanları oldukça fazladır. Matematiksel düşünmenin en önemli unsuru olan 'soyut düşünebilme kabiliyeti' ve 'problem çözme yeteneği' çocuk edebiyatı unsurları ile birlikte kazandırılabilmektedir (Aslan,2019).

Bu bağlamda edebiyat ve matematik birbirinden oldukça farklı iki alan gibi görünse de aslında birbirini tamamlamaktadır. Sıkıcılıktan uzak bir bağlamda matematiksel terim, kavram ve konuları ele alacak şekilde iyi kurgulanmış bir edebi eser aslında matematiğin anlaşılması kimi zaman güç gelen konularına ışık tutmuş olacak ve somut işlemler döneminde olan ilkokul öğrencilerinin zihninde bu kavram ve terimlerin somutlaştırılarak sunulmasına da destek olacaktır.

Problem kavramı ile ilgili birçok tanım yapılmış olup, en genel anlamı ile teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele (TDK) olarak ifade edilebilir. Problem kavramı yalnızca matematik dersi ile sınırlı olmayıp günlük hayatta da birçok problem durumu ile karşılaşılmaktadır. Karşılaşılan bu problemlerin çözümü içinse problemin hissedilmesi gerekmekte olup, öğrencilerin günlük hayatlarında bu beceriyi kazanabilmelerinde problem kurma becerilerinin gelişmiş olması önemli rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalarda da problem çözmenin gelişmesinde problem kurmanın büyük bir rolü olduğu görülmektedir (Akay, 2006). Örnek ve Soylu (2021) tarafından tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli'ne (PKÖM) göre problem kurma basamakları altı basamaktan oluşmakta ve bu basamaklar hiyerarşik olup problem kurma sürecinde sırası ile tüm basamakların uygulanması önerilmektedir: 1)Problem kurulması istenen durumu anlama, 2)Hikaye tasarlama, 3)Problem cümlesi oluşturma, 4)Oluşturulan problemi çözme, 5)Değerlendirme, 6)Oluşturulan probleme son şeklini verme.

Problem kurma basamakları özellikle ilk 3 basamağın öğrenciler tarafından başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için çocuk edebiyatı ile desteklenmiş bir matematik öğretiminin ne denli önemli olacağı görülmektedir. Matematik eğitimine ilişkin olarak Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği'nin (NAEYC) ve Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) önerilerine bakıldığında; 'matematiği diğer disiplinlerle ve matematiğin diğer faaliyetleriyle bütünleştirmek' (NAEYC, NCTM, 2002: 7) olarak ifade ettiği görülmektedir (Aslan,2019). Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 'Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir. Bu amaçla diğer derslerle Matematik dersi arasında yeri geldikçe ilişkilendirmeler yapılmalıdır.' İfadeleriyle de matematik öğretiminde disiplinler arası yaklaşımın önemine dikkat çekilmektedir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar arasında 'Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.' şeklinde ifade edilen amaç cümleleri çocuk edebiyatı ile matematik dersinin kazandırmaya çalıştığı ortak becerileri işaret etmektedir.

Programdaki Üniteler ve Zamana Dağılımı tabloları incelendiğinde ilkokul 1,2,3 ve 4. sınıf düzeylerinde problem çözme ve kurma adı altında doğrudan bir konu adı olmamakla birlikte, diğer konuların son kazanımlarında genellikle problem çözme ve kurma ifadelerine yer verilmiştir. Örneğin 4. sınıfta 'M.4.1.1. Doğal Sayılar konu başlığında M.4.1.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. a) Problem çözme etkinliklerinde en çok dört işlem gerektiren problemlere yer verilir. b) En çok üç işlem gerektiren problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.' kazanımı ile problem çalışmalarına yer verilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde çocuk edebiyatı ile zenginleştirilmiş matematik öğretiminin öğrenci motivasyonu ve gelişimine etkilerini gösteren çok sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Ancak bu araştırmalar genellikle matematiksel problem çözme becerilerindeki değişim odaklıdır. Bu araştırmada ise resimli bir çocuk kitabı aracılığı ile öğrencilerin matematiksel problem kurma becerilerinin desteklenmesi ve bu uygulamanın öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarına olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılı, Bursa ili Yıldırım ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmada deneme öncesi modellerden tek gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılacaktır. Bu desende işlem öncesinde deney grubuna öntest uygulanır, ardından işlem işlem gerçekleştirilir ve sonrasında sontest uygulaması yapılarak öntest ve sontest arasındaki fark incelenir. (Büyüköztürk,2007&Karasar,1995)

Araştırmanın uygulama aşamasında Jan Scieszka ve Lane Smith'in Matematik Laneti isimli eserinden yola çıkılarak çocuk edebiyatı ile matematik dersinin bütünleştirilmesi planlanmıştır. Seçilen resimli çocuk kitabının hem içerik hem de görselleri ile ilkokul matematik dersi kazanımları ile ilişkilendirilecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Eserin derse uyarlanmasında Örnek ve Soylu (2021)'nun problem kurma basamakları ile bağlantı kurularak 2022-2023 eğitim öğretim yılının 2. Döneminde işlenen her bir konunun problem kurma ve çözme kazanımları yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerine yer verilecek şekilde 3 adımlı olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Burada bahsedilecek olan problemler ise Ölçme öğrenme alanı içerisinde yer alan Zaman Ölçme alt öğrenme alanının 'M.4.3.4.2. Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.' kazanımı kapsamında, aşağıdaki aşamaları sırasıyla takip edecek şekilde uygulanan ders planı doğrultusunda öğrencilerin hazırladıkları problemleri ve sonrasında yapılan sınıf içi tartışmaları içermektedir. Örnek uygulamada dersler aşağıdaki basamaklara uygun olacak şekilde planlanmıştır:

1)Problem kurulması istenen durumu anlama: Öğrencilere eserin 4. sayfasındaki '7.15'te uyanıyorum. Giyinmem 10 dakika, kahvaltı etmem 15 dakika, dişlerimi fırçalamam 1 dakika. Servisim 8.00'de kalkıyor, yetişebilecek miyim?' ifadeleri okunur ve burada kahramanın problem durumunun ne olduğu üzerine konuşulur.

2)Hikaye tasarlama: Öğrencilerden, sabahları okula hazırlanırken veya gün içerisinde zaman planlama ile ilgili yaşadıkları bir problemi düşünmeleri istenir.

3)Problem cümlesi oluşturma: Öğrencilerden belirledikleri problemi bir matematiksel problem cümlesi olarak yazmaları istenir.

4)Oluşturulan problemi çözme: Problemler sırasıyla okunarak uygun işlem ve yöntemler kullanılarak çözülür.

5)Değerlendirme: Sağlama yapılarak çözümler kontrol edilir.

6)Oluşturulan probleme son şeklini verme: Çözüm basamağında problemin anlaşılmasını zorlaştıracak, çözüme engel olacak eksik veya hatalı ifadeler fark edilirse gerekli düzeltmeler yapılır ve probleme son hali verilir.

- Bu aşamada öğrencilerden problem kurmaları istenen zaman ölçme konusunun ilköğretim matematik programına göre 1. sınıftan 4. sınıfa kadar sarmal yaklaşımla verilen bir konu olması nedeniyle öğrencilerin bu konuda kolaydan zora birçok matematiksel problem kurabilecekleri göz önüne alınmıştır. Örneğin 4. sınıfa giden öğrenciler bu konuda geçmiş yıllarda edindikleri kazanımları da kullanarak: '16.25'te ders çalışmaya başladım. Çalışmam 16.45'te bitti. Toplam kaç dakika ders çalışmış olabilirim?' , 'Haftada 2 gün voleybol kursuna gidiyorum. Dört ayda kaç gün kursa gitmiş olurum?', 'Dün akşam saat 22.00'da uyudum, sabah ise 06.45'te uyandım. Kaç saat uyuduğumu hesaplayabilir misiniz?' gibi problemler kurabilir.
- Bu çalışma birinci yazarın devam eden olan yüksek lisans tezinin verilerinin bir bölümünden düzenlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk edebiyatı, problem kurma, matematiksel yaratıcılık

P4C Supported Mathematıcal Modelıng Applıcatıons Of Prımary School Students: A Teachıng Experıment

İsmail Kaygısız[1], Dilek Kaygısız[1]
[1]*Meb*

Abstract No: 382

Philosophy for Children (P4C), dating back to Socrates, is an educational practice that develops children's thinking abilities.Philosophy for Children (P4C) is a thinking education approach that incorporates socratic methods of inquiry and philosophical inquiry carried out with children, Lipman (2001). P4C education, which was first applied in the USA by Matthew Lipman and Ann Margaret Sharp in the early 1970s, is an education program that aims to develop thinking skills in children. In P4C activities, children discuss philosophical concepts appropriate to their level in the presence of texts and different stimuli. In today's visual age, one of these stimulants is thought to be cartoons that appeal to children's different senses. Mathematical modeling is a process that involves carrying a real-life problem to the world of mathematics and anaPhilosophy for Children (P4C) is a thinking education approach that incorporates socratic methods of inquiry and philosophical inquiry carried out with children, Lipman (2001). P4C education, which was first applied in the USA by Matthew Lipman and Ann Margaret Sharp in the early 1970s, is an education program that aims to develop thinking skills in children.lyzing it with mathematical methods. It is thought that students who can look at their daily life situations with a critical and creative eye will offer different solutions in mathematical modeling activities. The aim of this research is to examine the solution process of students participating in P4C activities in mathematical modeling applications. Teaching experience method was adopted in the research. As the data source, smart rabbit momo racing and casual crew traffic broadcast on TRT Çocuk channel were used in P4C activities, and who should run and picnic activities prepared by the researcher in mathematical modeling activities were used. Dialogues in cartoons were analyzed by content analysis and associated with philosophical concepts. Many philosophical concepts such as success, goodness-evil, trust, truth, responsibility, justice-injustice, love-respect, trust have been reached in the analyzed cartoons. P4C activities were carried out in four stages as monitoring, monitoring-question creation, question creation-discussion and discussion-group evaluation. Mathematical modeling activities were applied separately to classes with and without P4C activity. As a result of the research, it was observed that the students who were applied P4C activities exhibited different thinking skills in the mathematical modeling processes.

Keywords: primary scholl, mathematical modelling, p4c, teaching experiment

İlkokul Öğrencilerinin P4c Destekli Matematiksel Modelleme Uygulamaları: Bir Öğretim Deneyi

İsmail Kaygısız[1], Dilek Kaygısız[1]
[1]*Meb*

Bildiri No: 382

Tarihi Sokrates'e kadar uzanan Çocuklar için felsefe (P4C), çocukların düşünme yeteneklerini geliştiren eğitimsel bir uygulamadır. Çocuklar için felsefe (P4C), çocuklarla birlikte gerçekleştirilen, sokratik sorgulama metotlarını bünyesinde barındıran ve felsefi sorgulamanın yapıldığı bir düşünme eğitimi yaklaşımıdır Lipman (2001). İlk kez Matthew Lipman ve Ann Margaret Sharp tarafından 1970'li yılların başında Amerika'da uygulanan P4C eğitimi çocuklarda düşünme becerisini geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim programıdır. Lipman, Colombia Üniversitesinde ders verdiği öğrencilerin düşünme ve sorgulama becerilerinin zayıf olduğunu fark etmiş ve bu eksikliğin nedenlerinin çocukluk döneminde aranması gerektiğini söylemiştir (Smith, 2010). P4C etkinliklerinde çocuklar düzeylerine uygun felsefi kavramları metinler ve faklı uyarıcılar eşliğinde tartışırlar. Günümüz görsel çağında bu uyarıcılardan biri de çocukların farklı duyularına hitap eden çizgi filmlerin olduğu düşünülmektedir. Matematiksel modelleme gerçek yaşamdaki bir problemin matematik dünyasına taşınarak, matematiksel yöntemlerle analiz edilmesini içeren bir süreçtir. Günlük yaşam durumlarına eleştirel ve yaratıcı gözle bakabilen öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerinde farklı çözüm önerileri getireceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı P4C etkinliklerine katılan öğrencilerin matematiksel modelleme uygulamalarındaki çözüm sürecini incelemektirÖğrenmeyi etkileyen birçok faktör vardır. Çeşitli etmenlerin arasında hiç şüphesiz ilgi ve merak en önemli etmenlerin arasında bulunmaktadır. Erken çocukluk döneminde daha yoğun olan ilgi ve merak durumunu uygun alanlara yönlendirmek öğrenme açısından önemlidir. Görsel öğelerle kuşatılmış günümüz dünyasında, geleneksel ve sosyal medya uygulamalarında öğrenim çağındaki çocuklar birçok görsel uyarana maruz kalmaktadır. Bir öğretim materyali olarak çizgi filmlerin öğrenmeyi eğlenceli hale getireceği düşünülmektedir (Taylor, Pountney ve Baskett, 2008). Çizgi filmlerde yer alan görsellik unsurları sayesinde, P4C etkinliklerinde öğretim materyali olarak çizgi filmlerin kullanılabilir (Boyraz, 2022). Çizgi filmdeki karakterler çocuğun okuma, yorumlama ve yargılama yetilerinin gelişmemesine de neden olmaktadır (Earged,2008:3). Çizgi filmlerdeki diyaloglar ve olayın aktarılış şekilleri çocukların algılamaları üzerinde etkili olduğundan çocuğun gelişim düzeyine uygun çizgi filmlerden yararlanmak son derece önemlidir. Çocuk çizgi film izlerken bir yandan eğlenirken diğer yandan gizil öğrenme yoluyla eleştirme, düşünme ve sorgulama becerilerini edinebilmektedir (Uçar, 2021). Çizgi filmlerin içerisinde yer alan farklı animasyonlar, çizgi geçişleri ve işitsel öğeler öğrencinin dikkatini çektiği için önemli avantajlara sahip olduğu söylenebilir. Bu sayede kavramlardan matematiksel işlemlere, sosyal normlardan tarihi ve kültürel olaylara kadar ilkokul öğretim programında yer alan birçok öğrenme alanı öğrencilere daha etkin bir şekilde aktarılabilir. Yağlı'ya (2013) göre çizgi filmler; çocukların erken yaşta anlama, kavrama ve öğrenmesine, olumlu davranışları taklit ederek öğrenmelerine, sadece duygu ve düşüne gelişimine değil estetik değer gelişimine, hayata farklı açılardan bakmalarına ve dilsel ve bilişsel becerilerini gelişimine katkı sağlar. P4C etkinliklerinde edebi metinlerin ve öykülerin kullanılması çocukların sadece işitsel duyularına hitap ederken çizgi filmler, görsel ve işitsel duyulara hitap etmenin yanında onlara örtük öğrenme yoluyla farklı öğrenme kanalları açacağı düşünülmektedir. Ancak alan yazın incelendiğinde var olan ya da yeniden kurgulanan metinlerin kullanıldığı çalışmalar görülmektedir (Cooke, 2015; Karakaya, 2006; Karasu, 2018 Ventista ve Paparoussi, 2016; Wartenberg, 2018; White, 2014). Bununla beraber çizgi film ya da öğretim amaçlı video uyaranlarının P4C etkinliklerinde kullanılabileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur (Boyraz, 2022; Erem ve Yılmaz 2017; Erdem, 2019; Karaca, 2019 ve Uçar 2021). Yağlı'nın (2013). Bu bağlamda P4C etkinlikleri gerçekleştirilirken çizgi filmin kullanılabileceği düşünülmektedir. Ancak alanyazında çocukların gelişimine olumsuz örnek olabileceğini öngören çalışmaların (Cox, 2019; Tzoutzou, vd. 2021), da olması P4C etkinlikleri uygulanırken seçilecek görsel materyalin belli ölçütler doğrultusunda seçilmesi gerekmektedir. Araştırmada öğretim deneyim yöntemi benimsenmiştir. Veri kaynağı olarak P4C etkinliklerinde TRT Çocuk kanalında yayınlanan akıllı tavşan momo yarış ve rafadan tayfa trafik, matematiksel modelleme etkinliklerinde ise araştırmacı tarafından hazırlanan kim koşsun ve piknik etkinleri kullanılmıştır. Çizgi filmlerdeki diyaloglar içerik analizi ile incelenip felsefi kavramlarla ilişkilendirilmiştir. İncelenen çizgi filmlerde başarı, iyilik-kötülük, güven, doğruluk, sorumluluk, adalet-adaletsizlik, sevgi-saygı, güven gibi pek çok felsefi kavrama ulaşılmıştır. P4C etkinlikleri izleme, izleme-soru oluşturma, soru oluşturma-tartışma ve tartışma-grup değerlendirmesi şeklin olarak dört aşamada gerçekleştirilmiştir. P4C etkinliği uygulanan ve uygulanmayan sınıflara ayrı ayrı matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda P4C etkinlikleri uygulanan öğrencilerin matematiksel modelleme süreçlerinde daha farklı düşünme becerileri sergiledikleri gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: ilkokul, p4c, matematiksel modelleme, öğretim deneyi

A Study On Acalculia And The Evaluation Of Mathematics Learning In Terms Of Cognitive Neuroscience

Şazime Nur Tek
Meb

Abstract No: 388

Summary

In this study, studies on acalculia, also known as acquired dyscalculia, at the intersection of cognitive neuroscience and mathematics learning, were examined. Akalkuli is the difficulty of making mathematical calculations in a nutshell. It can be congenital, but it mostly occurs as a result of brain damage acquired later. At this point, the studies in the field were compiled and the types of acalculin, rehabilitation studies and case studies were examined. In conclusion, it underlines the fact that due to the complex structure of the brain, there is no one-to-one relationship between a certain number ability and a certain area of the brain. In addition, it is possible to see patients who have recovered to some extent or completely with rehabilitation studies. In case studies, there is the opinion that these differences may be due to various variables such as various age, gender and education level.

Entrance

The ability to calculate represents an extremely complex cognitive process. Acalculia or acquired dyscalculia is defined as an acquired impairment in the ability to calculate. The difference between acalculia and developmental dyscalculia is that acalculia is usually a result of brain damage caused by neurological conditions such as stroke or a neurodegenerative disease, while developmental dyscalculia is a specific developmental condition (Looi, Thompson, Krause & Cohen Kadosh, 2016). Berger (1926) revealed the difference between primary and secondary acalculia. While primary acalculia occurs as an isolated disorder, secondary acalculia occurs as a result of a different cognitive deficit. Berger himself defined deficits in attention, language and memory or their combinations as important secondary sources (cited in Willmes, 2008). A few years later, deficiencies in visuospatial abilities were added to this list and classified more broadly (Domahs, Benke & Delazer, 2011).

In this study; The general distinction between primary and secondary acalculia is mentioned and the types of impairments including verbal, spatial, memory, executive function abilities of computational ability are analyzed. Acalculia classification, computational disorders in acalculic patients and some related studies are presented. Accordingly, some rehabilitation guidelines for patients were mentioned. The relationships between acalculia and aphasia, alexia, agraphic and dementia were taken into account and their effects on brain functions were mentioned.

Keywords: Acalculia, math learning, cognitive neuroscience, review

Akalkuli ve Matematik Öğrenmenin Bilişsel Nörobilim Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir İnceleme

Şazime Nur Tek
Meb

Bildiri No: 388

Özet

Bu çalışmada bilişsel nörobilim ve matematik öğrenmenin kesişme noktasındaki akalkuli yani diğer bir adıyla edinilmiş diskalkuli araştırmaları incelenmiştir. Akalkuli özetle matematiksel hesap yapma zorluğudur. Doğuştan olabileceği gibi çoğunlukla sonradan alınan beyin hasarı sonucu oluşmaktadır. Bu noktada alanda yapılan çalışmalar derlenerek akalkulinin türleri, rehebilitasyon çalışmaları ve vaka çalışmaları incelenmiştir. Sonuç olarak beynin karmaşık yapısı gereği belirli bir sayı yeteneği ile beynin belirli bir alanı arasında birebir ilişkinin olmadığı gerçeğinin altını çizmektedir. Bunun yanı sıra rehabilitasyon çalışmalarıyla bir dereceye kadar ya da tamamen iyileşen hasta görmek te mümkündür. Vaka çalışmalarında bu farklılıkların çeşitli yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi çeşitli değişkenlere bağlı olabileceği görüşü mevcuttur.

Giriş

Hesaplama yeteneği, son derece karmaşık bir bilişsel süreci temsil eder. Akalkuli veya edinilmiş diskalkuli, hesaplama becerisinde kazanılmış bir rahatsızlık olarak tanımlanmaktadır. Akalkulinin gelişimsel diskalkuliden farkı, akalkuli genellikle inme veya nörodejeneratif bir hastalık gibi nörolojik durumların neden olduğu beyinsel hasarın bir sonucuyken, gelişimsel diskalkuli özel bir gelişimsel durumdur (Looi, Thompson, Krause & Cohen Kadosh, 2016). Berger (1926), birincil ve ikincil akalkuli arasındaki farkı ortaya koymuştur. Birincil akalkuli, izole bir bozukluk olarak ortaya çıkarken ikincil akalkuli farklı bir bilişsel eksikliğin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Berger'in kendisi dikkat, dil ve hafızadaki eksiklikleri veya bunların kombinasyonlarını önemli ikincil kaynaklar olarak tanımlamıştır (aktaran Willmes, 2008). Birkaç yıl sonra ise görsel-uzaysal yeteneklerdeki eksiklikler bu listeye eklenmiş ve daha genişçe sınıflandırılmıştır (Domahs, Benke & Delazer, 2011).

Bu çalışmada; birincil ve ikincil akalkuli arasındaki genel ayrımdan söz edilip hesaplama yeteneğinin sözel, uzamsal, hafıza, yürütücü işlev yeteneklerini içeren bozukluk türleri analiz edilmiştir. Akalkuli sınıflandırması, akalkulik hastalarda hesaplama bozuklukları ve buna ilişkin yapılan bazı çalışmalar sunulmuştur. Buna bağlı olarak hastalara ilişkin yapılan bazı rehabilitasyon kılavuzlarından bahsedilmiştir. Akalkuli ile afazi, aleksi, agraphic ve demans arasındaki ilişkiler dikkate alınıp bunların beyin fonksiyonları üzerindeki etkisine değinilmiştir.

Akalkuli Türleri

İlk olarak akalkuli Gerstmann Sendromunun bir semptomu olarak görülürken yıllar içerisinde ayrışmış ve yeni bir sınıflandırma kapsamında değerlendirilmiştir. Aslında o zamanlarda Gerstmann Sendromu, dört semptomun birleşimiyle nitelendirilen karmaşık bir hastalıktır (Gerstmann,1940). Bu semptomlar parmak agnozisi, akalkuli, sol-sağ ayrım bozukluğu ve agrafidir. Daha sonrasında bu semptomların nadiren bir arada görülmesinden dolayı ayrı birer klinik rahatsızlık olarak değerlendirilmiştir. Akalkulinin sınıflandırılmasında da yine bunlarla ilişkisi de incelenmektedir.

Ardila ve Roselli (1990) geniş anlamda akalkulilerin sınıflandırılmasını şu şekilde yapmışlardır:

Anaritmetia, birincil akalkuliye karşılık gelir ve sol angular gyrus hasarı vakalarında görülür. Anaritmetili hasta genellikle matematiksel kavramların yönetiminde hatalar gösterir ve hatalı olarak aritmetik sembolleri kullanır. Ancak bazı ezberci sayısal öğrenmeleri gerçekleştirebilirler (Ardila & Roselli, 1990; Grafman, 1988).

Afazik Akalkuli: Hesaplama zorlukları genellikle afazili hastalarda, dilsel kusurlarıyla ilişkili olarak bulunur (Ardila & Roselli, 1990).

- Broca afazisinde hesaplama sözdizimi bozulmuştur. Bu hastalar sayısal sistemde "yığın" olarak adlandırılan hataları yaparlar (örneğin, 14'ü 4 olarak okunması). Ayrıca geriye doğru saymada ve birbirini izleyen işlemlerde zorluk yaşarlar. Hastanın, sayının sınıf içindeki konumuna işaret eden kusurları vardır. Örneğin "üç yüz bin iki yüz" sayısını okurken, birinci ve ikinci durumdaki "yüz" ifadesini anlamak zordur, hiyerarşi hataları vardır.
- Wernicke afazili hastalar; sayıları söylerken, okurken ve yazarken anlamsal ve sözcüksel hatalar gösterirler ve tamamen alakasız sayılar yazabilirler. Broca afazili hastalarda bulunan daha hafif

hesaplama kusurları dilsel değişikliklerden kaynaklanırken, Wernicke afazisinde görsel-uzamsal işlemdeki kusurlar daha ağır basmaktadır.

- İletim afazisinde sıklıkla sayıları okurken ayrıştırma, düzen ve hiyerarşi hataları ortaya çıkabilir. Genellikle, hesaplama sözdiziminin genel kullanımında ve hatta aritmetik işaretleri okurken "aktarmada" başarısız olurlar. Ardışık işlemleri gerçekleştirmede ve problem çözmede ciddi kusurları vardır. Bu afazi tipinde lezyon, Wernicke bölgesini Broca bölgesine bağlayan superiror longitüdin demettedir. Bununla birlikte iletim afazisindeki hasarın topografyası, anaritmetideki hasarın topografyasına yakın olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle anaritmetia ile iletim afazisi arasındaki ilişki bir dereceye kadar tesadüfi değildir.

Aleksi Akalkuli: Hesaplamadaki bozukluklar, okumadaki genel zorluklarla ilişkilendirilebilir. Aleksik alkalkulide yazılı sayılar ve sayısal işaretler doğru okunamaz (Ardila & Roselli, 1990).

- Saf aleksik akalkuli (oksipital aleksi) de hastalar birleşik sayıları okurken tek basamaklı sayılara göre zorluklar yaşarlar. Kelimeleri okurken sola yerleştirilen harfler genellikle sağ tarafa yerleştirilen harflerden daha iyi anlaşılır.
- Agrafili aleksik akalkuli (parietal-temporal aleksi) de hastalar genellikle zihinden hesap yapma yeteneğinde daha iyidir fakat matematiksel işlemler ciddi şekilde bozulmuştur. Bazen hasta, bir sembolün harfe mi yoksa sayıya mı karşılık geldiğine karar veremeyebilir.

Agraphic Akalkuli: Miktarların yazılamaması nedeniyle hesaplama hataları ortaya çıkabilir. Aritmetik problemleri çözmek, dili anlama kusurları ve sözel hafıza kusurları nedeniyle imkansızdır (Ardila & Roselli, 1990).

Uzaysal Akalkuli: Özellikle sağ hemisferik hasarı olan hastalarda orta serebral arterin temporal ve paryetal dallarını tutan bir lezyon sonucu uzamsal akalkuli görülmektedir. Uzaysal akalkuli vakaları sayma veya ardışık işlemleri gerçekleştirmede zorluk yaşamazlar fakat sol yarı uzamsal ihmalden kaynaklanan sayıların okunmasında parçalanma görülür (örneğin 523 sayısını 5 ve 23 olarak ayırırlar). Bu hastalar sıklıkla işlemleri birbirine karıştırırlar (Ardila & Roselli, 1990).

Akalkulik Hastalara Uygulanan Rehabilitasyon Adımları

Beyin hasarı sonucu hastalarda hesaplama yeteneğini test etmek amacıyla WAIS-III aritmetik testi ve EC301 testi gibi çeşitli akalkuli testleri kullanılmaktadır. Bu testlerde amaç hesaplama görevlerindeki anormal zorlukları belirlemek ve hastada görülen akalkuli tipini belirleyerek uygun rehabilitasyon prosedürlerini geliştirmektir.

Birincil Akalkuli Rehabilitasyonu

Tsvetkova (1996), birincil akalkulia için sayıların ve temel kavramların somutlaştırılarak yeniden öğretilmesini önermektedir. Görevler; nesneleri gruplara ayırmak, her gruptaki nesnelerin sayısını saymak, karşılık gelen sayıyı temsil eden çizimi bulmak ve son olarak sayıyı bir kâğıda yazmak şeklindedir. Sayıların anlaşılması, aritmetik işlemleri yeniden öğrenmek için yinelenen bir öğrenme süreci oluşturur. Bu yeniden öğrenme her zaman mümkün olan en açık ve somut şekilde, ana hatlar, çizimler vb. gibi dış yardımlar kullanılarak başlatılmalıdır. İzlenmesi gereken adımları yüksek sesle sözlü ifade etmek genellikle yararlıdır. Hastalar geliştikçe, yüksek sesle konuşmaktan mırıldanmaya, sonra da "kendi kendilerine konuşmaya" geçerler. Sonuç olarak, anaritmetili hasta sayısal sistemin altında yatan temel kavramları yeniden öğrenmelidir (aktaran Ardila & Roselli, 2002).

İkincil Akalkuli Rehabilitasyonu

Tsvetkova (1996) ikincil akalkuli rehabilitasyonu için "numara rekonstrüksiyonu" tekniğinin kullanılmasını önermektedir. Bu teknik görsel algının genelleştirilmesine yönelik bir tekniktir. Aynı zamanda mekansal yönelim çalışmaları, sağdan sola ilişkinin anlaşılması, geometrik nesnelerin görsel analizi geliştirilmektedir (aktaran Ardila & Roselli, 2002).

Akalkuli İle İlgili Beyin Fonksiyonları

Matematik öğrenmek insan beyninde yüksek bir bilişsel işlev olduğundan, beynin parietal lobu ve prefrontal bölgesi tarafından desteklenir. Parietal lob, bir kişi hesaplamalara ve muhakeme etmeye başladığında sistematik ve iki taraflı olarak açılır. Aynı zamanda IPS (Intra Parietal Sulcus), beyindeki sayısal temsillere bağlanmıştır. Parietal lobun lateral yüzey bölgesinde yer alır. fMRI çalışmalarında Intra Parietal Sulcus fonksiyonunun, nöral adaptasyon veya duyusal adaptasyon paradigmasını kullanarak nicel süreçlere ve bilgiye duyarlı olduğu görülmüştür. Temporo-parietal birleşme noktasındaki sol angular girus, uzun süreli bellekten çarpma, bölme gibi aritmetik işlemlerden sorumludur. Kimi frontal lezyonları olan ve sayıları adlandırma ve tanımada hata gösteren hastalara uygulanan rehabilitasyon ve eğitimlerim sonucunda hasarın yerine göre bir dereceye kadar iyileşme gösterebilirler (Looi vd., 2016).

Anahtar Kelimeler: Akalkuli, matematik öğrenme, bilişsel nörobilim, derleme

Comparison Of The Effects Of Explanatory Faded And True False Solved Examples On Mathematics Performance Of Sixth Grade Students

Özden Yavaş[1], Zeynep Çiğdem Özcan[2]
[1]Milli Eğitim, [2]Yükseköğretim Kurulu

Abstract No: 176

Students realizing mathematics learning at the highest level is one of the objectives of the mathematics curriculum. However, while some students succeed in accomplishing this goal, others find it challenging. One strategy advocated in the literature in recent years to help students overcome this challenge is "worked-out examples". Worked example is a learning activity based on cognitive load theory. "Worked-out example" is a teaching strategy that walks students through the process of solving a problem step-by-step. Students receive explanations and solution stages in a typical worked example, but what they really need to do is to process this information mentally. Special worked-out questions are therefore required. In the literature, various sorts of worked-out examples are used. This study compares how faded worked-out examples with explanations and correct and incorrect worked-out example methods affect students' performance in mathematics in the sixth grade.

Pre-post test quasi-experimental design was employed in this study. 29 students from two branches of a public secondary school's 6th grade participated in the study during the 2021–2022 academic year. Two different groups: the Correct and Incorrect Worked –out Examples (CIWE) Experiment Group and theFaded Worked-out Examples (FWE) Experiment Group, both of which were randomly assigned courses. The study employed quantitative data collection methods. In order to gather quantitative data, Mathematics Four Operations Questions—which assessed the four operation skills—were developed together with the Mathematics Achievement Test and the Worked-out Examples Worksheet in order to identify the students who would participate in the study. Open-ended FWE and CIWE questionnaires were used to gather student perspectives on the practices.

The distribution characteristic and overall mathematics scores of the FWE group showed a significant difference in the pre-test-post-test comparison, but there was no significant difference in the scores for exponential numbers, divisibility, or operator precedence. The results showed that there was a significant difference between the pre-test and post-test comparisons of the CIWE group in terms of the sub-dimensions of distributive property, exponential numbers, and divisibility, but not in the sub-dimension of operator precedence. After the pre-test was adjusted for in the Ancova analysis, it was found that there was a significant difference in the post-test scores between the groups, operator precedence, and divisibility sub-dimensions, favoring the CIWE group. Additionally, the students taking part in the study in both groups mainly regarded the worked-out example method useful and indicated that it contributed to them, according to the findings of the theme analysis based on the students' perspectives on the application.

Keywords: Cognitive load, worked-out example method, correct and incorrect worked-out examples, faded worked-out examples

Açıklamalı Silikleştirilmiş ve Doğru Yanlış Çözümlü Örneklerin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisinin Karşılaştırılması

Özden Yavaş[1], Zeynep Çiğdem Özcan[2]
[1]Milli Eğitim, [2]Yükseköğretim Kurulu

Bildiri No: 176

Öğrencilerin matematik öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesi matematik dersi öğretim programlarının hedefleri arasında yer almaktadır. Ancak bazı öğrenciler bu hedefi gerçekleştirmesine karşın, bazıları bu hedefi gerçekleştirmede güçlük yaşar. Öğrencilerin yaşadığı bu zorluğu ortadan kaldırmak amacıyla alan yazında son yıllarda önerilen yöntemlerden biri de çözümlü örneklerdir. Çözümlü örnek bilişsel yük teorisine bağlı bir öğrenme faaliyetidir. Çözümlü örnek, bir problemin nasıl çözüldüğünü, öğrenen kişiye adım adım gösteren bir öğretim yöntemidir. Standart bir çözümlü örnek, öğrencilere çözüm adımlarını ve açıklamaları sunar, ancak öğrencilerin ihtiyaç duyduğu şey, bu bilgiyi zihinsel olarak işlemektir. Bu nedenle, özel çözümlü örneklere ihtiyaç vardır. Alan yazında uygulanan farklı çözümlü örnek türleri bulunmaktadır. Bu araştırmanın amacı, çözümlü örnek türlerinden açıklamalı silikleştirilmiş ve doğru yanlış çözümlü örnekler yöntemlerinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematik performanslarına etkisinin karşılaştırılmasıdır. Açıklamalı silikleştirilmiş ve doğru yanlış çözümlü örneklerin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik performansına etkisini incelmeyi ve karşılaştırmayı hedefleyen bu araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Açıklamalı Silikleştirilmiş Çözümlü Örnek (ASÇÖ) grubunun ön test matematik puanları (üslü sayılar, işlem önceliği, dağılma özelliği, bölünebilme kuralları) ile son test matematik puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Doğru Yanlış Çözümlü Örnek (DYÇÖ) grubunun ön test matematik puanları ile son test matematik puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. ASÇÖ ve DYÇÖ gruplarının son test puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. ASÇÖ grubunun uygulamaya ilişkin görüşleri nelerdir?
5. DYÇÖ grubunun uygulamaya ilişkin görüşleri nelerdir?

Bu araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında iki şubede öğrenim gören 29 öğrenci ile yürütülmüştür. Rasgele atanmış sınıflardan biri Açıklamalı Silikleştirilmiş Çözümlü Örnekler (ASÇÖ) Deney Grubu, diğeri Doğru Yanlış Çözümlü Örnekler (DYÇÖ) Deney Grubu olarak atanarak iki farklı deney grubu oluşturmuştur. Çalışmaya katılacak öğrencileri belirlemek amacıyla hazırlanan dört işlem becerisini ölçen Matematik Dört İşlem Soruları, uygulanan yöntemin etkisini belirlemek amacıyla hazırlanan Matematik Başarı Testi ve Çözümlü Örnek Çalışma Kâğıdı veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Öğrencilerin uygulamalara ilişkin görüşleri ise açık uçlu anket soruları ile toplanmıştır.

Çözümlü örnek türlerinden açıklamalı silikleştirilmiş çözümlü örnek (ASÇÖ) ve doğru yanlış çözümlü örneklerin (DYÇÖ) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematik performanslarına etkili olup olmadığını ve bu iki çözümlü örnek türünden hangisinin daha etkili olduğunu ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, ASÇÖ grubunun, dağılma özelliği ve toplam matematik puanlarında ön test son test karşılaştırmasında anlamlı bir fark olduğu, üslü sayılar, bölünebilme ve işlem önceliği puanlarında ise anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. DYÇÖ grubunun ise dağılma özelliği, üslü sayılar ve bölünebilme alt boyutlarında ön test son test karşılaştırmasında anlamlı bir fark olduğu, işlem önceliği alt boyutunda anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancova analizinde ön test kontrol edildikten sonra gruplar arasında, işlem önceliği ve bölünebilme alt boyutları arasında DYÇÖ grubu lehine son test puanlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerinden yola çıkarak yapılan tematik analiz sonuçlarına göre ,her iki grupta da çalışmaya katılan öğrenciler çoğunlukla çözümlü örnek uygulamasını faydalı bulmuştur. DYÇÖ uygulamasına katılan öğrenciler ise çalışmayı daha zevkli, eğlenceli ve açıklayıcı bulduğunu ifade etmiştir.Her iki grupta çalışmaya katılan öğrenciler çoğunlukla çözümlü örnek uygulamasının kendilerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Her iki grupta çalışmaya katılan öğrenciler çoğunlukla çözümlü örnek uygulamasını başka matematik konularında da uygulamak istediklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel yük, çözümlü örnek yöntemi, doğru ve yanlış çözümlü örnekler, açıklamalı silikleştirilmiş çözümlü örnekler

The 50-Year Adventure Of International Scientific Publications In The Field Of Mathematics Education In Turkey

Fatih Kaleci
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 437

In this study, it is aimed to examine the international scientific publications on mathematics education in Turkey with the bibliometric analysis method. For this purpose, there are many studies in the literature in which many concepts in the field of mathematics education are researched and examined. Based on these studies, an in-depth literature review on mathematics education in the last 50 years has been made and analyzed with various bibliometric analysis techniques and visualization tools (network map, density, layer, etc.) in the light of various bibliometric indicators. Depending on the purpose of the study, in this research, bibliometric analysis method and scientific field mapping technique were applied with the help of VOSviewer package program to approximately 2,000 scientific studies from Turkey by using the Web Of Science Core Collection database in the last 50 years (1974-2023) for literature review on the field of mathematics education. In the results of the analysis, the general view of international scientific studies in the field of mathematics education (Year, Document Type, Language of Publication, Open Access, Index Type, Publisher Type, Fund Providers) has been revealed, as well as the increasing number of international studies on mathematics education in Turkey. Citation Analysis, co-citation, co-author, co-occurence and bibliographic coupling results of studies related to mathematics education were found in the context of publications, sources, authors, institutions, countries, cited sources, authors and journals.

Keywords: Mathematics Education, Bibliometric Analysis, VOSviewer.

Türkiye'deki Matematik Eğitimi Alanındaki Uluslararası Bilimsel Yayınların 50 Yıllık Serüveni

Fatih Kaleci
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 437

Bu çalışmada, Türkiye'de matematik eğitimi ile ilgili yapılan uluslararası bilimsel yayınların bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, literatürde matematik eğitimi alanında bir çok kavramın araştırıldığı, incelendiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan yola çıkarak son 50 yılda matematik eğitimi le ilgili derinlemesine literatür taraması yapılarak çeşitli bibliyometrik göstegeler ışığında çeşitli bibliyometrik analiz teknikleriyle ve görselleştirme araçlarıyla (Ağ haritası, yoğunluk, katman vb.) analiz edilmiştir.

Bibliyometrik analiz yöntemi günümüzde çok geniş bir uygulama alanına sahip olmakla birlikte özelde ilgili bilimsel literatürü derinlemesine araştırmak, incelemek ve değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, kapsamlı literatür taraması sonucu elde edilen bilimsel yayınların yazar, atıf, konu, alan, kaynak, ülke, kurum, yayın yılı, anahtar kelime, etki değeri vb. birçok değişken özelinde farklı analiz teknikleri ve istatistiksel yaklaşımlarla değerlendirilmesidir. Böylece bibliyometrik analizin temel amacı, belirli bir bilimsel alandaki literatürü (veya literatürün bir kısmını) tanımak, değerlendirmek ve anlamak olan tanımlanabilir. Bibliyometrik analiz çalışmaları elde ettiği sonuçlar itibariyle, bir disipline/konuya/kavrama ait mevcut literatürü ortaya çıkararak ve özellikle bilimsel süreçlerin geniş ve zengin bir karakterizasyonunu sağlayabilmesi açısından önem arz etmektedir.

Çalışmanın amacına bağlı olarak bu araştırmada matematik eğitimi alanıyla ilgili literatür taraması için son 50 yıllık dönemdeki (1974-2023) Web Of Science Core Collection veri tabanı kullanılarak Türkiye adresli yaklaşık 2.000 bilimsel çalışmaya VOSviewer paket programı yardımı ile bibliyometrik analiz yöntemi ve bilimsel alan haritalama tekniği uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında, Türkiye'de matematik eğitimi ile ilgili uluslararası çalışmaların giderek artmasının yanı sıra matematik eğitimi alanında uluslararası bilimsel çalışmaların genel görünümü (Yıl, Doküman Tipi, Yayın Dili, Açık Erişim, İndeks Türü, Yayıncı Türü, Fon Sağlayıcıları) ortaya konulmuştur. Matematik eğitimi alanıyla ilgili çalışmaların atıf Analizi (Citation Analysis), ortak-atıf (co-citation), ortakyazar (co-author), ortak-kelime (co-occurence) ve kaynakça eşleşmesi (bibliographic coupling) sonuçları detaylı bir şekilde yayın, kaynaklar, yazarlar, kurumlar, ülkeler, atıf yapılan kaynaklar, yazarlar ve dergiler bağlamında bulgulanmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'de matematik eğitimi ile ilgili yapılan uluslararası bilimsel yayınların bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, literatürde matematik eğitimi alanında bir çok kavramın araştırıldığı, incelendiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan yola çıkarak son 50 yılda matematik eğitimi le ilgili derinlemesine literatür taraması yapılarak çeşitli bibliyometrik göstegeler ışığında çeşitli bibliyometrik analiz teknikleriyle ve görselleştirme araçlarıyla (Ağ haritası, yoğunluk, katman vb.) analiz edilmiştir.

Bibliyometrik analiz yöntemi günümüzde çok geniş bir uygulama alanına sahip olmakla birlikte özelde ilgili bilimsel literatürü derinlemesine araştırmak, incelemek ve değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, kapsamlı literatür taraması sonucu elde edilen bilimsel yayınların yazar, atıf, konu, alan, kaynak, ülke, kurum, yayın yılı, anahtar kelime, etki değeri vb. birçok değişken özelinde farklı analiz teknikleri ve istatistiksel yaklaşımlarla değerlendirilmesidir. Böylece bibliyometrik analizin temel amacı, belirli bir bilimsel alandaki literatürü (veya literatürün bir kısmını) tanımak, değerlendirmek ve anlamak olan tanımlanabilir. Bibliyometrik analiz çalışmaları elde ettiği sonuçlar itibariyle, bir disipline/konuya/kavrama ait mevcut literatürü ortaya çıkararak ve özellikle bilimsel süreçlerin geniş ve zengin bir karakterizasyonunu sağlayabilmesi açısından önem arz etmektedir.

Çalışmanın amacına bağlı olarak bu araştırmada matematik eğitimi alanıyla ilgili literatür taraması için son 50 yıllık dönemdeki (1974-2023) Web Of Science Core Collection veri tabanı kullanılarak Türkiye adresli yaklaşık 2.000 bilimsel çalışmaya VOSviewer paket programı yardımı ile bibliyometrik analiz yöntemi ve bilimsel alan haritalama tekniği uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında, Türkiye'de matematik eğitimi ile ilgili uluslararası çalışmaların giderek artmasının yanı sıra matematik eğitimi alanında uluslararası bilimsel çalışmaların genel görünümü (Yıl, Doküman Tipi, Yayın Dili, Açık Erişim, İndeks Türü, Yayıncı Türü, Fon Sağlayıcıları) ortaya konulmuştur. Matematik eğitimi alanıyla ilgili çalışmaların atıf Analizi (Citation Analysis), ortak-atıf (co-citation), ortakyazar (co-author), ortak-kelime (co-occurence) ve kaynakça eşleşmesi (bibliographic coupling) sonuçları detaylı bir şekilde yayın, kaynaklar, yazarlar, kurumlar, ülkeler, atıf yapılan kaynaklar, yazarlar ve dergiler bağlamında bulgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, Bibliyometrik Analiz, VOSviewer.

Conceptual Network Analysis Of Studies On Number Sense Through Bibliometric Indicators

Sıtkı Çekirdekci
Sinop Üniversitesi

Abstract No: 223

Numbers and arithmetic operations, which are inevitable in our daily lives and which are constantly encountered, have an impact on our mathematical performance. Considering the frequency of use and its importance in mathematical performance, developing effective strategies to overcome situations that require numbers and arithmetic operations can be expressed as a situation related to number sense. Number sense is more than just counting, which is the basis for situations involving numbers. Number sense is a skill based on understanding number and operations, including various situations such as components of a number, relations between numbers, using numbers effectively and flexibly in arithmetic operations, transforming a problem situation into a mathematical model, and solving it with appropriate strategies. Number sense, which includes high-level thinking skills such as making inferences and developing strategies, is associated with mathematics achievement and is effective in improving mathematical abilities and helping daily activities. Number sense is one of the most studied subjects because of its relationship with different variables and its effect on mathematics achievement. Due to the large number of studies published on the subject, compiling and presenting the studies on number sense in general terms will reveal the gap in the subject area. For this reason, it is thought that it is necessary to determine the contributions of the studies on the sense of number to the science universe. In this context, the aim of the study is making bibliometric analyzes of the articles published in the field of "number sense" thus make inferences about the general tendencies of the studies on number sense. Bibliometry is a method that provides more comprehensive results than general literature review. In line with the purpose of the study, the articles published on number sense between the years 1991-2022, which scanned in the Web of Science (WoS) database, will be analyzed according to the year of publication and citation, the active countries, the keyword network structure, active journals, effective institutions, and active authors in line with the two main purposes considered as performance analysis and science mapping in bibliometric analysis. The research was designed in descriptive scanning model. The data were obtained from WoS which is an international bibliometric database that lists the journals (SCI, SSCI, A&HCI and ESCI) citation indexes. “Number sense” was used as a keyword in the search to obtain the data. In the study, bibliometric analysis was used as data analysis method. Bibliometric analysis is a technique used to analyze large amounts of data to identify emerging trends, research components, and patterns (Castañeda, Sánchez, Herrera & Mejía, 2022). In the data analysis process, RStudio, the integrated environment of the "Biblioshiny" software, which is a web interface of the bibliometrix package of the R program, will be used. It is thought that the results obtained from the study will help researchers who will study on number sense to see the general lines of the articles on number sense, to notice the trends in the subject, and to understand the relationships between number sense and different variables.

Keywords: Bibliometrics, Number sense, RStudio, WoS

Sayı Hissi Konulu Çalışmaların Bibliyometrik Göstergeler Yoluyla Kavramsal Ağ Analizi

Sıtkı Çekirdekci
Sinop Üniversitesi

Bildiri No: 223

Günlük hayatımızda kaçınılmaz bir durum olan ve sürekli karşımıza çıkan sayılar ve aritmetik işlemler matematik performansımız üzerinde etkiye sahiptir. Kullanım sıklığı ve matematik performansındaki önemi göz önünde bulundurulduğunda sayılar ve aritmetik işlemleri gerektiren durumların üstesinden gelebilmek için etkili stratejiler geliştirmek sayı hissi ile ilgili bir durum olarak ifade edilebilir. Sayılarla ilgili durumların temelini oluşturan sayma işleminden daha fazlası olan sayı hissi, bir sayının bileşenleri, sayılar arası ilişkiler, aritmetik işlemlerde sayıları etkin ve esnek bir şekilde kullanabilme, bir problem durumunu matematiksel bir modele dönüştürebilme ve uygun stratejilerle çözebilme gibi çeşitli durumları içeren sayı ve işlem durumlarını anlamaya dayalı bir beceridir. Çıkarımda bulunma, strateji geliştirme gibi üst düzey düşünme becerilerini içeren sayı hissi matematik başarısı ile ilişkili olup matematiksel yetenekleri geliştirmede ve günlük etkinliklere yardımcı olmada etkilidir. Ayrıca matematik öğrenme güçlüğü hakkında da bilgi verici niteliktedir. Farklı değişkenler ile olan ilişkisi ve matematik başarısı üzerindeki etkisi nedeniyle sayı hissi, üzerinde yoğun çalışılan konulardan biridir. Hakkında yayınlanan araştırmaların fazla olması nedeniyle sayı hissi ile ilgili araştırmaların derlenerek genel hatları ile ortaya konulması konu alanındaki açığı ortaya çıkaracaktır. Diğer yandan bir alanda yapılan araştırmaların incelenmesi ve düzenlenmesi ilgili alanda çalışma yapacak olanlara da yol göstermektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu nedenle sayı hissi ile ilgili yapılan araştırmaların bilim evrenine yapmış olduğu katkıların belirlenmesinin gerekli olduğu düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Yapılan alanyazın taramasında sayı hissi konusunda yayınlanan ulusal makalelerin derlendiği araştırmalar ile karşılaşılmasına rağmen bibliyometrik analiz yoluyla geniş veri tabanı üzerinde çalışılan bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bibliyometri çalışmalarında ele alınan konunun tüm literatür kapsamında ya da belirli bir veri tabanı dahilinde incelenmesi söz konusu olabilir. Bu bağlamda çalışmanın amacı *"sayı hissi"* alanında yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizlerinin yapılması ile sayı hissi konusunda yapılan çalışmaların genel eğilimleri hakkında çıkarımlarda bulunmaktır. Bibliyometri genel alanyazın taramasına göre daha kapsamlı sonuçlar sağlayan bir yöntemdir. Bu nedenle sayı hissi konusunda yapılan çalışmalar hakkında kapsamlı bilgi edinilmesi amacıyla mevcut çalışmada bibliyometri tercih edilmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda Web of Science (WoS) veri tabanında taranan 1991-2022 yılları arasında sayı hissi ile ilgili yayınlanan makaleler, bibliyometrik analizde performans analizi ve bilim haritalama şeklinde dikkate alınan iki temel amaç doğrultusunda yayın ve atıf yılına, etkin ülkelere, anahtar kelime ağ yapısına, etkin dergilere, etkin kurumlara, etkin yazarlara göre analiz edilecektir. Araştırma betimsel tarama modelinde desenlenmiştir. Çalışmada sayı hissi ile ilgili akademik araştırmalar bibliyometrik açıdan incelenerek mevcut durumun tespitinin yapılması amaçlandığından çalışma betimsel tarama modelinde desenlenmiştir. Verilerin elde edildiği WoS (SCI, SSCI, A&HCI ve ESCI) atıf dizinlerindeki dergilerin listelendiği uluslararası bibliyometrik veri tabanıdır. Verileri elde etmek için yapılan taramada *"number sense"* anahtar kelime olarak kullanılmıştır. Çalışmada veri analiz yöntemi olarak bibliyometrik analizden yararlanılmıştır. Bibliyometrik analiz ortaya çıkan eğilimleri, araştırma bileşenlerini ve modelleri tanımlayan büyük veri setlerini analiz etmekte kullanılan bir tekniktir (Castañeda, Sánchez, Herrera & Mejía, 2022). Veri analizi sürecinde R programının bibliometrix paketinin bir web arayüzü olan "Biblioshiny" yazılımının entegre ortamı RStudio' dan yararlanılacaktır. Çalışmadan elde edilen sonuçların sayı hissi konusunda çalışacak araştırmacılara, sayı hissi konusundaki makalelerin genel hatlarını görmeleri, konuyla ilgili eğilimlerin neler olduğunu fark etmeleri ve farklı değişkenler arasındaki ilişkileri anlamaları noktasında yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometri, Sayı hissi, RStudio, WoS

Integration Of Project Based Education Into Mathematics Lessons In Science And Art Centers

Şeyda Dalkılıç[1], Leyla Kule[2]
[1]Gazi Üniversitesi, [2]Kilis Bilim ve Sanat Merkezi

Abstract No: 225

Science and Art Centers are institutions that provide support education to students outside of formal teaching hours that help students who are diagnosed with general talent, visual arts or special talents in the field of music, develop these talents and raise them to a higher level. In the centers, an individualized education program is implemented in line with the interests and skills of the student on the basis of frame education programs.

It is possible to say that raising students' abilities to a higher level can only be achieved with a student-based approach. Having high-level cognitive skills; Developing critical, logical, reflective, metacognitive and creative thinking seems possible with a student-centered education. Situations such as facilitating access to information as a result of scientific and technological developments and the spread of false information as fast as correct information have caused the act of knowing alone to not be sufficient. Therefore, developing high-level cognitive skills and being able to use them are the requirements of our age.

Different teaching methods and techniques are used to develop high-level cognitive skills in education. We can list some of them as inquiry-based learning, problem-based learning, and project-based learning. In this study, project-based learning will be discussed. This learning method is based on the constructivism approach.

The curriculum of Science and Art centers has a very suitable basis for the realization of project-based education. No research has been found on the use of Project-based learning, which is a suitable method for the Science and Art centers to achieve the aim of maximizing student abilities, in the mathematics courses given in these institutions. Although project-based learning is a student-centered method, teachers have important roles in the application of the method. For this reason, it was aimed to answer questions such as whether the teachers working in primary school mathematics teaching, mathematics teaching and classroom teaching branches in science and art centers use project-based learning in their lessons, what kind of applications they include, and what problems they personally encounter while using this method. work has begun. In addition, as a result of the observations made by our teachers on the students during their practices, the reactions of the students about this practice and the feedback they received from the students as a result of the practice were tried to be revealed. In the study, data were collected with a semi-structured interview form used in qualitative research methods. In the study, interviews were conducted with 15 teachers working in the science and art centers in the Southeastern Anatolia region, in the classroom, primary school mathematics and mathematics branches. As a result of the interviews, it was tried to reveal how teachers integrated project-based learning into mathematics lessons. In addition, the effect of the age factor of the student was investigated in the project-based application by choosing the teachers who teach at different levels.

Keywords: Project-based learning, Science and Art Center, Mathematics Education, Mathematics

Bilim ve Sanat Merkezlerinde Proje Tabanlı Eğitimin Matematik Derslerine Entegrasyonu

Şeyda Dalkılıç[1], Leyla Kule[2]
[1]Gazi Üniversitesi, [2]Kilis Bilim ve Sanat Merkezi

Bildiri No: 225

Bilim ve Sanat Merkezleri, genel yetenek, görsel sanatlar veya müzik alanında özel yetenekli olduğu testler aracılığıyla tanılanan öğrencilerin, bu yeteneklerini geliştirmelerinde ve üst düzey seviyeye çıkarmalarında onlara yardımcı olan örgün öğretim saatleri dışında öğrencilere destek eğitimi veren Milli Eğitim Bakanlığı Merkez Teşkilatında Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü Özel Yeteneklilerin Geliştirilmesi Daire Başkanlığına bağlı kurumlardır. Bu merkezlerde öğrenciler; Uyum (Oryantasyon) eğitimi programı, Destek Eğitimi Programı, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı, Özel Yetenekleri Geliştirme Programı ve Proje Üretimi ve Geliştirme Programları içeren bir eğitim görmektedirler. Merkezlerde çerçeve öğretim programlar temelinde öğrencinin ilgi ve becerileri doğrultusunda bireyselleştirilmiş öğretim programı uygulanmaktadır.

Öğrenci yeteneklerini üst düzey seviyeye çıkarmanın ancak öğrenci temelli bir yaklaşımla olabileceğini söylemek mümkündür. Üst düzey bilişsel beceriler olan; eleştirel, mantıksal, yansıtıcı, üst bilişsel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirmek öğrenci merkezli bir eğitim ile mümkün görünmektedir. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler neticesinde bilgiye ulaşmanın kolaylaşması, yanlış bilginin doğru bilgi kadar hızlı yayılması gibi durumlar salt bilmek eyleminin yeterli olmamasına neden olmuştur. Dolayısıyla üst düzey bilişsel becerileri geliştirmek ve onları kullanabilmek çağımızın gereklilikleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Eğitimde üst düzey bilişsel becerileri geliştirmeye yönelik farklı öğretim yöntem ve teknikleri karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan bazılarını sorgulama temelli öğrenme, probleme dayalı, proje temeli öğrenme olarak sıralayabiliriz. Bu çalışmada proje tabanlı öğrenme ele alınacaktır. Bu öğrenme yöntemi yapılandırmacılık (oluşturmacılık) yaklaşımına dayanmaktadır. Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin kendi ilgi ve yetenekleri doğrultusunda araştırmalar yapma, bilgi toplama, analiz etme ve raporlaştırma, disiplinler arası çalışmalar yürütme, çalışmaları planlayabilme, problemi çözebilecek bir geliştirme ve bu ürünün sunumunu gerçekleştirme gibi kazanımları elde etmesinde yardımcı olur. Bunların yanı sıra araştırmalarda da ifade edildiği gibi proje çalışması öğrencilerin karar verme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi bilişsel becerilerin yanında planlama, bütçe hazırlama gibi yaşamsal beceriler, teknoloji kullanma becerleri; hedef oluşturma, organizasyon, zaman yönetimi gibi öz denetim becerileri, tutumlar, eğilimler, inançlar kazanmasını sağlar. Bu öğrenme yönteminin maliyet, zaman gibi konularda dezavantajları bulunmaktadır.

Bilim ve Sanat merkezlerinin öğretim programı proje tabanlı eğitimin gerçekleştirilmesi için çok uygun bir zemine sahiptir. Bilim Sanat merkezlerinin öğrenci yeteneklerini en üst seviyeye çıkarma amacını gerçekleştirmek için uygun bir yöntem olan Proje tabanlı öğrenmenin bu kurumlarda verilen matematik derslerinde kullanımı ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Proje tabanlı öğrenme her ne kadar öğrenci merkezli bir yöntem olsa da, yöntemin uygulamasında öğretmenlere önemli roller düşmektedir. Bu nedenle bilim ve sanat merkezlerinde matematik kazanımlarına yönelik ders veren İlköğretim matematik öğretmenliği, matematik öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği branşlarında görev yapan öğretmenlerin proje tabanlı öğrenmeyi derslerinde kullanıp kullanmadıklarını, kullanıyorsa ne tür uygulamalara yer verdikleri, bu yöntemi kullanırken kişisel olarak hangi sorunlarla karşılaştıkları gibi soruları yanıtlamak amacıyla çalışmaya başlanmıştır. Bunun yanı sıra uygulamaları sırasında öğretmenlerimizin öğrenciler üzerinde gerçekleştikleri gözlemler neticesinde bu uygulama ile ilgili öğrencilerin gösterdiği tepkiler ve uygulama sonucunda öğrencilerinden aldıkları geri dönütler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan bilim ve sanat merkezlerinde görev yapan Sınıf, İlköğretim matematik ve matematik branşlarındaki 15 öğretmenle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda öğretmenlerin proje tabanlı öğrenmeyi matematik derslerine nasıl entegre ettikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca farklı kademelerde derslere giren öğretmenler seçilerek, proje tabanlı uygulamada öğrencinin yaş faktörünün etkisi de araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Proje tabanlı öğrenme, Bilim ve Sanat Merkezi, Matematik Eğitimi, Matematik

The Effect Of Teaching Quadrilaterals With Geogebra Aided Origami Activities On Pre-Service Teachers' Concept Images

Aliye Beyza Vergisiz[1], Atilla Özdemir[1]
[1]*Süleyman Demirel Üniversitesi*

Abstract No: 229

GeoGebra is one of the most frequently used dynamic geometry software today. GeoGebra helps to understand geometry better and conceptual learning by dynamically examining mathematical relationships (Ünlü, 2021). GeoGebra's feature of dynamically dragging and visualizing objects also enables one to realize the relationship between geometric shapes and embody these relationships (Tatar et al., 2011). While origami requires specific methods to be followed during the embodiment of shapes, GeoGebra allows the creation of methods (Budinski et al., 2018). In addition, combining the learning environment with technology allows students to learn in interactive environments that appeal to their sense organs (Balcı-Şeker & Erdoğan, 2017). This study aims to enrich the activities by supporting the origami activities used in teaching special quadrilaterals with the dynamic geometry software GeoGebra.

In the learning of special quadrilaterals, inclusive definitions are preferred due to their advantages, such as increasing the quality of mental thinking and providing higher-level thinking skills by leading to the examination of concepts with a deductive structure compared to exclusionary definitions (De Villers, 1994; Öztoprakçı & Çakıroğlu, 2013). According to Fujita and Jones (2007), a feature belonging to a concept in hierarchical classification will be correct for other concepts covered by that concept and will not need to be re-examined. According to Vinner (1983), concept images are generally used when the defined concepts are expressed later. Tall and Vinner (1981) stated that concept images are all the pictures, features, and processes that occur in the mind of the concept.

In light of this information, this study is aimed to determine the effect of the activities prepared for the inclusive definitions of quadrilaterals on the concept images of pre-service teachers.

The study group consists of 30 pre-service teachers studying in a state university's education faculty of a primary school mathematics teaching program. The geometry anxiety scale developed by Karataş (2019) and concept image determination questions developed by researchers were used. This research, which aims to examine the cognitive structures of the participants regarding special quadrilaterals, was conducted using the descriptive survey model (Karakaya, 2011; Karasar, 2014). Before the implementation phase of the research, the data were collected with a pre-test. The main application continued for five weeks (March-April, 2023), and at the end of the study, the post-test was applied, and the study was terminated. The implementation phase of the study was carried out remotely with the online meeting program due to the distance education of the 2022-2023 spring semester education-training period during the 6 February earthquake. The data obtained from the study group are analyzed with the descriptive analysis method, and the data analysis process continues. Research results will be presented during the symposium.

Keywords: Origami, GeoGebra, geometry, quadrilaterals, concept image

Geogebra Destekli Origami Etkinlikleri ile Dörtgenlerin Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Kavram İmajlarına Etkisinin İncelenmesi

Aliye Beyza Vergisiz[1], Atilla Özdemir[1]
[1]*Süleyman Demirel Üniversitesi*

Bildiri No: 229

İlköğretim matematik öğretim programının esas aldığı yapılandırmacı yaklaşımda etkinliklerle öğretime önem verilerek, öğrencilerin başarılı olmasında etkinliklerin önemli bir yer tuttuğu belirtilmiştir (Öztürk ve Işık, 2018). Boyacıoğlu ve diğerleri (2013) geleneksel öğretim yerine araç-gereç, oyun ve etkinliklerden olabildiğince faydalanmaya çalışılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu etkinliklerden birisi de origamidir. Şimşek (2012) origami etkinliklerinin geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre öğrenci başarısını artırmada etkili olduğunu ifade etmiştir. Origami yaparken öğrenciler, geometrik şekiller oluşturup inceleyebilme fırsatı elde ederler. Origami etkinliklerinde bir ürün ortaya koyma aşamasında kağıdı katlarken karşılaşılan şekilleri ve özelliklerini fark edebilmek önemlidir. Kağıt katlayarak modele ulaşılmaya çalışırken matematik, kağıt ile model arasında bir köprü görevi görür (MEB, 2009). Bunun yanında Balcı-Şeker ve Erdoğan (2017), dinamik geometri yazılımlarının da geometri dersinde konu alanı, öğretmen ve öğrenci arasında köprü olabileceğini ifade etmişlerdir. Bilgi ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde de öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerilerini yeni problem durumlarına uyarlayabilmeleri ve bunun için bilgisayar teknolojisinin de öğretim sürecinde etkin olarak kullanılması beklenmektedir (MEB, 2013, 2017). Bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı öğrenme ortamlarında geometrik nesnelerin dinamik bir yapıya sahip olması şekiller arasındaki ilişkinin incelenmesine ve kavramsal öğrenmenin sağlanmasına yardımcı olmaktadır (Tatar ve Zengin, 2015; Topuz ve Birgin, 2019).

Günümüzde sıkça kullanılan dinamik geometri yazılımlarından birisi de GeoGebra'dır. GeoGebra geometriyi daha iyi anlamaya ve matematiksel ilişkileri dinamik olarak inceleyerek kavramsal öğrenmeye yardımcı olmaktadır (Ünlü, 2021). GeoGebra'nın nesneleri dinamik olarak sürükleme ve görselleştirme özelliği, geometrik şekiller arasındaki ilişkiyi fark etmeyi ve bu ilişkilerin somutlaştırılmasını da sağlamaktadır (Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, 2011). Şekillerin somutlaştırılması esnasında origami belirli yöntemlerin izlenmesini gerektirirken GeoGebra yöntemlerin oluşturulmasına olanak sağlar (Budinski, Lavicza ve Fenyvesi, 2018). Bu çalışmada da özel dörtgenlerin öğretiminde kullanılan origami etkinlikleri dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile desteklenerek etkinliklerin zenginleştirilmesi amaçlanmıştır.

Özel dörtgenlerin öğreniminde kapsayıcı tanımlar, hariç tutan tanımlara göre tümdengelimsel bir yapıyla kavramların incelenmesine yol açarak zihinsel düşünme kalitesini arttırma, daha üst düzey düşünme becerisi kazandırma gibi avantajları nedeniyle tercih edilmektedir (De Villers, 1994; Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013). Fujita ve Jones'a (2007) göre hiyerarşik sınıflandırma içerisinde bir kavrama ait bir özellik, o kavramın kapsadığı diğer kavramlar için de doğru olacak ve yeniden incelenmesine gerek kalmayacaktır. Örneğin paralelkenar ''iki çift karşılıklı kenar uzunlukları eşit olan bir dörtgen'' olduğuna göre aynı ifadeyi kare için de kullanabiliriz çünkü paralelkenar kareyi kapsamaktadır. Vinner'a (1983) göre ise tanımlanan kavramlar daha sonra ifade edilirken genellikle kavram imajları kullanılmaktadır. Tall ve Vinner (1981) kavram imajlarının, kavrama ait zihinde oluşan tüm resimleri, özellikleri ve süreçleri olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Bingölbali ve Monaghan (2008) kavram imajlarının dinamik bir yapıya sahip olduğunu ve bireyin deneyimleri ile değişebileceğini ifade etmişlerdir. İncelenen birçok çalışmadan elde edilen bulgular ışığında geometri öğrenimi ve öğretiminde kavram imajlarının kritik bir rol aldığı görülmektedir.

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada dörtgenlerin kapsayıcı tanımlarına ilişkin hazırlanan etkinliklerin öğretmen adaylarının kavram imajlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde de yapılan çalışmalarda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının özel dörtgenlerin birbiri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kullanılan kapsayıcı tanımları ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür (Erşen ve Karakuş, 2013; Ubuz, 2017). Geometri öğretiminde kullanılan etkinliklerinin uygulama sürecine rehberlik ettiği için öğretmenlerin geometri bilgisinin önemli olduğu söylenebilir. Öğretmenler sınıf içerisinde kullanılan etkinlikler sırasında öğrencilere sorular sorarak şekiller arasındaki ilişkinin öğrenimine yardımcı olmaktadır (Şimşek, 2012). Buna göre uygulama sürecinde öğretim programının ve etkinliklerin yanında öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin de etkili olduğu görülmektedir (Karakuş ve Yeşilpınar, 2012). Bu sebeple hazırlanan etkinlikler öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın derslere karşı olumlu tutum sağladığı ifade edilmiştir (Carter ve Ferucci, 2009; Delice ve Karaaslan, 2015). Geometri günlük yaşamda her ne kadar karşımıza çıksa da derse ait olumsuz düşünceler geometri kaygısına sebep olabilir (Karataş, 2019). Ünlü (2014) geometri kaygısının geometri başarısını etkilediğini belirlemiş ve kaygının sınıf içi uygulamalarla giderilebileceğini ifade etmiştir. Özgen ve Alkan da (2014) etkinlikler ile öğrenmenin öğrenme sürecine olumlu etkisinin olacağını ifade etmişlerdir. Geometri kaygısının kavramların öğrenimine etkisi olacağının düşünülmektedir. Bu sebeple bu çalışmada öğretmen

adaylarının geometriye yönelik kaygıları belirlenmiş ve GeoGebra destekli origami etkinliklerinin geometri kaygılarına etkisi incelenmiştir.

Çalışma grubu bir devlet üniversitesinde eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 30 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada Karataş (2019) tarafından geliştirilen geometri kaygı ölçeği ve araştırmacılar tarafından geliştirilen kavram imajı belirleme soruları kullanılmıştır. Katılımcıların özel dörtgenlere ilişkin bilişsel yapılarını incelemeyi amaçlayan bu araştırma, betimsel tarama modeli (Karakaya, 2011; Karasar, 2014) kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın uygulama aşaması öncesi veriler ön testle toplanmış, ardından ana uygulama 5 hafta süreyle devam etmiş (Mart-Nisan, 2023), bitiminde ise son test uygulaması yapılarak çalışma sonlandırılmıştır. Çalışmanın uygulama aşaması 6 Şubat depremi sürecinde 2022-2023 bahar dönemi eğitim-öğretim döneminin uzaktan eğitimle yürütülmesi nedeniyle online meeting programı ile uzaktan gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubundan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmekte olup, veri analiz süreci devam etmektedir. Araştırma sonuçları sempozyum sürecinde sunulacaktır.

KAYNAKÇA

Bingölbali, E., Monaghan, J. (2008). Concept image revisited. Educ Stud Math. 68:19–35.

Boyacıoğlu, H., Köroğlu, H., Alkan, H. (2003). İlköğretimin İlk Beş Sınıfında Matematik Etkinlikleri.

Budinski, N., Lavicza, Z. & Fenyvesi, K. (2018). Ideas for using GeoGebra and Origami in teaching regular polyhedrons lessons. K-12 STEM Education, 4(1), 297-303.

Carter, J., & Ferrucci, B. (2009). Using GeoGebra to Enhance Prospective Elementary School Teachers' Understanding of Geometry. The Electronic Journal of Mathematics and Technology, 3(2).

Delice, A., Karaaslan, G. (2015). Dinamik Geometri Yazılımları İle Çokgenler Konusunda Hazırlanan Etkinliklerin Öğrenci Performansı Ve Öğretmen Görüşlerine Yansıması. Karaelmas Journal of Educational Sciences 3. 133-148.

De Villers, M. (1994). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *Fort he learning mathematics*, 14(1), 11-18.

Erşen, Z, Karakuş, F. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* (TURCOMAT), 4 (2).

Fujita, T., Jones, K., (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadriilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1), 3-20.

Karakaya, İ. (2011). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. Tanrıöğen (Ed.) Bilimsel Araştırma Yöntemleri (2. Baskı, s.55-84) içinde. Anı Yayıncılık

Karakuş, M., Yeşilpınar, M. (2016). İlköğretim Altıncı Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Etkinliklerin ve Ölçme-Değerlendirme Sürecinin İncelenmesi: Bir Durum Çalısması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3 (1), 35-54.

Karataş, H. N. (2019). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geometri kaygı ölçeğinin geliştirilmesi ve geometri kaygısının bazı değişkenlere göre yordanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Karasar, N. (2014). Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar-ilkeler-teknikler. Nobel Yayın Dağıtım.

MEB, (2009). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ocak 2009 Tarihli İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). Ortaokul matematik dersi 5-8.sınıflar öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2017). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Özgen, K., Alkan, H. (2014). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme becerilerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(3), 1179 - 1201.

Öztoprakçı, S., Çakıroğlu, E. Dörtgenler. *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar.* ed. İsmail Özgür Zembat vd. 249-272. Ankara: Pegem Akademi, 2. Basım, 2015.

Öztürk, F., Işık, A. (2018). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Etkinlik Hazırlama Süreçlerinin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (26), 513-545.

Şimşek, M. *Geometrik cisimler konusunun origami destekli etkinlikler ile öğretiminin başarıya etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2012.

Tall, D., Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educ Stud Math* 12**,** 151–169.

Tatar, E. , Akkaya, A. & Kağızmanlı, T. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi . Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) , 2 (3) , 181-197.

Topuz, F. & Birgin, O. (2020). Yedinci sınıf "çember ve daire" konusunda geliştirilen geogebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. Journal of Computer and Education Research, 8(15), 1-27.

Ubuz, B. (2017). Dörtgenler arasındaki ilişkiler: 7. sınıf öğrencilerinin kavram imajları. *Yaşadıkça Eğitim*, 31 (1), 55-68.

Ünlü, M. (2014). *Geometri başarısını etkileyen faktörler: bir yapısal eşitlik modellemesi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, 2014.

Ünlü, M. (2021). *Örneklerle Matematik Eğitiminde Materyal Tasarımı Ve Kullanımı.* Ankara: Pegem Akademi

Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the notionof function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14:3, 293-305.

Zengin, Y., & Tatar, E. (2015). Cooperative learning model supported with dynamic mathematics software geogebra. Karaelmas Journal of Educational Sciences, 3, 149-164.

Anahtar Kelimeler: origami, geogebra, geometri, dörtgenler, kavram imajı

History And Phylosophy Of Mathematics

Matematik Tarihi ve Felsefesi

Metaphorıcal Perceptıons Of Mıddle School Pre-Servıce Mathematıcs Teachers About Prof. Dr. Fuat Sezgin

Cemalettin Yıldız
Giresun Üniversitesi

Abstract No: 54

This research aims to determine the perceptions of middle school pre-service mathematics teachers about "Prof. Dr. Fuat SEZGİN" through the usage of metaphors. In the study, phenomenology method was used. The research was carried out with 128 middle school pre-service mathematics teachers, 89 of whom were female and 39 were male, in the 2022-2023 academic year. Data of the research was obtained by the pre-service mathematics teachers filling the sentences such as "Prof. Dr. Fuat SEZGİN is like ... because …". Pre-service teachers were asked to write a metaphor about Prof. Dr. Fuat SEZGİN in the first blank. In the second blank, pre-service teachers wrote their reasons for choosing this metaphor. The data was analyzed using a content analysis method. Firstly, the statements of pre-service teachers starting with "because" were coded. Then relevant codes were united together, and six categories were developed. After 65 features were formed from the codes. At the end of the research, it has been determined that the pre-service teachers have produced 88 different metaphors about Prof. Dr. Fuat SEZGİN. In addition, it was determined that the metaphors, categories, and features concerning Prof. Dr. Fuat SEZGİN had a positive meaning in general. Finally, it was concluded that pre-service teachers see Prof. Dr. Fuat SEZGİN as a person who enlightens and guides in general. Metaphors, categories, and features revealed within the scope of the study may guide researchers in their studies on Prof. Dr. Fuat SEZGİN.

Keywords: Middle school pre-service mathematics teachers, Prof. Dr. Fuat SEZGİN, metaphors, perception, phenomenology

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Prof. Dr. Fuat Sezgin ile İlgili Metaforik Algıları

Cemalettin Yıldız
Giresun Üniversitesi

Bildiri No: 54

Türkiye'de matematik tarihi alanında bilinmesi gereken isimlerden biri Prof. Dr. Fuat SEZGİN'dir. Matematik tarihinin daha iyi anlaşılması konusunda birçok araştırma ve çalışmaya imza atan Prof. Dr. Fuat SEZGİN, bu doğrultuda geçmiş, bugün ve gelecek arasında bir köprü inşa etmiştir. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihine önemli katkıları olan Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili algılarının bilinmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN hakkındaki algılarını bilmek kendi matematik tarihi bilgilerini sorgulamalarını sağlayabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e yönelik algılarını bilmeleri onlara öğretmen olduklarında matematik tarihi ile ilgili öğretimlerini bu düşünceler çerçevesinde geliştirme fırsatı sunabilir. Öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e ilişkin algılarının ortaya konması onların mesleki uygulamalarını anlamak bakımından da önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarından Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e yönelik geribildirim alınması Prof. Dr. Fuat SEZGİN'in nasıl algılandığına ilişkin ipuçları verecektir. Böylece, Prof. Dr. Fuat SEZGİN'in hizmet öncesinde nasıl algılandığı ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte bu çalışmanın Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili çalışma yapacaklara da katkı sağlaması beklenmektedir.

Öğretmen adaylarının algılarının ortaya çıkarılmasında metaforlardan sıklıkla yararlanılmaktadır (Ma & Gao, 2017). Metaforlar dünyaya farklı pencerelerden bakmaya ve farklı bakış açıları geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Sanchez, Jose, & Victor, 2000). Ayrıca metaforlar, analiz edilmek istenilen kavramların nasıl algılandığını açığa çıkarmaya katkı sağlamaktadır (Rızvanoğlu, 2007). Dolayısıyla bu araştırma kapsamında ortaokul matematik öğretmeni adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili algılarının tespit edilmesinde metaforlardan faydalanılmıştır.

Alanyazında ortaokul matematik öğretmeni adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e yönelik metaforik algılarının incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Etkili bir matematik öğretimi yapmada öğretmen adaylarına önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Bu görev ve sorumluluklara sahip öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili algılarını bilmek gerekmektedir. Çünkü ortaokul matematik öğretmeni adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e ilişkin algılarını analiz etmenin öğretmen adaylarına matematik derslerini matematik tarihi ile etkili bir biçimde işlemede ve özgüveni yüksek öğrenciler yetiştirmede yardımcı olacağı düşünülmektedir. Son olarak bu araştırmanın Prof. Dr. Fuat SEZGİN'in önemine dikkat çekeceğine ve metaforlarla ilgili çalışma yapacaklara önemli katkılar sağlayacağına inanılmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının "Prof. Dr. Fuat SEZGİN" ile ilgili algılarının metaforlar aracılığıyla tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada, fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 akademik yılının bahar döneminde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 89'u kadın 39'u erkek olmak üzere toplam 128 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, öğretmen adaylarının "Prof. Dr. Fuat SEZGİN … gibidir/benzer. Çünkü …" cümlelerini doldurmalarıyla elde edilmiştir. Öğretmen adaylarından birinci boşluğa Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili bir metafor yazmaları istenmiştir. Öğretmen adayları ikinci boşluğa ise bu metaforu seçme nedenlerini yazmışlardır. Veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak, öğretmen adaylarının "çünkü" ile başlayan ifadeleri kodlanmıştır. Ardından, birbiriyle ilişkili kodlar bir araya getirilerek altı kategori geliştirilmiştir. Daha sonra, kodlardan 65 özellik oluşturulmuştur. Araştırmanın sonunda, öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN hakkında 88 farklı metafor ürettikleri belirlenmiştir. Ayrıca Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e ilişkin ortaya çıkan metafor, kategori ve özelliklerin genel olarak olumlu anlamlar taşıdığı açığa çıkmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının Prof. Dr. Fuat SEZGİN'i genel olarak aydınlatan ve yol gösteren bir kişi olarak gördükleri sonucuna varılmıştır. Araştırma kapsamında ortaya çıkan metafor, kategori ve özellikler araştırmacılara Prof. Dr. Fuat SEZGİN ile ilgili çalışma yaparken yol gösterebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni adayları, Prof. Dr. Fuat SEZGİN, metaforlar, algı, fenomenoloji

A Perspective On The History Of Islamic Mathematics From The Late Ottoman Period

Müjdat Takıcak
Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 311

Salih Zeki's article series "İslâmda Târih-i Ulûm-i Riyâzîyye" was published in the 54th, 55th, 56th and 57th issues of the journal Mecmua-i Ebu'z-Ziyâ in 1896. In these articles, Salih Zeki took care to consult manuscripts and took into account the findings of European mathematicians on the history of Islamic mathematics. In addition, Hüsnü Hâmid and Mehmet İzzet, two of Salih Zeki's students, followed in their teacher's footsteps and took an interest in the history of Islamic mathematics and published articles. Hüsnü Hâmid's articles titled "Türklerin Riyaziyatın Terakkisine Hizmetleri" and "Riyaziye Tarihinde Türk Okulu" published in the Turkish Historical Society, and Mehmet İzzet's article titled "Türk Riyaziyiyecileri" published in Talebe Mecmuası are works published on the history of Islamic mathematics. Within the scope of this study, all of Salih Zeki's articles will be analyzed and their contents will be compared with Hüsnü Hâmid and Mehmet İzzet's articles on the history of Islamic mathematics and with the history of mathematics books written in Europe in the twentieth century. He often referred to the views of European mathematicians on the history of mathematics in the Islamic period. The most striking feature of these articles by Salih Zeki is that the objective point of view is preserved by referring to the unnecessary praise and sometimes unwarranted criticisms of western mathematicians about mathematics produced in Islamic states. In addition, the information contained in Salih Zeki's articles largely agrees with the content of books on the history of mathematics written by westerners in the twentieth century. Salih Zeki wrote 16 articles on the history of mathematics between 1891 and 1898, including the series of articles "İslâmda Tarih-i Ulum-i Riyâzîyye". He used the results obtained from these articles in his books titled Kâmûs-ı Riyâziyât and Âsâr-ı Bâkiye.

Keywords: History of Science, History of Mathematics, Salih Zeki, Hüsnü Hâmid, Mehmet İzzet

Osmanlı Son Döneminden İslâm Matematik Tarihi'ne Bir Bakış

Müjdat Takıcak
Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 311

Salih Zeki özel ilgi duyduğu matematik tarihi alanında, 1891 yılında *Resimli Gazete*'nin 4 sayısında "Hendese: Teslîs-i Zâviye Meselesi"; 1895 yılında yine *Resimli Gazete*'nin 5 sayısında "Lisân: Riyâziyyûn Ta'bîrinin Menşe'i"; 1896 yılında *Mecmua-i Ebu'z-Ziyâ* isimli derginin 4 sayısında "İslâmda Târih-i Ulûm-i Riyâzîyye"; 1897 yılında Sabah Gazetesi'nin 3 sayısında "Mebâhis-i Fenniyye: Eski ve Yeni Hendeseler"; 1898 yılında Fransızca yayınlanan *Journal Asiatique* isimli dergide "Notation Algébrique chez les Orientaux" isimli makalelerini yayımlamıştır (Atasoy, 2022). Tüm külliyatı incelendiğinde Salih Zeki'nin, bir çalışma alanında önce küçük makaleler yazdığı, daha sonra bu makaleleri bir araya getirip kitap olarak yayımladığı göze çarpmaktadır. Örneğin matematik tarihi alanında 1891-1898 yılları arasında 16 makale yayımladıktan sonra, 1899 yılında *Kâmûs-ı Riyâziyyât* isimli ansiklopedik eserinin ilk cildini ve 1913 yılında ise *Âsâr-ı Bâkiye* isimli bilim tarihi kitabının ilk iki cildini yayımlamıştır. Benzer şekilde ortaokullar için hazırladığı *Hendese-i Tecrübiyye* isimli geometri ders kitabının öncesinde konu ile ilgili 30'a yakın makale (Atasoy, 2022) yayımlamıştır. İlk cildinde Euklides-dışı geometrileri, ikinci cildinde karmaşık sayıları anlattığı *Darülfünûn Konferansları* isimli eserinden önce de Resimli Gazete'nin beş sayısında konu ile ilgili olan "Fünûn ve Felsefe: Riyâziyyûn Nazarında Fezâ" isimli makale serisini (Atasoy, 2022) yayımlamıştır.

Salih Zeki'nin, Hicrî 1313 (Milâdî 1896) yılında, *Mecmua-i Ebu'z-Ziyâ* isimli derginin 54., 55., 56., ve 57. sayılarında İslâm dönemi matematik tarihini anlattığı "İslâmda Târih-i Ulûm-i Riyâzîyye" isimli makale dizisi yayımlanmıştır (Salih Zeki, 1896a, 1896b, 1896c, 1896d). Bu makalelerde Salih Zeki, yazma eserlere müracaat etmeye özen göstermiş ve Avrupalı matematikçilerin İslâm matematik tarihine yönelik tespitlerini de dikkate almıştır. Ayrıca Salih Zeki'nin öğrencilerinden Hüsnü Hâmid ve Mehmet İzzet de hocalarının izinden giderek İslam matematik tarihine ilgi duymuş ve makaleler yayımlamışlardır. Hüsnü Hâmid'in Türk Tarih Kurumu'nda yayımlanan "Türklerin Riyaziyatın Terakkisine Hizmetleri" ve "Riyaziye Tarihinde Türk Okulu" başlıklı makaleleri ile Mehmet İzzet'in *Talebe Mecmuası*'nda yayımlanan "Türk Riyaziyecileri" başlıklı makalesi İslam matematik tarihi üzerine yayımlanmış eserlerdir. Bu çalışma kapsamında Salih Zeki'nin söz konusu makalelerinin tamamı analiz edilmiş ve içerikleri Hüsnü Hâmid ve Mehmet İzzet'in İslâm matematik tarihi konulu makaleleri ile 20. yüzyılda Avrupa'da yazılan matematik tarihi kitapları ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır.

Salih Zeki, matematik tarihinde cebir alanında en kapsamlı çalışmayı yapan ve Tartaglia (1499-1557), Cardano (1501-1576), Ferrari (1522-1565) gibi Bologna çevresi matematikçilerini eserleri ile etkileyen Ebû 'Abdullah Muhammed b. Mûsa el-Hârizmî'nin[1] en meşhur İslâm matematikçisi olduğunu bildirmiştir (Salih Zeki, 1896b, ss. 1872–1873). Ayrıca, Avrupalı düşünürlerin, Kâtip Çelebi'nin (ö. 1657) *Keşfü'z-Zunûn*'una ve İbn-i Haldûn'a atıf yaparak Hârizmî'nin *Kitâb el-Muhtasar fî Hesâb el-Cebr ve'l-Mukābele* isimli eserinin cebir alanında yazılmış ilk kitap olduğunu beyan ettiklerini, fakat kitabın önsözünden de anlaşılacağı üzere bu noktada yanlış bir tespit yaptıklarını Salih Zeki makalesinde bildirmektedir (Salih Zeki, 1896b, s. 1873). Salih Zeki'nin öğrencilerinden Hüsnü Hâmid, İslâm dünyasında hesap ve cebir ile ilk defa ilgilenin İbn-i Türk Ebülfadıl olduğunun iddia edildiğini ve iddianın da hiçbir zaman çürütülemediğini, Hârizmî'nin ise onu takip ettiğini bildirmiştir (Hâmid, 1934, ss. 27–28, 1937, ss. 2–3). Salih Zeki'nin bir diğer öğrencisi olan Mehmet İzzet de Hüsnü Hâmid ile benzer bir yaklaşım sergileyerek Ebülfadıl İbn-i Türk'in cebir alanında eser veren ilk İslâm matematikçisi olduğunu dile getirmiştir (İzzet, 1932, s. 5). Ayrıca Boyer, Cajori ve Sayılı da Hârizmî'nin kitabının cebir alanında yazılmış ilk eser olarak bilindiğini ancak yapılan son araştırmalar neticesinde bu durumun tartışmalı hale geldiğini dile getirmektedirler (Boyer, 2015, s. 266; Cajori, 2014, s. 125; Sayılı, 1962, s. 24). Salih Zeki, Hârizmî'nin cebir konusunu ne Yunan'dan ne de Hintlilerden öğrenmediğini, cebirin İslâm matematikçilerinin bir ürünü olduğunu iddia etmektedir (Salih Zeki, 1896b, s. 1873). Bu iddia, Boyer, Cajori, Berggren ve Katz gibi Batılı matematik tarihçileri tarafından da doğrulanmaktadır (Boyer, 2015, ss. 260–266; Cajori, 2014, ss. 125–126; Katz, 1998, s. 244; Len Berggren, 1986, ss. 6–8). Hârizmi yaşadığı dönemde ve sonrasında hem İslâm coğrafyasında hem de Rönesans sonrası Batı dünyasında üretilen matematiği eserleriyle direk etkilemiş bir bilgindir. Salih Zeki de, *el-Hârizmî* isminden *algorizm* kelimesinin, *Kitâb el-Muhtasar fî Hesâb el-Cebr ve'l-Mukābele* isimli kitabın isminde yer alan *el-cebr* kelimesinden de *algebra* kelimesinin Batı dillerine yerleşmesini bu etkilenmenin delilleri olarak sunmuştur (Salih Zeki, 1896b, s. 1874). Salih Zeki'nin bu yaklaşımı Batı literatüründe de kabul görmüştür (Boyer, 2015, s. 260; Cajori, 2014, s. 125; Katz, 1998, s. 244; Len Berggren, 1986, s. 7).

Özellikle astronomi alanında İslâm dönemi bilginleri başarılı gözlemler yapmışlar ve başta trigonometri olmak üzere geliştirdikleri matematik ile de bu gözlemleri teorik olarak desteklemişlerdir. Bazı eserlerin yeniden tercüme edilmesi görevini üstlenenlerden biri de Sâbit bin Kurra[2] olmuştur. Salih Zeki, Sâbit bin Kurra'nın

Avrupalılar arasında meşhur olmasını sağlayan eserinin *Makâle fî Tashîh mesâil el-Cebr bi'l-Berâhin el-Hendesiyye* isimli risalesi olduğunu beyan etmiştir. Fakat bu eserin içeriğine bakarak hüküm çıkaran bazı Avrupalı düşünürlerin yanlış bir tespit yaparak bu risalede ilk defa cebrin geometriye uygulandığı sonucuna vardıklarını makalesinde vurgulamıştır (Salih Zeki, 1896c, s. 2002). Salih Zeki'ye göre Sâbit bin Kurra'nın matematiğe asıl katkısı dost sayıların tespiti hakkında ifade ettiği teoremle olmuştur ve bu teorem sekiz buçuk yüzyıl sonra Euler (1707-1783) tarafından açıklanan teoremle ile eşdeğerdir (Salih Zeki, 1896c, s. 2002). Sâbit bin Kurra'nın söz konusu teoremi için Cajori bir adım daha ileriye giderek, "Arap dünyasında yazılmış ilk orijinal eser örneği" olduğunu iddia etmektedir (Cajori, 2014, s. 127). Salih Zeki Avrupalı matematikçilerin yanlış bir bilgi üzerine bina edilmiş övgülerine karşı çıkarak bilimsel gerçekler karşısındaki tarafsızlığını muhafaza etmiştir. Bu konuda Demir ve Tosun da makalelerinde Salih Zeki'nin tarih anlayışının ve tarih yazışının alabildiğine nesnel ve bilimsel olduğunu dile getirmişlerdir (Demir & Tosun, 2008, s. 17).

Salih Zeki makalelerinde direk atıf vermemekle birlikte Avrupalı matematikçilerin konu ile ilgili kanaatlerini isim vermeden dile getirmiştir. Ayrıca Salih Zeki'nin makalesinde kaynakça bölümü de yoktur. Salih Zeki bazen Batılı şarkiyatçıların İslâm dönemi matematikçilerine yönelik gereksiz övgülerine, bazen de yersiz eleştirilerine değinerek objektif bakış açısını korumuştur. Örneğin Sâbit bin Kurra'nın *Makâle fî Tashîh Mesâil el-Cebr bi'l-Berâhin el-Hendesiyye* isimli eserinin sadece içeriğine bakıp hüküm veren bazı Avrupalı matematikçilerin, söz konusu eserde ilk defa cebrin geometriye uygulandığına dair tespitlerini, her ne kadar İslâm coğrafyası için pozitif bir yorum olsa da yalanlamıştır. Bir başka örnekte ise, İslâm dönemi matematikçilerinden Battânî'nin sinüs hesabını Hintlilerden öğrendiğine dair Avrupalıların iddiasına (Cajori, 2014, s. 275) şiddetle karşı çıkmıştır (Salih Zeki, 1896c, ss. 2004–2005). Salih Zeki'nin bu karakteristik özelliği bilim insanı kimliğiyle uyuşmaktadır.

Salih Zeki İslâm coğrafyalarında biliminin gelişmesinde Abbâsi halifelerinden Mansûr, Hârûn er-Reşîd ve Me'mûn'u öne çıkarmıştır. Özellikle Me'mûn'un İslâm düşünce dünyasına en fazla katkı sağlayan halife olduğunu söylemiştir. Ayrıca makalesinin bütününde, Rönesans dönemi ve sonrasında Batı matematiğinin gelişmesinde İslâm coğrafyalarında faaliyetlerde bulunan matematikçilerin rolünün büyük olduğunu örneklerle açıklamıştır.

Salih Zeki makalelerinde, İslâm Dünyası'nda bilimsel faaliyetlerin inkişâf döneminde, bazı Hint ve Yunan eserlerinin birden fazla kez Arapçaya tercüme ettirildiğine dikkat çekmiştir. Salih Zeki'ye göre, bilimsel birikimin artması sonucu klasik eserlerin yeniden yorumlanarak tercüme edilmesi, bilimsel faaliyetlerde rafine düşüncenin gelişimine katkı sağlamıştır.

[1] Tam adı Ebû Ca'fer Muhammed b. Mûsâ el-Hârizmî (ö. 847'den sonra)'dir. İslâm dünyasında cebir ilminin kurucusu kabul edilen matematikçi, astronom ve coğrafyacıdır. Cebir konusunun batıya aktarılmasında eserleri etkili olmuştur (Fazlıoğlu, 1997, s. 224).

[2] Tam adı Ebül'l-Hasen Sâbit b. Kurre b. Zehrûn (Mervân) es-Sâbî el-Harrânî (ö. 901)'dir. Matematik, astronomi, mekanik ve tıp alimi, filozof ve mütercimdir (Fazlıoğlu, 2008, s. 353).

Anahtar Kelimeler: Bilim Tarihi, Matematik Tarihi, Salih Zeki, Hüsnü Hamid, Mehmet İzzet

A Review On 8th Grade Mathematics Course Books Taught In Public Schools In Türkiye Between 2000-2023

Selçuk Başer
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 349

Every country wants to improve its education system and get optimum benefit from its work. Process management is a must in order to get the maximum benefit from the time and effort spent. In this respect, it is clear that textbooks have an incredible logistics, production and consumption perspective for the education community. However, it is obvious that there are serious problems in the field. A metacognitive process is essential for all this effort and suffering to reach a goal. From this point of view, it is essential to examine how well the textbooks taught in the context of the process and, moreover, the developments in the contemporary education and training community can be reflected in the field. In this study, which I am writing as a master's thesis, I have passed the book procurement stage by making the necessary interviews. The books in my possession date back to 1999. I am attempting to review 14 different books on this subject. What is interesting here is that the subject of Group Theory, which is the subject of today's abstract algebra course, was examined in the textbooks we were educated in our own childhood, which made me dare to do this work. Apart from this, modular arithmetic subjects and a few more unusual titles also attract my attention. From time to time, the contents of the textbooks were changed and some subjects were added and some subjects were removed and the road continued. It will be beneficial for our country to examine the works done by me and to have the report card issued. Process studies are useful in showing us in which aspects we are strong and in which aspects we are weak. It is a duty to follow and produce modern methods by universities. However, when looking at the field studies, it is important to analyze how these methods can be reflected in the textbooks and how successful they are. Unfortunately, studies on this subject remain inefficient. As a researcher and teacher, I see some differences when I examine the textbooks of contemporary civilizations from time to time.

Keywords: Mathematics Education, Process-Based Document Review, Book Review

2000- 2023 Yılları Arası Türkiye Devlet Okullarında Okutulan 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İncelemesi

Selçuk Başer
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 349

Her ülke eğitim sistemini geliştirmek ve yaptığı çalışmalardan optimum düzeyde faydayı elde etmek ister. Harcanan zamandan ve emekten azami faydanın sağlanabilmesi için süreç yönetimi olmazsa olmaz bir zarurettir. bu minvalde eğitim camiası için ders kitaplarının inanılmaz bir lojistik, üretim, sarf perspektifinin olduğu açıktır. Ancak sahada çok ciddi sıkıntıların olduğu da aşikardır. Bunca emeğin ve çilenin bir amaca ulaşabilmesi için üst bilişsel bir süreç takibi elzemdir. Bu zaviyeden bakıldığında süreç bağlamında okutulan ders kitaplarının ve dahası çağdaş eğitim öğretim camialasındaki gelişmelerin sahaya ne kadar yansıtılabildiğinin incelenmesi şarttır. Yüksek lisans tezi olarak yazmakta olduğum bu çalışmada gerekli görüşmeleri yaparak yetrince kitap tedarik aşamasını geçmiş durumdayım. Elimdeki kitaplar 1999 yılından günümüze kadar uzanmaktadır. Bu hususta 14 farklı kitabı inceleme teşebbüsünde bulunuyorum. Burada ilginç olan, benimde bu çalışmaya cürret etmeme sebep olan kendi çocukluğumuz döneminde eğitim aldığımız ders kitaplarında günümüz üniversite dersi olan soyut cebir dersinin konusu olan Grup Teori konusunun incelemiş olmasıdır. Bunun dışında modüler artimetik konuları ve sıradışı birkaç başlığın daha olmasıda ayrıca dikkatimi çekmektedir. Zaman zaman ders kitaplarının içerikleri değişmiş ve bazı konular eklenerek bazı konular çıkarılarak yolda devam edilmiştir. şahsıma göre yapılan işlerin incelenmesi, karnesinin çıkarılması ülkemiz için faydalı olacaktır. Süreç çalışmaları bize hangi yönlerden güçlü hangi yönlerden zayıf olduğumuzu göstermesi açısından faydalıdır. Çağdaş metotların üniversiteler tarafından takip edilmesi ve üretilmesi bir görevdir. Ancak saha çalışmalarına bakıldığı zaman bu yöntemlerin ders kitaplarına ne denli yansıtılabildiği ve ne derece başarılı olduğunu analiz etmek önemlidir. Bu hususta yapılan çalışmalar malesef kısır kalmaktadır. Bir araştırmacı ve öğretmen olarak zaman zaman muassır medeniyetlerin ders kitaplarını incelediğim zaman bir takım farklılıkları görmekteyim. Örneğin hindistanın herkese açık olarak paylaştığı 8. sınıf ingilizce matematik ders kitaplarında Atul diye bir öğrenciyi emsal göstererek hedeften haberdar ederek derse başlıyorlar. Öğrenci süreç sonunda ne öğrenmiş olacağını bilerek üstbiliş anlamında bir adım ilerde derse başlayabiliyor. 2015 yılında incelemiş olduğum bir Fransız 8. sınıf ders kitabında ise çok fazla alıştırma, soru, araştırma sorusu ve problemi olduğunu görmüştüm. 2005 yılında eğitim sistemimizde bir aks değişikliğine gidildiğini biliyoruz. Bu tarihten önce bizim ders kitaplarımızdaki örnek soru ve problem sayıları da hayli fazlayken zamanla kitapların çok fazla etkinlik içerinde pür bilgiden uzaklaştığını görmekteyiz. Acaba bu yeni bol etkinlikli kitaplar bizim meramımıza faydası var mıdır? bu soruya yanıt aranan bir çalışma olacaktır benim yüksek lisans tezim. Ayrıca tez içerisinde bu kitaplardaki soruların Bloom Taksonomisine göre sınıflandırmaları, bunların istatistikleri ve kitapların fiziki yönden, maddeler açısından, basım dağıtım açısından, konu - kazanım ağı açısından da bahsedilmektedir. Tam anlamıyla kuşatıcı bir doküman incelemesi yapılmaktadır. Bu çalışmanın talim terbiye kurulu panelist eğitimleri açısından da bir referans olabileceği kanâtini taşımaktayım. Vatanını seven her Türk vatandaşının sahip olması gereken; çağdaş ülkeler seviyesi ve akabinde öncü medeniyetler cephesinde eğitim sistemi, yöntem ve teknikleri kullanılması için çok çalışmak, fedakarlık azim ve sebat gerekliliği açıktır. Bu sebeplerle suni mazeretler üretmeden akıla bilime dayalı, bir takım yan yollara sapmadan tarafsız açık bir yaklaşımla çalışmalar yapmak her ülkenin yararına olacaktır. Bu tez yayınlandığı zaman ise gerek MEB gerekse araştırmacılar için bir kapsamlı araştırma olarak görülecektir. Umuyoruz ki ülke olarak verdiğimiz emeğin çabanın optimum düzeyde karşılığını alırız. Vatanımıza milletimize hayırlı olması umut ve temennisiyle.

Anahtar Kelimeler: Süreç Bağlamında Kitap İncelemesi, Doküman Analizi, Matematik Eğitimi

Algebra Education In Late Ottoman Hıgh Schools: Salih Zeki's Algebra Lessons Book

S. Betül Takıcak
Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 365

Salih Zeki (1864-1921), who is known as one of the most important intellectual personalities of the last period of the Ottoman Empire, has a special place in our history of thought because he is the "first Turkish historian of science". One of the areas in which Salih Zeki is most productive as an educator-writer is the writing of textbooks, which he wrote in various fields such as arithmetic, algebra, geometry, physics and astronomy, which he wrote to be taught in pre-university education institutions.

The *Algebra Lessons* book written by Salih Zeki for the high school (idâdî), which was the secondary education institution of his time, will be examined in the context of the present paper. While examining the *Algebra Lessons* book, the document analysis method was used.

Salih Zeki wrote the book *Algebra Lessons* to make up for the deficiencies he saw in teaching algebra. The content of the work, which consists of two volumes, is quite extensive. Some of the topics covered in the first volume of the book are as follows: four operations in algebraic expressions, identities, factorization, powers of algebraic expressions, roots and various operations with them, first-order equations with one unknown, systems of first-order equations with two and three unknowns. The topics covered in the second volume of the book are as follows: quadratic equations with one unknown and their solution, reduction of higher order equations to the second degree, solution of quadratic equations with two unknowns, inequalities and equations with one and two unknowns of the second degree, geometric sequences, logarithms, compound interest. Salih Zeki, who emphasized that teaching positive and negative quantities should be emphasized in algebra teaching, also touched upon issues such as factorization, the use of algebraic expressions in analytical geometry and logarithms in the later parts of the book. The pedagogical aspect of the book, which is designed for high school students, is quite high. The subjects were handled from simple to complex, and every detail on the subject was explained in detail. Most of the questions in the content of the book are suitable for middle school 7th and 8th grades and high school 1st and 2nd grades today.

Keywords: History of Ottoman education, history of mathematics education, algebra education, history of science, Salih Zeki.

Salih Zeki'nin Cebir Dersleri Kitabı Bağlamında Osmanlı Son Dönemi İdâdîlerinde Cebir Eğitimi

S. Betül Takıcak
Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 365

Eğitim kültürü, tarihi olan çok boyutlu bir yapıdır. Matematik eğitiminin güncel sorunlarını çözebilmek için matematik eğitiminin geçmiş yaşantılarının, sorunlarının ve geçirdiği aşamaların derinlemesine analiz edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Cumhuriyet Dönemi matematik eğitiminin geleceği hakkında doğru ön-deyide bulunabilmek ve mevcut durumu doğru değerlendirebilmek için, ilk olarak Osmanlı son dönem matematik eğitiminin her yönüyle derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda aydınlatılmaya muhtaç alanlardan biri de Osmanlı son döneminde ilkokul, ortaokul ve lise dengi kurumlarda okutulmuş cebir ders kitaplarıdır. Osmanlı'nın önemli bilim adamı ve eğitimcilerinden Salih Zeki'nin döneminin ortaöğretim kurumu olan İdâdîler için yazdığı *Cebir Dersleri* kitabı eldeki bildiri bağlamında incelenecektir.

Cebir Dersleri kitabı incelenirken doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Basılı metinler üzerinde yapılan araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntem olan doküman analizi, belge incelemesi, olgu ya da gerçekler hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır. (Yıldırım & Şimşek, 2011)

Osmanlı son döneminin en önemli entelektüel kişiliklerinden biri olarak anılan Salih Zeki (1864-1921), "ilk Türk bilim tarihçisi" olması dolayısıyla düşünce tarihimiz açısından özel bir yere sahiptir. Lisans eğitimini Paris'te tamamlayan Salih Zeki'nin yurda döndükten sonra, Dârülfünûn Müdürlüğü (İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü), İstanbul Rasathanesi (Gözlemevi) müdürlüğü yürüttüğü önemli görevlerden bazılarıdır. Salih Zeki'nin eğitimci-yazar olarak en üretken olduğu alanlardan biri de üniversite öncesi eğitim kurumlarında okutulmak üzere kaleme aldığı aritmetik, cebir, geometri, fizik, astronomi gibi çeşitli alanlarda kaleme aldığı ders kitabı yazarlığıdır. (Atasoy 2022; Takıcak 2021) Salih Zeki'nin cebir konulu ders kitaplarının künye bilgisi şu şekildedir:

- Cebir Dersleri, İstanbul: Karabet Matbaası, 1328/1912 (2 Cilt).
- Cebir Dersleri Mu'idi, Dersaadet: Necm-i İstikbal Matbaası, 1328/1912.
- Mücmel Cebir, İstanbul: Necm-i İstikbâl Matbaası, 1329/1913.
- Usul-i Cebir (I. kitap, Mekâtîb-i Sultâniye, 9. sınıf), İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1331/1915.
- Usul-i Cebir (II. kitap, Mekâtîb-i Sultâniye, 10. sınıf), İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1331/1915.

Salih Zeki söz konusu kitaplardan *Usûl-i Cebir* adlı eserini liselerin 9. ve 10. sınıfları için, *Mücmel Cebir* adlı kitabını ise, cebir öğrenmek isteyenler için bir giriş kitabı mahiyetinde, cebrin temel kavramlarını içeren bir kitap olarak tasarlamıştır. Bu bildirinin konusunu teşkil eden *Cebir Dersleri* adlı eserini ise idâdîler için hazırlamış, yine aynı yıl yayımladığı *Cebir Dersleri Mu'idi* adlı eserini ise *Cebir Dersleri* kitabının tamamlayıcısı ve ilaveli şekli olarak kaleme almıştır. (İhsanoğlu, Şeşen, ve Izgi 1999; Saraç 2001)

Salih Zeki, *Cebir Dersleri*'nin ilk cildinin kapağında kitabını *"idâdî okullarının son programına uygun olarak"* hazırladığını belirtmektedir. (Salih Zeki 1328a) 1869 Maârif-i Umumiye Nizâmnâmesi'ne göre ilköğretimi sıbyan ve rüşdiye mektepleri; ortaöğretimi idâdî ve sultânî mektepleri; yükseköğretimi ise âlî mektepler oluşturması planlanmıştır. Ortaöğretim düzeyinde eğitim veren idâdîler, Osmanlı Modernleşme Dönemi eğitim kurumları arasında yer almaktadır. (Demirel 2010; Ergin 1977)

Salih Zeki *Cebir Dersleri* kitabının ilk cildinin önsözünde, öğrencilerin cebir konusunu anlamada problem yaşadıklarını gözlemlediğini vurgulamıştır. Cebir anlatımı sırasında doğrudan tanımlardan başlanarak sonrasında hemen soru çözümüne devam edildiği sürece öğrencilerin yaşadığı sorunun devam edeceğini belirtmiştir. Salih Zeki ayrıca, pozitif ve negatif sayılar hakkında bilgi vermeden cebir anlatmaya başlamanın hata olduğunu, cebir ve "ilm-i hesâp" arasındaki genel ve özel durumların *"hesâb vasıtasıyla hakkıyla izâh ettikten sonra 'ilm-i cebrin tarif ve kurallarını beyân etmek üzere"* söz konusu kitabı kaleme aldığını vurgulamıştır. (Salih Zeki 1328a)

439 sayfa olan *Cebir Dersleri* kitabının ilk cildinde ilk olarak pozitif ve negatif sayıların detaylı anlatımı, pozitif ve negatif sayılar arasında dört işlem, problem çözümlerinde hesap ve cebir kullanımına ilişkin farklılıklar, cebirsel ifadelerin işaretleri, bilinmeyen, katsayı, terim gibi temel kavramlar detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Ardından, çok terimli cebirsel ifadelerde dört işlem, özdeşlikler, çarpanlara ayırma, cebirsel ifadelerin kuvvetleri, kökleri ve bunlarla yapılan çeşitli işlemler, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler, birinci dereceden iki ve üç bilinmeyenli denklem sistemleri gibi konular işlemiştir. Kitabın sonlarına doğru Kartezyen koordinat sistemi tanıtılmış, eksenler, apsis, ordinat, herhangi bir noktanın eksenlere göre işaret incelemesi, eksenlere paralel doğruların denklemleri, orijinden geçen ve eksenleri iki noktada kesen doğru denklemleri gibi analitik geometrinin temel kavramları da ele alınmıştır. Her konunun sonrasında çözümlü ve çözümsüz alıştırmalara yer verilmiştir. (Salih Zeki 1328a)

198 sayfa olan *Cebir Dersleri* kitabının ikinci cildinde, ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve bu denklemlerin çözümü, yüksek dereceli denklemlerin ikinci dereceye indirgenerek çözümü, iki bilinmeyenli ikinci dereceden denklemlerin çözümü, ikinci dereceden bir ve iki bilinmeyenli eşitsizlikler ile denklemler, ikinci

dereceden iki bilinmeyenli denklem çözümü sırasında işaret inceleme ve tablo oluşturma, geometrik diziler, logaritma, bileşik faiz konuları işlenmiştir. Konular çözümlü ve çözümsüz örneklerle pekiştirilmiştir. (Salih Zeki 1328b)

Salih Zeki, cebir öğretiminde gördüğü eksikleri gidermek için *Cebir Dersleri* kitabını kaleme almıştır. İki ciltten oluşan eserin içeriği hayli kapsamlıdır. Cebir öğretiminde pozitif ve negatif niceliklerin öğretimi üzerinde titizlikle durulması gerektiğini vurgulayan Salih Zeki, kitabın ilerleyen bölümlerinde çarpanlara ayırma, analitik geometride cebirsel ifadelerin kullanımı ve logaritma gibi konulara da değinmiştir. Bugünkü karşılığı ile ortaöğretimin ilk kademesi olarak düşünülebilecek idâdîler için tasarlanmış kitabın pedagojik yönü hayli yüksektir. Konular basitten karmaşığa ele alınmış, konuya ilişkin her detay etraflıca açıklanmıştır. Kitabın içeriğindeki çoğu soru bugün ortaokul 7. ve 8. sınıf ile lise 1. ve 2. sınıflar için uygundur.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı eğitim tarihi, matematik eğitimi tarihi, cebir eğitimi, bilim tarihi, Salih Zeki.

Examining Of Secondary School - High School Mathematics Curriculum And Mathematics Textbooks In The Context Of Mathematics History

Zehra Yurtsever[1], Hatice Yağmur Demircioğlu[1], Selcen Çalık Uzun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 164

Nowadays, the use of mathematics history in mathematics education in schools is becoming an increasingly important field. With the increasing importance of the history of mathematics, curricula and textbooks have been designed and arranged to be more suitable for this situation. The aim of the research in this context is to determine how elements of mathematics history are included in the 2018 secondary and high school mathematics curriculum as well as secondary (5, 6, 7, and 8th grades) and high school (9, 10, 11 and 12th grades) mathematics textbooks. Therefore, the secondary and high school mathematics curriculum guides, the secondary and high school mathematics textbooks approved by the Ministry of National Education, the Skill-Based Questions book distributed to the secondary school by the Ministry of National Education and the Activity books distributed to the secondary education were examined. The research data were gathered by document analysis. When we look at the secondary school mathematics curriculum, there is only 1 mathematics history element at the 6th grade level. According to the learning domain, it was seen that the mathematics history elements were used mostly in the "Numbers and Operations (39%)" learning domain and the least in the "Probability (0%)" learning domain. The elements of the history of mathematics are most often included in the introduction, development (concept teaching) and evaluation sections of the subjects in secondary school mathematics textbooks, respectively. Looking at the secondary education mathematics curriculum, it was found that the elements of history of mathematics were mostly concentrated at the 9th grade level and a total of 24 historical elements were included. Mathematics history elements for the learning domains of secondary school textbooks are mostly included in the "Numbers and Algebra (54%)" domain. In addition, when the sections containing elements of the history of mathematics were examined in general, it was found that they were included in the introduction section with a maximum of 44 historical elements. When looking at activity books and skill-based question books, it was observed that very little space was given to the history of mathematics. Another criterion is that when the use of the history of mathematics as a tool and purpose is examined, it has been determined that the use of it as a tool in textbooks at both levels is higher. Given these findings, it is advised that the history of mathematics be given more prominence in textbooks and curricula. It is believed that including elements of mathematics history in textbooks will benefit teachers in mathematics education.

Keywords: History of mathematics, secondary school mathematics textbook, high school mathematics textbook,skill-based question, mathematics curriculum, mathematics education

Ortaokul - Lise Matematik Dersi Öğretim Programlarının ve Matematik Ders Kitaplarının Matematik Tarihi Bağlamında İncelenmesi

Zehra Yurtsever[1], Hatice Yağmur Demircioğlu[1], Selcen Çalık Uzun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 164

Matematiği tanımlamaya yönelik çeşitlilik sürerken matematiğin nerede ve ne zaman doğduğu sorunsalı da gizemini korumaya devam etmektedir. Matematik tarihi bu soruya farklı perspektiflerden cevap verirken matematiğin, insanların ihtiyaçları, merakları ve aynı zamanda evreni anlamlandırmaya çalışmaları sonucu oluşan düşüncelerinden ortaya çıktığı fikri kabul gören fikirler arasındadır. Zamanın ilerlemesi ve teknolojinin gelişmesiyle değişen insan ihtiyaçlarına paralel olarak matematik tarihinin gelişiminin insanlığın gösterdiği değişim ile aynı ölçüde ilerleme gösteren iki ayrı alan gibi düşünebiliriz (Şaşmaz, & Aybek, 2022). Bu açıdan bakıldığında matematik tarihinin, matematiğin geçmişten gelen bilgi kümülatifi ve matematiğin insani bir faaliyet olduğunu ortaya koyduğu söylenebilir (Gençkaya, 2018). Mademki matematik tarihinde matematiğin insan ürünü olduğu, dinamik bir yapıya sahip olduğu, her yeni bilginin hemen kabul görmediği ve hatta bazı kavramların ortaya çıkışlarında bunalımların yaşandığı ortaya konmuştur, bu dinamik ama sancılı geçmişin, öğrenme ortamlarını tasarlarken fırsata çevrilebileceği fikrini gündeme taşımak yerinde olacaktır. Öğrenme ortamlarında matematik tarihinden yararlanmanın öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği, geçmişte öğrencilerin kendileriyle aynı zorluklarla karşılaşan bilim insanlarının var olduğunu bilmesinin bu zorlukların aşılmasını kolaylaştırdığı ayrıca matematik eğitiminin zenginleştirilmesini sağladığına yönelik yapılan araştırmalar bu fikri destekler niteliktedir (Gençkaya, 2018; Özdemir, & Yıldız, 2015; Ersoy, & Öksüz, 2016). Günümüzde matematik eğitiminde matematik tarihinin kullanımının gittikçe önem kazanan bir alan olarak karşımıza çıkmasının (Erdoğan, Eşmen, & Fındık, 2015) nedeni sahip olduğu potansiyelden kaynaklanmaktadır. Matematik tarihinin öğretimde kullanılma potansiyelinin fark edilmesiyle birlikte öğretim programları ve ders kitapları da bu duruma daha uygun olacak şekilde tasarlanmaya veya güncellenmeye başlanmıştır. Bu güncellemelerden sonra gerek 2018 matematik öğretim programı gerekse bu programdaki kazanımlara göre hazırlanan ders kitaplarının incelenmesine yönelik çalışmaların arttığı görülmektedir. Ancak; alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde ortaokul, lise matematik ders programlarını, ders kitaplarını ve kaynak kitaplarını kapsamlı olarak inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı ortaokul (5, 6, 7 ve 8.sınıflar) ve lise (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) matematik ders kitapları ile 2018 yılında yenilenen ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programlarında matematik tarihi öğelerine nasıl yer verildiğini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda ortaokul ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programı kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış ortaokul ve ortaöğretim matematik dersi kitapları ve Milli Eğitim bakanlığı tarafından ortaokula dağıtılan Beceri Temelli Sorular kitabı ve ortaöğretime dağıtılan Etkinlik kitapları incelenmiştir.

Araştırma doğası gereği bir doküman inceleme çalışmasıdır. Veriler, belirtilen dokümanların incelemesi yoluyla elde edilmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen bulguların geçerli ve güvenilir olması için bazı önlemler alınmıştır. Öncelikle ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programlarında matematik tarihi vurgusu olan kazanımlar belirlenmiştir. Ardından araştırmacılar tarafından oluşturulan bir rubrik yardımıyla dokümanlar analiz edilmiştir. Rubrikte, matematik ders kitaplarında analizi yapılacak olan matematik tarihi ögelerinin incelenen hangi seviye, hangi öğrenme alanı, hangi ders kitabında hangi sayfada yer aldığı ve bu sayfalarda yer verilen matematik tarihi içeriklerinin hangi matematiksel süreçte kullanıldığı (matematik tarihi konunun anlatımında hangi aşamada yer alıyor, giriş-güdüleme, gelişme-keşfetme-matematiksel kavramın öğretiminde, değerlendirme-sonuç) ve matematik tarihinin kullanım biçimi (amaç-matematiğin farklı medeniyetlerin katkılarıyla değiştiğini, biçimlendiğini ve geliştiğini göstermek, süreç içerisinde insan etkisinin rolünden bahsetme veya araç-matematik eğitim sürecine katkıda bulunma, motivasyon desteği sağlama ve günümüze kadarki süreçte kullanılan çeşitli çözüm yollarını keşfetme) yönergelerine yer verilmiştir. Daha sonra seçilen ders kitapları araştırmayı yürüten kişilerce paylaşılıp ortaokul ve lise matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi ögeleri analiz edilmiştir. Paylaşılan kitapların hazırlanan rubriğe göre incelemesi bittikten sonra araştırmacılar inceledikleri kitapları değiştirerek aynı inceleme işlemini tekrar etmişlerdir. Araştırmacılar arasında tam uyum sağlanana kadar veri analizi döngüsü devam etmiştir.

Yapılan incelemeler neticesinde elde edilen bulgulara bakıldığında; ortaokul matematik öğretim programında yalnızca 6. sınıf seviyesinde 1 matematik tarihi ögesine yer verildiği tespit edilmiştir. Matematik tarihi ögelerinin kullanımının öğrenme alanlarına göre dağılımı incelendiğinde, matematik tarihi öğelerinden en çok "Sayılar ve İşlemler (%39)" en az ise "Olasılık (%0)" öğrenme alanında yararlanıldığı görülmüştür. Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihi ögelerine yer verilme süreçlerine yönelik bulgular, en çok konuların giriş kısmında, daha sonra gelişme (kavram öğretimi) ve son olarak da değerlendirme (sonuç) kısmında yer verildiğini işaret etmektedir. Ortaöğretim matematik öğretim programına bakıldığında matematik tarihi

öğelerinin en çok 9. sınıf seviyesinde yoğunlaştığı ve toplamda 24 tarihi öğeye yer verildiği bulunmuştur. Ortaöğretim ders kitaplarının öğrenme alanlarına yönelik matematik tarihi ögeleri en fazla "Sayılar ve Cebir (%54)" öğrenme alanında yer verildiği belirlenmiştir. Ayrıca matematik tarihi ögelerinin hangi matematiksel süreçte yer aldığına yönelik elde edilen veriler incelendiğinde en fazla 44 tarihi öge ile giriş bölümünde yer aldığı görülmüştür. Etkinlik kitaplarına ve beceri temelli soru kitaplarına bakıldığında matematik tarihine çok az yer verildiği tespit edilmiştir. Diğer bir kriter olan matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına bakıldığında her iki kademede de ders kitaplarında genellikle araç olarak kullanımın daha fazla olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara bakıldığında matematik tarihine ders kitaplarında ve öğretim programlarında daha çok yer verilmesi önerilmektedir. Ortaokul ve lise kademesinde yer alan matematik ders kitaplarındaki matematik tarihiyle ilgili içeriklerin öğrenme alanlarına göre dağılımında büyük farklılıklar tespit edilmiştir. Bu yüzden ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programlarında yer alan öğrenme alanlarına göre matematik tarihi ögeleri daha dengeli dağılabilir. Ders kitaplarında matematik tarihi ögeleri bulunmasının öğretmenlere matematik eğitiminde destek sağlayacağını ve bu yüzden matematik ders kitaplarında matematik tarihiyle ilgili içeriklerin yer almasının eğitimcilere fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, ortaokul matematik ders kitabı, lise matematik ders kitabı, matematik öğretim programı, matematik eğitimi, beceri temelli soru

Teacher Education

Öğretmen Eğitimi

The Difficulties Experienced By Prospective Mathematics Teachers Related To Mkt And Tpack And Suggestions For Elimination: A Meta-Synthesis Study

Sema Nacar[1], Kübra İler[2], Murat Akarsu[3]
[1]İnönü Üniversitesi, [2]Süleyman Demirel Üniversitesi, [3]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Abstract No: 264

For pre-service teachers, understanding how to teach is just as important as knowing what to teach. In the context of teaching mathematics in schools, the question of how to teach becomes even more significant due to students' preconceived notions and negative attitudes towards the subject. Researchers have proposed different conceptual frameworks to address this question. One such framework is Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), introduced by Ball et al. in 2005. Another framework is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), which integrates technological knowledge into education, as proposed by Mishra and Koehler in 2006. Mathematics education researchers have conducted studies based on these frameworks and examined how pre-service mathematics teachers should be trained (Hacıömeroğlu et al., 2011; Niess, 2008). These studies have found that pre-service mathematics teachers often have deficiencies in the subcomponents of both frameworks or struggle to integrate them (Hacıömeroğlu et al., 2011; Niess, 2005; Yanık & Flores, 2009; Yanık, 2013). In addition, suggestions such as making mathematics teacher education practice-based and supporting it with technological tools have emerged (Hacıömeroğlu et al., 2011; Holmes, 2009). Considering these findings, it is important to provide a collective perspective by examining the studies conducted on the problems and deficiencies experienced by pre-service mathematics teachers in relation to MKT and TPACK, and analyze the obtained findings. Furthermore, it is crucial to make comprehensive suggestions for the development of mathematics teacher training programs based on these studies' findings.The objective of this study is to conduct a metasynthesis of studies involving pre-service mathematics teachers, focusing on the theoretical frameworks of Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). To achieve this, the study aims to address the following research questions:

1. What are the deficiencies or difficulties experienced by pre-service mathematics teachers with respect to the components of MKT and TPACK?
2. How can mathematics teacher education programs be developed based on the frameworks of MKT and TPACK?
3. In what ways can academic research on MKT and TPACK contribute to the self-development of pre-service teachers?"

In accordance with these aims and questions, the method chosen for this study was determined as metasynthesis. Metasynthesis involves synthesizing the qualitative findings of studies that focus on similar topics or the qualitative findings of other relevant studies. In this research, six steps will be followed to achieve the objectives. The first step involves identifying the research questions. In the second step, appropriate keywords for the study's purpose, as well as inclusion and exclusion criteria, will be determined while conducting a literature review. Moving on to the third step, the collected studies will be thoroughly read and analyzed. In the fourth step, common themes among the studies and the related sub-themes will be identified, unveiling both their shared and distinct aspects. Subsequently, in the fifth step, these common themes will be synthesized, allowing for inferences to be made about the research questions. Finally, in the sixth step, the process and findings of the research will be reported in detail.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge, Mathematical Knowledge for Teaching, Pre-service Mathematics Teachers

Matematik Öğretmen Adaylarının Ömb ve Tpab ile İlgili Yaşadıkları Güçlükler ve Giderilmesi İçin Öneriler: Bir Meta-sentez Çalışması

Sema Nacar[1], Kübra İler[2], Murat Akarsu[3]
[1]İnönü Üniversitesi, [2]Süleyman Demirel Üniversitesi, [3]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Bildiri No: 264

Öğretmen adayları için ne öğreteceğini bilmek kadar, nasıl öğreteceğini bilmek de önemlidir. Söz konusu okul matematiği olduğunda öğrencilerin önyargıları ve negatif tutumları, nasıl öğretmeli sorusunu daha önemli hale getirmektedir. Bu sorulara cevap arayan araştırmacılardan Shulman (1986) Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) modelini ortaya koymuştur. Bu modele bir öğretmenin sahip olması gereken PAB, o konuya ait alan bilgisi (AB) ve pedagoji bilgisinin (PB) kesişimidir. Sonraki yıllarda Ball, vd. (2005), PAB teorik çerçevesi üzerinde çalışarak Öğretim için Matematik Bilgisi (ÖMB) çerçevesini ortaya koymuşlardır. Hill, vd. (2008) AB ve PAB olarak iki ana bileşen ve bu ana bileşenlere ait farklı alt bileşenlerle kuramsal çerçeveyi ÖMB kuramsal çerçevesini netleştirmişlerdir. AB ana bileşeni altında Yaygın Alan Bilgisi (YAB)ve Özelleştirilmiş Alan Bilgisi (ÖAB) alt bileşenleri; PAB ana bileşeni altında ise Öğrencilerin ve Alanın Bilgisi (ÖvAB) ve Alan ve Öğretimin Bilgisi (AvÖB) alt bileşenleri yer almaktadır. Bu alt bileşenler matematik problemlerinde çözüm için gerekli bilgileri, matematik konusunu öğretirken gerekli olan bilgileri, öğrencilerin konu ile ilgili hatalarını, hataların nereden kaynaklandığını ve nasıl giderileceğini, hangi konu için hangi öğretim yöntemini ve stratejisini kullanmanın avantajlı olacağı bilgilerini içerir. Bu geniş bilgi çerçevesinin her alt bileşeni öğretmen eğitimi açısından önemliyken, teknolojinin ilerlemesi öğretmen eğitimini de etkilemiş ve bir öğretmenin profesyonel bilgi tabanına teknoloji bilgisini de eklemesi kaçınılmaz olmuştur. Mishra ve Koehler (2006) PAB çerçevesine Teknoloji Bilgisini (TB) ekleyerek TPAB adıyla yeni bir çerçeve oluşturmuştur. Bu çerçevede öğretmen adayının AB, PB ve TB alt bileşenlerine hakim olması ve bunları entegre ederek kullanmayı bilmesi gerekmektedir.

Alan yazında hem ÖMB hem TPAB geniş kavramsal çerçeveye sahiptir. Matematik eğitimi araştırmacıları bu iki kavramsal çerçeveyi baz alan çalışmalar yaparak, matematik öğretmenlerinin nasıl yetiştirilmesi gerektiğini incelemişlerdir (Hacıömeroğlu, vd., 2011; Niess, 2008; Yanık& Flores, 2009; Yanık, 2013). Yapılan çalışmalar matematik öğretmen adaylarının her iki kavram kavramsal çerçevenin de alt bileşenlerinde eksiklik yaşadığı veya alt bileşenleri entegre ederken sorunlar yaşadıklarını tespit etmişlerdir (Hacıömeroğlu, vd., 2011; Niess, 2005; Yanık& Flores, 2009; Yanık, 2013;). Bunlarla birlikte matematik öğretmeni eğitiminin uygulamaya dayalı olması, teknolojik araçlarla desteklenmesi vb. öneriler ortaya çıkmıştır (Hacıömeroğlu, vd., 2011; Holmes, 2009; Yanık& Flores, 2009). Bu açıdan matematik öğretmen adaylarının ÖMB ve TPAB ile ilgili yaşadıkları sorun ve eksikliklere dair alan yazında yapılan çalışmaları inceleyerek, bu konuda elde ettikleri bulguları analiz ederek, alan yazına toplu bir bakış açısı sunmak önemli bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca bu çalışmaların bulgularından yola çıkarak matematik öğretmen yetiştirme programlarının geliştirilmesi için geniş kapsamlı önerilerde bulunmak önemli olacaktır. Bununla birlikte alan yazında yer alan çalışmaların incelediği durumlar matematik öğretmen adaylarıdır fakat bu çalışmalar genel olarak araştırmacıları muhattap almaktadır. Bu çalışmaların matematik öğretmen adaylarına hitap etme durumları, öğretmen adaylarının bu çalışmalardan faydalanma ve kendilerini geliştirme durumlarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum göz önüne alındığından alan yazında yer alan öğretmen adaylarının eksikliklerini inceleyen çalışmaların onların kendilerini geliştirmelerine katkı sağlamaları durumlarını incelemek önemli görülmüştür. Bahsedilen nedenlerle çalışmanın amacı ve problem cümleleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı ÖMB VE TPAB teorik çerçevelerine dayanılarak matematik öğretmen adayları ile yapılan çalışmaları metasentez yöntemi ile incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorular belirlenmiştir.

1. Öğretmen adaylarının ÖMB ve TPAB bileşenleri ile ilgili yaşadıkları eksiklik veya güçlükler nelerdir?
2. ÖMB ve TPAB çerçevelerine dayanarak matematik öğretmen yetiştirme programları nasıl geliştirilebilir?
3. ÖMB ve TPAB ile ilgili akademik araştırmalar öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmeleri için nasıl katkı sağlar?

Bu amaç ve sorular doğrultusunda araştırmanın yöntemi metasentez olarak belirlenmiştir. Metasentez, benzer konulara odaklanmış nitel araştırmaların ya da diğer araştırmaların nitel bulgularının, ortak bir ölçüye ulaşmaya ya da birleştirmeye çalışılmadan yorumlanması, olayların anlaşılmaya ve açıklanmaya çalışılması ve karşılaştırılması amacıyla yapılan araştırma sentezleridir (Yılmaz, 2021). Bu yöntem doğrultusunda araştırmada altı işlem basamağı takip edilecektir. İlk basamakta araştırma soruları belirlenmiştir. İkinci basamakta, çalışmanın amacına uygun anahtar kelimeler, dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri belirlenerek alan yazın taraması yapılacaktır. Üçüncü basamakta elde edilen çalışmalar okunarak analiz edilecektir. Dördüncü basamakta çalışmaların ortak temaları ve bu temalara bağlı alt temalar tespit edilecek, ortak ve farklı yönleri ortaya konulacaktır. Beşinci basamakta ortak temalar sentezlenerek, araştırma sorularına yönelik çıkarımlar yapılacaktır. Altıncı basamakta süreç ve bulgular ayrıntılı biçimde raporlaştırılacaktır.

Not:Bu çalışma halen dizayn edilmektedir. Kongre tarihine kadar tamamlanarak, kongrede son hali sunulacaktır

KAYNAKÇA

Ball, D. L., Hill, H.C, & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator, 29(1),* pp. 14-17, 20-22, 43-46

Hacıömeroğlu, E. S., Bu, L., Schoen, R. C., & Hohenwarter, M. (2011). Prospective Teachers' Experiences in Developing Lessons with Dynamic Mathematics Software. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, *18*(2).

Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and instruction*, *26*(4), 430-511.

Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3).

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and teacher education,* 21(5), 509-523.

Niess, M. L. (2008). *Guiding preservice teachers in developing TPCK.* Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators, 223-250.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, *15*(2), 4-14.

Yanık, H. B. (2013). Öteleme dönüşümünün dinamik geometri ortamında öğrenimi. *Eğitim ve Bilim,* 38(168).

Yanik, H. B., & Flores, A. (2009). Understanding rigid geometric transformations: Jeff's learning path for translation. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(1), 41-57.

Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1457-1490.

Anahtar Kelimeler: Öğretim için Matematik Bilgisi, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Matematik Öğretmen Adayı, Öğretmen Eğitimi

Investigation Of The Change In The Geometric Thinking Habits Of Primary School Teachers Within The Scope Of The "I Learn Geometry I Teach Anywhere" Project

Mesüde Gülşah Dağdelen[1], İrfan Dağdelen[2], Esen Ersoy[3]

[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [3]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Abstract No: 270

The aim of this research is to investigate the effects of the activities carried out in the project "I Learn and Teach Geometry Everywhere" with the number of Tübitak 4004 222B234 on the geometric thinking habit beliefs of primary school teacher working in rural areas.

The main purpose of teaching geometry in schools is to help students solve problems and situations related to geometry in daily life by using the above-mentioned concepts. In order for this to happen, it is necessary to support the learning of geometry by developing the geometric thinking of the student. At this point, the biggest task is; It falls to teachers who know the student, can determine their existing knowledge and can guide them (Yiğit Koyunkaya, 2020). Those who can do this guidance at primary school level are primary school teacher. It is important to determine the existing geometric thinking habits beliefs of these people who will carry out the teaching and to observe whether these beliefs change with different teaching methods. The sample of the study consists of 24 primary school teacher working in the rural areas of Samsun (village teachers). The study group in the research was selected by the purposive sampling method, which is one of the non-random sampling methods. Target audience selection criteria; Being a primary school teacher working in rural areas (village schools) means not having participated as a participant in an educational activity supported within the scope of TÜBİTAK 4004. The information of the participants was collected with the created electronic form.

In order to compare the pre- and post-project Geometric Thinking Habits beliefs of primary school teachers, a non-experimental research method, which is a sub-branch of quantitative research designs, was used pretest-posttest experimental research design without control group. The quantitative data obtained were analyzed with the SPSS 25.0 statistical package program. The "Geometric Thinking Habit Belief Scale" developed by Bülbül and Güven (2021) was used to measure the geometric thinking habits of teachers. The reliability coefficient was found to be 0.88. In the 6-day program, the participants learned the methods of teaching geometry with Steam, offline geometry teaching with technology, teaching geometry in out-of-class learning environments, teaching geometry with games, origami and teaching geometry, which can be used in geometry teaching, and prepared lesson plan examples suitable for these methods.

When the geometric thinking habits belief scale of the participant group's pretest-posttest difference scores, Shapiro-Wilk normality test results ($p>.05$) and skewness- kurtosis values (between -2.0 and +2.0) are evaluated together, it is seen that the data are normally distributed. determined. For this reason, the dependent t-test, one of the parametric tests, was used in the analysis. A statistically significant difference was found between the geometric thinking habits belief scale pre-test average achievement scores of the participant group of the six-day project study and the post-test average achievement scores ($t= -3.099$; $p <.05$). In other words, the beliefs of the teachers trained within the scope of the project about geometric thinking habits increased significantly.

Keywords: Geometric thinking habits, belief, primary school teacher, rural areas, Tübitak 4004 project

"Her Yerde Geometri Öğrenirim Öğretirim" Projesi Kapsamında Sınıf Öğretmenlerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları İnançlarına Dair Değişimin İncelenmesi

Mesüde Gülşah Dağdelen[1], İrfan Dağdelen[2], Esen Ersoy[3]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [3]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 270

Bu çalışma 19-24 Haziran 2023 tarihinde gerçekleştirilen TÜBİTAK 4004 Her Yerde Geometri Öğrenirim, Öğretirim projesinin bir bölümüdür.

Bu araştırmanın amacı Tübitak 4004 222B234 nolu "Her Yerde Geometri Öğrenirim, Öğretirim" projesinde gerçekleştirilen etkinliklerinin kırsal kesimde çalışan sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme alışkanlığı inançları üzerine etkisini araştırmaktır. Matematiğin öğrenme alanlarından biri olan geometrinin hayatımızdaki yeri oldukça büyüktür. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)'ne göre geometri öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirdikleri bir alandır. Nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk açı, alan, hacim ölçülerini konu edinir (Baykul,2016). Geometrik şekil ve cisimle ile çalışır. Hayatımızda karşımıza çıkan eşyaların ve nesnelerin çoğu geometrik şekillerdir ve insan mesleğini yaparken geometrik cisimler ve şekiller kullanır (Altun, 2015) Geometri kazanımları ilkokul 1. sınıftan itibaren matematik öğretim programında yer almaktadır (MEB 2018). İlkokul düzeyinde öğrencilerin geometrik şekiller ve cisimler, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun biçimde bütün olarak tanıtılmakta ve isimlendirilmektedir. Geometrik şekiller özelliklerinden ziyada görümlerine göre sınıflandırılmaktadır. Günlük hayattan ve çevreden örnekler sunularak öğrencilerin şekilleri sezmeleri, şekillerin çizimlerini yapmaları, modeller yardımıyla şekillerin özelliklerini belirtmeleri, araç gereçle geometrik şekil ve cisimleri inşa etmeleri, açınımlarını yapmaları ve özelliklerini keşfetmeleri istenmektedir. Böylece öğrencilerin geometrik kavramları ve özelliklerini keşfetmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Okullarda geometri öğretimini en temel amacı öğrencinin günlük yaşamda geometri ile ilgili karşılaştığı problemleri ve durumları yukarıda bahsedilen kavramları kullanarak çözebilmesidir. Bunun olabilmesi için öğrencinin geometrik düşüncesinin geliştirilerek geometri öğreniminin desteklenmesi gerekmektedir. Bu noktada en büyük görev; öğrenciyi tanıyan, var olan bilgisini belirleyebilen ve ona rehberlik yapabilecek öğretmenlerin olmasıdır (Yiğit Koyunkaya, 2020). Bu rehberliği ilkokul seviyesinde yapabilecek olan kişilerde sınıf öğretmenleridir. Sınıf öğretmenleri çocukların öğrenme yollarına uygun bir şekilde öğretimi planlarlar, düzenleyebilir, uygulayabilir ve değerlendirebilirler. Özellikle sınıf öğretmeni bilgiyi aktaran kişi değil, bilgiye ulaşma ve öğrenme yollarını öğreten kişi olması beklenir. Öğretimi gerçekleştirecek bu kişilerin var olan geometrik düşünme alışkanlığına dair inançlarının belirlenmesi ve farklı öğretim yöntemleri ile bu inançların değişip değişmediğinin gözlenmesi önem arz etmektedir. Çalışmanın örneklemini Samsun ili kırsal kesimde (köy öğretmeni) çalışan 24 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Hedef kitle seçim kriterleri; Kırsal kesimde (köy okullarında) çalışan sınıf öğretmeni olmak, daha önce TÜBİTAK 4004 kapsamında desteklenen bir eğitim etkinliğine katılımcı olarak katılmamış olmaktır. Ayrıca katılımcıların seyahat ve doğa eğitimine engel bir sağlık sorunun olmamasına, geometri öğretimine ve sınıf dışı öğrenme alanlarında öğretim yapmaya istekli olmalarına, çalışmaya katılan katılımcıların cinsiyet ve yaş oranının dengeli olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcılar oluşturulan elektronik form ile belirlenmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin proje öncesi ve sonrası Geometrik Düşünme Alışkanlıkları inançlarını karşılaştırmak için nicel araştırma desenlerinin bir alt kolu olan deneysel olmayan araştırma yöntemlerinden kontrol grupsuz öntest-sontest deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS 25.0 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Sınıf öğretmenlerin geometrik düşünme alışkanlıklarını ölçmek için Bülbül ve Güven (2021), tarafından geliştirmiş "Geometrik Düşünme Alışkanlığı İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. Güvenirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Katılımcılar 6 gün süren programda geometri öğretiminde kullanılabilecek Steam ile geometri öğretimi, teknolojiyle çevrimdışı geometri öğretimi, sınıf dışı öğrenme ortamlarında geometri öğretimi, oyunla geometri öğretimi, origami ile geometri öğretimi yöntemlerini öğrenmiş ve bu yöntemlere uygun ders planı örnekleri hazırlamışlardır.

Katılımcı grubun geometrik düşünme alışkanlıkları inanç ölçeği ön test-son test fark puanları Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları ($p>.05$) ve çarpıklık-basıklık değerleri (-2,0 ile +2,0 arasında olması) birlikte değerlendirildiğinde verilerin normal dağılım olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple analizde parametrik testlerden bağımlı ölçümler t-testi kullanılmıştır. Uygulanan altı günlük proje çalışmasının katılımcı grubu öğretmenlerin geometrik düşünme alışkanlıkları inanç ölçeği ön test ortalama başarı puanları ile son test ortalama başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t= -3,099$; $p <.05$). Yani proje kapsamında eğitim alan öğretmenlerin geometrik düşünme alışkanlıklarına dair inançları anlamlı düzeyde yükselmiştir. Projede yapılan uygulamaların geometrik düşünme alışkanlıkları inancını olumlu etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Geometrik düşünme alışkanlıkları, inanç, sınıf öğretmenleri, kırsal kesim, Tübitak 4004 projesi

Investigating Prospective Teachers' Noticing Skills

Rukiye Didem Taylan[1], Ayşegül Erdem[1], Esra Buse Özkan[1]
[1]*Mef Üniversitesi*

Abstract No: 275

The purpose of this research is to determine the ability of 18 prospective teachers to notice while watching their own teaching videos and the teaching videos of their peers. The participants of the research consist of 18 prospective teachers in the 3rd year of the Department of Elementary Mathematics Teaching at a private university and enrolled in an internship course. The prospective teachers analyzed 40-minute video-recorded mathematics lessons and determined moments they found significant and reported what they noticed in written form. The data sources of the research consist of the reports written by prospective teachers on video recordings of their own and their peers' teaching. Written reports by prospective teachers were examined using qualitative analyses considering previously developed analytical frameworks on teacher noticing (Estapa et al., 2018; van Es, 2011). The analysis were mostly based on who, what and how prospectice teachers noticed when they viewed different types of videos. The findings of the study showed that in general prospective mathematics teachers noticed aspects of teaching related to the teacher rather than the student in the videos they watched. Within the scope of the analytical framework utilized, the situations that prospective teachers noticed were divided into two categories, general and specific. Prospective teachers paid attention to both general (pedagogical strategies, classroom management, student thinking, etc.) and specific (specific to mathematical concepts) aspects of teaching. It was determined that prospective teachers noticed general issues in 131 (84%) of 156 situations and specific topics in 25 (16%) of the 156 situations that they stated in their reports on their own teaching videos. It was determined that prospective teachers noticed general aspects of teaching in 127 (65%) of 196 cases and specific aspects in 69 cases (35%) in their reports on peer teaching videos. These findings show that the topics that prospective teachers noticed in their own teaching videos and peer teaching videos are mostly general. Furthermore, it is observed that prospective teachers may notice specific topics more in the teaching videos of peers compared to their own teaching videos.

The findings indicate that the prospective teachers mostly noticed the questioning strategy of the students and the teacher among the general issues in the reports of their own teaching videos. In the reports on the peer teaching videos of the prospective teachers, participants mostly noticed the pedagogical strategy used by the teacher among the general aspects. Other general aspects of teaching that prospective teachers noticed both in their peers and in their own videos were communication, questioning, student participation, examples used, classroom management, and use of technology. In the specific category, it is seen that the prospective teachers noticed specific mathematical aspects of teaching and learning such as operations with fractions, factorization, decimal numbers, ratio-proportionality, and place value in both teaching videos. The manner in which prospective teachers noticed were also different acoording to the types of videos. Considering the results of this research, there is a need for future studies to investigate influence of different types of video reflections on prospective mathematics teachers' noticing skills and how to support them for more productive ways of noticing.

Keywords: noticing,reflection, video, teacher education

Noticing Of Students' Mathematical Thinking And Teachers' Technological Competence

Selen Galiç[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 22

Mathematics teachers should consider students' mathematical thinking, interpret students' understandings in terms of content and pedagogical knowledge, and make instructional decisions so that students can do mathematics, inquiry and learn from their mistakes. Attending and interpreting student thinking is related to the teacher's professional noticing skill. Beyond being a general concept that we use daily, professional noticing is defined as a concept that includes three different components: attending, interpreting and deciding. Teachers attend to students' thinking, interpret students' understanding and decide how they will react accordingly (Jacobs et al., 2010). Studies have determined that teachers' professional noticing should be expertise as domain-specific; therefore, teachers' professional noticing skills should be investigated from a subject-specific perspective (Ivars, et al., 2020; Jacobs & Empson, 2016). Based on these results, this study focused on the domain specificity of noticing in the context of linear equations.

Dynamic geometry software allows individuals to think "why", "if it were...", and "if it weren't so… it would be" (Hoyle & Jones, 1998). These questions and approaches enable teachers to realize what students do, say, and how they think, thereby supporting students' learning experiences (van Es & Sherin, 2002). Teachers may attend to students' thinking as technology changes their way of thinking of individuals (Hollebrands & Lee, 2016). Besides, teachers may interpret students' understanding and how they may react based on analyzing, interpreting and discovering mathematical concepts (Zengin, 2015) by using technology. From a holistic approach, it can be stated that technology contributes positively to the professional noticing skills of teachers for students' mathematical thinking.

This study aims to reveal the relationship between mathematics teachers' noticing of students' mathematical thinking in the domain of linear equations and their technological competencies. For this purpose, the solution papers of the students studying in the eighth grade were given to the teachers, and they were asked to examine the students' solutions and interpret the students' mathematical understandings. Case study, one of the qualitative research designs was used in the study. Teachers were asked to design an activity in the GeoGebra program. GeoGebra is a dynamic software that combines the possibilities of dynamic geometry software and computer algebra systems, bringing together geometry, algebra, spreadsheets, graphics, statistics and analysis in one place for all levels of education. The content analysis method was adopted in the data analysis process of the study. Expressions of mathematics teachers about student solutions were analysed according to the analysing framework developed by Jocbs et al. (2010) and designed dynamic activities were analyzed according to the Dynamic Geometry Task Analysis Framework (Trocki & Hollebrands, 2018).In light of the data obtained from the study, the effect of technology on the development of mathematics teachers' professional noticing skills will be presented.

Keywords: Professional noticing, linear equations, technology, geogebra, mathematics teacher

Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerini Fark Etme Becerisi ve Öğretmenlerin Teknoloji Yetkinlikleri

Selen Galiç[1], Şenol Dost[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 22

Öğrencilerin matematik yapması, sorgulayabilmesi, hatalarından öğrenebilmesi için öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerini dikkate alması, öğrenci kavrayışlarını alan ve pedagojik bilgisi bağlamında yorumlaması ve bu doğrultuda öğretimsel kararlar alması beklenmektedir. Öğrenci düşünmelerinin gözlemlenmesi ve yorumlanması öğretmenin profesyonel fark etme becerisiyle ilişkilidir. Profesyonel fark etme becerisi; günlük hayatta kullandığımız genel bir kavram olmanın ötesinde mesleki bir kavram olarak ele alınarak dikkat etme, yorumlama ve karar verme olmak üzere üç farklı bileşeni içeren bir kavram olarak tanımlanmıştır. Öğrenme ortamında öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine yönelik profesyonel fark etmesi; öğretmenlerin öğrenci düşünmelerine dikkat etmeleri, öğrenci anlayışlarını yorumlamaları ve buna yönelik olarak nasıl tepki vereceklerini belirlemeleridir (Jacobs vd., 2010). Araştırmalar; öğretmenlerin profesyonel fark etme becerisindeki uzmanlığının alana özgü olduğunu, bu nedenle çalışmaların bir konuya özgü olmasını ifade etmiştir (Ivars vd., 2020; Jacobs ve Empson, 2016).

Cebir, ileri matematik için bir geçiş kapısı olarak nitelendirilmesine rağmen bu kapının birçok öğrenci için kapalı olduğu (Kaput, 2000) ifade edilmiştir. Fey ve Good (1985), fonksiyon kavramının matematiğin merkezinde olduğu görüşünü ileri sürmüşlerdir. Öğrencilerin, cebir öğrenme alanına yönelik yaşadığı zorlukların büyük bir kısmının, cebir öğretiminde fonksiyon kavramının merkez alınmasıyla giderilebileceği savunulmaktadır (Schwarts ve Yerushalmy, 1992). Ulusal öğretim programına göre öğrencilerin okul matematiğinde fonksiyon kavramına yönelik ilk deneyimleri 8. sınıfta doğrusal denklemler alt öğrenme alanında bulunan kazanımlardır. Bu sınıf düzeyinde doğrusallık, doğrusal ilişki ve doğrusal denklem kavramlarına yönelik kavramsal öğrenmeye sahip olan öğrenciler matematiğin soyut kısmına yönelik nitelikli bir yapı ve ilerleyen düzeylerdeki matematiksel bilgiler için anlamlı bir temel oluşturmaktadır. Bu nedenle 8. sınıfta ele alınan doğrusal denklemler konusu matematik yapma sürecinde kritik bir öneme sahiptir. Doğrusal denklemler konusuna yönelik öğrenci söylemlerini inceleyen Çolak ve Akıncı (2023), öğrencilerin eğim ve doğrusallık gibi kavramları açıklayamadıkları, denklem ve bilinmeyen gibi kavramlara yönelik problemleri ise cevaplayamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine yönelik profesyonel fark etme becerisi doğrusal denklemler alt öğrenme alanıyla sınırlandırılmıştır.

Öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmaları ve etkili öğretimin gerçekleştirilmesi için uygulanan yollardan birisi teknoloji kullanımıdır. Matematik Öğretmenlerinin Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) tarafından matematik eğitiminin altı prensibinden biri olarak kabul edilen teknoloji, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini desteklemekte; akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerinin gelişimine fırsat sağlamaktadır. Bu nedenle eğitimde çeşitli teknoloji yazılımlarının kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Teknoloji destekli matematik öğretimi kapsamında Maple, Mathematica gibi bilgisayar cebir sistemleri ve Geometer's Sketchpad, Cabri gibi dinamik geometri yazılımları tercih edilmektedir. Dinamik geometri yazılımları bireylerin "neden", "eğer öyle olsaydı...", "eğer öyle olmasaydı… olurdu" gibi durumları düşünmelerini (Hoyle ve Jones, 1998) sağlar; bu soru ve yaklaşımlar öğretmenlerin, öğrencilerin ne yaptığını ne söylediğini ne düşündüğünü ve nasıl düşündüğünü fark etmesini sağlayarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin desteklenmesini (van Es ve Sherin, 2002) sağlar. Teknolojinin bireyin düşünme biçimini ve matematiğe bakışını değiştirmesi (Hollebrands ve Lee, 2016) yönüyle öğretmenlerin öğrenci düşüncelerine dikkat etmesini; matematiksel kavramların analiz edilmesi, yorumlanması ve keşfedilmesi (Zengin, 2015) yönüyle ise öğretmenlerin yorumlama ve karar verme süreçlerini desteklemektedir. Bütüncül bir yaklaşım ile ele alındığında öğrencilerin matematik düşünmelerine yönelik öğretmenlerin profesyonel fark etme becerisine olumlu katkı sağladığı ifade edilebilir. Teknoloji, bireylerin farkındalığını arttırarak bilişsel süreçlerini desteklemesiyle (Kurz vd., 2005) öğretmenlerin profesyonel fark etme becerilerinin gelişmesine olanak sağlar.

Bu kapsamda bu çalışmada; matematik öğretmenlerinin, doğrusal denklemler alt öğrenme alanında öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etme becerileri ve teknolojik yetkinlikleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasını amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin çözüm kağıtları öğretmenlere verilerek öğrencilerin çözümlerini incelemeleri ve öğrencilerin matematiksel kavrayışlarını yorumlamaları istenmiştir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasının tercih edildiği çalışmada, katılımcı öğretmenlerden öğrencilerin çözümlerini temel alarak GeoGebra programında bir etkinlik tasarlamaları istenmiştir. GeoGebra, dinamik geometri yazılımları ve bilgisayar cebir sistemlerinin olanaklarını birleştirerek geometri, cebir, hesap tabloları, grafik, istatistik ve analizi eğitimin her seviyesi için tek bir yerde bir araya getiren bir dinamik yazılımdır. Çalışmanın veri analizi sürecinde içerik analizi yöntemi benimsenmiş olup matematik öğretmenlerinin öğrenci çözümlerine yönelik ifadeleri için Jacobs ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen analiz

çerçevesi, geliştirilen dinamik etkinliklerin analiz sürecinde Trocki ve Hollebrands (2018) tarafından geliştirilen matematiksel derinlik ve teknolojik eylem bileşenlerinden oluşan dinamik geometri etkinliği analiz çerçevesi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında matematik öğretmenlerinin profesyonel fark etme becerisinin gelişiminde teknolojinin etkisi paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Profesyonel fark etme becerisi, doğrusal denklemler, teknoloji, geogebra, matematik öğretmeni

Awareness Of Primery Education Mathematics Teacher Candidates On Sociomathematical Norms

Hava Öksüz[1], Nejla Gürefe[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Mersin Üniversitesi

Abstract No: 278

The discourses, gestures and mimics of the teachers and students, who make up the social structure in the classroom, form the classroom micro-culture and the norms that are a part of this culture (Toluk Uçar, 2016). All of the expectations, beliefs, and unwritten rules of behavior that develop in the classroom microculture and are specific to the learning environment are called social norms (Cobb, Yackel, & Wood, 1992). social norms; It is a set of implicit rules between teachers and students, and it shows that the beliefs valid in mathematics (problem solving, justifying the solution, etc.) are also used in social life (Sönmez, 2016). As a matter of fact, these beliefs have led to the emergence of some social norms as socio-mathematical norms in mathematics teaching. Cobb and Yackel (1996) considered sociomathematical norms as normative aspects of all classroom discussions specific to students' mathematical activities. Among these different groups, the group that we have the most trouble with in our class is the students with learning disabilities. At the same time, it was observed that these students were at a lower level than their peers in performing some mathematical skills. In this study, it was aimed to reveal the awareness of pre-service teachers about socio-mathematical norms by presenting the socio-mathematical norms between students with learning disabilities and mathematics teachers in the form of scenarios by making use of the interpretative framework of Cobb and Yackel (1996). In this study, the case study method, one of the qualitative research designs, was used as it was aimed to reveal the awareness of the socio-mathematical norms used by the mathematics teacher in the "Numbers and Operations" learning area in the classroom environment where students with learning difficulties were present. In the study, the socio-mathematical norms that emerged between the students with learning disabilities in the 5th grade and their mathematics teachers were given to seven pre-service teachers who took special education courses in the form of ten scenarios, and the data were collected through semi-structured interview form, visual and audio recordings following the interview environment. The data were converted into written text with transcript. While analyzing the data, content analysis will be used and the analysis of the data continues. With this study, pre-service teachers will be provided with important feedback about the classroom environment that they may encounter in their professional lives, and it will be ensured that they handle socio-mathematical norms more effectively in the classroom environment. At the same time, when the literature on the "Numbers and Operations" learning field is examined, it has been determined that the studies are related to common mistakes and possible misconceptions. It is thought that it will contribute to the literature since it is aimed to reveal the awareness of the socio-mathematical norms in the microculture of teacher candidates.

Keywords: Sociomathematical Norms, Pre-service Maths Teacher, Learning Disabilities Students, Middle School.

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sosyomatematiksel Normlara İlişkin Farkındalıkları

Hava Öksüz[1], Nejla Gürefe[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Mersin Üniversitesi

Bildiri No: 278

Sınıftaki sosyal yapıyı oluşturan öğretmen ve öğrencilerin birbirleri ile olan söylemleri, jest ve mimikleri sınıf mikro-kültürünü ve bu kültürün bir parçası olan sınıf normlarını oluşturmaktadır (Toluk Uçar, 2016). Sınıf mikro-kültürü içerisinde yer alan ve öğrenmeyle ilgili olan beklenti, inanç ve yazılı olmayan davranış kurallarının tamamı sosyal norm olarak isimlendirilmektedir (Cobb, Yackel ve Wood, 1992). Sosyal normlar; öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrenciler arasında görülen örtük kurallardır. Bu kurallara ilişkin inançlardan problem çözme, çözüm için gerekçe sunma, farklı çözüm yolları sunma, basit ve etkili çözüm gibi durumların sadece derslerde değil aynı zamanda sosyal yaşamda da kullanıldığını görülmektedir (Sönmez, 2016). Nitekim bu inançlar, matematik öğretiminde bazı sosyal normların sosyomatematiksel norm olarak ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Cobb ve Yackel (1996), sosyomatematiksel normları öğrencilerin matematiksel aktivitelerine ilişkin tüm sınıf tartışmalarının normatif yönleri olarak ele almıştır. Örneğin, geçerli bir açıklama sosyal norm olarak adlandırılırken; geçerli bir matematiksel açıklama sosyomatematiksel norm olarak adlandırılmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin matematik derslerinde ortaya çıkan davranışları sınıf mikro kültürleri sosyomatematiksel normları oluşturmaktadır. Öğretmenler sınıf ortamındaki davranışlarını farklı gruptaki öğrencileri de dikkate alarak düzenlemelidir. Bu farklı gruplardan sınıfımızda en çok sıkıntı yaşadığımız grup öğrenme güçlüğüne sahip olan öğrencilerdir. Nitekim öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle yapılan çalışmalarda, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin normal gelişime sahip öğrencilere göre düşük bilişsel düzeye sahip oldukları görülmüştür (Swanson ve Jerman, 2006). Aynı zamanda bu öğrencilerin bazı matematiksel becerileri gerçekleştirme konusunda akranlarına göre daha düşük düzeyde olduğu çalışmalarla da ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile de Cobb ve Yackel'in (1996) yorumlayıcı çerçevesinden faydalanılarak öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle matematik öğretmenleri arasında ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar öğretmen adaylarına senaryo şeklinde sunularak öğretmen adaylarının sosyomatematiksel normlarla ilgili farkındalıkların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bulunduğu sınıf ortamında "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında matematik öğretmeninin kullandığı sosyomatematiksel normların öğretmen adayları tarafından farkındalıklarının ortaya çıkarılması hedeflendiğinden nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmasında bir veya birkaç duruma ilişkin bulgular derinlemesine tanımlamak ve görmek, o duruma ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve o durumun nasıl değerlendirildiğine bakılır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Çalışmada, 5. sınıfta öğrenim gören öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ve matematik öğretmenleri arasında ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar özel öğretim dersi alan yedi öğretmen adayına on tane senaryo şeklinde verilmiş olup, veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu, görüşme ortamını izleyen görsel ve ses kayıtlar yoluyla toplanmıştır. Veriler transkript ile yazılı metne dönüştürülmüştür. Verileri analiz edilirken içerik analizinden yararlanılacak olup verilerin analizi devam etmektedir. Bu çalışma ile öğretmen adaylarına mesleki hayatlarında karşılarına çıkabilecek sınıf ortamı ile ilgili önemli dönütler sunarak, sosyomatematiksel normları sınıf ortamında daha etkili ele almaları sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu çalışma ile matematik öğrenmenin aktif, bireysel yapılanma ve kültürleşme süreci olarak nasıl gerçekleştiği ve bu tür ortamlarda bilginin nasıl yapılandırıldığı ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır. Aynı zamanda "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanı ile ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların ortak yanlışlar ve olası yanılgılar ile ilgili oldukları tespit edilmiştir Bu çalışmada ise "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin olduğu sınıf ortamlarında öğretmenin oluşturduğu sosyomatematiksel normlar üzerinde durularak bir sınıf mikrokültüründeki sosyomatematiksel normların öğretmen adayları tarafından farkındalıkları ortaya çıkarılması amaçlandığından alan yazına katkısı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyomatematiksel Normlar, Öğretmen Adayları, Öğrenme Güçlüğü, Ortaokul

Exploring Pre-Service Mathematics Teachers' Professional Noticing Of Students' Thinking About Volume Measurement

Büşra Çaylan Ergene[1], Mine Işıksal Bostan[2]
[1]Sakarya Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 279

The present study examined pre-service mathematics teachers' professional noticing of students' mathematical thinking in volume measurement. Thirty-two pre-service teachers enrolled in an elementary mathematics teacher education program in one of the state universities in Turkey were the participants of the study. The study adopted a qualitative research method, and the research design was a case study for an in-depth exploration. The written task involving a problem on volume measurement with two different real students' solutions was presented to the participants, and they were asked to respond to the noticing prompts based on the students' solutions. Professional noticing of children's mathematical thinking framework developed by Jacobs et al. (2010) was modified by considering the data collected, and participants' responses to the noticing prompts were analyzed through this modified version. The findings revealed that the participants had difficulty in each noticing component, particularly in interpreting students' understanding. The participants generally attended to students' solutions by providing a lack of evidence or limited evidence. Most of the participant's responses to the interpreting prompt showed a lack of evidence. Furthermore, they generally decided how to respond to students by providing a limited level of evidence. Thus, the findings suggest that pre-service teachers' professional noticing skills should be developed before entering the teaching profession.

Keywords: professional noticing skills, volume measurement, pre-service teacher education

Matematik Öğretmen Adaylarının Hacim Ölçümüne İlişkin Mesleki Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi

Büşra Çaylan Ergene[1], Mine Işıksal Bostan[2]
[1]*Sakarya Üniversitesi,* [2]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

Bildiri No: 279

Hacim ölçme süreci öğrencilerin zorlandığı ve hatalar yaptığı bir süreçtir. Bu süreçte, öğrenciler üç boyutlu bir nesnenin hacmini değerlendirirken tek bir boyuta odaklanmakta ya da boyutların hacmi nasıl etkilediğini belirlemede zorlanmaktadır. Ayrıca üç boyutlu bir katmanı oluşturan küpleri sayarken görünmeyen küpleri göz ardı ederek, sadece görünen küpleri saymakta ve üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu temsillerini yorumlamada zorlanmaktadır (Battista ve Clements, 1996; Ben-Haim vd, 1985; Curry ve Outhred, 2005; French, 2004). Öğrencilerin anlayışlarını geliştirebilmeleri için öğretmenler, hacim ölçme sürecindeki öğrencilerin yaşadığı kavram yanılgılarını ve öğrenci zorluklarını altında yatan nedenlerle birlikte tespit edebilmeli ve bu durumları nasıl ortadan kaldıracaklarını bilmeli (Jaworski, 2004) ve bunun için de öncelikle öğrencilerin düşünüşlerine önem vermelidirler. Burada öğretmenlerin mesleki fark etme becerisi ön plana çıkmaktadır. Jacobs ve arkadaşları (2010) tarafından ortaya konulan mesleki fark etme becerisi öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etmelerini, anlayışlarını yorumlamalarını ve bu anlayışlara dayalı olarak sonraki öğretimsel hamleye karar vermelerini gerektirmektedir. Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının hacim ölçme konusunda öğrencilerin matematiksel düşünmelerini nasıl fark ettiklerini incelemektir. Araştırmada öğretmen adaylarının öğrencilerin çözümlerindeki matematiksel detayları belirleme, öğrencilerin anlamalarını yorumlama ve öğretimsel yanıtlar verme durumları incelendiğinden durum çalışması araştırma deseni olarak belirlenmiştir. Araştırmanın katılımcıları, Türkiye'deki devlet üniversitelerinden birinde ilköğretim matematik öğretmenliği programına kayıtlı 32 son sınıf öğretmen adayıdır. Araştırmanın verileri iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada, araştırmacılar tarafından geliştirilen hacim ölçümüne yönelik bir problem 52 ortaokul öğrencisine sunulmuş ve öğrencilerden problemi çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin çözümleri araştırmacılar tarafından analiz edilerek farklı anlama özelliklerini yansıtacak şekilde biri doğru diğeri yanlış olmak üzere iki öğrenci çözümü belirlenmiştir. İkinci aşamada ise, problem ve iki öğrenci çözümünü içeren yazılı görev bu araştırmanın katılımcılarına sunulmuş ve Jacobs ve arkadaşları (2010) tarafından uyarlanan öğrencinin matematiksel stratejisini dikkate alma, yorumlama ve karşılık verme bileşenleri kapsamındaki üç soruya yanıt vermeleri istenmiştir. Katılımcıların öğrenci düşünmelerindeki matematiksel detayları ne derecede fark edebildikleri, öğrenci anlamalarını ne derecede yorumladıkları ve öğrenci anlamalarına dayanarak ne derecede karşılık verdiklerini belirleyebilmek amacıyla Jacobs ve arkadaşları (2010) tarafından ortaya konulan "Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerine Yönelik Mesleki Fark Etme" kuramsal çerçevesi, toplanan veriler ışığında revize edilerek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının dikkate alma ve yorumlama becerileri dört düzeyde incelenirken, karşılık verme becerileri beş düzeyde incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde, 4 öğretmen adayı öğrencilerin çözümlerindeki matematiksel detayları önemli düzeyde belirlemiş, 14 öğretmen adayı öğrencilerin çözümlerindeki matematiksel detaylardan hiçbirini belirleyememiş, geriye kalan öğretmen adayları ise iki öğrenciden birinin çözümündeki matematiksel detayları bir dereceye kadar belirleyebilmiştir. Öğretmen adaylarının özellikle öğrencilerin anlayışlarını yorumlamakta daha fazla zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının dörtte biri öğrenci anlayışını yorumlamada herhangi bir girişimde bulunmamış ve 20 aday ise hiçbir öğrencinin anlayışı için geçerli bir gerekçe sunamamış, bu da cevaplarının eksik olarak değerlendirilmesine sebep olmuştur. Yorumlama bileşenine verilen yanıtların hiçbiri dikkate alma bileşenine verilen yanıtlarda olduğu gibi en yüksek düzeyde yer almamıştır. Karşılık verme bileşenini öğretmen adaylarının altı tanesi yanıtsız bırakmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ise (n=21) sınırlı düzeyde yanıt vermiştir. Bu adayların verdiği öneriler yanlış çözüme sahip öğrencinin kavram yanılgısını ortadan kaldırmak ve doğru çözüme sahip öğrencinin anlayışını geliştirmek için yeterli değildir. Sadece iki öğretmen adayının yanıtı önemli düzeyde değerlendirilirken, bir adayın yanıtı en yüksek düzeyde yer almıştır. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının mesleki fark etme becerilerinin genellikle düşük düzeyde olduğu ve geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kaynakça

Battista, M. T., & Clements, D. H. (1996). Students' understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. *Journal for Research in Mathematics Education, 27*(3), 258–292.

Ben-Haim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1985). Visualizing rectangular solids made of small cubes: Analyzing and effecting students' performance. *Educational Studies in Mathematics, 16*(4), 389–409. https://doi.org/10.1007/BF00417194

Curry, M. & Outhred, L. (2005). Conceptual understanding of spatial measurement. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce, & A. Roche (Eds.), *In Building connections: theory,*

research and practice (Proceedings of the 27th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia) (pp. 265–272). MERGA.

French, D. (2004). *Teaching and learning geometry: Issues and methods in mathematical education.* New York: Continuum.

Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education, 41*(2), 169–202.

Anahtar Kelimeler: mesleki fark etme becerisi, hacim ölçme, öğretmen adayı eğitimi

Investigation Of Primary Teacher Candidates' Achievements In Environmental Accounting

Kürşat Yenilmez[1], Hilmiye Gülnur Yenilmez[2]
[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 282

The aim of this study is to examine to what extent the pre-service classroom teachers can use their knowledge of perimeter calculation in calculating the length of the road covered in a trip around a square region at an equal distance from the border. In this study, descriptive survey model was used. The study was carried out with 73 first-year students studying in the Classroom Teaching undergraduate program at a state university. The data were collected with the Environmental Calculation Achievement Test. The achievement test consists of a single problem designed to calculate the length of the path covered in a trip around a square region at an equidistant distance from the border. When the answers given to the question are examined; It is seen that only one of the primary teacher candidates answered the question correctly, 54 primary teacher candidates answered the question incorrectly, and 7 of the remaining 18 teacher candidates left the question blank. It was determined that some of the remaining 11 pre-service classroom teachers made a mistake, some of them calculated the area instead of the perimeter, and some of them tried to solve the question by drawing a circle outside the square.

Keywords: Mathematics education, perimeter calculation, square, circle, prospective classroom teachers

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çevre Hesabına İlişkin Başarılarının İncelenmesi

Kürşat Yenilmez[1], Hilmiye Gülnur Yenilmez[2]
[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,* [2]*Milli Eğitim Bakanlığı*

Bildiri No: 282

Çalışmanın Amacı

Etkili bir matematik öğretimi, öğretmenin mesleğine yönelik bakış açısına, kendini alanında yeterli hissetmesine ve öğrencilerine yönelik davranışlarına bağlıdır. Hizmet öncesinde sınıf öğretmeni adaylarının gelecekte öğretimini yapacakları matematik konuları ile ilgili mevcut alan bilgilerinin incelenmesi hem öğretmen adaylarının söz konusu kavramlarla ilgili varsa eksik-yanlış bilgilerinin düzeltilmesi hem de gelecekte bu eksik-yanlış bilgilerin yeni nesillere aktarılmasının önlenebilmesi açısından önemlidir. İlkokul Matematik dersi öğretim programı kapsamında Ölçme öğrenme alanı altında ele alınan ve öğrenciler tarafından anlaşılmasında zorluk yaşanan konulardan birisi Çevre ölçmedir. Özellikle birden çok geometrik şeklin birleşiminden oluşan farklı şekillerin çevrelerinin hesaplanması gerek öğrenciler gerekse öğretmen adayları için zaman zaman zor olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının karesel bir bölgenin çevresinde sınıra eşit uzaklıkta gerçekleştirilen bir gezintide kat edilen yolun uzunluğunu hesaplamada sahip oldukları çevre hesabı bilgisini ne ölçüde kullanabildiklerini incelemektir.

Yöntem

Nicel araştırma paradigmasının benimsendiği bu çalışmada betimsel türde tarama modelinden yararlanılmıştır. Çalışma; bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği lisans programında öğrenim görmekte olan birinci sınıf öğrencileri arasından rastlantısal olarak seçilen 73 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan Çevre Hesabı Başarı Testi ile toplanmıştır. Başarı testi, karesel bir bölgenin çevresinde sınıra eşit uzaklıkta gerçekleştirilen bir gezintide kat edilen yolun uzunluğunu hesaplamaya yönelik hazırlanan tek bir problemden oluşmaktadır. Öğrencilerin başarı testinde yer alan soruya vermiş oldukları cevaplar araştırmacılar tarafından Doğru, Yanlış ve Boş şeklinde değerlendirilmiş, ilgili frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca öğrencilerin vermiş oldukları yanlış cevaplar sınıflandırılmıştır.

Bulgular

Öğrencilere Çevre Hesabı Başarı Testi kapsamında "*Birkan kare şeklindeki bahçelerinin etrafında ve bahçe duvarına her zaman 1 metre uzaklıkta kalacak şekilde dolaşıyor. Bahçenin bir kenarının uzunluğu 20 metre olduğuna göre, Birkan'ın bir turda alacağı yol kaç metredir?*" sorusu sorulmuştur. Soruya verilen cevaplar incelendiğinde; sınıf öğretmeni adaylarından sadece birinin soruyu doğru cevapladığı 54 sınıf öğretmeni adayının soruyu yanlış cevapladığı, kalan 18 öğretmen adayından 7'sinin soruyu boş bıraktığı görülmektedir. Geriye kalan 11 sınıf öğretmeni adayından bir kısmının işlem hatası yaptığı, bir kısmının çevre yerine alan hesabı yaptığı, bir kısmının da karenin dışına bir çember çizerek soruyu çözmeye çalıştığı tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; sınıf öğretmeni adaylarının genel olarak karesel bir bölgenin çevre uzunluğunu hesaplama konusunda temel bilgilere sahip olduğu ancak başarı testinde kendilerine verilen problemde istenilen yolun uzunluğunu hesaplarken çizilen rotanın bir kare olmayacağını fark edemedikleri tespit edilmiştir. Soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adaylarının çoğunluğunun kare şeklindeki bahçenin etrafını dolaşırken izlenecek yolun da kare şeklinde olması gerektiği yanılgısına düştüğü görülmüştür. Buradan öğrencilerin problemi anlama konusunda zorluk yaşadıkları da söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak şu öneriler geliştirilmiştir: Çevre hesabı öğretiminde kavramsal ve işlemsel bilgiler daha dengeli şekilde ele alınabilir, derslerde kare, dikdörtgen, çember vb. özel geometrik şekillerin birleşiminden oluşan farklı şekillerin çevre hesabı örneklerine daha çok yer verilebilir, çevre ve alan kavramları arasındaki farklılık sıkça vurgulanabilir, sınıf içi etkinliklerde problemi okuma ve okuduğunu anlamaya daha çok önem verilebilir, kare ve çember dışında farklı geometrik şekillerin çevre şekillerin çevre bağıntılarının kullanılabileceği birden çok geometrik şeklin birleşiminden oluşan farklı şekillerin çevre hesabı ile ilgili bu çalışmaya benzer araştırmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, çevre hesabı, kare, çember, sınıf öğretmeni adayları

Perceptions Of Pre-Service Teachers About Making Connections With Daily Life In Mathematics Education

Zülal Sezgin Kalelioğlu[1], Mutlu Pişkin Tunç[1]
[1]*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi*

Abstract No: 292

The rapid progress of people and society, who provide science services and live in the age of technology, and the end of science and their expectations from the education they follow have been differentiated. This execution of the sections that continue to be made in the 21st century, which ended with the end of the 20th century, reveals how the taught mathematics came out of real life and what it will do in daily life (Moschkovich, 2002). The role of RME in connections with mathematics education at school with daily life is undeniable (Osmanoğlu & Özgeldi, 2017). The existence of connections with daily life is seen in the education programs of many countries, especially the Netherlands, which is considered to be the pioneer of RME (Hauvel-Panhuizen, 1996). When the programs prepared by our country after adopting the constructivist education philosophy are examined, there is an emphasis on connections with daily life in mathematics education (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018). In addition, MEB (2018) considered mathematics as an integral part of daily life. Kaplan, Duran, Doruk, and Öztürk's (2015) data obtained through the meta-analysis of 12 thesis studies reached the common conclusion of supporting the connections with real life. In this context, the aim of this study is to examine pre-service mathematics teachers' perceptions of connections mathematics teaching with daily life.

The participants of the study are 12 third-year teacher candidates who took the "Connections in Mathematics Teaching" course at a university in the spring semester of the 2021-2022 academic year. In the case study, the situation that is the subject of the research; It is aimed to reveal the objectives of the research subject in the natural environment where it is located, without any direction and control by the researcher (Merriam, 2009). In other words the factors related to a situation are handled with a holistic perspective and how they affect the situation; focuses on how they are affected by the relevant situation (Yıldırım & Şimşek, 2008). It was requested that the lesson plans prepared by the pre-service teachers should be in accordance with the constructivist education approach they learned in the lessons they took in the previous periods and that they should use the 5E model developed by Bybee (Nas, 2008; Saka, 2006). Content analysis method was used while analyzing the data of the research. The purpose of content analysis is to explain the findings and reach the basic concepts and the relationship between these concepts (Yıldırım & Şimşek, 2008).

As a result of the analyzes, when the perceptions of teacher candidates towards connecting with daily life were examined, it was seen that they mostly benefited from practical demonstrations in various ways such as classical problems, applied demonstrations, simple analogies. In addition, it was observed that the pre-service teachers used various contexts when connecting with daily life and the most frequently used context was shopping. In addition to this, pre-service teachers frequently used connecting with daily life for various purposes.

Keywords: pre-service mathematics teacher, connections with daily life, mathematical connection

Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Günlük Hayatla İlişkilendirmeye Yönelik Algıları

Zülal Sezgin Kalelioğlu[1], Mutlu Pişkin Tunç[1]
[1]*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi*

Bildiri No: 292

İçinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağı olarak da adlandırılan günümüzde insanların ve toplumun hızla değişen ve gelişen bilim ve teknolojinin etkisiyle eğitimden de beklentileri farklılaşmıştır. Günümüzde matematik eğitiminden artık matematiği daha fazla anlamlandırabildiği, okulda öğrendiği matematiği günlük hayata entegre edebildiği böylece matematiği daha çok kullanabilen bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir. 20. Yüzyılın sonları ile başlayıp 21. Yüzyılda yapılmaya devam eden çalışmalara bakıldığında da bu çalışmalar okulda öğretilen matematiğin gerçek hayatta nasıl kullanılacağı, günlük hayatta ne işe yarayacağını ortaya koymaktadır (Moschkovich, 2002). Gerçekçi matematik eğitimi (Realistic Mathematics Education)'nin okuldaki matematik eğitiminin günlük hayatla ilişkilendirilmesindeki rolü yadsınamaz (Osmanoğlu & Özgeldi, 2017). RME'nin öncüsü kabul edilen Hollanda başta olmak üzere daha pek çok ülkenin eğitim programlarında günlük hayat ile ilişkilendirmenin varlığı görülmektedir (Hauvel-Panhuizen, 1996). Ülkemizin yapılandırmacı eğitim felsefesini benimsedikten sonra hazırladığı programlar incelendiğinde de matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi vurgusu yer almaktadır (MEB, 2005, 2009, 2013, 2018). Ayrıca MEB (2018), matematiği günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olarak ele almıştır. Kaplan, Duran, Doruk ve Öztürk'ün (2015) de gerçek yaşamla yapılan ilişkilendirmelerin önemini belirten 12 tez çalışmasının meta-analiziyle elde ettiği verilerde gerçek hayatla ilişkilendirmenin desteklenmesi ortak sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik algılarını incelemektir.

Çalışmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinde "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" dersini alan 12 üçüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının üçü erkek dokuzu kadındır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında, araştırmaya konu olan durum; bulunduğu doğal ortamda, araştırmacı tarafından herhangi bir yönlendirme yapılmadan ve kontrol edilmeksizin, araştırma konusuna ait hedeflerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Merriam, 2009). Bir başka ifade ile durum çalışması bir duruma ilişkin faktörler (ortam, süreç, bireyler vb.) bütüncül bir bakış açısı ile ele alınarak ilgili durumu nasıl etkileyip; ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu bağlamda yapılan araştırmada matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik algılarının ortaya çıkartılması için durum çalışmasına ihtiyaç duyulmuştur. Araştırmanın verileri öğretmen adaylarıyla yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğretmen adaylarının ders sonunda hazırladıkları ders planlarından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının daha önceki dönemlerde aldıkları derslerde öğrendikleri yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olması ve Bybee tarafından geliştirilen 5E (Nas, 2008; Saka, 2006) modelinden yararlanarak oluşturmaları istenmiştir. Araştırmanın verileri analiz edilirken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç elde edilen bulguları açıklayarak temel kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiye ulaşabilmektir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmeye yükledikleri anlam ile ilgili görüşleri analiz edildiğinde gerçek hayatla ilişkilendirme türleri, gerçek hayat ilişkilendirmeleri bağlamları, gerçek hayat ilişkilendirmesine yönelik amaçlar, gerçek hayatla ilişkilendirmenin yapılabileceği konular olarak dört farklı alt kategori ortaya çıkmıştır.

Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının günlük hayat ile ilişkilendirmeye yönelik algılarına bakıldığında günlük hayatla ilişkilendirmeyi klasik problemler, uygulamalı gösterimler, basit analojiler gibi çeşitli yollardan en fazla uygulamalı gösterimlerden yararlandıkları görülmüştür. Bunun yanında öğretmen adaylarının günlük hayat ile ilişkilendirme yaparken çeşitli bağlamlardan yararlandıkları, en sık kullandıkları bağlamın da alışveriş olduğu görülmüştür. Buna ek olarak öğretmen adayları günlük hayat ile ilişkilendirmeyi çeşitli amaçlar doğrultusunda da sıkça kullanılmıştır. İlgi çekmek ve motive etmek günlük hayat ile ilişkilendirmede en sık kullandıkları amaçlar olarak tespit edilmiştir. Öğretmen adayları günlük hayatla ilişkilendirmeyi tüm konularda, hemen hemen her konuda ya da bazı konularda kullanılabileceğini belirtirken hiçbir konuda kullanılmayacağını belirten öğretmen adayı olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: matematik öğretmen adayı, günlük hayatla ilişkilendirme, matematiksel ilişkilendirme

Examining The Opinions Of Mathematics Teachers On Activity Design And Implementation Processes

Hilal Yıldız
Kafkas Üniversitesi

Abstract No: 298

The aim of this research is to determine the opinions of mathematics teachers about the activity design and implementation processes. The case study method was used in the study.The research group was determined by the criterion sampling method, one of the purposive sampling methods. The research group consists of 13 secondary school mathematics teachers who are studying at a state university in Turkey in the 2022-2023 academic year and taking the "Activity-Based Learning in Mathematics Education" course. Within the scope of the lesson, the teachers were informed about the activities used in mathematics education, the types of activities, the points to be considered in the activity design, and then they were asked to design their own activities and apply them in their classrooms. As a data collection tool, an opinion form was used to determine the opinions of the teachers about the activity design and implementation processes they experienced in this lesson. In the first part of the form, the demographic information of the teachers is requested. The second part of the form consists of 10 open-ended questions prepared to determine the teachers' views. Descriptive analysis was used in the analysis of the qualitative data obtained from the opinion form. Themes were created based on the questions in the opinion form and the answers given were summarized under these themes.

According to the results, mathematics teachers stated that they improved themselves in preparing activities and writing instructions in accordance with students' prior knowledge, individual differences and learning outcomes during the activity design process. When they implemented the activities they designed in the classroom, they stated that the lessons were more fun and the students' participation in the lesson increased. In addition, the teachers stated that they had difficulties in preparing an original activity suitable for the subject, understandable and applicable by all students, and finding materials during the activity design process. In the implementation process, some of the situations in which teachers have difficulties are that some students cannot follow the activity due to lack of prior knowledge, missing or incorrect materials, class size, classroom management. Mathematics teachers are of the opinion that the inclusion of activities in mathematics lessons makes the lessons more interesting, fun and productive, concretizes the subjects, gives the opportunity to discover information, and provides permanent learning. They stated that seeing the increase in students' participation in the lesson especially when the activities are used motivates the teacher. Most of the mathematics teachers stated that they will continue to use the activities in their lessons.

Keywords: Activity, Secondary School Mathematics Teachers, Teacher Opinions

Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tasarlama ve Uygulama Süreçlerine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Hilal Yıldız
Kafkas Üniversitesi

Bildiri No: 298

Güncellenen öğretim programları öğrencinin bilginin pasif alıcısı olmak yerine süreç içerisinde aktif rol oynamasını, yeni kavramları önceki kavramlar üzerine inşa ederek bilgiyi yapılandırmasını önermektedir. Etkinlikler, öğrencinin matematik alanında bilgisini yapılandırması için fırsatlar sunmaktadır. İyi tasarlanmış etkinliklerin sınıf ortamına getirilerek matematik eğitiminde iyi bir şekilde uygulanmasını etkileyen faktörlerden birisi de öğretmendir. Öğretmenin etkinlik tasarlama ve uygulamaya ilişkin deneyim kazanması ve bu süreçlere ilişkin görüşleri, matematik öğrenme etkinliklerinin sınıf içerisinde etkili bir şekilde uygulanmasında büyük öneme sahiptir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimi gören ve "Matematik Eğitiminde Etkinlik Temelli Öğrenme" dersini alan 13 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler ders kapsamında matematik eğitiminde kullanılan etkinlikler, etkinlik türleri, etkinlik tasarımında dikkat edilecek hususlar hakkında bilgilendirilmiş ve daha sonra kendi etkinliklerini tasarlayarak sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Öğretmenler etkinlik tasarlama, etkinlik tasarısını sunarak dönüt alma, etkinliğin son halini sınıfında uygulama ve uygulamada yaşananları paylaşma sürecini 3 kez deneyimlemiştir. Veri toplama aracı olarak öğretmenlerin bu derste deneyimledikleri etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine ilişkin görüşlerini belirlemek için görüş formu kullanılmıştır. Uzman görüşü alınarak oluşturulan formun ilk kısmında öğretmenlerin demografik bilgileri istenmektedir. Formun ikinci kısmı ise öğretmenlerin ders kapsamında deneyimledikleri etkinlikleri tasarlama ve uygulama sürecinin katkıları, etkinlikleri tasarlama ve uygulama sürecinde yaşadıkları zorluklar, matematik derslerinde etkinliklere yer verilmesinin olumlu ve olumsuz yönleri hakkındaki görüşlerini belirlemek için hazırlanmış 10 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüş formu matematik öğretmenlerine dijital ortamda ulaştırılmış ve yazılı olarak cevap vermeleri istenmiştir. Görüş formundan elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Görüş formunda yer alan sorulardan yola çıkılarak temalar oluşturulmuş ve verilen cevaplar bu temalar altında özetlenerek sunulmuştur.

Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlara göre matematik öğretmenleri etkinlik tasarlama ve uygulama sürecinin birçok açıdan katkı sağladığı görüşündedir. Etkinlik tasarlama sürecinde öğrencilerin ön bilgilerine, bireysel farklılıklarına ve kazanıma uygun bir şekilde etkinlik hazırlama, yönerge yazma konusunda kendilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Matematik öğretmenleri uygulama sürecinde ise kendi tasarladıkları etkinlikleri sınıf içinde uyguladıklarında derslerin daha eğlenceli geçtiğini ve öğrencilerin derse katılımının arttığını ifade etmişledir. Bunun yanında öğretmenler etkinlik tasarlama sürecinde konuya uygun, tüm öğrenciler tarafından anlaşılır ve uygulanabilir, özgün bir etkinlik hazırlama ve materyal bulma konularında zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Uygulama sürecinde ise bazı öğrencilerin ön bilgi eksiğinden kaynaklı olarak etkinliği takip edememeleri, materyallerin eksik veya hatalı olması, sınıf mevcudu, sınıf yönetimi öğretmenlerin zorluk yaşadığı durumlardan bazılarıdır. Matematik öğretmenleri matematik derslerinde etkinliklere yer verilmesinin dersleri daha dikkat çekici, eğlenceli, verimli hale getirdiği, konuları somutlaştırdığı, bilgileri keşfetmeye fırsat verdiği, kalıcı öğrenmeyi sağladığı görüşündedir. Özellikle etkinlikler kullanıldığında öğrencilerin derse katılımının arttığını görmenin öğretmeni de motive ettiğini ifade etmişlerdir. Bunlara ek olarak matematik derslerinde etkinliklere yer verildiğinde sınıf yönetimi, zaman sıkıntısı, öğretim programını yetiştirme konularında zorluk yaşanması, öğrencilerin grup çalışmalarında pasif kalması, etkinliğin sadece eğlence olarak algılanması ve amacından sapması, öğretmen için etkinlik hazırlamanın ekstra bir iş yükü olması gibi olumsuz görüşler de bulunmaktadır. Matematik öğretmenlerinin çoğunluğu derslerinde etkinlikleri kullanmaya devam edeceklerini ifade etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Öğretmen Görüşleri

Investigating Pre-Service Teachers' Mathematics Teacher Identities In Terms Of Various Variables

Okan Arslan
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Abstract No: 55

Examining the teacher identities developed by pre-service teachers is vital in terms of determining to what extent the teacher education programme has achieved its goals and predicting the future teaching methods of pre-service teachers (Losano et al., 2018). In this study, pre-service teachers' mathematics teacher identities were examined, and the differences that may occur in terms of grade level and gender were investigated.

In this study, the scale developed by Willis et al. (2021) as “Teacher of Mathematics Identity Scale (TOMI)” and adapted into Turkish by the author (Author, in review). The TOMI has a seven-point Likert format and consists of 3 dimensions and 5 items in each dimension, totalling 15 items. The Cronbach's Alpha coefficient was analysed in order to determine the internal consistency of the data obtained with the use of the TOMI and it was calculated as 0.856. A value higher than 0.7 was considered positive in terms of reliability (Pallant, 2007).

The present study was carried out with pre-service elementary mathematics teachers studying in the Elementary Mathematics Teacher Education Programme at a state university in the Mediterranean region of Turkey. In line with the aims of the study, 2nd and 4th grade pre-service elementary mathematics teachers studying in the related programme were reached and the study was introduced. In the related programme, a total of 106 pre-service elementary mathematics teachers, 47 2nd grade and 59 4th grade pre-service elementary mathematics teachers, continue their education in the related classes. Among them 101 pre-service teachers voluntarily participated in the study.

The total score obtained by the pre-service teachers from the scale is quite higher than the average (M = 86,01; SD = 9,37). In other words, it was seen that the participant pre-service teachers agreed with the items expressed in the scale to a great extent. When all dimensions of the scale were taken into consideration, it was seen that the pre-service teachers obtained higher scores than the average in all dimensions. On the other hand, when evaluated within the dimensions of the TOMI, it was seen that the pre-service teachers obtained the highest scores in the “Enthusiasm to be a Teacher of Mathematics Dimension” (M = 30,13; SD = 3,83) and the lowest scores in the “Belonging to the Mathematics Education Community Dimension” (M = 30,13; SD = 3,83).

The only statistically significant difference in terms of the grade level was determined for the dimension of “Self-Efficacy for Teaching Mathematics”, in favour of 4th year pre-service teachers ($t(98) = 4,32$; $p < ,05$). Another statistically significant difference was in the dimension of “Enthusiasm to be a Teacher of Mathematics Dimension” in which it was found that female pre-service teachers had significantly higher mean scores than male pre-service teachers ($t(98) = 2,08$; $p < ,05$).

Keywords: mathematics teacher identity, pre-service teachers, grade level, gender

Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmen Kimliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Okan Arslan
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Bildiri No: 55

Bireylerin davranışlarının geliştirdikleri kimliklerin bir yansıması olduğu düşünülmektedir (Sfard, 2019). Bu bağlamda, geliştirilen öğretmen kimliklerinin de öğretmenlerin sınıf içi davranışlarını biçimlendirmede önemli bir etkisi bulunmaktadır (Beauchamp & Thomas, 2009). Bu nedenle, öğretmenlerin sınıf içi davranışlarını anlamak ve bu davranışları eğitim politikalarına uyumlu hale getirmek için öncelikle öğretmen kimliklerinin araştırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Özellikle, öğretmen adaylarının geliştirdikleri öğretmen kimliklerinin incelenmesi öğretmen eğitim programının hedeflerine ne ölçüde ulaştığını göstermesi ve öğretmen adaylarının gelecekteki öğretim yöntemlerini tahmin etmek açısından oldukça önemlidir (Losano vd., 2018). Bu öneme paralel olarak, uluslararası alanyazında matematik öğretmen kimliğine yönelik çalışmalar yıllar geçtikçe artmakta (Darragh, 2016), fakat ulusal alanyazında bu konuda oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Yazar, 2018). Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik öğretmen kimlikleri incelenmiş, ayrıca sınıf seviyesi ve cinsiyet bağlamında oluşabilecek farklılıklar araştırılmıştır.

Matematik öğretmen kimliği matematik ve matematik öğretimine yönelik bilgi, inanış, istek gibi pek çok kavramı içerisinde bulunduran ve tüm boyutları ile incelenmesi oldukça zor bir kavramdır (Van Zoest & Bohl, 2005). Bu nedenle, özellikle nicel çalışmalarda öğretmen kimliğinin bazı boyutlarına odaklanılması gerekmektedir. Willis ve arkadaşları (2021), matematik öğretimine yönelik hissedilen öz-yeterlik inanışlarının, matematik öğretmeni olmaya yönelik duyulan isteğin ve matematik camiasına aitliğin matematik öğretmen kimliğinin önemli bileşenleri olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da Willis vd. (2021) tarafından "Teacher of Mathematics Identity Scale (TOMI)" ismi ile geliştirilmiş olup yazar tarafından Türkçe'ye "Matematik Öğretmen Kimliği Ölçeği (MÖKÖ)" ismi ile uyarlanan ölçek kullanılmıştır (Yazar, Değerlendirmede). MÖKÖ, yedili Likert formatında olup 3 boyut ve her bir boyutta 5 madde olmak üzere toplam 15 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında MÖKÖ'nün kullanımı ile elde edilen verilerin iç tutarlılığını belirleyebilmek adına Cronbach Alpha katsayını incelenmiş ve 0,856 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerin 0,7'den yüksek olması güvenirlik açısından olumlu olarak değerlendirilmiştir (Pallant, 2007).

Mevcut çalışma, Türkiye'nin Akdeniz bölgesindeki bir devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma amaçları doğrultusunda ilgili programda öğrenim görmekte olan 2. ve 4. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarına ulaşılmış ve çalışma tanıtılmıştır. İlgili programda, 47 2. sınıf ve 59 4. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayı olmak üzere toplam 106 öğretmen adayı ilgili sınıflarda öğrenim hayatlarına devam etmektedirler. Bu öğretmen adaylarından 101'i çalışmaya gönüllü katılım göstermişlerdir. Katılımcılar hakkında detaylı bilgi Tablo 1 ile verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

Değişkenler	Seçenekler	f	%
Cinsiyet	Kadın	75	74,3
	Erkek	26	25,7
Sınıf Seviyesi	2. sınıf	44	43,6
	4. sınıf	57	56,4

Veri toplama süreci ölçme aracının online ortamda öğretmen adaylarına gönderilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Veriler 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Döneminin tamamlanmasını takiben toplanmıştır. Çalışmanın amacına paralel olarak öğretmen adaylarının matematik öğretmen kimliklerini belirlemek amacıyla betimsel analiz yöntemlerinden faydalanılmıştır. Matematik öğretmen kimliklerinin sınıf ve cinsiyet bağlamında değişiklik gösterip göstermediğini belirleyebilmek adına ise bağımsız örneklemler t-testi uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarına MÖKÖ'nün uygulanması ile edilen verilerin betimsel analizi aşağıda Tablo 2 ile verilmiştir.

Tablo 2. MÖKÖ'den elde edilen puanların betimsel analizi

	Ortalama (M)	Standart Sapma (SD)
Matematik Öğretmenliği Öz-Yeterliği Boyutu	28,15	2,61
Matematik Eğitimi Camiasına Aitlik Boyutu	27,58	5,24
Matematik Öğretmeni Olma Hevesi Boyutu	30,13	3,83
Toplam Puan	86,01	9,37

Tablo 2'de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları toplam puan ortalamanın oldukça üzerindedir (M = 86,01; SD = 9,37). Bir başka deyişle, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının ölçekte ifade edilen maddelere büyük oranda katıldığı görülmüştür. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının matematik öğretmen kimliklerinin yüksek olduğu çıkarımı yapılmıştır. Ölçeğin tüm boyutları göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının tüm boyutlarda ortalamadan yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür. Öte yandan, MÖKÖ boyutları kapsamında değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının en yüksek "Matematik Öğretmeni Olma Hevesi Boyutu"nda (M = 30-13; SD = 3,83), en düşük ise "Matematik Eğitimi Camiasına Aitlik Boyutu"nda (M = 30,13; SD = 3,83) puanlar aldıkları görülmüştür.

Bağımsız örneklemler t-testi sonucuna göre, öğretmen adaylarının MÖKÖ'den elde ettikleri toplam puanlar arasında sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her ne kadar 4. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanları (M= 87,62; SD = 8,74) 2. Sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarından (M = 84,00; SD = 9.83) yüksek olsa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (t (97) = 1,94; p > ,05).

Öğretmen adaylarının MÖKÖ'den aldıkları puanlar ölçeğin boyutları kapsamında ayrı olarak da değerlendirilmiştir. "Matematik Öğretmenliği Öz-Yeterlik Boyutu" için aldıkları puanlar karşılaştırıldığında 4. sınıf öğretmen adaylarının (M = 29,07; SD = 2,16) 2. sınıf öğretmen adaylarından (M = 26,98; SD = 2,70) daha yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür. Analiz sonuçları bu farkın istatiksel olarak anlamlı oluğunu göstermiştir (t (98) = 4,32; p < ,05). "Matematik Eğitimi Camiasına Aitlik Boyutu" için farklı sınıflardaki öğretmen adaylarının birbirine yakın puanlar aldığı görülmüştür. İlgili boyuttaki maddelerden 4. sınıf öğretmen adaylarının aldığı puanlar (M = 27,70; SD = 5,20) 2. sınıf öğretmen adaylarının aldığı puanların (M = 27,43; SD = 5,34) çok az üzerinde bulunmuştur. Bağımsız örneklemler t-testi analizi sonuçları bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir (t (99) = 0,26; p > ,05). MÖKÖ'nün son boyutu olan "Matematik Öğretmeni Olma Hevesi Boyutu" göz önünde bulundurulduğunda, yine 4. sınıf öğretmen adaylarının (M = 30,55; SD = 3,20) 2. sınıf öğretmen adaylarından (M = 29,59; 4,49) daha yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür. Öte yandan bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t (98) = 1,25; p > ,05).

Matematik Öğretmen Kimliği Ölçeği'nden elde edilen puanlar bir bütün olarak ele alındığında MÖKÖ'den elde edilen toplam puanın cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyebilmek adına bağımsız örneklemler t-testi gerçekleştirilmiştir. Her ne kadar kadın öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri toplam puan (M = 86,53; SD = 8,74) erkek öğretmen adaylarından (M = 84,54; SD = 11, 00) yüksek olsa da bu farkın istatiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (t (97) = 0,93; p > ,05). "Matematik Öğretmenliği Öz-Yeterlik Boyutu"nda kadın öğretmen adaylarının (M = 28,12; SD = 2,63) erkek öğretmen adaylarından (M = 28,23; SD = 28,23) daha düşük puanları olduğu görülmüştür. Fakat, analiz sonuçları bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur (t (98) = 0,18; p > ,05). Öte yandan, "Matematik Eğitimi Camiasına Aitlik Boyutu"nda ise kadın öğretmen adaylarının (M = 27,61; SD = 5,10) erkek öğretmen adaylarından (M = 27,50, SD = 5,71) az da olsa daha yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür. Bu fark ise, yine istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t (99) = 0,10; p > ,05). Ölçeğin son boyutu olan "Matematik Öğretmeni Olma Hevesi Boyutu"nda da yine kadın öğretmen adaylarının (M = 30,59; SD = 3,50) erkek öğretmen adaylarından (M = 28,81; SD = 4,47) daha yüksek puanları olduğu görülmüştür. İstatistiksel analiz sonuçları, bu farkın anlamlı olduğunu göstermiştir (t (98) = 2,08; p < ,05).

Analiz sonuçları çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematik öğretmen kimliği puanlarının ortalamanın üstünde olduğunu göstermiştir. Bu durum öğretmen eğitim programının etkisi açısından olumlu olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar öğretmen adayları MÖKÖ'nün tüm boyutları için yüksek puanlar elde etmiş olsalar da matematik eğitimi camiasına aitlik boyutundaki nispeten daha düşük ortalama puanlar dikkat çekmektedir. Üstelik, 4. Sınıf öğretmen adayları ile 2. Sınıf öğretmen adayları arasında da istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Halbuki, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında okullarda görev yapan öğretmen adaylarının matematik eğitimi camiasına kendilerini daha ait hissetmeleri beklenmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının öğretmen eğitim programı kapsamında okullarda ve matematik eğitimi camiasının diğer

kademelerinde daha fazla yer almaları gerektiği görüşünü desteklemektedir (Van Zoest & Bohl, 2005). Öte yandan, 4. sınıf öğretmen adaylarının 2. sınıf öğretmen adaylarından daha yüksek matematik öğretmenliği öz-yeterliğine sahip oldukları görülmüştür. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının 2. Sınıf öğretmen adaylarından fazla olan ders tecrübeleri ve ayrıca öğretmenlik uygulaması dersi deneyimleri bu farkın oluşmasına sebep olmuş olabilir. Çalışmada cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak tek fark matematik öğretmeni olma hevesi boyutunda ortaya çıkmıştır. Kadın öğretmen adaylarının daha yüksek hevese sahip oldukları ortaya konulsa da bu farkın sebebi konusunda bu çalışmanın verileri yeterli değildir. Bu nedenle ilerleyen çalışmalarda bu farklılığın olası sebepleri üzerine odaklanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Beauchamp, C., & Thomas, L. (2009). Understanding teacher identity: an overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Cambridge Journal of Education, 39*(2), 175–189. https://doi.org/10.1080/03057640902902252

Darragh, L. (2016). Identity research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 93*(1), 19–33. https://doi.org/10.1007/s10649-016-9696-5

Flores, M. A., & Day, C. (2006). Contexts which shape and reshape new teachers' identities: A multi-perspective study. *Teaching and Teacher Education, 22*(2), 219–232. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.09.002

Losano, L., Fiorentini, D., & Villarreal, M. (2018). The development of a mathematics teacher's professional identity during her first year teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education, 21*, 287–315. https://doi.org/10.1007/s10857-017-9364-4

Pallant, J. (2007). *SPSS Survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows* (3rd edition). Open University Press.

Sfard, A. (2019). Making sense of identities as sense-making devices. *ZDM Mathematics Education, 51,* 555–564. https://doi.org/10.1007/s11858-019-01058-4

Van Zoest, L. R., & Bohl, J. V. (2005). Mathematics teacher identity: A framework for understanding secondary school mathematics teachers' learning through practice. *Teacher Development, 9*(3), 315–345. https://doi.org/10.1080/13664530500200258

Willis, R., Lynch, D., Peddell, L., Yeigh, T., Woolcot, G., Bui, V., Boyd, W., Ellis, D., Markopoulos, C., & James, S. (2021). Development of a teacher of mathematics identity (ToMI) scale. *Mathematics Education Research Journal*. https://doi.org/10.1007/s13394-021-00391-w

Anahtar Kelimeler: matematik öğretmen kimliği, öğretmen adayları, sınıf seviyesi, cinsiyet

An Examining Of The Teacher'S Questions On Teaching Fractions

Figen Bozkuş[1], Zeynep Arslan[1]
[1]*İstanbul Medipol Üniversitesi*

Abstract No: 317

Teacher questions are an important component of classroom conversation (Wellington & Osborne, 2001). Using questions, teachers help students clarify their understanding, make them think from various perspectives, and help them observe the discussion process and their ideas (Chin, 2007). As students share their ideas, teachers' knowledge of student thinking develops over time. Effective questioning of students' ideas helps the teacher follow the learning and development process of students' mathematical ideas. Thus, the teacher has a powerful tool to build the teaching on students' mathematical ideas (Shahrill & Clarke, 2014) Therefore, questions used by teachers have an important place for effective teaching and a classroom environment that supports students learning. In this study, the types of questions used by a teacher in the teaching where the fractions are aimed to be learned and the purpose of asking questions were examined.

The lesson examined in this research was offered by a teacher who was employed in a public school and taught at the 4th-grade level. The lesson that was observed for the study was a video recording of a 6-hour lesson (240 minutes) that focused on the achievement of a specific concept, which was fractions. The data that was obtained from the video recording were first transcribed and then analyzed. The data obtained on the questions used by the teacher were analyzed in the context of the type of questions used and the purpose of asking questions. The framework developed by Franke et al. (2009) was used in the analysis of the question types used by the teacher. The purpose of the questions was analyzed within the framework of the objectives defined in the related literature.

In line with the findings, it is observed that the teacher asks more general and guiding questions. The general questions asked by the teacher are those that examine the students' knowledge but do not deepen the students' answers. Guiding questions, on the other hand, are mostly aimed at getting the answer the teacher wants from the student and consist of short-answer questions. It has been determined that the aims of the questions used by the teacher are mostly for checking their prior knowledge and ensuring their focus, orientation, and evaluation. Considering the type and purpose of the questions used by the teacher, it can be said that the questions are not effective questions for promoting students to think deeply, elaborate and develop their mathematical ideas.

Keywords: Teacher questions, lesson analysis, fraction teaching

Kesir Öğretimine Yönelik Öğretmen Sorularının İncelenmesi

Figen Bozkuş[1], Zeynep Arslan[1]
[1]*İstanbul Medipol Üniversitesi*

Bildiri No: 317

Öğretmen soruları sınıf içi konuşmanın önemli bir parçasıdır (Wellington & Osborne, 2001). Öğretmenler soruları kullanarak, öğrencilere anlamalarını daha açık hale getirmelerinde yardımcı olurlar, tartışma sürecini ve kendi düşüncelerini izlemelerinde yol gösterirler ve farklı bakış açılarında düşünmelerini desteklerler (Chin, 2007). Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmasıyla birlikte, öğretmenlerin de öğrenci düşünce bilgisi zaman içerisinde gelişir. Bu deneyim öğretmene, öğrencinin bilişsel gelişimini kolaylaştıracak sorular sorma noktasında bir çerçeve sunar (Maher, 1988; National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Öğrenci düşüncelerini usta bir şekilde sorgulamak, öğretmene, öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğrenme ve gelişim sürecini takip etmesine yardımcı olur. Böylece öğretmen, öğretimi öğrencilerin matematiksel fikirleri üzerine inşa etme noktasında güçlü bir araca sahip olmuş olur (Shahrill & Clarke, 2014).

Sorgulama, öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmanın yanı sıra zamanla öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel fikirleri hakkında anlayışlarını tahmin edebilmesine de aracı olur. Bu yüzden, ilgili etkinliğe yönelik sordukları soruların içeriği, öğrencilerin o anki düşünceleriyle bağlantılı olmalıdır. Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin farklı amaçlar için soru sordukları tespit edilmiştir. Bu amaçlardan bazıları öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenmesi (Myhill & Dunkin, 2005), öğrencinin odaklanmasını ve derse katılımının sağlanması (Way, 2008), öğrencilerin düşüncelerine dair detayların öğrenilmesi (Chin, 2006; Şahin & Kulm, 2008) şeklinde özetlenebilir. Öğretmen sesinin daha baskın olduğu geleneksel öğretimde ise öğretmenler genellikle öğrencilerden istedikleri cevapları almak için ya da öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için soru sormaktadırlar (Bozkuş, 2020; Dong, Seah & Clarke, 2015). Öte yandan sorgulama tabanlı ya da öğrenci düşüncesi üzerine inşa edilen öğretimlerde ise sorgulamanın doğası farklıdır. Bu derslerde sorular, öğrencilerin fikirlerini teşhis etmede ve genişletmede kullanılır. Bazen öğrenciler bir problem hakkında çözüm sunarlar (tam veya eksik) ve hızlıca bu düşünceden uzaklaşabilirler. Bu tür durumlarda öğretmen sorularını öğrencinin düşüncesini, matematiksel fikirlerin tartışılmasını devam ettirmek için tasarlamış olmalıdır. Bu tarz sorular açıktır, bir veya iki cümlelik cevaplar gerektirir ve öğretmen öğrenciyi üst düzey düşünmeye yönlendirir (Baird & Northfield, 1992). Böylece öğretmen, öğrencinin önceki cevaplarının ve fikirlerinin üzerinde durarak öğrencinin ne bildiğini açığa çıkarmaya çalışır ve öğrenciye kavramsal bilgiyi yapılandırması için yardım eder (Chin, 2007). Dolayısıyla etkili bir öğretim ve öğrenci öğrenmesini destekleyici bir sınıf ortamı için öğretmenlerin kullandıkları soruların önemli bir yeri vardır. Buradan hareketle, bu çalışmada bir sınıf öğretmenin kesir kavramının öğrenilmesinin amaçlandığı öğretim sürecinde kullandığı soru tipleri ve soru sorma amacı incelenmiştir.

Araştırma bir devlet okulunda, bir ilkokulun sınıf öğretmeni ve 4.sınıf öğrencilerini içermektedir. Bu kapsamda araştırmada kullanılan veri, sayılar ve işlemler öğrenme alanında kesirler konusunun işlendiği 6 saatlik (yaklaşık 240 dakika) dersin video kaydıdır. Ders video kaydına alınmasının ardından deşifre edilerek yazılı doküman haline getirilmiştir. Öğretmenin kullandığı sorulara dair elde edilen veriler, kullanılan soruların tipi ve soru sorma amacı bağlamında analiz edilmiştir. Öğretmenin kullandığı soru tiplerinin analizinde, Franke ve arkadaşları (2009)'nın geliştirdiği çerçeve kullanılmıştır. Soruların amacı ise ilgili literatürde tanımlanan amaçlar çerçevesinde analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenin daha çok genel ve yönlendirici sorular sorduğu görülmektedir. Öğretmenin sorduğu genel sorular, öğrencinin bilgisini yoklayan ancak öğrencinin cevabını derinleştirmeyen sorularda yoğunlaşmaktadır. Yönlendirici sorular ise daha çok öğretmenin öğrenciden istediği cevabı almaya yönelik olup, kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır. Öğretmenin kullandığı soruların amaçları ise çoğunlukla ön bilgilerini kontrol etme, odaklanmalarını sağlama, yönlendirme ve değerlendirmeye yönelik olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretmenin kullandığı soruların tipi ve amacı dikkate alındığında, soruların öğrencileri derin düşünmeye sevk etme, matematiksel düşüncelerini detaylandırma ve geliştirme yolunda etkili sorular olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen soruları, ders analizi, kesir öğretimi

The Pedagogical Preferences Of Middle School Mathematics Teachers For Using Models In The Context Of Different Fraction Schemes

Yavuz Turan[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Abstract No: 322

The aim of this research is to examine the pedagogical preferences of middle school mathematics teachers for using models in the context of different fraction schemes. The study sought to investigate which models middle school mathematics teachers utilize in teaching fractions and how they use these models. A case study survey design was employed in this research. Case study survey design is defined as a research design where a survey is administered to a small sample or sample group to describe one aspect or characteristic of individuals within the group. Researchers ask questions to explore individuals' personal expressions regarding opinions, behaviors, abilities, beliefs, or knowledge. The obtained responses are analyzed to describe the group's tendencies or to test questions or hypotheses (Mills, Durepos, & Wiebe, 2010).

The study group of the research consists of 15 mathematics teachers working in state schools located in the Altınordu district of Ordu province, Turkey. In selecting the participant teachers, the researcher aimed to bring speed and practicality to the research by choosing teachers easily accessible to the researcher, and in this context, the appropriate sampling technique (Yıldırım & Şimşek, 2008) was utilized.

As data collection tools, the researcher employed i) a Likert-type questionnaire developed by the researcher, ii) open-ended questions, and iii) semi-structured interviews. In developing the data collection instruments, various fraction schemes presented by Olive and Steffe (2010) were utilized. Accordingly, the questionnaire was prepared to determine the mathematical models preferred by teachers in situations involving different fraction schemes and includes a total of 13 likert-type questions. The open-ended questions and semi-structured interviews aim to analyze the reasons behind teachers' use of different fraction models in situations involving different fraction schemes and examine teachers' performance in using these models.

During the analysis of the data obtained from the study, an inductive coding approach was employed, and the analysis and categories created by the researchers were utilized at the end of the process. The study revealed that teachers generally preferred the rectangular model in different fraction schemes and fraction operations. Subsequently, they preferred the circle and number line models, while the set object model was rarely or never preferred. The data analysis process regarding the use of different mathematical models in different fraction schemes by the teachers involved in the study continues, and all the results obtained at the end of the process will be presented and interpreted in the light of sub-problems.

Keywords: Secondary school mathematics teachers, mathematical models, fraction schemes, pedagogical content knowledge

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Farklı Kesir Şemaları Bağlamında Model Kullanmaya Yönelik Pedagojik Tercihleri

Yavuz Turan[1], Hayal Yavuz Mumcu[1]
[1]*Ordu Üniversitesi*

Bildiri No: 322

Öğrencilerin temel eğitim sürecinde karşılaştıkları en soyut kavram kesir kavramıdır (Newstead & Murray, 1998) ve kesirlerin öğrenimi öğrenciler açısından, matematik öğrenme sürecindeki en büyük engellerden biridir (Behr, Harel, Post & Lesh, 1993). Kesirlerin soyut yapısı ve farklı gösterimlerinin öğrenciler tarafından kolay anlaşılamamasına bağlı olarak kesir öğretiminde öğretim ortamlarında kullanılacak yeni ve farklı materyallere ve öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ilköğretim seviyesinde olan öğrencilerin çoğunun somut işlemler döneminde oldukları düşünüldüğünde, soyut nesne veya durumların mümkün olduğunca somut ve anlaşılır hale getirilmesinde matematiksel gösterim/modellerin kullanımı önemlidir. Zira kesir etkinliklerinde modellerin kullanımının önemli olduğunu gösteren birçok kanıt vardır (Cramer & Henry, 2002). Kesir öğretiminde model kullanımı oldukça önemli olmakla birlikte, ne yazık ki matematik öğretmenlerinin kesir öğretiminde model kullanma durumları üzerine yapılan farklı çalışmaların sonuçları benzerlik taşımaktadır.

Söz konusu çalışmalar genel olarak matematik öğretmenlerinin kesir öğretiminde matematiksel modelleri çok fazla kullanmadıkları ve söz konusu modelleri kullanma konusunda olumlu tutum içinde olmalarına karşın yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymaktadır (Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi & Işık, 2013; Bayazıt, Aksoy & Kırnap, 2011; Gökkurt, Soylu & Demir, 2015; Tekin-Dede & Bukova-Güzel, 2013; Toptaş, Han & Akın, 2017). Buradan hareketle bu çalışmada matematiksel modellerin öğretmenler tarafından tercih edilme durumları ve nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve bu bağlamda matematiksel modellerin öğretmenler tarafından kullanım durumları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin farklı kesir şemaları söz konusu olduğunda hangi matematiksel modellerden hangi gerekçelerle yararlandıkları ve bu modelleri nasıl kullandıkları araştırılmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin farklı kesir şemaları bağlamında model kullanmaya yönelik pedagojik tercihlerinin incelenmesidir. Çalışma sonuçları ile alana katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada durum çalışması tarama araştırması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması tarama araştırması, küçük bir örneklem veya örneklem grubuna, grupta yer alan bireylerin bir yönünü veya özelliğini tanımlamak için bir anketin uygulandığı araştırma tasarımı olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacılar, popülasyondaki bireylere görüş, davranış, yetenek, inanç veya bilgiyle ilgili kişisel ifadelerini incelemek için sorular sorar. Elde edilen yanıtlar, grubun eğilimlerini tanımlamak veya soruları veya hipotezleri test etmek için analiz edilir (Mills, Durepos, & Wiebe, 2010).

Araştırmanın çalışma grubunu Ordu ili Altınordu ilçesinde yer alan devlet okullarında görev yapmakta olan 15 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcı öğretmenlerin seçilmesinde araştırmayı yürüten araştırmacının kolay ulaşabileceği öğretmenler seçilerek araştırmaya hız ve pratiklik kazandırması amaçlanmış ve bu bağlamda uygun örnekleme tekniğinden (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yararlanılmıştır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen i) likert tipi anket, ii) açık uçlu sorular ve iii) yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının geliştirilmesinde Olive ve Steffe (2010) tarafından ortaya konulan farklı kesir şemalarından yararlanılmıştır. Buna göre hazırlanan anket öğretmenlerin farklı kesir şemalarını içeren durumlarda tercih ettikleri matematiksel modellerin tespitine yönelik olarak hazırlanmıştır ve toplamda 13 adet 5'li likert tipi soruyu içermektedir. Açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde ise öğretmenlerin farklı kesir şemalarını içeren durumlarda farklı kesir modellerini kullanma durumlarının gerekçeleri ile analiz edilerek söz konusu modelleri kullanma konusunda öğretmen performanslarını incelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde tümevarımsal kodlamaya gidilerek, süreç sonunda araştırmacılar tarafından oluşturulan analiz ve kategorilerden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin farklı kesir şemaları ve kesir işlemlerinde genel olarak dikdörtgen modelini tercih ettiği, daha sonra sırasıyla daire ve sayı doğrusu modelini tercih ettikleri, küme nesne modelini ise nadiren tercih ettikleri ya da hiç tercih etmedikleri görülmüştür. Çalışmada yer alan öğretmenlerin farklı kesir şemalarında farklı matematiksel modelleri kullanma durumlarına yönelik veri analiz süreci devam etmekte olup, süreç sonunda elde edilen tüm sonuçlar alt problemler ışığında sunulacak ve yorumlanacaktır.

Kaynakça

Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 1-34.

Bayazit, İ., Aksoy, Y., & Kırnap, S. M. (2011). Öğretmenlerin matematiksel modelleri anlama ve model oluşturma yeterlilikleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, *6*(4), 1C0456.

Behr, M., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1993). Rational numbers: Towards a semantic analysis–emphasis on the operator construct. In *T.P.Carpenter, E.Fennema and T.A.Romberg (eds.), Rational Numbers: An Integration of the Research* (pp 13-47). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cramer, K., & Henry, A. (2002). Using manipulative models to build number sense for addition of fractions. In B. Litwiller & G. Bright (Eds.), *Making sense of fractions, ratios, and proportions: 2002 yearbook* (pp. 41–48). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Gökkurt, B., Soylu, Y., & Demir, Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(2), 230-251.

Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (2010). *Sage encyclopedia of case study research.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Newstead, K., & Murray, H. (1998, July). Young students' constructions of fractions. In *PME Conference* (Vol. 3, pp. 3-295).

Olive, J., & Steffe, L. P. (2010). The partitive, the iterative, and the unit composition schemes. In *Children's fractional knowledge* (pp. 171-223). Springer, Boston, MA.

Tekin-Dede, A., & Bukova-Güzel, E. (2018). A rubric development study for the assessment of modeling skills. *The Mathematics Educator*, *27*(2), 33-72.

Toptaş, V., Han, B., & Akın, Y. (2017). Sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlam ve modelleri konusunda görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 49-67.

Yildirim, A., & Simsek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik öğretmenleri, matematiksel modeller, kesir şemaları, pedagojik alan bilgisi

Types Of Reasonıng And Representatıons Determıned In The Examples Provıded By Mathematıcs Teachers

Işıl İşler Baykal[1], Erdinç Çakıroğlu[1]
[1]*Odtü*

Abstract No: 330

Reasoning and proof are inseparable from doing mathematics; however we see that teachers struggle with teaching reasoning and proof (Nardi & Knuth, 2017). This research was part of a larger project within the European Project MaTeK involving five countries (Slovakia, Czech Republic, Italy, Norway, and Turkey). The consortium aimed to improve future mathematics teachers' design capacities in relation to R&P (Slavíčková et al., 2022). This study aimed to understand mathematics teachers' views, uses, and needs regarding resources for teaching R&P. As part of the larger study, this paper focuses on the types of reasoning and representations used in the task examples teachers mentioned during the interview, involving only the Turkish sample of interviews.

The sample included ten mathematics teachers interviewed. The teachers were self-selected via a survey. Table 1 shows participants' demographic information. The data was collected through individual semi-structured interviews, with an average of about 50 minutes. The interviews were conducted via Zoom and recorded for transcription.

Table 1. Demographic information of the participants

Teacher ID	Years of Experience	Gender	Highest Degree Obtained	Grade Level	Public/Private
1	11-15	female	master	middle school	public
2	6-10	female	master	high school	public
3	6-10	female	master	middle school	public
4	11-15	male	undergraduate	middle and high school	public
5	6-10	female	undergraduate	middle school	private
6	2-5	female	undergraduate	middle school	public
7	16-20	male	undergraduate	middle school	public
8	16-20	female	master	middle school	public
9	6-10	female	master	high school	private
10	6-10	female	undergraduate	middle school	public

During the interview, the teachers were asked to choose a most beloved topic in mathematics and identify possibilities for reasoning and proof with their reasoning, including the activities and questions they mentioned. In some cases, teachers mentioned more than one topic and related activities. The data analysis was conducted using first initial coding and then focused coding with a set of codes (Saldaña, 2009). The preliminary results showed that some teachers mentioned not all topics were appropriate for reasoning and proof. Teachers' mathematics examples covered learning areas including data/statistics/probability and combinatorics, numbers, algebra, and majorly geometry and measurement. The examples were categorized under empirical, deductive, and generalization types of reasoning. Also, different types of representations were mentioned in the examples including, graphical, symbolic, manipulative, also using technology.

References

Nardi, E. & Knuth, E. (2017). Changing classroom culture, curricula, and instruction for proof and proving: How amenable to scaling up, practicable for curricular integration, and capable of producing long-lasting effects are current interventions? Educational Studies in Mathematics, 96(2), 267–274. https://doi.org/10.1007/s10649-017-9785-0

Saldaña, J. (2009). The coding manual for qualitative researchers. London: Sage Publications.

Slavíčková, M., Kohanová, I., Pepin, B., & Zatrochová, M. (2022). Enhancement of research excellence in Mathematics Teacher Knowledge: collaborative designing of lessons and learning progressions. Proceedings of the Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Feb 2022, Bozen-Bolzano, Italy. hal-03749499

Acknowledgments

This paper was supported by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 951822.

Keywords: Teaching reasoning and proof, semi-structured individual interviews, mathematics teachers

Matematik Öğretmenlerinin Verdikleri Örneklerde Belirlenen Akıl Yürütme Türleri ve Gösterimleri

Işıl İşler Baykal[1], Erdinç Çakıroğlu[1]
[1]*Odtü*

Bildiri No: 330

Akıl yürütme ve ispat, matematik yapmaktan ayrılamaz; ancak öğretmenlerin akıl yürütme ve ispat öğretiminde zorlandıklarını görmekteyiz (Nardi ve Knuth, 2017). Bu araştırma, beş ülkeyi (Slovakya, Çek Cumhuriyeti, İtalya, Norveç ve Türkiye) kapsayan MaTeK Avrupa Projesi kapsamındaki daha büyük bir projenin parçasıdır. Konsorsiyum, geleceğin matematik öğretmenlerinin akıl yürütme ve ispat ile ilgili tasarım kapasitelerini geliştirmeyi amaçladı (Slavíčková ve diğerleri, 2022). Bu çalışma, matematik öğretmenlerinin akıl yürütme ve ispat öğretimi için kaynaklarla ilgili görüşlerini, kullanımlarını ve ihtiyaçlarını anlamayı amaçlayan çalışmanın bir parçasıdır. Bu çalışma öğretmenlerin görüşme sırasında bahsettikleri örneklerde kullanılan akıl yürütme ve gösterim türlerine odaklanmaktadır ve yalnızca Türkiye görüşme örneklerini içermektedir.

Veriler, on matematik öğretmeniyle yapılan ortalama yaklaşık 50 dakikalık bireysel yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Öğretmenler önce bir anket doldurmuş ve görüşmeye katılmak istediklerini ankette belirtmişlerdir. Tablo 1 katılımcıların demografik bilgilerini göstermektedir. Görüşmeler Zoom üzerinden gerçekleştirilmiş ve deşifre edilmek üzere kaydedilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Öğretmen kodu	Deneyim yılı	Cinsiyet	En yüksek Derece	Seviye	Devlet/Özel
1	11-15	Kadın	Yüksek lisans	Ortaokul	Devlet
2	6-10	Kadın	Yüksek lisans	Lise	Devlet
3	6-10	Kadın	Yüksek lisans	Lise	Devlet
4	11-15	Erkek	Lisans	Ortaokul ve lise	Devlet
5	6-10	Kadın	Lisans	Ortaokul	Özel
6	2-5	Kadın	Lisans	Ortaokul	Devlet
7	16-20	Erkek	Lisans	Ortaokul	Devlet
8	16-20	Kadın	Yüksek lisans	Ortaokul	Devlet
9	6-10	Kadın	Yüksek lisans	Lise	Özel
10	6-10	Kadın	Lisans	Ortaokul	Devlet

Görüşmeler sırasında öğretmenlerden matematikte en sevdikleri konuyu seçmeleri ve bahsettikleri etkinlikler ve sorular da dahil olmak üzere akıl yürütme ve ispat olasılıklarını belirtmeleri istenmiştir. Bazı durumlarda öğretmenler birden fazla konudan ve ilgili etkinliklerden bahsetmiştir. Veri analizi, önce ilk kodlama ve ardından bir dizi kodla odaklı kodlama kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Saldaña, 2009). Ön sonuçlar, bazı öğretmenlerin tüm konuların muhakeme ve ispata uygun olmadığını belirttiğini göstermiştir. Öğretmenlerin örnekleri, veri/istatistik/olasılık ve kombinasyon, sayılar, cebir ve ağırlıklı olarak geometri ve ölçme gibi öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Örnekler deneysel, tümdengelimli ve genelleme içeren akıl yürütme türleri altında kategorize edilmiştir. Ayrıca örneklerde grafiksel, sembolik, manipülatif, teknoloji kullanan farklı gösterim türlerinden bahsedilmiştir. Örneğin, Öğretmen 1 şu şekilde ifade etmiştir:

"Ben şeyi anlatmayı çok seviyorum. Sayı örüntülerinden cebire geçişi. Hani o aritmetikten cebire geçiş kısmını anlatmayı. Burada şanslıyım ki materyallerim oldukça fazla var. Bazen birim küplerden görsel örüntü yaptırmaya çalıştım, oluyor. E bunu oluşturmaya devam etmelerini istediğim işte daha sonra kaç tane küp koymak gerekir gibi... Onların deneyimlemesini istedim. Ya da ben bir şeyler hazırlayıp, işte görsel çizip buradan konuşma ya da işte sayı örüntüsü verip buradaki ilişkiyi konuşturma…En keyif aldığım kısım odur ve ciddi anlamda da öğrencilerin zihninde oturduğunu görüyorum. Ardından da işte bir adım sonrası hani denklem kurmaya geçtiğimizde mutlaka cebir kartlarımızla biz işte x-xy... Kendimiz de keseriz. Bunların temsillerini gösterir, posterini yaparız gibi. Bu anlamda yani o akıl yürütme sürecine sayı örüntülerinden yani aritmetikten cebire geçiş çok ciddi bir şey…"

Öğretmen 1, örneğinde, cebir konusunu ele almış, verdiği örnek akıl yürütme kodlarından genelleme yapma olarak kodlanmış ve manipülatif, grafiksel gibi farklı gösterimlerden bahsetmiştir.

Öğretmen 8 ise, "Bu bahsettiğimiz üçgenin iç açılarının toplamı 180 derece ispatını yaptım yani, bu 5. sınıf düzeyinde... Şöyle. Ben kendime bir üçgen yaptım, bunu arkasına bant yapıştırarak tahtaya yapıştırdım. Onlara da dedim ki defterinizden bir kağıt yırtın, istediğiniz ebatta bir üçgen çizin, ama düzgün çizmeye çalışın. Hani ya cetvel kullanın, ya kitabınızdan yardım alarak, üçgenlerini çizdiler. Kesin dedim, işte kestiler. Herkes üçgenini... Sonra A,B,C işte bu iç açılarını, iç açıyı da tabii öğrenmişlerdi o zaman üçgen, iç açıları falan. Boyayın

dedim, açıları çizip. İşte mavi, mor, üçü farklı renkte olsun. Ben kendim de kendi üçgenimi yapıştırmıştım tahtaya zaten. Ben de üç farklı renkte, onlardan kalem alarak boyadım. Sonra işte bu alttaki doğru parçası, yani üçgenin kenarı, tam karşısındaki, tepenin karşısında kalan kenar. Oraya doğru katlattırdım bu şeyleri, açıları. Dolayısıyla o aşağıda bir zaten doğru açı oluştu. Dedik ki bu üç açı kaç derece yaptı o zaman? 180 derece yaptı. Çünkü doğru açıyı tanıyorlar."

Öğretmen 8 örneğinde geometri ve ölçme alanına odaklanmış, verdiği örnek akıl yürütme kodlarından deneysel olarak kodlanmış ve grafiksel gösterim üzerinde durmuştur. Sonuçlar matematik öğretmen eğitimi temelinde tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akıl yürütme ve ispat öğretimi, yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler, matematik öğretmenleri

Examination Of Primary Education Mathematics Teacher Candidates' Definitions Of Geometry Concepts

Ercan Atasoy[1], Melike Arslan[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Abstract No: 79

The aim of the study is to try to determine how well the definitions of primary school mathematics teacher candidates for the basic concepts of geometry in the mathematics curriculum meet the criteria for being a definition. In this study, phenomenology, one of the qualitative research designs, was used. The study group of the research consists of a total of 64 primary school mathematics teacher candidates. In the study, 21 concepts that eight field educators stated as the most important and basic for geometry were used. Data was collected by creating an online form with the concepts in the list. In addition, an interview form consisting of seven questions was prepared. Using interview questions, semi-structured interviews were conducted with a total of seven elementary mathematics teacher candidates from each grade level. Semi-structured interviews were conducted with online meeting tools. Descriptive analysis was performed on the data obtained from the online form. Content analysis was performed on the data obtained from the semi-structured interviews. As a result of the findings, it was determined that the pre-service teachers' definitions of geometry concepts fit the concept hierarchy and axiomatic structure at a very high rate (89%). It has been determined that the definitions provide the "existence" category at a high rate (75%). In both categories, the definition of the concept “Square” has the lowest frequency percentage. However, it is moderate that these definitions meet the necessary and sufficient conditions (50%). From this, it can be stated that there are deficiencies in the definitions of geometric concepts by the candidates. More than half of the pre-service teachers (57%) wrote unnecessary conditions while expressing the definitions. This is a result of the fact that the candidates do not have enough knowledge about theorems, which are an important element of the axiomatic structure of geometry. Considering together with the findings obtained from the interviews, it was determined that the candidates did not have sufficient knowledge about which explanations or information given about any concept is called the definition of the concept. In the interviews, it was determined that most of the pre-service teachers were aware that the explanation made for each concept would not be called a definition, but their ability to make definitions in general was insufficient. In the interview, it was determined that the pre-service teachers were aware of some of the criteria for being a definition. However, when the definitions they have created are examined, they generally list the features they think about the concept without considering the relationship between them. In addition, it was determined that the candidates had problems about how to express the definition of the concepts.

Keywords: Geometry learning area, definition, pre-service teacher

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Kavramlarına İlişkin Tanımlarının İncelenmesi

Ercan Atasoy[1], Melike Arslan[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Bildiri No: 79

Geometri öğretimi yapılırken tanımlardan yararlanılır. Terimlerin tanımını yapmak, geometri terimlerini kavramanın temelinde yer almaktadır. Tanımlar; bir kavramı açıklarken, onu diğer kavramlardan ayırt ederken, ispat yaparken ya da mantıksal iddiaları ortaya koyarken sıklıkla kullanılmaktadır. Tanım oluşturma süreci problem çözme, ispat yapma ya da matematiksel genellemeler yapma gibi pek çok matematik aktivitesi kadar önemlidir. Bir kavramın tanımı o kavramın özünü açıklar, kavramın zihinde oluşmasına, örnek olan ve olmayan durumların anlaşılmasına katkı sağlar. Bir kavramın tanımı sayesinde, kavram ile ilgili örneklerin ortak özellikleri, benzerlikleri açıklanabilir ve üzerine konuşulabilir.

Kavramları tanımlama süreci çok eskilere dayanmaktadır. M.Ö. 300'lü yıllarda geometriye aksiyomatik yapıyı kazandıran Euclide'in yazmış olduğu 13 ciltlik Elemanlar (Elements) isimli kitabında her ciltte öncelikle, yer alan kavramların tanımlarını yapmıştır. Günümüzde de, geometri yazılı kaynaklarında kavramlara ait tanımlar önemli bir unsur olarak yer almaktadır. Ancak kavrama ait her özellik tanım olur mu? Tanım oluştururken nelere dikkat edilmesi gerekir? şeklindeki soruları gündeme getirmiştir. Alanyazında matematiksel kavramların tanımları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken bazı temel kriterlerin olduğu belirtilerek bir kavram ile ilgili yapılan açıklamanın tanım olma ölçütleri ile ilgili olarak bazı koşullar ifade edilmiştir. Bunlar tanımın; (1) hiyerarşik kavram yapısını dikkate alması ve aksiyomatik yapıya uygun olması (her kavram daha genel başka bir kavramın özel durumu ve aksiyomatik olarak ilişkili bir kavramı kullanarak tanımlanmalıdır), (2) var olan/olabilen bir olguyu tanımlaması (tanımlarda geçen bir kavramın varlığı belirlenebilir olmalıdır), (3) aynı kavrama yönelik farklı tanımların eşdeğer olduğunun ispatlanabilir olması (bir kavram ile ilgili yapılan tüm tanımların aynı kavramı ifade ettiği ispatlanmalıdır), (4) gerekli ve yeterli koşulları belirtmesi (bir tanımın açıkladığı kavram ile ilgili gerekli ve yeterli tüm koşulları içermesi beklenir), (5) ekonomik olması (kavrama ait tanımda gereğinden fazla koşulun olmamasını ifade etmektedir. Tanımlar kısa ve öz olmalıdır) olarak ifade edilmiştir.

Kavram tanımları geometri eğitiminde önemli bir role sahip olmasına rağmen öğretmenlerin tanımlardan yeterince bahsetmediği ifade edilmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, sorumlu olduğu müfredatı daha doğru ve anlaşılır yapabilmeleri için yukarıda belirtilen ölçütlere uygun kavram tanımları yapmaları gerekir. Birçok ülke matematik öğretim programında öğrencilerin kavramların tanımlarını bilmeleri ve bu tanımları kullanabilmeleri beklenmektedir. Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi de öğrencilerin tanımları kullanma becerisi kazanmalarını, geometri öğretiminin amaçları arasında belirtmiştir. Geometriye özgü kavramların ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından doğru bir şekilde tanımlanmaması sonucu, mezun olup göreve başladıklarında öğrencilerinde birçok hata ve kavram yanılgısının oluşmasına sebep olabilirler. Kavram ile ilgili hata ve yanılgıları önlemenin birinci bileşenlerinden biri olarak o kavramı, tam ve eksiksiz tanımlamak olarak görülmektedir. Özellikle geometri gibi öğrencilerin kavramakta zorlandığı ve birçok şekilsel kavramı barındıran bir öğrenme alanındaki kavramların ilköğretim matematik öğretmenleri ve ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından alan öğretimine uygun bir şekilde tanımlanması ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde anlamlandırılması oldukça önemlidir.

Alanyazında ilköğretim matematik öğretmen adayları ile sınırlı sayıda (genellikle 4-6 kavram) geometri kavramları ile ilgili alan bilgilerini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılmış olmasına rağmen ilkokul ve ortaokul seviyesinde geometri ile ilgili tüm temel kavramların tanımlanmasının istendiği ve bu tanımların ölçüt olma koşullarına göre değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu araştırma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri temel kavramları ile ilgili gerekli eğitimi alıp almadıkları, yaptıkları tanımlar ile ilgili eksikliklerin neler olduğu belirlenebilecektir. Eksikliklerin olması halinde, çözüm üretirken alan eğitimcilerine fikir sağlayacaktır. Bu bağlamda çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dersi öğretim programındaki geometri temel kavramlarına yönelik tanımlarının, tanım olma ölçütlerini ne kadar karşıladığını belirlenmeye çalışmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi, "İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dersi öğretim programındaki geometri temel kavramlarına ilişkin tanımları nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim (fenomenoloji) kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu iki coğrafi bölgede farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adayı toplam 64 kişiden oluşmaktadır. Çalışmada öncelikle 2018 matematik programında (ilkokul ve ortaokul) yer alan geometri ile ilgili 72 kavram listelenmiştir. Sekiz alan eğitimcisinden bu kavramlardan geometri için en önemli ve temel olanlarını belirtmeleri istenmiştir. Tüm uzmanların ortak olarak belirttiği 21 kavram tespit edilerek listeye son hali verilmiştir. Listede yer alan kavramların olduğu çevrim içi bir form oluşturularak veriler toplanmıştır. Ayrıca yedi sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Formun iç geçerliği ve kapsam geçerliği için üç alan

uzmanından görüş alınıp ve iki ilköğretim matematik öğretmen adayı ile pilot çalışma yapılarak son hali verilmiştir. Son hali verilen mülakat soruları kullanılarak her sınıf seviyesinden toplam yedi ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar çevrim içi toplantı araçları ile yapılmıştır. Çevrim içi formdan elde edilen verilerin analizinde öncelikle temel geometri kavramlarının alanyazında ifade edilen tanımları belirlenmiş, ardından yukarıda açıklanan kategoriler (tanım olma ölçütleri) kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Veri analizinde güvenirliği sağlamak için iki araştırmacı ayrı ayrı kategorilerin kodlamasını yapmıştır. İki araştırmacı arasında %92 uyum sağlanmıştır. Farklı görüşler tartışılarak karara bağlanmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilere ise içerik analizi yapılmıştır.

Elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının geometri kavramlarına yönelik tanımlarının, kavram hiyerarşisine ve aksiyomatik yapıya çok yüksek (%89) bir oranda uyduğu belirlenmiştir. Tanımların yüksek (%75) bir oranda "var olabilme" kategorisini sağladığı tespit edilmiştir. Her iki kategoride de "Kare" kavramının tanımı en düşük frekans yüzdesine sahiptir. Ancak bu tanımların gerekli ve yeterli koşulları sağlaması (%50) orta düzeydedir. Buradan adayların geometrik kavramları tanımlamalarında eksiklikler olduğu ifade edilebilir. İlkokul-ortaokul düzeyinden beri bildiği ve geometri de temel olarak düşülen kavramlarda bile öğretmen adaylarının yarısının gerekli ve yeterli tanım yapamaması dikkat çekicidir. Öğretmen adayların yarısından fazlası (%57) tanımları ifade ederken gereksiz koşul yazmışlardır. Bu durum adayların geometrinin aksiyomatik yapısının önemli öğesi olan teoremler ile ilgili yeterince bilgiye sahip olmadıklarının bir sonucu olabilir. Örneğin, en basit teoremlerden olan "karşılıklı olarak birbirine paralel olan doğrular arasında kalan doğru parçalarının uzunlukları da karşılıklı olarak birbirine eştir" ifadesinin sonucu olarak paralelkenarı tanımlarken sadece karşılıklı kenarların paralel olduklarını vermek yeterlidir. İlave olarak karşılıklı kenarların uzunluklarının eşit olacağını belirtmeye gerek yoktur. Öğretmen adaylarından sadece biri geometri kavramları ile ilgili birden fazla tanım yapmıştır. Bu öğretmen adayının da sadece doğru parçası kavramında aynı anlama sahip birden fazla tanım yaptığı tespit edilmiştir. Mülakatlardan elde edilen bulgularla birlikte düşünüldüğünde adayların herhangi bir kavrama yönelik yapılan hangi açıklamalara veya verilen bilgilere kavramın tanımı denildiği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Mülakatlarda öğretmen adaylarının çoğunun her bir kavrama yapılan açıklamaya tanım denilmeyeceğinin farkında oldukları ancak genel olarak tanım yapma becerilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Mülakatta öğretmen adayları tanım olma ölçütlerinden bazılarının farkında olduğu belirlenmiştir. Ancak oluşturdukları tanımlar incelendiğinde genel olarak kavram ile ilgili düşündükleri özellikleri aralarındaki ilişkiyi düşünmeden sıralamaktadırlar. Ayrıca adayların kavramların tanımını nasıl ifade edecekleri konusunda sorun yaşadıkları da tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının alan öğretimi derslerinde geometri kavramlarının tanımları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken temel kriterlerin olduğu, bunların neler olduğu ve bu kriterlere göre tanımların nasıl oluşacağına dair çeşitli etkinliklere yer verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Geometri öğrenme alanı, tanım, öğretmen adayı

Designing Digital Stories As Instructional Materials In Mathematics Education

Emine Özgür Şen
Yozgat Bozok Üniversitesi

Abstract No: 341

Developments in digitalization heavily affect education. Teachers and students frequently make use of digital content for teaching and learning processes. In recent years, digital content has brought a new dimension to storytelling and led to the emergence of the concept of digital stories. Digital stories constitute a new approach to the learning-teaching process, being produced with the enrichment of a story using multimedia tools (Yılmaz & Durak, 2018). Digital stories used for educational purposes affect individuals' information-gathering skills, problem-solving skills, and attitudes towards education (Çetin, 2020). Moreover, digital stories created with digital technologies offer an open-ended and creative approach to learning for both teachers and students (Yang & Wu, 2012). The research conducted by Niemi et al. (2018) showed that the use of digital stories in mathematics lessons encouraged students to learn collaboratively, generate new ideas, participate in group work, and understand how mathematics is related to daily life, as well as positively affecting their motivation for learning mathematics. Çetin (2020) emphasized that both teachers and prospective teachers should try their hands at digital story creation processes. There are studies examining preservice teachers' digital story creation experiences in the literature; however, these studies are relatively small in number. For example, Aldemir-Engin (2022) examined the opinions of preservice mathematics teachers on digital story creation and determined that preservice teachers ignored the dramatic question stage, did not use music, and had difficulties in recording and adding sound while creating digital stories. Çetin (2020) showed that the designing of digital stories presented difficulties but nevertheless contributed positively to learning environments. Hence, the aim was to assist preservice teachers in experiencing digital story creation and to determine what kind of awareness these experiences raised in them. This study evaluates the digital stories designed by these preservice elementary mathematics teachers and examines their opinions of the process. Accordingly, this study seeks answers to the sub-problems of "What is the general framework of the digital stories designed by preservice mathematics teachers for mathematics teaching?" and "What are the opinions of preservice mathematics teachers regarding the digital story design process?" This study has a qualitative design and was carried out using a descriptive method. The study group of the research consisted of preservice teachers enrolled in an undergraduate program for elementary mathematics teaching at a state university in the Central Anatolia Region of Türkiye. Three different data collection tools were used in the research. The Graded Rating Scale for Digital Stories developed by Özcan, Kukul, and Karataş (2016) was used to evaluate the digital stories designed by the preservice teachers, while a semi-structured interview form and the reports submitted by the preservice teachers throughout the process were the other data collection tools. The results of this study provide detailed information about the positive and negative aspects of Web 2.0 tools used in creating stories, the difficulties experienced in designing digital stories in mathematics education, and suggestions for educators who want to create digital stories.

Keywords: Digital stories, qualitative design, mathematics education.

Matematik Eğitiminde Öğretim Materyali Olarak Dijital Hikâye Geliştirme Süreci

Emine Özgür Şen
Yozgat Bozok Üniversitesi

Bildiri No: 341

Dijitalleşmede yaşanan gelişmeler eğitimi yakından etkilemektedir. Öğretmen ve öğrenciler öğrenme ve öğretme sürecinde dijital içeriklerden sıklıkla yararlanmaktadır. Son yıllarda dijital içerikler hikâye anlatımına yeni bir boyut kazandırarak dijital hikâye kavramının oluşmasına neden olmuştur. Dijital hikâye, çoklu ortam araçları kullanılarak öğrenme-öğretme sürecinde hikâyenin zenginleştirilmesiyle üretilen yeni bir öğrenme yaklaşımıdır (Yılmaz ve Durak, 2018). Eğitim amaçlı kullanılan dijital hikâyeler bireylerin bilgi toplama, problem çözme becerisi ve eğitime yönelik tutumlarını etkilemektedir (Çetin, 2020). Ayrıca, dijital teknolojiler ile oluşturulan dijital hikâyeler hem öğretmen hem de öğrenciler için açık uçlu ve yaratıcı bir öğrenme yaklaşımı sunmaktadır (Yang ve Wu, 2012). Niemi ve ark.'ın (2018) araştırması dijital hikâyelerin matematik derslerinde kullanılmasını öğrencileri işbirliğine dayalı öğrenmeye teşvik ettiği, yeni fikir üretme, grup çalışmasına katılma, matematiğin günlük hayat ile nasıl ilişkilendirildiğini fark etme, derse olan motivasyonlarını olumlu etkilediğini göstermektedir. Çetin (2020) öğretmen ve öğretmen adaylarının dijital hikâye oluşturma süreçlerini deneyimlemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Literatürde öğretmen adaylarının dijital hikâye oluşturma deneyimlerini inceleyen çalışmaların mevcut ancak yetersiz olduğu görülmektedir. Örneğin; Aldemir-Engin (2022) matematik öğretmen adaylarının dijital hikâye oluşturmaya yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının dijital hikâye oluştururken dramatik soru kısmını göz ardı ettiği, müzik kullanmadıkları, ses kaydı yapma ve hikâyeye ses eklemek konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Büyükkarcı ve Müldür'ün (2022) araştırması dijital hikâye oluşturmanın olumsuz sonuçlarının olumlu sonuçlardan daha fazla olduğunu göstermektedir. Ek olarak, araştırmada öğretmen adaylarının dijital hikâye oluşturma sürecinde kullandıkları eylem ve stratejilerin oldukça sınırlı olduğu ve dijital hikâye üretim aşamalarını tam olarak yerine getirmedikleri tespit edilmiştir. Çetin (2020) bilgisayar eğitimi öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışma dijital hikâye tasarlamanın zorlukları olduğu ancak öğrenme ortamlarına olumlu katkılar sağladığını göstermektedir. Yapılan bu araştırmada, literatürde yapılan çalışmalardan farklı olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarından belirledikleri bir konu hakkında dijital hikâye oluşturmaları istenmiştir. Böylelikle dijital hikâye oluşturma tecrübelerini deneyimlemeleri ve bu deneyimlerinin kendilerinde nasıl bir farkındalık sağladığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, yapılan bu çalışma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının tasarladıkları dijital hikâyeleri değerlendirmek ve sürece ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma; "Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimi için geliştirdikleri dijital hikâyelerin genel çerçevesi nedir?" ve "Matematik öğretmen adaylarının dijital hikâye sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?" alt problemlerine cevap aramaktadır. Nitel olarak tasarlanan araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programına kayıtlı öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Özcan, Kukul ve Karataş (2016) tarafından geliştirilen "Dijital Hikâyeler için Dereceli Değerlendirme Ölçeği" öğretmen adaylarının geliştirmiş olduğu dijital hikâyeleri değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğretmen adaylarının süreç boyunca tutukları raporlar diğer veri toplama araçlarıdır. Araştırmanın sonuçları; hikâye oluştururken kullanılan Web 2.0 araçlarının olumlu ve olumsuz yönleri, matematik eğitimimde dijital hikâye tasarlarken yaşanan zorluklar, dijital hikâye oluşturmak isteyen eğitimcilere öneriler hakkında detaylı bilgiler sunmaktadır.

Kaynaklar

Aldemir-Engin, R. (2022). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının hazırladıkları dijital hikâyelerin değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının dijital hikâye tasarlama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(1), 706-750.

Büyükkarcı, A., & Müldür, M. (2022). Digital storytelling for primary school Mathematics Teaching: Product and process evaluation. *Education and Information Technologies*, *27*(4), 5365-5396.

Çetin, E. (2020). Digital storytelling in teacher education and its effect on the digital literacy of pre-service teachers. *Thinking Skills and Creativity, 39*, 100760.

Niemi, H., Shuanghong, N. İ. U., Vivitsou, M., & Baoping, L. İ. (2018). Digital storytelling for twenty-first-century competencies with math literacy and student engagement in China and Finland. *Contemporary Educational Technology*, *9*(4), 331-353.

Özcan, S., Kukul, V., & Karataş, S. (2016, May). Dijital hikayeler için dereceli değerlendirme ölçeği. In *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium. Rize* (pp. 118-128).

Yang, Y. T. C., & Wu, W. C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers & Education, 59*(2), 339–352.

Yılmaz, F. G. K., & Durak, H. (2018). Examining pre-service teachers' opinions about digital story design. *Education and Information Technologies*, *23*, 1277-1295.

Anahtar Kelimeler: Dijital hikâye, nitel araştırma, matematik eğitimi.

Preservices Teachers' Experiences In Designing And Implementing Mathematics And Intelligence Games Workshop

Nazlıcan Baran[1], Firdevs Zehra Özkan[1], Gülsüm İlayda Çetin[1], Zeliha Yüce[1], Oben Kanbolat[1]
[1]*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*

Abstract No: 344

This research includes some of the findings obtained from the project titled “Mathematics is a fun game” conducted by a group of elementary school mathematics teaching program students at a state university in a medium-sized province in Eastern Anatolia with the support of TUBITAK 2209-A University Students Research Projects. In general, the aim of the project is to bring together secondary school students and secondary school mathematics teachers through mathematics and intelligence games and to present the experiences of the students of the primary school mathematics teaching program in this environment. The aim of this research is to present the experiences of 20 primary school mathematics teaching program students who participated in the "Mathematics is a fun game" event held within the scope of the project in May 2023, who designed and took part in the mathematics and intelligence games workshops. In the research, the case study pattern of the qualitative research approach will be used as the experiences of primary school mathematics teaching program students in designing mathematics and intelligence games workshops, creating the environment and taking part in these workshops and their views on these experiences will be described in detail. The study group of the research consists of 20 primary school mathematics teaching program students studying at a state university in the Eastern Anatolia Region in the spring semester of the 2022-2023 academic year. The data in the research were obtained from the diaries kept by 20 primary school mathematics teaching students who prepared the mathematics and intelligence workshops and assumed the responsibility of the workshop, and through semi-structured interviews with 5 primary school mathematics teaching students selected on a voluntary basis after the workshop. The results obtained will be presented to the primary school mathematics teaching program students' experiences of designing a learning environment for teaching mathematics with games, creating the environment and putting the environment into practice, their views on the effects of these experiences on their professional development processes, and their views on teaching mathematics with games.

Keywords: Mathematics and intelligence games, teacher training, teaching mathematics with games

Öğretmen Adaylarının Matematik ve Zekâ Oyunları Atölye Tasarlama ve Uygulama Deneyimleri

Nazlıcan Baran[1], Firdevs Zehra Özkan[1], Gülsüm İlayda Çetin[1], Zeliha Yüce[1], Oben Kanbolat[1]
[1]*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*

Bildiri No: 344

Kimilerine göre matematik tıpkı çocukluğumuzda oynadığımız oyunlar gibi başlangıçta kabul edilmesi gereken ve değişmeyen kuralları olan ve zamanla yeni kurallar üreten dinamik, eğlenceli bir oyundur. Ve bu oyunda başarılı olmak için yapmamız gereken tek şey kurallara tam anlamıyla vakıf olmak ve tecrübeli olmaktır. Üstelik bu oyunda rakip yoktur; sadece oyuncu ve matematiğin yani oyunun etkileşimi söz konusudur. Bu oyunu iyi oynayabilmek, kurallarını iyi bilmek bizim hayatımızı kolaylaştırır. Çünkü matematik oyununu biz hayatımızın her anında oynarız. Hatta matematiğin kendisinin bir oyun olmasının yanı sıra başka oyunları oynarken de matematiği kullanırız. Bu araştırma matematiğe bu yönüyle bakan bir grup ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencisinin Doğu Anadolu'da orta ölçekli bir ilde bulunan bir devlet üniversitesinde ve TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği ile yürüttükleri 'Matematik eğlenceli bir oyundur' isimli projesinden elde edilen bulguların bir bölümünü okuyucuya yansıtmaktadır. Genel olarak projenin amacı matematik ve zekâ oyunları aracılığıyla ortaokul öğrencileri ve ortaokul matematik öğretmenlerini buluşturmak ve bu ortamda yer alan ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin de deneyimlerini sunmaktır. Bu araştırmada ele alınan amaç ise Mayıs 2023'te proje kapsamında gerçekleştirilen "Matematik eğlenceli bir oyundur" etkinliğine katılan, matematik ve zeka oyunları atölyelerini tasarlayan ve bu atölyelerde görev alan 20 ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencisinin deneyimlerini okuyucuya sunmaktır. Araştırmada ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin, matematik ve zekâ oyunları atölyelerini tasarlama, ortamı oluşturma ve bu atölyelerde yer alma deneyimleri ve bu deneyimlerine ilişkin görüşleri ayrıntılı olarak betimleneceği için nitel araştırma yaklaşımının durum çalışması deseni kullanılacaktır. Araştırmanın çalışma grubunu Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinde 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında öğrenim görmekte olan 20 ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencisinden oluşmaktadır. Matematik eğlenceli bir oyundur etkinliği bünyesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencileri daha önceden araştırmacılar tarafından belirlenen Tangram, Go, Mangala, Jenga, Soma Küpü, Reversi, Mikado Çubukları, Satranç, Triangle Math Üçgen Matematik Oyunu, Sihirli Üçgen ve Kare Oyunu atölyelerinde atölye lideri ya da istasyon görevlisi olarak rol alarak atölyeleri ziyaret eden İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bini aşkın ortaokul öğrencisi katılmış ve 27 ortaokul matematik öğretmeni ile sorumlu oldukları oyunlar hakkında bilgi verip, bu oyunları oynatmışlardır. Öğrencilerin bu deneyimlerini okuyucuya sunmak adına araştırmada veriler matematik ve zekâ atölyelerini hazırlayan ve atölye sorumluluğunu üslenen 20 ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisinin süreç boyunca tuttuğu günlüklerden ve atölye çalışması sonrasında gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen 5 ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileri ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığı ile elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler araştırmacılar tarafından ve beş açık uçlu sorudan oluşan görüşme formları aracılığıyla elde edilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulacaktır. Elde edilen sonuçlar ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin oyunla matematik öğretimine yönelik bir öğrenme ortamı tasarlama, ortamı oluşturma ve ortamı hayata geçirme deneyimleri, bu deneyimlerinin mesleki gelişim süreçlerine etkisine ilişkin görüşleri ve oyunla matematik öğretimine yönelik görüşleri sunulacaktır. Elde edilen sonuçlar aracılığıyla oyunla matematik öğretimine yönelik bir öğrenme ortamı tasarlamadan uygulamaya bir öğretmenin yaşaması muhtemel durumlardan örnekler sunularak bu tür ortamlara yönelik öneriler ve ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin mesleki gelişim süreçlerine sunabileceği katkılara örnekler sunularak lisans öğretim programlarında bu tür derslerin zorunlu ders kategorisinde yer almasına yönelik önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik ve zeka oyunları, öğretmen yetiştirme, oyunla matematik öğretimi

An Investigation Of Pre-Service Middle School Mathematics Teachers' Micro-Teaching Practices In Terms Of Mathematical Skills

Özge Yiğitcan Nayir[1], Selin Demiray[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Abstract No: 346

The aim of the study is to evaluate the lectures of pre-service middle school mathematics teachers in microteaching practices in terms of basic mathematical skills such as problem solving, reasoning, communication, connection and representation skills, and to examine their self-assessments regarding their practices in terms of their reflective thoughts about these basic mathematical skills. For this purpose, the micro-teaching practices of 15 primary school mathematics teaching second grade students, who were determined by the purposeful sampling method and took the micro-teaching course, were recorded on video. Pre-service teachers were asked to plan their lectures in accordance with the learning outcomes selected from the 2018 middle school mathematics curriculum and to perform their lectures in 30-40 minutes. In order to analyze these applications in terms of mathematical skills, a scale was developed in order to determine how these skills are reflected in the practice, using the literature, OECD reports (2019), middle school mathematics curriculum (MEB, 2009; 2018), NCTM standards (2000). Items reflecting problem solving, reasoning, communication, association and representation skills were included in the scale.

The course recordings of the pre-service teachers were analyzed using the video analysis method and it was tried to determine what kind of applications the pre-service teachers' lectures included for the use or development of these skills. After the lectures, the self-evaluations that the pre-service teachers were asked to write about the lectures were examined by a content analysis method in order to determine whether they contain reflective thoughts about these skills and to determine these thoughts.

According to the analyses , it was determined that the pre-service teachers focused on connecting the mathematical concepts they discussed in their lectures with daily life, they communicated with the students using mathematical language and mathematical symbols, but mostly carried out this communication in one direction, they only asked verbal questions for problem solving and tried to solve them, and they did not pay attention to logical inferences and associations between concepts while teaching the concept. In the self-evaluations of the pre-service teachers, it was determined that they mention very little or did not mention the basic mathematical skills examined in the research.

References:

MEB, (2009). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4.5. Sınıflar). Ankara.

MEB (2018). Matematik dersi öğretim programı (1-8.Sınıflar) Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics.

OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD publishing.

Keywords: micro teaching; mathematical skills; problem solving; reasoning; connection; communication; mathematics teaching

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Uygulamalarının Matematiksel Beceriler Açısından İncelenmesi

Özge Yiğitcan Nayir[1], Selin Demiray[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Bildiri No: 346

Mikro öğretim uygulamalarının incelendiği araştırmaların öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin; öğretim programı, pedagoji ve değerlendirme alanlarında bilgi ve uygulama düzeylerine ve bu uygulamalara ilişkin görüşlerine odaklandıkları görülmektedir (Aktaş, 2017; Arsal, 2014; Aslan ve Elmas, 2019; Atav, Kunduz ve Seçken, 2014; Bilen, 2014; Duban ve Fidan, 2015; Görgen, 2003; Kılıç, 2016; Karataş ve Cengiz 2016; Kuran, 2009; Küçükoğlu, Köse, Taşgın, Yılmaz ve Karademir, 2012; Peker, 2009; Sevim, 2013). Bu çalışmaların sonuçları mikro-öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının mesleki gelişimine katkı sağladığı ve mesleğe yönelik olumlu tutum geliştirmede yararlı olduğu, mikro öğretim yönteminin öğretmen adaylarının sınıf yönetimi, inanç, tutum ve öz-yeterliklerini geliştirmede etkili olduğu, zaman yönetimi için faydalı bir deneyim olan mikro öğretim uygulaması sürecinde iletişim ve sınıf yönetiminin önemini kavradıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu araştırmalarla genel olarak, öğretmen adaylarının mikro-öğretim uygulamalarını kullanarak öğretim becerilerinin gelişimine katkı sağladığı sonucu çıkarılabilir. Özel olarak matematik öğretmen adaylarının öğretim uygulamalarına odaklanan çalışmalar öğretmen adaylarının matematik öğretimi ile ilgili bilgisinin yanında; süreç becerilerinin uygulanmasına ve analiz edilmesine, becerilerin farklı öğretim durumlarına entegre edilebilmesine ve öğrenciler ile öğrenme arasındaki neden-sonuç ilişkilerini göz önüne alarak kendi bilgi kapasitelerinin geliştirmelerine odaklanmaktadır (Alsawaie & Alghazo, 2010; Ferrini-Mundy, Burrill & Schmidt, 2007; Masingila, Olanoff & Kimani; 2018; Thames & Ball, 2010).

2008 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterliliklerinde yer alan "Matematik Dersi Becerilerini Geliştirme" alanı öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaları kapsamaktadır. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde de farklı alanlarda ve yeterlilik tanımlamalarında yer alan bu temel matematiksel beceriler PISA (MEB, 2018; OECD, 2019), TIMMS (2017) gibi uluslararası sınavlar ile ülkemizde uygulanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavında da öğrencilerin sahip olması beklenen becerilerdir. Bu nedenle öğretmenlerin öncelikle bu becerileri kazanmaları, daha sonra bu becerileri geliştirmeye yönelik uygulamaları sınıf ortamına yansıtmaları beklenmektedir.

Araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamalarında gerçekleştirdikleri ders anlatımlarının problem çözme, akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme ve temsil becerisi gibi temel matematiksel beceriler ve uygulamalarına yönelik öz değerlendirmelerinin bu temel matematiksel becerilerle ilgili yansıtıcı düşünceleri açısından incelenmesidir. Bu amaçla amaçlı örneklem yöntemiyle belirlenen ve mikro öğretim dersini alan 15 ilköğretim matematik öğretmenliği 2. Sınıf öğrencisinin mikro öğretim uygulamaları videoya kaydedilmiştir. Öğretmen adaylarına 2018 ortaokul matematik dersi öğretim programından seçilen kazanımlara uygun ders anlatımlarını planlamaları ve 30-40 dakika arasında bir sürede ders anlatımlarını gerçekleştirmeleri istenmiştir. Diğer öğretmen adaylarının da ilgili ortaokul sınıf seviyesine (5,6,7-8. sınıf) devam eden öğrenciler olarak davranmaları beklenmiştir. Bu uygulamaların matematiksel beceriler açısından analizlerinin yapılması için alan yazından, OECD raporlarından (2019), ortaokul matematik dersi öğretim programlarından (MEB, 2009; 2018), NCTM standartlarından yararlanılarak bu becerilerin uygulamaya nasıl yansıdığını belirleyebilmek amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçekte problem çözme, akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme ve temsil becerilerine ve bu becerileri yansıtacak maddelere yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının ders kayıtları video analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve öğretmen adaylarının ders anlatımlarının, bu becerilerin kullanım ya da gelişimine yönelik ne tür uygulamalar içerdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Ders anlatımları sonrasında öğretmen adaylarından ders anlatımlarına yönelik yazmaları istenen öz değerlendirmeleri bu becerilerle ilgili yansıtıcı düşünceleri içerip içermemeleri ve bu düşüncelerin belirlenmesi amacıyla içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

Yapılan analizlere göre öğretmen adaylarının ders anlatımlarında ele aldıkları matematiksel kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmeye odaklandıkları, hitap ettikleri kesimle matematiksel dili ve matematiksel sembolleri kullanarak iletişim kurdukları ama bu iletişimi çoğunlukla tek yönlü olarak yürüttükleri, problem çözme becerisi için sadece sözel sorular sorup bunların çözülmesine gayret ettikleri, kavramların öğretiminde mantıksal çıkarımlara ve kavramlar arası ilişkilendirmelere dikkat etmedikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının öz değerlendirmelerinde araştırmada incelenen temel matematiksel becerilere hiç değinmedikleri ya da çok az değindikleri tespit edilmiştir.

Kaynakça

Alsawaie, O. N., & Alghazo, I. M. (2010). The effect of video-based approach on prospective teachers' ability to analyze mathematics teaching. Journal of Mathematics Teacher Education, 13, 223-241.

Arsal, Z. (2014). Mikro öğretimin öğretmen adaylarının sınıf yönetimi inançlarına etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(3), 137-150.

Aktaş, G. S. (2017). Mikroöğretim uygulamalarında akran değerlendirmelerine göre öğretmen yeterlikleri. International Journal of Social Sciences and Education Research, 3(5), 1657-1669.

Aslan, O. ve Elmas, C. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden mikroöğretim uygulamalarının değerlendirilmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 52, 400-427.

Atav, E., Kunduz N. Ve Seçken N. (2014). Biyoloji eğitiminde mikro öğretim uygulamalarına dair öğretmen adaylarının görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29(4), 1-15.

Bilen, K. (2014). Mikro öğretim tekniği ile öğretmen adaylarının öğretim davranışlarına ilişkin algılarının belirlenmesi. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1),181-203.

Duban, N., ve Kurtdede Fidan, N. (2015). Öğretmen Adaylarının Mikro-Öğretim Uygulamalarına Bakışı. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(41), 949-959.

Ferrini-Mundy, J., Burrill, G., & Schmidt, W. H. (2007). Building teacher capacity for implementing curricular coherence: Mathematics teacher professional development tasks. Journal of Mathematics Teacher Education, 10, 311-324.

Görgen, İ. (2003). Mikro öğretim uygulamasının öğretmen adaylarının sınıfta ders anlatımına ilişkin görüşleri üzerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 56-63.

Karataş, F. Ö. ve Cengiz C. (2016). Özel öğretim yöntemleri II dersinde gerçekleştirilen mikro-öğretim uygulamalarının kimya öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(2), 565-584.

Kılıç, S. D. (2016). Matematik öğretmen adaylarının mikro öğretim deneyimlerine ilişkin görüşleri ve okul uygulamaları dersinden beklentileri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(2), 151-169.

Kuran, K. (2009). Mikro öğretimin öğretmenlik meslek bilgi ve becerilerinin kazanılmasına etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(11), 384-401.

Küçükoğlu, A., Köse, E., Taşgın, A., Yılmaz, B. Y. Ve Karademir, Ş. (2012). Mikro öğretim uygulamasının öğretim becerilerine etkisine ilişkin öğretmen adayı görüşleri. Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 2(2), 19-32.

Marulcu, İ. ve Dedetürk A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikro-öğretim yöntemini uygulamaları: bir eylem araştırması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(25), 353-372.

Masingila, J. O., Olanoff, D., & Kimani, P. M. (2018). Mathematical knowledge for teaching teachers: Knowledge used and developed by mathematics teacher educators in learning to teach via problem solving. Journal of Mathematics Teacher Education, 21, 429-450.

MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, (2008). Öğretmen Yeterlikleri Öğretmenlik

Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB, (2009). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4.5. Sınıflar). Ankara.

MEB (2018). Matematik dersi öğretim programı (1-8.Sınıflar) Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK), (2015). Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik

Bakanlığı, Ankara. Erişim: 10.07.2023 https://www.tyc.gov.tr/sayfa/yapisi-i7abbe9e1-2c97-4967-84d5-d998a675cc32.html

Mullis, I. V.S., & Martin, M. O. (2017). TIMSS 2019 assessment frameworks. TIMSS and PIRLS International Study Center. Chestnut Hill, MA: Lynch School of Education, Boston College.

OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD publishing.

Peker, M. (2009). Genişletilmiş mikro öğretim yaşantıları hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşleri. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 353-376.

Sarpkaya Aktaş, G. (2017). Mikröğretim uygulamalarında akran değerlendirmelerine göre öğretmen yeterlikleri. International Journal of Social Sciences and Education Research, 3(5), 1657-1669.

Sevim, S. (2013). Mikro-öğretim uygulamasının öğretmen adayları gözüyle değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(2013), 303-313.

Thames, M. H., & Ball, D. L. (2010). What math knowledge does teaching require?. Teaching children mathematics, 17(4), 220-229.

Anahtar Kelimeler: mikro öğretim; matematiksel süreç becerileri; problem çözme; akıl yürütme; ilişkilendirme; iletişim; matematik dersi öğretim uygulamaları

Evaluation Of Drama Activities In Teaching Mathematics

Fatma Cumhur
Muş Alparslan Üniversitesi

Abstract No: 357

Mathematics is seen as a difficult subject for many students and this is the main reason for failure. For this reason, different methods are needed to make this lesson more understandable, to make it more enjoyable for students, to develop positive attitudes towards this lesson, and to increase success. One of these methods is drama. In many studies, drama has been stated as a method that students enjoy and actively participate in, and it has been noted that positive developments have been experienced in success and attitude (Ceylan, 2014; Duatepe & Akkuş, 2006; Sözer, 2006).

In this study, it was aimed to examine the knowledge and experiences of pre-service mathematics teachers about drama in education. The study was carried out within the scope of the Drama in Education course, which included 42 candidates in the 2022-2023 academic year. The first 5 dramas, drama techniques, the application stages of the drama method, drama in mathematics teaching, planning of drama activities, and sample drama activities were included in this course, followed by the monitoring and evaluation of sample drama activities prepared by the candidates in the remaining weeks. At the end of the term, 11 open-ended questions about drama were asked in order for the candidates to reveal their knowledge and experience, and they were asked to explain their knowledge and thoughts in detail via Google Forms. The scope of these questions directed to the candidates consists of the concept of drama, its positive and negative effects, the necessity of use, which subjects it can be more suitable for, and the difficulties experienced during the preparation and implementation of the drama plan. According to the findings of the study, the concept of drama evoked the concepts of animation, creativity, and improvisation the most in the candidates. As its positive effects, it is mentioned that it makes the subject fun, increases creativity and imagination, provides learning by gamification, encourages teamwork, and develops positive relationships; As its negative effects, it has been mentioned that needing a lot of effort and time, difficulties in preparing an appropriate plan, not being suitable for every subject and distracting students from seriousness. In the question "Why should we use drama?", the candidates were united in ideas such as concretizing mathematical concepts, associating them with daily life, saving the lesson from boringness, and improving mathematical thinking and problem-solving skills. Candidates stated that they can be used in many subjects and acquisitions related to numbers and operations, algebra, geometry and measurement, data processing, and probability learning areas in the secondary school mathematics curriculum in general.

Resources

Ceylan, H. (2014) *6. sınıf matematik dersi e*şit*lik ve denklem konusunun drama yöntemi kullanılarak anlatılmasının öğrenci tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Duatepe, A. ve Akkuş, O. (2006). Yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılması: Kümeler alt öğrenme alanında bir uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, *1*(1), 32-38.

Sözer, N. (2006). *İlköğretim 4.sınıf matematik dersinde drama yönteminin öğrencilerin başarılarına tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Keywords: Drama, mathematics teaching, creativity

Matematik Öğretiminde Drama Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Fatma Cumhur
Muş Alparslan Üniversitesi

Bildiri No: 357

Matematik birçok öğrenci için zor bir ders olarak görülmekte ve bu da başarısızlığın temel nedenini oluşturmaktadır. Öğrenciler açısından zor, can sıkıcı ve eğlencesiz olarak tanımlanan matematik ise öğretmenler açısından öğretimi zor bir hale dönüşmektedir. Bu nedenle bu dersi daha anlaşılır kılmak, öğrenciler için daha eğlenceli hale dönüştürmek, bu derse karşı olumlu tutumlar geliştirmek ve başarıyı artırmak için farklı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi de dramadır. Öğrenme ve öğretme sürecinin olumsuz etkilendiği böyle bir ortamda drama, matematiği sevdirmenin ve eğlenceli bir hale dönüştürmenin farklı bir yolu olarak görülmektedir (Gedik ve Aykaç, 2017).

Yapılan birçok çalışmada drama, öğrencilerin zevk aldıkları ve aktif katılım sağladıkları bir yöntem olarak belirtilmiş olup başarı ve tutum üzerinde olumlu gelişmelerin yaşandığı kaydedilmiştir (Ceylan, 2014; Duatepe ve Akkuş, 2006; Sözer, 2006). Bu anlamda drama, öğrencilere fikirlerini serbestçe ifade edebildikleri ve yaratıcılıklarını geliştirebildikleri etkili bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Şahin, 2015). Oyun aracılığıyla öğrenme olarak görülen drama; ısınma, canlandırma ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Adıgüzel, 2010). Her bir aşamada gerçekleştirilen farklı etkinlikler yardımıyla matematiğin sevimsiz görülen özelliği, öğrencilerin gözünden anlaşılabilir ve sevimli bir hale dönüştürülmektedir. Bu da öğrencilerin oyunlar yoluyla matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmesini ve başarılarını artırmasını sağlamaktadır (Aksoy, 2010).

Dramanın matematik öğretiminde bu denli önemli bir yere sahip olması (Özsoy, 2003; Soner, 2005), hizmet öncesi öğretmen eğitim programlarında bu uygulamalara daha fazla yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Şahin ve Aykaç, 2018). Bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının eğitimde drama dersine yönelik bilgi ve deneyimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2022-2023 öğretim döneminde 42 adayın dâhil olduğu ve 15 hafta uzaktan eğitim yoluyla devam eden Eğitimde Drama dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. İlk 5 hafta drama, drama teknikleri, drama yönteminin uygulama aşamaları, matematik öğretiminde drama, drama etkinliklerinin planlanması ve örnek drama etkinlikleri şeklinde teorik bilgilerin yer aldığı bu ders kapsamında kalan diğer haftalarda adaylar tarafından hazırlanan örnek drama etkinliklerinin izlenmesi ve değerlendirilmesine yer verilmiştir. Her aday, seçtiği bir kazanım doğrultusunda drama etkinlik planı geliştirmiş ve uygun koşullar çerçevesinde belirlediği öğrencilerle bu planı uygulamaya dökmüştür. Yapılan uygulamalar videolar yardımıyla Google Classroomda diğer öğrencilerin izleminde sunulmuş ve ders sürecinde sınıfça bu videoların olumlu ve olumsuz yönleri tartışılmıştır.

Dönem sonunda bilgi ve deneyimlerini ortaya koyabilmeleri açısından adaylara drama ile ilgili 11 açık uçlu soru yöneltilmiş ve Google Formlar aracılıyla bilgi ve düşüncelerini detaylı olarak açıklamaları istenmiştir. Adaylara yöneltilen bu soruların kapsamını drama kavramı, olumlu ve olumsuz etkileri, kullanım gerekliliği, hangi konularda daha elverişli olabileceği ve drama planı hazırlama ve uygulama esnasında yaşanan güçlükler oluşturmaktadır. Çalışma bulgularına göre drama kavramı adaylarda en çok canlandırma, yaratıcılık ve doğaçlama kavramlarını çağrıştırmıştır. Olumlu etkileri olarak konuyu eğlenceli hale getirmesi, yaratıcılığı ve hayal gücünü artırması, oyunlaştırarak öğrenmeyi sağlaması, takım çalışmasına teşvik etmesi ve olumlu ilişkileri geliştirmesi gibi konulara değinilirken; olumsuz etkileri olarak çok fazla emek ve zamana ihtiyaç durulması, uygun plan hazırlamada güçlük yaşanması, her konuya uygun olmaması ve öğrencileri ciddiyetten uzaklaştırması gibi konulara değinilmiştir. Adaylar 'Neden drama kullanmalıyız?' sorusuna yönelik matematiksel kavramları somutlaştırmak, günlük hayatla ilişkilendirmek, dersi sıkıcılıktan kurtarmak, matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek gibi düşüncelerde birleşmişlerdir. Adaylar genel olarak ortaokul matematik öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına yönelik birçok konu ve kazanımda dramanın kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kaynaklar

Adıgüzel, Ö. (2010). *Eğitimde yaratıcı drama*. Ankara: Natural Yayıncılık.

Aksoy, C. N. (2010). *Oyun destekli matematik öğretimin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisi* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ceylan, H. (2014) *6. sınıf matematik dersi eşitlik ve denklem konusunun drama yöntemi kullanılarak anlatılmasının öğrenci tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Duatepe, A. ve Akkuş, O. (2006). Yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılması: Kümeler alt öğrenme alanında bir uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, *1*(1), 32-38.

Gedik, Ö., ve Aykaç, N. (2017). Matematik derslerinde kullanılan yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine ve öz-yeterlik algılarına etkisinin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(1), 152-165.

Özsoy, N. (2003). İlköğretim matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *5*(2), 112-119.

Soner. S. (2005*). İlköğretim matematik dersi kesikli sayılarda toplama-çıkarma işleminde drama yöntemi ile yapılan öğretimin etkililiği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Sözer, N. (2006). *İlköğretim 4.sınıf matematik dersinde drama yönteminin öğrencilerin başarılarına tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şahin, B. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasına karşı bakışlarının incelenmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, *10*(1), 51.

Şahin, B., ve Aykaç, M. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının matematik temel becerilerine ilişkin görüşleri üzerindeki etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(3), 896-911.

Anahtar Kelimeler: Drama, matematik öğretimi, yaratıcılık

Pre-Service Middle School Teachers' Views About The Competencies Gained By Students Through Game-Based Mathematics Teaching

Elif Kara[1], Ayhan Kürşat Erbaş[2]
[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 112

Abstract

This study aimed to investigate pre-service mathematics teachers' views regarding the competencies gained by students through game-based mathematics teaching. Designed as a case study, data were collected through semi-structured interviews. The participants were five pre-service middle school mathematics teachers enrolled in an undergraduate elective course on game-based learning in mathematics teaching. The results indicated that the participants mostly believe that game-based learning can effectively strengthen students' understanding of the subject matter and boost their motivation. Some participants thought using this approach could help students improve their interaction, enabling them to learn from one another. Some participants noted that teaching mathematics through games helped students see the relevance of math in everyday life. They believed that game-based learning could enhance students' communication skills in their native language and their entrepreneurial, social, and digital competencies based on their understanding of the competencies emphasized in the national mathematics curriculum. It is possible that pre-service teachers view games in a more individualistic manner and perceive them in a traditional sense. The findings highlight other advantages of game-based teaching beyond subject reinforcement and motivation. Moreover, considering the studies on the benefits of digital games, it is advisable to incorporate digital games into teacher education programs.

Keywords: Game-Based Teaching, Preservice Mathematics Teachers, Competencies, Teacher Views, Students' Competencies

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Oyun Temelli Matematik Öğretiminin Öğrencilere Kazandırdığı Yetkinlikler Hakkındaki Görüşleri

Elif Kara[1], Ayhan Kürşat Erbaş[2]
[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 112

Giriş ve Araştırmanın Amacı

Matematik toplumun büyük çoğunluğu tarafından zor, soyut ve sevilmeyen bir bilim dalı olarak görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden biri de kullanılan öğretim yaklaşım ve yöntemleridir. Tüzer Ünsal'a (2018) göre, öğrencilerin öğretimde pasif kaldığı geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılması matematik dersini zor ve sıkıcı olarak algılamalarına neden olmaktadır. Bu çerçevede, öğrenciyi merkeze alan ve matematik eğitiminde aktif olmalarını gerektiren tekniklerin, öğrencilerin matematiğe bakış açılarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin aktif olarak yer aldığı öğretim yöntemlerinden biri de oyun temelli öğrenmedir. Bu yöntem; belirli oyun ilkelerinin, ödünç alınması ve kullanıcıların ilgisini çekmek için gerçek yaşam ortamlarına uygulanmasıdır (Trybus, 2015). Hartt ve diğerlerine (2020) göre öğrenciler oyun temelli anlatımı geleneksel anlatıma göre daha etkili bulmakta ve oyun temelli anlatımda derse daha ilgili olmaktadırlar.

İlkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) çerçevesinde matematikle ilgili bilgi, beceri ve davranışların kazandırılmasının yanı sıra öğrencilerin sekiz temel alanda yetkinliklerinin de geliştirilmesi amaçlanmaktadır: anadilde iletişim/yabancı dilde iletişim/matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler/dijital yeterlilik/öğrenmeyi öğrenme/sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler/inisiyatif alma ve girişimcilik/kültürel farkındalık ve ifade. Literatürde oyun temelli öğrenmenin matematik başarısı üzerine etkisine dair (örn., Demirkaya & Masal, 2017) ve öğrencilerin tutum ve motivasyonuna etkisine dair (örn., Öztop, 2022) çalışmalara rastlanmaktadır fakat bu yöntemin Matematik Öğretim Programında yer alan bu yetkinliklerle ilişkisi konusunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerine dair Türk alanyazınındaki çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı oyun temelli öğretimin öğrencilere kazandıracağı veya geliştireceği yetkinlikler üzerine öğretmen adaylarının görüşlerini incelemektir. Bu bağlamda, araştırma sorusu şu şekildedir:

- Oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilere kazandırdığı/kazandırabileceği yetkinliklere ilişkin matematik öğretmeni adaylarının görüşleri nelerdir?

Yöntem

Mevcut araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması olarak yapılandırılmıştır. Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında 3. sınıfa devam eden 5 ortaokul matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Katılımcılar, seçmeli olarak "Oyunla Matematik Öğretimi" dersini alan 30 öğretmen adayı arasından çalışmaya katılmak için gönüllü olanlardır. Dersin içeriği büyük oranda geleneksel oyunlar ve zekâ oyunlarının matematik öğretiminde kullanımını öğretmeye yönelik olmuştur. Ders kapsamında öğretmen adayları oyun temelli bir ders planı hazırlayıp, bu planı bir ortaokulda uygulamış ve bu uygulamalardan sonra onlarla görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın verileri yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Görüşme soruları öğretmen adaylarının oyunla matematik öğretiminin öğrencilere sağladığı faydalar ve kazandırdığı yetkinlikler hakkındaki görüşlerini elde etmek üzere hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla bir matematik eğitimcisinden uzman görüşü alınmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra gerekli izinler alınmış ve katılımcılara gönüllü katılım formu imzalatılmıştır. Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş ve gerekli izinler dâhilinde ses kaydı alınmıştır. Görüşmelerde, öğretmen adaylarına oyunla matematik öğretiminin öğrencilere sağladığı faydalar ve kazandırdığı yetkinlikler hakkındaki görüşlerine dair sorulara verdikleri yanıtlar kodlanarak kategorize edilmiştir.

Bulgular

Araştırmanın bulguları " Oyunla Matematik Öğretiminin Öğrencilere Sağladığı Faydalar" ve "Oyunla Temelli Matematik Öğretiminin Müfredatta Yer Alan Yetkinliklere Sağladığı Faydalar" başlıklarıyla sunulmuştur. Katılımcıların oyunla matematik öğretiminin öğrencilere sağladığı faydalar hakkındaki görüşleri beş başlık altında ortaya çıkmıştır (bkz. Tablo 1).

Tablo 1:
Öğretmen Adaylarının Oyunla Matematik Öğretiminin Öğrencilere Sağladığı Faydalar Hakkındaki Görüşleri (*n* = 5)

Görüşler	*n*
Konuyu pekiştirme	5
Motivasyon	4
İşbirlikçi öğrenme, birbirinden öğrenme	2
Matematiği günlük hayatla bağdaştırma	1
Öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek	1

Tüm katılımcılar matematiği oyunlarla öğreterek konunun pekiştirilmesinin öğrencilere fayda sağlayacağını belirtmişlerdir. Bir katılımcının bu konudaki görüşü şu şekildedir:

Katılımcı 4: Hazırladığım planda olduğu gibi öğrenciler konuyu öğrendikten sonra oyun temelli bir ders yardımıyla öğrenmelerini pekiştirebilirler.

Katılımcıların dördü oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin motivasyonunu artıracağını belirtmiştir. Katılımcılardan birinin bu konudaki görüşü şu şekildedir:

Katılımcı 3: Oyun tabanlı matematik öğretimi çocukların ilgisini çeker ve daha hevesli olurlar. Bu sayede eğlenirler, motive olurlar ve öğrenmeleri daha kolay olur.

Katılımcıların ikisi oyun temelli matematik öğretiminin öğrenciler arasındaki etkileşimi artırdığını ve birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Oyunda iş birliği içinde hareket etmenin etkileşimlerini artırdığını ve birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olduğunu söylediler. Bu konu ile ilgili bir katılımcı şu şekilde görüş bildirmiştir:

Katılımcı 3: Birbirleriyle hiç konuşmayan öğrenciler bile oyunda etkileşim kurarak birbirlerine yardımcı olmaya çalıştılar. Böylece birbirlerinden öğrenmeleri kolaylaştı.

Katılımcılardan yalnız biri oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Bir başka katılımcı ise oyun tabanlı matematik öğretimi ile öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirebileceğini belirtmiştir.

Katılımcı 3: Konuyu işledikten sonra oyun oynayarak öğrencilerin konuyu ne kadar iyi öğrendiklerini ölçebiliriz.

Katılımcıların oyunla matematik öğretiminin müfredatta yer alan yetkinliklere sağlayabileceği faydalar hakkındaki görüşleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo2:
Öğretmen Adaylarının Oyun Temelli Matematik Öğretiminin Müfredatta Yer Alan Yetkinliklere Sağlayacağı Faydalar Hakkındaki Görüşleri *(n=5)*

Görüşler	*n*
Anadilde iletişim	4
Öğrenmeyi öğrenme	3
İnisiyatif alma ve girişimcilik	4
Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler	3
Dijital yetkinlik	2
Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler	3
Kültürel farkındalık ve ifade	1

Katılımcıların dördü oyun temelli matematik öğretiminin müfredatta öğrencilere anadilde iletişimsel yeterlilik kazandırdığını belirtmiştir. Bu konudaki bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

Katılımcı 2: Öğrencilerin oyun boyunca birbirlerini dinlemeleri, anlamaları ve birbirleriyle konuşmaları gerektiğinden, oyun temelli matematik öğretimi bu yetkinliği kazanmalarına yardımcı olacaktır.

Katılımcıların üçü oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin öğrenme becerilerine katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bir katılımcının bu konudaki görüşü aşağıdaki gibidir.

Katılımcı 5: Konuyu öğretmek için bazı oyunlar kullanılabilir. Bu şekilde öğrenciler öğrenmeyi öğrenmelerine katkıda bulunabilirler.

Katılımcıların dördü oyun temelli matematik öğretimi sayesinde öğrencilerin inisiyatif alma ve girişimcilik yetkinliklerinin gelişebileceğini belirtmiştir. Bir katılımcı bu konudaki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

Katılımcı 5: Öğrenciler sıraları gelmese bile arkadaşları yerine inisiyatif alıp cevap vermek isterler. Oyun sırasında gönüllü ve girişimci olarak ebe olmak istiyorlar. Bu yetkinlikler bu şekilde geliştirilebilir.

Katılımcıların üçü oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinliklerine katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bazı katılımcılar bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir.

Katılımcı 3 ve Katılımcı 4: Öğrenciler oyun boyunca iş birliği yapar ve birbirlerine yardım ederler. Bu şekilde, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinliklerine katkıda bulunulabilir.

Katılımcıların ikisi oyunlarla matematik öğretiminin öğrencilerin dijital yeterliklerine katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Bu konuda katılımcılar dijital oyun kullanılırsa öğrencilerin bu yeterliklerinin geliştirilebileceğini söylemişlerdir.

Katılımcıların üçü oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel ve bilim/teknolojideki yetkinliklerine katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bu bağlamda katılımcılar matematik ve teknolojiyi oyunlara entegre ettiğimizde öğrencilerin bu yetkinliklerinin gelişimine katkı sağlayabileceğimizi belirtmişlerdir.

Katılımcılardan sadece biri oyunlarla matematik öğretiminin öğrencinin kültürel farkındalık ve ifade yetkinliğini geliştirebileceğini ifade etmiştir.

Katılımcı 3: Uluslararası öğrencilerle oyun oynadıklarında öğrenciler daha verimli bir şekilde bir araya gelebilir ve birbirlerinin kültürel farkındalıklarını öğrenebilirler.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı oyuna dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin konuyu pekiştirmelerine yardımcı olabileceğini, öğrencilerin motivasyonunu artırabileceğini ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının oyun temelli yaklaşımları öğrencilerin konuyu pekiştirmesi ve onları motive etme amaçlı kullanmayı öngördüklerini, pratiklerinde bunun öne çıkacağını söylemek mümkündür. Oyunlar sayesinde günlük hayata ait kavramları derse taşıyabileceklerini belirten öğretmen adayları, matematiği günlük hayatla bağdaştırmada oyun temelli matematik öğretiminden de faydalanabileceğimizi belirtmişlerdir. Öğrenciler oyunu oynarken öğrendikleri bilgileri kullanacakları için verdikleri cevaplardan ne kadar öğrendiklerini değerlendirebileceklerini ve oyun sayesinde hem eğlenebileceğimizi hem de öğrencilerin öğrenmelerini ölçebileceğimizi ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının olumlu görüşlerine benzer şekilde Çil ve Sefer (2021) yaptıkları çalışmada öğretmenlerden benzer görüşler almışlardır.

Öğretmen adayları oyun temelli matematik öğretiminin matematik müfredatındaki birçok yetkinliğe katkı sağlayabileceğine dair görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar oyun temelli yaklaşımların daha büyük oranda öğrencilerin anadilde iletişim ve girişimcilik yetkinliklerini geliştireceğini öngörmektedirler. Bu çerçevede, sosyal, kültürel farkındalık konusunda görüşlerin görece az çıkması, öğretmen adaylarının oyunlara daha bireysel bir gözle baktıklarını yansıtıyor olabilir. Aksine, Hartt ve diğerlerine (2020) göre, oyun temelli eğitim akran iletişimi ve fikir paylaşma becerisini gibi sosyal becerileri geliştirmekte geleneksel eğitime göre daha etkilidir. Diğer taraftan dijital yetkinliklerin daha az düşünülmesi, oyunların daha çok klasik anlamda düşünülmesi, matematik eğitiminde dijital oyunlarla ilgili öğretmen adaylarının bilgi/beceri/farkındalıkların eksikliğini de işaret ediyor olabilir. Öğretmen adaylarının bu görüşünün aksine dijital oyunların faydalarına dair alan yazında birçok çalışma (örn., Fadda ve diğer., 2022; Tokac ve diğer., 2018) bulunmaktadır. Sadece yabancı dilde iletişim yetkinliğine katkı sağlayabileceğine dair bir görüş bildirilmemiştir. Bunun nedeni öğretmen adaylarının oyun temelli matematik öğretimi yaparken derslerine yabancı bir dil yerleştirmeyi düşünmemeleri olabilir. Bir yabancı dili oyun temelli matematik derslerinde kullanmanın da bu yetkinliğe fayda sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, oyun temelli öğretimin matematik öğretiminde sadece konuyu pekiştirmek ya da motivasyon amaçlı değil farklı amaçlarla da kullanılabileceği dikkate alınarak, öğretmen eğitiminde diğer noktaların da üzerinde durulması önerilmektedir. Ayrıca dijital oyunların faydalarına dair alan yazındaki çalışmaların sonuçlarından hareketle, öğretmen eğitiminde dijital oyunlara yer verilmesi ve bu konuda daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

Demirkaya, C., & Masal, M. (2017). Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünebilme becerilerine etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, *7*(3), 600-610.

Fadda, D., Pellegrini, M., Vivanet, G., & Zandonella Callegher, C. (2022). Effects of digital games on student motivation in mathematics: A meta-analysis in K-12. *Journal of Computer Assisted Learning*, *38*(1), 304-325.

Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game on: Exploring the effectiveness of game-based learning. *Planning Practice & Research*, *35*(5), 589-604.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB.

Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının matematik motivasyonunu artırmadaki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, *10*(1), 15-26.

Trybus, J. (2015). Game-based learning: What it is, why it works, and where it's going. *New Media Institute*, *6*. http://www.newmedia.org/game-based-learning--what-it-is-why-it-works-and-where-its-going.html

Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, *35*(3), 407-420.

Tuzer-Ünsal, G. (2018). *Matematik dersinde Geogebra programı kullanımının 10 sınf öğrencilerinin akademik başarılarına matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Açık Bilim. https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/218820

Anahtar Kelimeler: Oyun Temelli Eğitim, Matematik Öğretmen Adayları, Yetkinlikler, Öğretmen Görüşleri, Öğrenci Yetkinlikleri

How Do Mathematics Teachers Define Open-Ended Questions?

Hilmi Furkan Çevik[1], Erhan Bingölbali[2]
[1]Şanlıurfa İl Milli Eğitim Müdürlüğü, [2]Afyon Kocatepe Üniversitesi

Abstract No: 379

This study aims to examine elementary school mathematics teachers' knowledge about open-ended questions. The knowledge of 40 school mathematics teachers in various provinces of Turkey about open-ended questions was analysed with an exploratory approach. Teachers were asked to define open-ended questions and provide examples through a questionnaire. Teacher definitions are classified under these four categories: (i) form, (ii) answer, (iii) process and (iv) functionality. The definitions regarding the appearance or structure of the question were classified under 'form', the definitions regarding the answer under 'answer', the definitions regarding the solution method under 'process' and the definitions regarding its functionality under 'functionality'. The examples presented by the teachers were classified under two main categories as (i) closed-ended and (ii) open-ended questions. Closed-ended questions were classified under 'single correct answer' and 'definite multiple correct answer' questions categories, while open-ended questions were classified under 'variable multiple correct answer' and 'infinite multiple correct answer' questions categories. The categories of 'mathematical', 'mathematics education', 'philosophy of mathematics' and 'non-mathematical' were constructed to determine field/discipline to which the examples given by the teachers belonged. The findings show that teachers conceptualised the open-ended question in different ways and that some teachers had misconceptions. It is seen that teachers defined the open-ended question in terms of the form of the question, the number of answers it has, the process/method it requires and its function. When the teachers defined the open-ended question in general terms, 20% of them defined it based on the form of the question, 82.5% based on the answer, 10% based on the process and 20% based on its function. When they defined it mathematically, these percentages were as follows: form (22.5%), answer (57.5%), process (17.5%) and functionality (27.5%). It was also seen that 22.5% of the teachers presented closed-ended questions when open-ended examples are requested generally and 42.5% of them presented closed-ended questions when mathematical open-ended examples are demanded. The findings also show that teachers had difficulty in presenting questions from the field of mathematics for open-ended questions. In addition, teachers' definitional difficulties in open-ended questions also manifested themselves in the examples they gave, and it is seen that they have significant difficulties in presenting examples of mathematical open-ended questions. The fact that the teachers gave examples of open-ended questions from fields other than mathematics reveals that they have difficulties in producing open-ended questions in mathematics. The emergence of such a situation is thought to be due to the fact that the concept of open-ended question is not conceptualised operationally or used ambiguously in the related literature. If mathematics teachers are expected to use open-ended questions to support the development of higher-order thinking skills, including the education of gifted children, the definition of this concept needs to be sharpened and operationalised. Both the findings obtained and the analysis frameworks used in this study are functional and are recommended to be used not only for learning-teaching and assessment-evaluation processes but also for teacher and teacher candidate professional development.

Keywords: Open-ended questions; closed-ended questions; mathematics teacher education

Matematik Öğretmenleri Açık Uçlu Soruları Nasıl Tanımlıyorlar?

Hilmi Furkan Çevik[1], Erhan Bingölbali[2]
[1]Şanlıurfa İl Milli Eğitim Müdürlüğü, [2]Afyon Kocatepe Üniversitesi
Bildiri No: 379

Giriş

Problemler, sorular ve etkinlikler; öğrenmeye, öğretmeye ve ölçme-değerlendirmeye ilişkin felsefi yaklaşımın taşıyıcıları olan temel öğretimsel araçlardır. Pozitivist paradigmayla uyumlu davranışçılık kuramıyla ön plana çıkan kapalı uçlu problemler ve sorularla ilgili memnuniyetsizlikler; bireyin yorumunu, öznel bilgi inşasını ve üretkenliğini önceleyen yorumlayıcı paradigmayla uyumlu yapılandırmacılık gibi kuramlarla birlikte, açık uçlu soru kullanımını ön plana çıkarmıştır. Bundan dolayı, üretkenlik ve ıraksak-yakınsak düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin hem geliştiricisi hem de tanılayıcısı olarak nitelenen açık uçlu soruların kullanımı matematik öğrenimi-öğretimi dahil birçok alan için teşvik edilmektedir (MEB, 2017; Pehkonen, 1997; Becker & Shimada, 1997). Benzer bir teşvik ölçme ve değerlendirme için de yapılmış ve TIMSS ile PISA gibi uluslararası sınavlarda da açık uçlu sorular kullanılmıştır (OECD, 2017). Bu önemine binaen açık uçlu sorular; kreatif düşünme için kullanımı (Bennevall, 2016; Klavir & Hershkovitz, 2008; Kwon vd., 2006) ders kitapları ve öğretim materyallerinde yer alma biçimi (Bingölbali & Bingölbali, 2020), üstün yetenekli öğrencilerin öğreniminde işe koşulması (Fossa, 2021) ve öğretmenlerin mesleki gelişim programlarında kullanımı (Zaslavsky, 1995) gibi farklı açılardan araştırmalara konu edilmiştir. Ancak yapılan literatür araştırması açık uçlu soruların kavramsal olarak ne anlama geldiği ve öğretmenlerin açık uçlu soruları nasıl kavramsallaştırdıklarının kapsamlı bir biçimde incelenmediğini göstermektedir. Öğrenme-öğretme ile ölçme değerlendirme sürecinin sahibi olan öğretmenlerin açık uçlu soruları nasıl kavramsallaştırdıklarının irdelenmesi önem arz etmektedir. Buradan hareketle, bu çalışma ortaokul matematik öğretmenlerinin açık-uçlu sorular hakkındaki bilgilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem

Türkiye'nin çeşitli illerindeki 40 ortaokul matematik öğretmeninin açık uçlu sorulara ilişkin bilgileri keşfedici bir yaklaşımla irdelenmiştir. Bu çerçevede ortaokul matematik öğretmenlerinin genel anlamda açık-uçlu soruyu ve özel olarak matematiksel açık-uçlu soruyu nasıl tanımladıkları ve aynı zamanda genel ve matematiksel açık uçlu soru hazırlanması talep edildiğinde ne tür sorular hazırladıkları incelenmiştir. Veri toplama aracı kapsamında öğretmenlere aşağıdaki üç soru yöneltilmiştir:

- Sizce açık-uçlu soru nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.
- Sizce matematiksel açık-uçlu soru nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.
- Yukarıdakilerden farklı olarak aklınıza gelen olası tüm matematiksel açık-uçlu soru örneklerini yazınız.

Sorular öğretmenlere teker teker yöneltilmiş ve öğretmen cevapları yazılı hale getirilmiştir. Öğretmenlerden elde edilen cevaplar tümevarımsal ve keşfedici bir yaklaşımla analiz edilmiş ve bu çerçevede kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Bu süreç neticesinde aşağıda Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulan analiz çerçeveleri oluşturulmuş ve veriler analiz edilmiştir. Tablo 1'de sunulan analiz çerçevesi öğretmenlerin açık uçlu soruları tanımlama biçimlerine dayalı olarak geliştirilmiştir. Öğretmen tanımlamaları: (i) biçim, (ii) cevap, (iii) süreç ve (iv) işlevsellik olmak üzere dört kategori altında sınıflandırılmıştır. Sorunun görünüme veya yapısına yönelik tanımlamalar 'biçim', yanıtına yönelik tanımlamalar 'cevap', çözüm yöntemine ilişkin tanımlamalar 'süreç' ve işlevselliğine yönelik tanımlamalar ise 'işlevsellik' kategorileri altında ele alınmıştır.

Tablo 1. Açık uçlu soru için veri analiz çerçevesi

Kategori	Kod	Örnek
Biçim	Seçeneksiz sorular	**Ö15:** Cevap şıkları olmayan sorulardır.
	Klasik sorular	**Ö30:…**Klasik sorulardır.
Cevap	Farklı yoruma imkân veren sorular	**Ö28:** Öğrencinin inisiyatifine bırakılmış, yorumlama hakkı verilmiş sorulardır.
	Birden fazla doğru cevaplı sorular	**Ö21:** Birden fazla cevabı olan sorulara açık uçlu soru denir.
	Cevabı belirli/kesin olmayan sorular	**Ö6:** Cevabı öğrenciye göre değişen kesin hüküm beklenmeyen sorulardır.
	Cevabın yapılandırıldığı sorular	**Ö37:** Birkaç cümle veya metin şeklinde yanıtladığımız sorulardır.
Süreç	Farklı çözüm yollarına imkân tanıyan sorular	**Ö33:** Sonucun değil sürecin önemli olduğu soru türüne açık uçlu soru denir…

İşlevsellik	Öğrenci düşünme biçimi ve bilgisi hakkında detay sunan sorular	**Ö17:** Sorulan sorunun sınırlandırmadan bir konu hakkındaki bilgilerine derinlemesine ulaşılmasını sağlayan soru sorma yöntemidir.
	Muhakeme gerektiren sorular	**Ö11:** Muhakeme gücü gerektiren soru türleri
	Üst düzey düşünme becerileri gerektiren sorular	**Ö10:** Öğrencilerin tahmin etme, akıl yürütme gibi üst düzey düşüncelerine olanak sağlar.
	İspat gerektiren sorular	**Ö8:** İspat gerektiren
Cevapsız ve bilmiyorum		-
Diğer		**Ö8:** Doğruluğu kanıtlanmamış

Tablo 2'de sunulan analiz çerçevesi ise öğretmenlerden talep edilen açık uçlu soru örneklerinin analizi için kullanılmıştır. Bingölbali ve Bingölbali (2020) tarafından geliştirilen kavramsal çerçevede sorular (i) kapalı uçlu ve (ii) açık uçlu sorular olmak üzere iki ana kategori altında sınıflandırılmıştır. Kapalı uçlu sorular 'tek doğru cevaplı' ve 'belirli çok doğru cevaplı' sorular, açık uçlu sorular ise 'değişken çok doğru cevaplı' sorular ile 'sonsuz çok doğru cevaplı' sorular olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 2. Öğretmenlerin sundukları örneklerin analizi için veri analiz çerçevesi

Kategori	Kodlar	Açıklama	Örnek
Kapalı uçlu sorular	Tek doğru cevaplı sorular	Sorular sadece tek doğru cevaba sahiptir.	Ö29:1/6+1/3=?Bulunuz.
	Belirli çok doğru cevaplı sorular	Sorular birden fazla doğru cevaba sahiptir, ancak cevap sayısı belirli ve sabittir.	Ö7: 60 sayısının bölenleri nedir. Hepsini yazınız.
Açık uçlu sorular	Değişken çok doğru cevaplı sorular	Sorular birden fazla cevaba sahiptir, ancak doğru cevap(lar) belirli bir cevap kümesinden seçileceğinden dolayı değişkenlik gösterebilir ve birbirinden farklı olabilir.	Ö19: 5 tane sesteş kelime yazınız.
	Sonsuz çok doğru cevaplı sorular	Sorular sonsuz tane doğru cevaba sahiptir.	Ö22: Kendiniz bir problem yazıp çözünüz.
Bilmiyorum ve Cevapsız			-
Diğer			Ö1: Sizce iklim ne kadar güvenilirdir?

Son olarak Tablo 3'te sunulan analiz çerçevesi ise öğretmenlerin açık uçlu soru için verdikleri örneklerin hangi alandan/disiplinden verildiğini belirlemek için geliştirilip olup, öğretmen cevapları için tabloda görüleceği üzere dört ana kategori oluşturulmuştur.

Tablo 3. Örneklerin ait olduğu örnek uzayının belirlenmesi için geliştirilen veri analiz çerçevesi

Kategori	Örnekler
Matematiksel	Ö37: 100'den küçük tam kare sayılara 3 örnek veriniz
Matematik Eğitimi	Ö8: Matematik eğitimini etkileyen en önemli unsurlar nelerdir?
Matematik Felsefesi	Ö28: Matematik keşif midir, icat mıdır?
Matematiksel Olmayan	Ö2: Covid-19'un ekonomiye etkisi nedir?
Cevapsız	

Yukarıda sunulan üç analiz çerçevesi kullanılarak veriler analiz edilmiş ve bulgular elde edilmiştir.

Bulgular

Bulgular açık uçlu soruya ilişkin öğretmenlerin farklı şekillerde kavramsallaştırmalarının olduğunu ve bazı öğretmenlerin yanlış kavrayışlara sahip olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin açık uçlu soruyu; sorunun biçimi, sahip olduğu cevap sayısı, gerektirdiği süreç/yöntem ve işlevi üzerinden tanımladığı görülmektedir. Örneğin, biçim özelinde, açık uçlu soru "cevap şıkları olmayan sorular" (Ö15) olarak tanımlanmıştır. Öğretmenler açık uçlu soruyu genel anlamda tanımladıklarında sırasıyla %20'si sorunun biçimini, %82,5'i cevabını, %10'u

sürecini ve %20'si ise işlevini esas alarak tanımlamışlardır. Matematiksel olarak tanımladıklarında ise bu yüzdeler sırasıyla şu şekilde olmuştur: biçim (%22,5), cevap (%57,5), süreç (%17,5) ve işlevsellik (%27,5). Öğretmenlerden açık uçlu soru talep edildiğinde ise, genel açık uçlu soru için öğretmenlerin %22,5'nin, matematiksel açık uçlu soru için ise %42,5'nin kapalı uçlu soru sunduğu görülmüştür. Örneğin, "44'ün yarısı 2'nin kaç katıdır?" (Ö1) tek cevaplı, "60 sayısının bölenleri nedir. Hepsini yazın" (Ö7) belirli cevaplı ve "2x+4=8 ise x'i bulunuz." (Ö27) tek cevaplı soru örnekleri öğretmenler tarafından açık uçlu soru olduğu düşünülerek örnek olarak verilmiştir. Bulgular aynı zamanda öğretmenlerin açık uçlu soru için matematik alanından soru sunmakta güçlük yaşadıklarını göstermektedir. Matematik öğretmenlerinden genel olarak açık uçlu soru örneği talep edildiğinde, öğretmenlerin sadece %20'nin matematiksel örnekler verebildikleri görülmüştür. Bu çerçevede, örneğin, "Covid-19'un ekonomiye etkisi nedir? (Ö2) şeklinde cevaplar vermişlerdir. Doğrudan matematiksel örnek verilmesi talep edildiğinde ise, %25'nin soruyu cevapsız bıraktıkları ve matematiğe özgü örnek sunamadıkları görülmüştür.

Tartışma, sonuç ve Öneriler

Açık uçlu soru kullanımı sürekli teşvik edilmesine rağmen (MEB, 2017; Becker & Shimada, 1997; Kwon vd., 2006) öğretmenlerin açık uçlu soruların tanımı konusunda kavramsal eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Örneğin, bazı öğretmenler sorunun işlevini sorunun tanımı olarak ele almaktadır. Ayrıca öğretmenlerin açık uçlu soru konusundaki tanımsal zorlukları kendisini verdikleri örnekler konusunda da göstermekte olup, matematiksel açık uçlu soru örneği sunma konusunda önemli güçlüklere sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin açık uçlu soru örneklerine matematiğin dışındaki alanlardan örnek vermeleri de, matematikte açık uçlu soru üretme konusunda güçlük yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Böylesi bir durumun ortaya çıkması, açık uçlu soru kavramının ilgili alanyazında operasyonel olarak kavramsallaştırılmaması veya muğlak bir biçimde kullanılmasından kaynakladığı düşünülmektedir. Matematik öğretmenlerinin açık uçlu soruları üstün yetenekli çocukların eğitimi dahil üst-düzey düşünme becerilerinin gelişimini destekleyecek şekilde kullanmaları öngörülüyorsa, bu kavramın tanımının keskinleştirilmesi ve operasyonel hale getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada gerek elde edilen bulgular gerekse kullanılan analiz çerçeveleri işlevsel olup, öğrenme-öğretme süreci ile ölçme değerlendirme alanlarında ve öğretmen-öğretmen adayı mesleki gelişimi için kullanılması önerilmektedir.

Kaynakça

Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The Open-ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*: Reston, Virgina. Mathematics National Council of Teachers of Mathematics, INC.

Bennevall, M. (2016). Cultivating creativity in the mathematics classroom using open-ended tasks: A systematic review. Retrieved from http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A909145&dswid=9676.

Bingölbali, E., & Bingölbali, F. (2020). Çok doğru cevaplı ve çok çözüm metotlu etkinliklerin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, *7*(4), 214-235.

Fossa, M. Ö. (2021). Matematikte program farklılaştırması. İçinde: Akar, Ş. Ş ve Batdal Karaduman, G. (Ed.). *Özel Yeteneklilerde Matematik Öğretimi ve Matematiksel Yaratıcılığın Desteklenmesi*. Ankara: Pegem Akademi.

Klavir, R., & Hershkovitz, S. (2008). Teaching and evaluating 'open-ended' problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, *20*(5), 1-24.

Kwon, O. N., Park, J. H., & Park, J. S. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review*, *7*(1), 51–61.

MEB (2017). Open-ended questions from eighty grade central common mathematics exams and the answer key examples. Retrieved from [January 27, 2022] http://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/15135732_Mat_acik_uclu.pdf.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2017). *PISA 2015 Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*. OECD Publishing.

Pehkonen, E. (1997). *Introduction to the concept "open-ended problem"*. In E. Pehkonen (Ed.). Use of Open-ended Problems in Mathematics Classroom (pp. 7-11). Finland: University of Helsinki.

Zaslavsky, O. (1995). Open-ended tasks as a trigger for mathematics teachers' professional development. *For the Learning of Mathematics*, *15*(3), 15-20.

Anahtar Kelimeler: Açık uçlu soru; matematik öğretmen eğitimi; kapalı uçlu soru

Views Of Mathematics Teacher Candidates On The Process Of Writing Mathematical Literacy Problem

Hatice Kübra Güler Selek
Bursa Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 127

The aim of this study is to determine the experiences and difficulties experienced by prospective mathematics teachers in the process of writing a mathematical literacy problem. The participants of the study are 28 teacher candidates who are taking the elective course of mathematical literacy in the spring term of 2022-2023. Of the pre-service mathematics teachers, 14 are second graders, 10 are third graders, and four are fourth graders. In this research, which was designed in a qualitative design, theoretical information about mathematical literacy was given to pre-service teachers for nine weeks, and mathematical literacy questions were introduced. Question analyzes were made in the context of the mathematical processes and mathematical competencies. For five weeks, the participants were asked to work in groups of 3-4 people and to write at least one mathematical literacy problem for each content area. At the end of their studies, students were asked to evaluate their problem writing practices individually and for this purpose, a questionnaire consisting of open-ended questions was given to them. The answers given by the students to the questionnaire were analyzed with the content analysis method. As a result of the analysis of the answers given by the students, most of the students stated that mathematical literacy, problem solving and problem posing courses are among the courses they benefit from in writing mathematical literacy problems. Only two students stated that pure mathematics lessons contributed to writing a mathematical literacy problem. While 20 of the students found themselves sufficient in various aspects in writing a mathematical literacy problem, eight of them considered themselves completely inadequate. Students generally considered themselves competent in choosing the appropriate context and writing real-life problems. All of the students felt inadequate in various aspects while writing a mathematical literacy problem. Students often felt inadequate about being creative, finding the real-life context, and problem posing. Four students stated that they had difficulty in determining mathematical process skills and competencies in mathematical literacy problems. They stated that by examining more questions, they would gain experience in determining competence and process skills, and they would begin to see themselves as more competent. Three students had a prejudice that it was difficult to write a math literacy problem. Only two students stated that not taking the problem posing and problem solving course was a disadvantage for them in writing a mathematical literacy problem, and they stated that they would feel more competent if the missing field and field education courses were completed. Students especially emphasized that in order to write more qualified mathematical literacy problems, it was necessary to have experience in adapting real life problems, to write and analyze more mathematical literacy problems, and to have a wide imagination. Based on the results obtained from the study, it can be said that students think that they should gain more experience in writing mathematical literacy problems. In order to students to write more qualified mathematical literacy problems, their awareness of mathematics in life should be improved.

Keywords: mathematical literacy, problem posing, teacher education

Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Problemi Yazma Süreçlerine İlişkin Görüşleri

Hatice Kübra Güler Selek
Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 127

Matematiğin öğrenciler tarafından değerli bulunması için gerçek hayatla ilişkilendirilerek öğretim yapılması önem taşımaktadır. Gerçek hayatla ilişkilendirme yapılırken de matematik okuryazarlık problemlerinden faydalanılabilir. Öğretmenlerin kendi öğrencilerinin düzeylerine uygun sorular hazırlayabilmeleri için matematik okuryazarlık problemi yazabilme konusunda yeterlik sahibi olmaları gerekmektedir. Bu gereklilik nedeniyle, matematik öğretmeni adaylarına matematik okuryazarlık dersi seçmeli olarak sunulmuştur ve araştırma bu kapsamda yürütülmüştür. Bu araştırmanın amacı matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemi yazma sürecindeki tecrübelerini ve yaşadıkları zorlukları belirlemektir. Araştırmanın katılımcıları 2022-2023 bahar döneminde matematik okuryazarlığı seçmeli dersini almakta olan 28 öğretmen adayıdır. Matematik öğretmeni adaylarının 14'ü ikinci sınıf, 10'u üçüncü sınıf ve dördü de dördüncü sınıftır. Nitel desende tasarlanmış bu araştırmada dokuz hafta boyunca öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı konusunda teorik bilgiler verilmiş, matematik okuryazarlığı soruları tanıtılmıştır. Matematiksel süreç döngüsü ve matematiksel yeterlikler bağlamında soru analizleri yapılmıştır. Beş hafta boyunca ise katılımcıların 3-4 kişilik gruplar halinde çalışması ve her bir içerik alanına yönelik en az birer tane matematik okuryazarlığı problemi yazmaları istenmiştir. Çalışmalarının sonunda öğrencilerin bireysel olarak problem yazma çalışmalarını değerlendirmeleri istenmiş ve bu amaçla onlara açık uçlu sorulardan oluşan bir anket verilmiştir. Öğrencilerin ankete verdiği cevaplar içerik analizi metodu ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların analizi sonucunda, öğrencilerin çoğu matematik okuryazarlığı, problem çözme ve problem kurma derslerinin matematik okuryazarlığı problemlerini yazmada faydalandıkları dersler arasında olduğunu ifade etmektedirler. Sadece iki öğrenci, pür matematik derslerinin matematik okuryazarlığı problemi yazmada katkı sağladığını belirtmiştir. Öğrencilerin 20'si kendisini matematik okuryazarlığı problemi yazmada çeşitli hususlarda yeterli bulurken, sekizi kendisini tamamen yetersiz görmektedir. Öğrencilerin kendilerini yeterli gördükleri noktalara ilişkin görüşleri teorik bilgi, beceri ve bireysel faktörler olmak üzere üç kategori altında toplanmaktadır. Öğrenciler genellikle uygun bağlamı seçme ve gerçek hayata uygun problem yazabilme konularında kendilerini yeterli görmektedirler. Bir öğrenci güncel hayatı takip etmenin matematik okuryazarlık problemi yazmada kendisine kolaylık sağladığını belirtmiştir. Başka bir öğrenci ise iletişim becerisi sayesinde problemleri açık ve anlaşılır yazabildiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin tamamı matematik okuryazarlığı problemi yazarken çeşitli hususlarda kendilerini yetersiz hissetmektedir. Öğrencilerin kendilerini yetersiz gördükleri noktalar ile ilgili görüşleri tecrübe, beceri, bilgi ve ön yargı olmak üzere dört kategori altında toplanmaktadır. Öğrenciler genellikle kendilerini yaratıcı olma, gerçek hayata uygun bağlamı bulma ve problemi kurgulama konularında yetersiz hissetmektedir. Dört öğrenci, matematik okuryazarlığı problemlerinde matematiksel süreç becerisi ve yeterlikleri belirlemede güçlük çektiklerini ifade etmektedirler. Daha fazla soru inceleyerek yeterlik ve süreç becerisi belirlemede tecrübe kazanacaklarını ve kendilerini daha yeterli görmeye başlayacaklarını belirtmektedirler. Üç öğrenci matematik okuryazarlık problemi yazmanın zor olduğuna ilişkin bir önyargıya sahiptir. Sadece iki öğrenci problem kurma ve problem çözme dersini almamış olmalarının matematik okuryazarlık problemi yazmada onlar için dezavantaj oluşturduğunu belirtmekte ve eksik olan alan ve alan eğitimi derslerinin tamamlanması halinde kendilerini daha yeterli hissedeceklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin nitelikli matematik okuryazarlık problemi yazmak için gerekli olan şeyler ile ilgili ifadeleri tecrübe, bilgi, beceri ve bireysel faktörler olmak üzere dört kategori altında toplanmaktadır. Öğrenciler daha nitelikli matematik okuryazarlık problemi yazabilmek için gerçek hayat problemlerini uyarlamada tecrübeli olmak gerektiğini, daha fazla matematik okuryazarlık problemi yazmak ve incelemek gerektiğini ve geniş bir hayal gücüne sahip olunması gerektiğini özellikle vurgulamaktadırlar. Sadece bir öğrenci matematik okuryazarlık problemi özellikleri taşımayan problemlerin de incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu durum, söz konusunu öğrencinin kavramsal öğrenme üzerinde durduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Çalışmadan elde edilen sonuçlardan hareketle, öğrencilerin matematik okuryazarlık problemi yazmada daha fazla tecrübe kazanmalarını gerektiğini düşündükleri söylenebilir. Öğrencilerin daha nitelikli matematik okuryazarlık problemi yazabilmeleri için hayatın içindeki matematik hakkında farkındalıkları geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: matematik okuryazarlığı, problem kurma, öğretmen eğitimi

Views Of Elementary School Mathematics Teaching Undergraduate Students On Designing And Using Games With Web 2.0 Tools

Hatice Öztürk[1], Dilara Örenel[1], Ceyda Tavşanlı[1], Duygu Arabacı[1]
[1]*Düzce Üniversitesi*

Abstract No: 386

In this study, it was aimed to examine the views of elementary school mathematics teaching (ESMT) undergraduate students on designing and using the games with the help of Web 2.0 tools. In the research, the case study design of the qualitative research approach was used. The participants of the research are 35 ESMT students who were enrolled in the second year of the ESMT undergraduate program at a state university of Turkey in academic year 2022-2023 and taking the elective course "Teaching Mathematics with Games". Within the scope of the research, 6 different Web 2.0 tools were introduced to the ESMT undergraduate students within the scope of the elective course, and a training to design games with the help of these tools was given. During the 7-week training, students were weekly asked to design a game using the Web 2.0 tool, which was explained. Participants designed the games in groups of 4-5 students. The data of the research were collected through the Google form consisting of 7 open-ended questions which was prepared bu the researchers and aimed to reveal the views of ESMT students about designing and using the games with the help of Web 2.0 tools. The obtained data were subjected to content analysis. According to the tentative results of the research, ESMT students stated that Web 2.0 tools are easy, entertaining and useful in designing games in teaching mathematics. However, they stated that the most important disadvantage is the inequality of opportunity of students to access the games and technical problems. The vast majority of ESMT students stated that they considered themselves competent in designing and using games with the help of Web 2.0 tools, and that the training they received was effective in this.

Acknowledgements: This study was produced from a part of the TUBITAK 2209-A project numbered 1919B012212523.

Keywords: Elementary school mathematics teaching undergraduate students, Web 2.0 tools, game

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Web 2.0 Araçlarıyla Oyun Tasarlama ve Kullanımına Yönelik Görüşleri

Hatice Öztürk[1], Dilara Örenel[1], Ceyda Tavşanlı[1], Duygu Arabacı[1]
[1]*Düzce Üniversitesi*

Bildiri No: 386

Çocukluk çağının vazgeçilmez unsurlarından biri olarak görülen oyunlar, günümüzde sadece çocuklar için eğlenceli bir aktivite olmanın ötesine geçerek, eğitsel bir boyut almaya başlamıştır. Eğitimde oyunun kullanımına yönelik yapılan araştırmalar, oyunların boşa harcanan zaman olarak nitelendirilmeyip aksine öğrencilerin gelişimini etkileyen önemli bir role sahip olduğunu ve oyunlardan eğitimde de faydalanılması gerektiğini düşündürmüştür (Uğurel ve Moralı, 2008). Diğer yandan teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle birlikte teknolojinin birçok alan gibi eğitim alanında da yoğun bir şekilde kullanılması, oyunların da bu süreçten etkilenmesine sebep olmuş ve eğitim ortamlarında gerçek oyunlar kadar dijital platformlarda oynanan oyunlar kullanılmaya başlanmıştır (Başaran ve Kılınçarslan, 2021). Bu süreçte ortaya çıkan bir kavram olan eğitsel dijital oyunlar, bir veya birden fazla öğrencinin oynayabildiği, oynarken de eğitimsel hedeflerin kazandırılmasında genellikle teknolojik araçların rol aldığı oyunlar olarak tanımlanabilir (Aksoy, 2014). Soyut kavramların somutlaştırılması (Çankaya ve Karamete, 2008); öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi (Canbay, 2012; Coşkun, Akarsu ve Kariper, 2012); düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesi (Hazar ve diğer., 2017); öğrenmeyi daha kolay ve zevkli hale getirerek öğrencilerin; bilişsel, duyuşsal, psiko-motor ve sosyal becerilerinin gelişimine katkı sağlaması (Bayat, Şentürk ve Kılıçaslan, 2014) gibi birçok yararı bulunan eğitsel dijital oyunlar, matematik öğretiminde; öğrencileri motive etmek, öğrencilerin matematik dersine karşı olan olumsuz tutumlarını değiştirmek, matematik korkularını yenmelerine yardımcı olmak ve matematiğe karşı olan önyargılarını kırmak amacıyla kullanılmaktadır (Kebritchi, Hirumi ve Bai, 2010). Eğitsel dijital oyunları öğrenme ortamlarına entegre edecek olan kişiler öğretmenler olduğundan, öğretmenlerin, dolayısıyla da öğretmen adaylarının bu konuda bilgi ve deneyim sahibi olmaları önemli görülmektedir. Nitekim Hazar ve Altun'un (2018) yapmış oldukları çalışmada öğretmenler "lisans döneminde "eğitsel oyunlar" konusunda herhangi bir eğitim almadıkları için eğitsel oyunları derslerinde kullanma açısından kendilerini yetersiz gördüklerini; lisans döneminde öğretmen adaylarına "eğitsel oyunlar" konusunda alana özgü eğitim verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Öğretmen yetiştiren lisans programlarında matematik öğretiminde oyunların kullanımına yönelik uygulamalı derslere yer verilmesinin de, öğretmenlerin hizmet öncesi dönemde oyun tasarlama, tasarladıkları oyunları derslere nasıl adapte edebilecekleri hakkında bilgi ve tecrübe sahibi olmalarının önemini ortaya koymaktadır (Arabacı, 2021). Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyunlar tasarlayabilme ve kullanabilmelerine yardımcı olabilecek araçlardan biri olarak Web 2.0 teknolojileri gösterilebilir. Nitekim öğrenme ortamlarında öğrencilerin aktif birer katılımcı olmalarının ve içeriğe katkıda bulunmalarının teşvik edildiği günümüzde Web 2.0 araçları, öğrencilere içerik oluşturma, içeriği manipüle etme, içeriği denetleme ve sosyalleşme imkânları sağlamaktadır (Altıok, Yükseltürk ve Üçgül, 2017). Buradan hareketle bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenliği (İMÖ) lisans öğrencilerine seçmeli "Oyunla Matematik Öğretimi" dersi kapsamında Web 2.0 araçları ile oyun tasarlamaya yönelik bir eğitim verilerek, öğrencilerde Web 2.0 araçlarının matematik öğretiminde oyun tasarlamak amaçlı kullanımına yönelik bir farkındalık oluşturmak hedeflenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın amacı İMÖ lisans öğrencilerinin Web 2.0 araçları yardımıyla oyun tasarlama ve kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın ana problemi "İMÖ lisans öğrencilerinin Web 2.0 araçları yardımıyla oyun tasarlamaya yönelik görüşleri nasıldır?" şeklinde ifade edilebilir.

Araştırmada nitel araştırma yaklaşımının özel durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında Karadeniz Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin İMÖ programının ikinci sınıfında öğrenim görmekte olan ve seçmeli "Oyunla Matematik Öğretimi" dersini alan İMÖ öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında İMÖ öğrencilerine Web 2.0 araçlarıyla oyun tasarlamaya yönelik bir eğitim verilmiştir. Eğitim kapsamında öğrencilere her hafta biri olmak üzere (sadece Classcraft öğretmen ve öğrenci kullanımı olacak şekilde iki haftada sunulmuştur) Wordwall, Cram, Learning Apps, Classcraft, PowToon ve Prezi olmak üzere 6 farklı Web 2.0 aracı tanıtılarak her birine yönelik örnek oyunlar sunulmuş, ardından İMÖ öğrencilerinden ilgili Web 2.0 aracını kullanarak oyun tasarlamaları istenmiştir. İMÖ öğrencileri oyunları 4-5 kişilik gruplar halinde tasarlamışlardır. Eğitim tamamlandıktan sonra İMÖ öğrencilerinin Web 2.0 araçları yardımıyla oyun tasarlamaya yönelik düşüncelerini ortaya koymak amacıyla Google formlar aracılığıyla oluşturulan görüş formunun linki öğrencilerle paylaşılmıştır. Görüş formunda; İMÖ öğrencilerine matematik derslerinde oyun kullanımı, oyun tasarlamada WEB 2.0 araçlarının kullanılabilirliği, Web 2.0 araçlarıyla tasarlanan oyunların avantaj/dezavantajları, Web 2.0 araçlarıyla oyun tasarlamaya ilişkin öz yeterlilikleri ve kendilerine sunulan eğitime yönelik görüşlerini içeren 7 açık uçlu soru yer almaktadır. Görüş formunun kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla matematik eğitimi alanında 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Araştırmanın

güvenirliğini sağlamak amacıyla ise görüş formunda öğrencilerin kimlik bilgilerini içeren herhangi bir soruya yer verilmemiş, böylelikle öğrencilerin gerçek görüşlerini yansıtmaları sağlanmıştır. Bu bağlamda araştırmanın katılımcıları seçmeli "Oyunla Matematik Öğretimi" dersini alan 52 öğrenci arasından gönüllü olarak görüş formunu dolduran 35 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler, içerik analizine tabii tutulmuştur. Araştırmanın geçici sonuçlarına göre PSMT öğrencileri matematik öğretiminde oyunların tasarlanmasında Web 2.0 araçlarının kolay, eğlenceli ve kullanışlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte en önemli dezavantajı her öğrenci için oyunlara erişim fırsatının eşit olamaması ve teknik aksaklıklar olarak dile getirmişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu Web 2.0 araçları yardımıyla oyun tasarlama ve kullanma konusunda kendilerini yeterli gördüklerini, bunda aldıkları eğitimin etkili olduğunu belirtmişlerdir.
Not: Bu çalışma 1919B012212523 numaralı TUBİTAK 2209-A projesinin bir kısmından üretilmiştir.
Anahtar Kelimeler: İlköğretim matematik öğretmenliği lisans öğrencileri, Web 2.0 araçları, oyun

Questioning Strategies Of A Prospective Middle School Mathematics Teacher Within Unexpected Situations

Ayşenur Yılmaz[1], Işıl İşler-baykal[2]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 131

In this study, the nature of questioning strategies that occurred in unexpected situations during a one-to-one interview of a middle school mathematics teacher candidate on the topic of equal sign was examined. Before the one-to-one interview, the PMT's belief was that the student would not have difficulty in solving the tasks about equalities. Even though the PMT had the knowledge about it, she did not expect it to come. However, during the interview, PMT's perspective began to change. The one-on-one experiences gained by the PMT have been found to lead to a change in their beliefs. In this sense, we can say that one-on-one PMT-student meetings methodologically facilitate the change of teacher candidates' beliefs. The findings of the study revealed three types of unexpected events that the teacher candidate encountered: *the student's tendency to use the standard algorithm, unexpected student intervention in the flow of the tasks, and the student's incorrect solution of the task because of the misconception regarding the equal sign*. In coping with these unexpected situations, the teacher candidate employed various types of questions, including those expressing a demand for alternative solutions, questions requiring the student to explain their answer/solution, questions requiring the student to explain the reason for their answer/solution, and hint-providing questions. Based on these types of questions, it can be said that the teacher candidate used probing and follow-up (Moyer & Milewicz, 2002, p. 301) to elicit the student's explanation of the answer/solution and used instructing rather than assessing technique (Moyer & Milewicz, 200, p. 301) for their planned situations with questions indicating alternative solutions and hint questions. In all unexpected situations, questions requiring the student to explain their answer/solution were consistently used. As the interview progressed, the contribution of questions requiring the student to explain the reason for their answer/solution and hint-providing questions became more apparent in addition to these questions. In this respect, it can be said that the PMT seeks to effectively use probing and follow-up strategies during the one-on-one interview process and tries to develop these strategies by increasing and transforming the types of questions with the ability to recognize student thinking. In some instances of question usage, multiple questions were asked consecutively, the questions served different purposes, or the questions failed to adequately reflect the purpose of the teacher candidate's questioning. it is possible that when PMTs encounter unexpected situations, there may be a lack of grammatical quality in the questions asked and a lack of clarity in their purposes. This study has revealed opportunities to provide in-depth explanations of teacher candidates' questioning strategies through one-on-one interviews conducted by teacher candidates and interviews conducted on these interviews. Instructional environments that enable teacher candidates to conduct one-on-one interviews can be designed, and class discussions can be held, or teacher candidates' skills in those environments can be used as an assessment tool. Similarities and differences between the questioning strategies used by teacher candidates in unexpected situations and their questioning behaviors in prepared, or in other words, planned situations can be investigated, as well as the reasons behind these similarities and differences.

Keywords: Questioning, contingency events, equal sign, a prospective mathematics teacher

Examining Middle School Mathematics Teachers' Noticing

Elif Nur Tanır Güçyetmez
Dokuz Eylül Üniversitesi

Abstract No: 391

Noticing is the ability to define, reason and make sense of situations that are important (van Es & Sherin, 2002). A teacher's noticing is of great importance in order to be able to organize his instructional activities by knowing his students and taking into account their thoughts (van Es & Sherin, 2006).

Although noticing skill has been interpreted by researchers in different ways, it has been suggested in many studies that video clubs created by groups of teachers watching and discussing certain video clips can be helpful in investigating teachers' noticing skills (Walkoe, 2013; van Es and Sherin 2002). Researchers have carried out studies in the context of “video club” by using video tools in this direction (Sherin and van Es 2009; van Es and Sherin, 2006; Walkoe, 2013). In this study, it is aimed to examine the noticing skills of secondary school mathematics teachers with video club meetings.

The participants of the research are 4 mathematics teachers working in secondary schools affiliated to the Ministry of National Education in the province of Kayseri. In the research, in which case study, one of the qualitative research methods, was used, the data were obtained through focus group interviews in the context of video club meetings. The videos were obtained from the researcher's own course process related to the 5th and 7th grade "Geometry and Measurement" learning field. On average, 6 video sections of 5-6 minutes were created. Video club meetings took place 6 times, lasting approximately 40-45 minutes each. These interviews were recorded with a camera. Video recordings will be transcribed and turned into written documents. In the study, the data collection phase of which has been completed, the data will be analyzed and presented.

It is expected that the skills of noticing of teachers participating in video club meetings will change and develop as a result of their interaction with each other. The expected findings of the study are that teachers' tendency to focus on students' mathematical thinking will change. In this direction, it is thought that the examination to be made on the development of the noticing skills of mathematics teachers through video club meetings will contribute to the field.

Note: This study is a part of the doctoral thesis.

Keywords: Noticing, Video Club Meetings, Middle School Mathematics Teachers

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi

Elif Nur Tanır Güçyetmez
Dokuz Eylül Üniversitesi

Bildiri No: 391

Çeşitli etkileşimlerin yer aldığı sınıf ortamlarında öğretmenlerin neye dikkat edeceklerine karar vermeleri ve derse nasıl devam edeceklerine ilişkin durumlarla ilgili akıl yürütmeleri gerekir. Ancak hangi durum, olay ve etkileşimlere dikkat edilmesi gerektiğini bilmek karmaşık bir beceridir (van Es, 2011). Ders sürecinde de öğrencilerin düşüncelerinin ne olduğu, düşüncelerinin sebebi, savundukları doğru veya yanlış fikirleri, yaşadığı zorluklar ve konuya ilişkin kavram yanılgıları gibi çok fazla odaklanılması gereken noktalar mevcuttur (Crespo, 2000). Öğretmenin sınıf ortamındaki olaylar içerisinden öğrencilerin düşüncelerini dikkate alarak öğretim sürecini düzenleyebilmesi öğretimin kalitesi üzerinde doğrudan etkiye sahip olan fark etme becerisiyle ilişkilidir (Sherin ve van Es, 2003). Fark etme becerisi, önemli olan durumları tanımlama, bu durumlar üzerinde akıl yürütme ve anlamlandırmadır (van Es ve Sherin, 2002). Öğretmenin, öğrencilerini tanıyarak, onların düşüncelerini dikkate alarak öğretimsel faaliyetlerini düzenleyebilmesi için sahip olduğu fark etme becerisinin önemi büyüktür (van Es ve Sherin, 2006).

Fark etme becerisi farklı şekillerde araştırmacılar tarafından yorumlanmış olsa da pek çok araştırmada öğretmenlerin fark etme becerilerini incelemede öğretmen gruplarının belirli video klipleri izleyip tartışması üzerine oluşturulan video kulüplerin yardımcı olabileceği öne sürülmüştür (Walkoe, 2013; van Es ve Sherin 2002). Canlı sınıf gözleminden farklı olarak video, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere sınıf olaylarını birden çok kez izleyebilme, düşünmek için uzun bir süreye sahip olabilme ve analiz edebilme avantajı sunmuştur (Walkoe, 2013). Bu bağlamda videoyu duraklatma ve yeniden izleme fırsatı ile videonun özellikle de öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmesini fark etme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmede yararlı ve etkili olduğu belirlenmiştir (Stockero, 2014). Araştırmacılar video araçlarını bu doğrultuda kullanarak "video kulüp" bağlamında çalışmalar gerçekleştirmiştir (Sherin ve van Es 2009; van Es ve Sherin, 2006; Walkoe, 2013). Bu çalışmada ise ortaokul matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerinin video kulüp toplantılarıyla incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada öğretmenlerin izledikleri sınıf videolarında nelere dikkat ettiklerini ve dikkatlerinin süreç içerisinde nasıl yön değiştirdiğini ortaya koymak hedeflenmektedir. Araştırmanın katılımcıları Kayseri ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda çalışan 4 matematik öğretmenidir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanıldığı araştırmada veriler video kulüp toplantıları bağlamında odak grup görüşmeleriyle elde edilmiştir. Videolar 5. ve 7.sınıf "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanına ilişkin araştırmacının kendi ders sürecinden elde edilmiştir. Ortalama 5-6 dakikalık 6 video kesit oluşturulmuştur. Video kulüp toplantıları 6 kez gerçekleşmiş olup her biri yaklaşık 40-45 dakika sürmüştür. Bu görüşmeler kamera ile kayıt altına alınmıştır. Video kayıtlar, transkripleri yapılarak yazılı dokümanlar haline getirilecektir. Veri toplama aşaması tamamlanan çalışmada veriler analiz edilip sunulacaktır.

Video kulüp toplantılarına katılan öğretmenlerin birbirleriyle etkileşimleri sonucu fark etme becerilerinin değişim ve gelişim göstermesi beklenmektedir. Çalışmanın beklenen bulguları öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine odaklanma eğilimlerinin değişim göstereceği şeklindedir. Bu doğrultuda video kulüp toplantılarıyla matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerinin gelişimi üzerine yapılacak incelemenin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu çalışma doktora tez çalışmasının bir parçasıdır.

Kaynakça

Crespo, S. (2000). Seeing more than right and wrong answers: Prospective teachers' interpretations of students' mathematical work. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *3*(2), 155-181.

Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2003). A new lens on teaching: Learning to notice. *Mathematics teaching in the middle school*, *9*(2), 92-95.

Sherin, M.G., & Van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of teacher education*, *60*(1), 20-37.

Stockero, S. L. (2014). Transitions in prospective mathematics teacher noticing. In *Research trends in mathematics teacher education* (pp. 239-259). Cham: Springer International Publishing.

van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. G. Sherin, V. Jacobs, & R. Philipp (Eds.), Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes (pp. 134-151). New York, NY: Routledge

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2006). How different video club designs support teachers in "learning to notice". *Journal of computing in teacher education*, *22*(4), 125-135.

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, *10*(4), 571-596.

Walkoe, J. D. K. (2013). *Investigating teacher noticing of student algebraic thinking* (Doctoral dissertation, Northwestern University).

Anahtar Kelimeler: Fark Etme Becerisi, Video Kulüp Toplantıları, Ortaokul Matematik Öğretmeleri

Examining The Tpack Changes Of Secondary School Mathematics: Mobilized Mathematician Mission Is Technological Activities

Seda Şahin[1], Zeynep Çavuş Erdem[2], Aycan Özyaşar[3]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, [2]Harran Üniversitesi, [3]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 401

The aim of this study is to examine the effects of the training given within the scope of a project on technology-supported mathematics teaching prepared for secondary school mathematics teachers on the teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) levels. The study was carried out with 26 (13 female, 13 male) secondary school mathematics teachers working in public schools in Adıyaman city center and its districts in the 2022-2023 academic year. In the project, digital programs and Web 2.0 tools that mathematics teachers can design a learning environment were introduced and application examples were realized. Qualitative and quantitative data were collected by using different data collection tools in the training program in which various individual and group activities were designed and discussed. Within the scope of this study, a single group pretest-posttest experimental design, which is a quantitative research method, was used to examine the effect of education teachers on TPACK levels. In the study, data were collected with the "Technological Pedagogical Content Knowledge Scale" developed by Schmidt, Baran, Thompson, Koehler, Mishra & Shin (2009) and adapted into Turkish by Öztürk and Horzum (2011). The data were tested for normality using SPSS and since it was determined that they did not show normal distribution, the data were analyzed with the Wilcoxon Signed Rank Test. Findings show that education creates a statistically significant difference ($p=0.004<0.05$) in teachers' TPACK levels, and this difference has a large effect ($r=0.57$). In addition, it was determined that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test results of the teachers in each sub-dimension of the scale. The results of the research show that the training given to teachers has a positive effect on TPACK levels.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), mathematics education, secondary school mathematics teachers

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Tpab Değişimlerinin İncelenmesi: Seferber Matematikçiler Görevimiz Teknolojik Etkinlikler Projesi

Seda Şahin[1], Zeynep Çavuş Erdem[2], Aycan Özyaşar[3]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, [2]Harran Üniversitesi, [3]Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 401

21. Yüzyılın başlarından itibaren eğitim sistemine entegre edilmeye çalışılan teknolojik eğilimler ve yaklaşımlar, 2020 yılından bu yana gerçekleşen zorunlu online eğitimlerle birlikte eğitim hayatının vazgeçilemez bir parçası olmuştur. Teknoloji ile eğitimin entegrasyonu, sınıf ortamına taşınmasının ötesinde kazanımların ve kavramların farklı öğretim stratejileriyle sunulmasına bağlıdır (Mishra ve Koehler, 2006). Teknolojinin sisteme dahil olmasında ise en etkin rol hiç kuşkusuz öğretmenlere aittir (Üredi, 2006). Öğretmenin teknolojiyi kullanabilme becerisinin öğretme süreci için yeterli olmadığı düşüncesinden hareketle (Baki, 2002), öğretmenlerin teknolojik bilgi ve becerisine dair farklı bileşenleri kapsayan "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi" (TPAB) kavramı (Mishra ve Koehler, 2006) ön plana çıkmış ve önemli bir araştırma konusu olmuştur. Teknoloji kullanımının matematik öğrenimini olumlu yönde etkilemesi ve öğrenci öğrenmelerini artırması gerçeği göz önüne alındığında, matematik öğretmenlerinin TPAB'ni belirleyen ve gelişimine yönelik yürütülen çalışmalar önem kazanmaktadır. Alan yazında öğretmenlerle yürütülen çalışmalar sınırlı sayıda olup, çalışmalar çoğunlukla öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür (Bircan, 2023). Bu anlamda bir proje kapsamında verilen teknoloji destekli eğitimin matematik öğretmenlerinin TPAB seviyelerine etkisi olup olmadığını belirlemek bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

Yöntem

Bu çalışma amacı matematik öğretmenlerine bir proje kapsamında verilen eğitimin öğretmenlerin TPAB seviyelerine etkisini incelemektir. Çalışmanın örneklemini Adıyaman ilinde devlet okullarında görev yapan 26 (13 kadın; 13 erkek) ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin farklı seviyelerde deneyime sahip olduğu projede 0-5 yıl arası görev yapan 3 öğretmen, 6-10 yıl arası 9, 11-15 yıl arası 9, 16-20 yıl arası deneyime sahip 5 öğretmen yer almaktadır. Projede matematik öğretmenlerinin öğrenme ortamı tasarlayabileceği dijital programlar ve Web 2.0 araçlarının tanıtımı yapılmış ve uygulama örnekleri gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemi olan tek grup ön test – son test deneysel deseninin kullanıldığı araştırmada veriler Schmidt, Baran, Thompson, Koehler, Mishra & Shin (2009) tarafından geliştirilen ve Öztürk ve Horzum (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 5'li likert tipinde "Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği" ile toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS analiz programından yararlanılmıştır. Örneklem büyüklüğü dikkate alınarak (n<30) verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi aracılığıyla incelenmiştir. Bir grubun tekrarlayan iki ölçüm ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Bulgular

Öncelikle verilerin hangi testlere tabi tutulacağını belirlemek üzere öncelikle nicel değişkenin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Örneklem büyüklüğünün 30'dan az olması (n=26) nedeniyle Shapiro Wilk normallik testi tercih edilmiştir.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TPAB_N_öntest	,130	26	,200*	,902	26	,018
TPAB_N_sontest	,129	26	,200*	,920	26	,045

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

p>0,05 olması değişkenin normal dağılım gösterdiği; p<0,05 olması ise değişkenin normal dağılım göstermediği anlamına gelmektedir. Ön-test (p=0,018<0,05) ve son-test (p=0,045<0,05) sonuçlarının normallik testi sonuçları incelendiğinde her ikisinin de normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Veri sayısının 30'dan az (n=26) olması ve verilerin normal dağılım göstermemesi non-parametrik testlerin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle grubun ön-test ile son-test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile sınanmıştır (Tablo1).

Tablo 1. Öğretmenlerin Ön-test ve Son-test TPAB seviyelerinin karşılaştırılması

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	p	r
TPAB_N_sontest - TPAB_N_öntest	Negative Ranks	8	7,75	62,00	-2,883	,004	-0,57
	Positive Ranks	18	16,06	289,00			
	Ties	0					

Araştırma grubunda ön-teste göre son-testte puanı düşen öğretmen sayısı 8; son-testte puanı artan 18 öğretmen bulunmaktadır. Tablo 1'e göre TPAB seviyesi değişmeyen bir öğretmen olmamıştır. Eğitimin öğretmenlerin ön-test ile son-test sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu farkın etki büyüklüğünün $r=0,57$ olduğu, farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın yaklaşık % 33'ünün ($r2 = 0,3249$) öğretmenlere verilen teknoloji eğitimi tarafından açıklandığını göstermektedir. TPAB ölçeğinin boyutlarına göre eğitimin öğretmenlerin TPAB seviyelerine etkisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin Ön-test ve Son-test TPAB seviyelerinin boyutlara göre karşılaştırılması

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	p	r
TPAB_1_sontest - TPAB_1_öntest	Negative Ranks	7	11,71	82,00	-2,377	,017	-0,47
	Positive Ranks	19	14,16	269,00			
	Ties	0					
TPAB_2_sontest - TPAB_2_öntest	Negative Ranks	6	9,58	57,50	-2,030	,042	-0,40
	Positive Ranks	15	11,57	173,50			
	Ties	5					
TPAB_3_sontest - TPAB_3_öntest	Negative Ranks	5	11,60	58,00	-2,004	,045	-0,39
	Positive Ranks	16	10,81	173,00			
	Ties	5					
TPAB_4_sontest - TPAB_4_öntest	Negative Ranks	5	9,30	46,50	-2,961	,003	-0,58
	Positive Ranks	19	13,34	253,50			
	Ties	2					
TPAB_5_sontest - TPAB_5_öntest	Negative Ranks	5	5,10	25,50	-2,973	,003	-0,58
	Positive Ranks	15	12,30	184,50			
	Ties	6					

Öğretmenlerin eğitim öncesi ve sonrasındaki TPAB seviyeleri karşılaştırıldığında her boyutta negatif ya da pozitif yönde bir değişimin olduğu; boyutlara göre bazı katılımcıların TPAB seviyelerinde bir değişim olmadığı görülmektedir. Eğitim sonrası TPAB seviyesi artan katılımcı sayısı her boyutta TPAB seviyesi azalan ya da eşit kalan katılımcı sayısından yüksektir. Araştırma grubundaki katılımcıların ön-test ile son-test sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tespit edilen bu farkların etki büyüklükleri incelendiğinde en düşük etki değerinin ($r3 = 0,39$) orta etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın % 15'ini açıkladığı; en yüksek etki değerlerinin ($r4 = r5 = 0,58$) ise yüksek etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın % 34'ünü açıkladığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonuçları teknoloji destekli eğitimlerin öğretmenlerin TPAB seviyelerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, pedagojik içerik bilgisi dışındaki tüm alt boyutlarda anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Pedagojik içerik bilgisi, öğretmenlerin genel anlamda kendilerini yeterli hissettiği bir boyut olarak belirtilmekte olup, teknoloji bileşenli alt boyutlarda yetersiz olduklarını düşündükleri ifade edilmektedir (Bektaş, 2022). Öğretmenlerin bu bileşende anlamlı düzeyde gelişim göstermemesi, bu konudaki yeterlikleriyle açıklanabilir. Diğer boyutlarda öğretmenlerin gelişim göstermiştir. Öğretmenlerin gelişiminde mesleki deneyimin etkisi olduğu düşünülmektedir. Mesleki deneyim, teknoloji bilgisi ve yeterliğini etkileyen bir etken olarak ifade edilmektedir (Bircan, 2023). Eğitimde teknolojik uygulamalar 2010'lu yıllarla

birlikte ivme kazanmış, dolayısıyla bundan önceki dönemlerde lisans eğitimi alan öğretmenlerin teknolojik anlamda yeterli bir eğitim alamamış olma ihtimali, mesleki deneyimle TPAB arasındaki ilişkiyi açıklayan bir etken olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada TPAB seviyeleri gelişim gösteren araştırma grubunun ağırlıklı olarak 10 yıl üzeri mesleki deneyime sahip olması, bu düşünceyi desteklemektedir. Bununla birlikte ülkemizde eğitim teknolojileri alanında birçok önemli proje yapılmakta, fakat sınırlı sayıda olmasından dolayı uygulamaların tüm okullara yansımadığı belirtilmektedir (Oğuz, 2021). Araştırmacı sonuçları bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Öğretmenlerin teknolojik eğitimlerle birlikte gelişim göstermesi, bu tarz eğitimlerin daha çok yapılması ve daha çok kitleye ulaşmasının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB), matematik eğitimi, ortaokul matematik öğretmenleri

An Examination Of Profiles Of Mathematics Teacher Educators Based On Their Project Involvement

Naciye Dölek[1], Gülay Agaç[2], Mehmet Fatih Özmantar[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Gaziantep Üniversitesi

Abstract No: 402

Scientific publications and projects are significant factors considered in the context of mathematics teacher educators' scientific productivity. This study examines the profiles of mathematics teacher educators based on their involvement in projects. The research is designed using a descriptive survey model and includes a sample of 473 faculty members working in the Department of Primary School Mathematics Education at state and foundation universities in Turkey. The profiles of mathematics teacher educators are analyzed concerning their project involvement, considering their title, gender, and doctoral education field. The data for the research are extracted from the Higher Education Council (YÖK) Academic Database and analyzed using descriptive statistical methods.The findings of the research indicate that approximately two-fifths of mathematics teacher educators have no involvement in projects concerning their academic productivity. Among individuals with the title of "Assistant Professor," about half of them are found to have undertaken projects, while this ratio increases significantly to three-quarters for those with the titles of "Professor" and "Associate Professor." Moreover, it is found that individuals with a doctoral degree in mathematics education are more actively engaged in projects compared to those with a pure mathematics background. When examining gender-specific data, it is determined that males have a higher rate of project involvement compared to females. This suggests that the project participation rate increases based on the academic experience of mathematics teacher educators, which is associated with their academic titles.

Keywords: academic productivity, educator profiles, mathematics teacher educators, mathematics education

Matematik Öğretmen Eğitimcilerinin Proje Yapma Durumlarına Göre Profillerinin İncelenmesi

Naciye Dölek[1], Gülay Agaç[2], Mehmet Fatih Özmantar[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Gaziantep Üniversitesi*

Bildiri No: 402

Giriş

Alanyazındaki çalışmalar öğretmen eğitimcilerinin öğretmenlik ve araştırmacı olma gibi iki sorumluluğuna işaret etmektedir (Alhija ve Majdob, 2017; Nieme, 2016). Bununla beraber belli bir alanda kazanılan doktora derecesi, araştırma yetkinliği kazandırmakta önemli bir paya sahiptir. Nitekim öğretmen eğitimcilerinden öğreticiliğin yanı sıra aktif bir araştırmacı olmaları da beklenmektedir. Bu nedenle özellikle İsrail ve Norweç gibi ülkelerde öğretmen eğitimcilerinin mesleki gelişimini desteklemeye ve araştırmacı yetkinliklerinin geliştirilmesine dönük çeşitli girişimlerde bulunmaktadırlar (Smith, 2020; Shagrir, 2010). Türkiye'de de öğretmen eğitimcileri akademisyen veya öğretim üyesi olarak tanımlanmakta ve doktora derecesine sahip olmaları beklenmektedir. Ayrıca Türkiye'de eğitim alanında doktora düzeyinde bir nitelikle birlikte araştırma deneyimi ve araştırma üretkenliği, öğretmen eğitimcisi olarak atanma kriterlerini oluşturmaktadır. Araştırma deneyimini oluşturan önemli bir bilimsel faaliyet alanlarının başında bilimsel yayınlar (bildiri, kitap, makale vb.) ve proje deneyimleri gelmektedir. Fakat öğretmen eğitimcilerinin özelde matematik öğretmen eğitimcilerinin bilimsel üretkenliğine yönelik bilgi birikimimiz oldukça kısıtlıdır. Özellikle öğretmen eğitimcilerinin "gizli kalmış profesyoneller" olarak nitelendirilmesi (Livingston, 2014: s.219), öğretmen eğitimcilerine yönelik araştırmaların arttırılması gerekliliğini gündeme getirmektedir. Nitekim bu araştırmada da matematik öğretmen eğitimcilerinin akademik üretkenliklerinden biri olan proje yapma durumları sahip olunan farklı profillerine göre incelenecektir. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- Türkiye'deki Matematik öğretmen eğitimcilerinin proje yapma durumları nasıldır?
- Türkiye'deki Matematik öğretmen eğitimcilerinin proje yapma durumları unvan, cinsiyet ve doktora eğitim alanına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

Yöntem

Bu araştırmada matematik öğretmen eğitimcilerinin akademik üretkenliklerinden biri olan proje yapma durumları sahip olunan farklı profillerine nasıl dağılım gösterdiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modelindeki araştırmalar sistematik bir tarama yaparak araştırma alanındaki verilerin bütünü veya belirlenen bir örneklemde mevcut bir durumu olanca şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırmalardır (Karasar, 2012). Bu araştırma türü var olan durumla ilgili çeşitli ilişkiler kurarak ayrıntılı açıklamalar yapma amacıyla kullanılır (Çepni, 2014).

Katılımcılar

Bu araştırma kapsamında Türkiye'de bulunan 86 devlet ve vakıf üniversitelerinde ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalı bulunduğu ve bu bölümlerde çalışan 478 matematik öğretmen eğitimcisi olduğu belirlenmiştir. Belirlenen öğretim üyelerinin profilleri (unvan, cinsiyet, doktora eğitim alanı ve proje yapma/yapmama durumları) yükseköğretim kurumlarında görevli akademisyenlerin kişisel akademik bilgilerin bulunduğu YÖK Akademik (www.akademik.yok.gov.tr) ve üniversitelerin resmi web sitelerinden elde edilmiştir. Bu araştırmalar sonucunda toplam 473 matematik öğretmen eğitimcisinin bilgilerine ulaşılmış ve son güncellemeler Haziran 2021 tarihi itibariyle gerçekleştirilmiştir. Öğretmen eğitimcileri üzerine yapılan çalışmaların günümüze kadar küçük ölçeklerde yapıldığı göz önüne alındığında (Richter vd., 2021) bu çalışma evrenin %99'nu temsil ettiğinden Türkiye'de var olan durumu ortaya koyma açısından önemli ölçüde bir potansiyele sahiptir.

Verileri Toplam Süreci

Bu araştırmada elektronik dokümanlar incelenmiş ve proje yapan matematik öğretmen eğitimcilerinin profilleri (unvan, cinsiyet, doktora eğitim alanı ve proje yapma/ yapmama durumları) oluşturulmuştur. Doküman incelemesi, basılı veya elektronik materyalleri inceleyerek verilerin değerlendirilerek anlamlar çıkarılması ve bu deneyimsel bilgilerden yeni anlayış kazanmak için kullanılmaktadır (Bowen, 2009). Bu çalışmada elektronik dokümanlar kapsamında YÖK Akademik ve üniversitelerin resmi web siteleri incelenmiş olup matematik öğretmen eğitimcilerinin kişisel sayfalarındaki mezuniyet ve akademik geçmişlerine ilişkin bilgiler veri grubunu oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde ilk önce ilköğretim matematik eğitiminin bulunduğu her üniversite ve bu üniversitelerdeki her öğretim görevlisi excelde listelendi. Daha sonra her bir öğretim üyesinin YÖK Akademik sayfalarındaki kişisel bilgiler modülünden unvanları, cinsiyetleri, doktora geçmişleri; projeler modülünden yaptıkları proje çalışmaları belirlenip excele her bir öğretim üyesi bir satıra gelecek şekilde kaydedilmiştir.

Veri analizi

Bu süreçte ilk olarak öğretim üyelerinin doktora mezuniyet alanları "Matematik eğitimi (ME)", "Pür matematik (PM)" ve bunun dışındakiler "Diğer alanlar (DA)" olarak kategorilere ayırılmıştır. Matematik öğretmen

eğitimcilerinin mezuniyet geçmişlerine göre projelerde yer alma/almama durumlarına göre sınıflandırma yapılmıştır. Elde edilen veriler frekans ve yüzde gibi betimsel istatistik yöntemleri kullanılarak tablolar oluşturulmuştur.

Bulgular

Türkiye'de proje üreten matematik öğretmen eğitimcilerinin genel dağılımının nasıl olduğu, proje üreten matematik öğretmen eğitimcilerinin profillerinin belirlenmesi adına öğretim üyelerinin kim olduğu ve hangi mezuniyet geçmişine sahip oldukları ve bu öğretim üyelerinin cinsiyet dağılımının nasıl seyrettiği gibi sorulara cevap vermek için aşağıdaki şekil ve tablolar oluşturulmuştur.

Şekil 1. Projesi olan ve olmayan öğretim üyeleri

Şekil 1 incelendiğinde Türkiye'de matematik öğretiminden sorumlu 473 öğretmen eğitimcisinin %61'inin projelerde yer aldığı %39'unun ise projelerde yer almadığı görülmektedir. Her bir unvana ilişkin projelerde yer alma/almama dağılımları Şekil 2'de incelenmiştir.

Şekil 2. Projesi olan-olmayan öğretim üyelerinin unvanlara göre dağılımı

Şekil 2'de matematik öğretmen eğitimcilerinin unvanlara göre projelerde görev alma/almama durumları incelendiğinde profesörlerin %75,2'sinin, doçentlerin %72,27'sinin, doktor öğretim üyelerinin ise %46,72'sinin projelerde görev aldıkları görülmektedir. Profesörlerin ve doçentlerin dörtte üçünün proje yaptığı doktor öğretim üyelerinin ise yarısından fazlasının proje yapmadığı görülmektedir. Projesi olan-olmayan MTE'nin cinsiyetlere göre karşılaştırması Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Projesi olan-olmayan öğretim üyelerinin mezuniyetleri ve cinsiyet faktörüne göre karşılaştırılması

Unvan	Mezuniyet alanı	Kadın				Erkek			
		Projesi olanlar		Projesi olmayanlar		Projesi olanlar		Projesi olmayanlar	
		n	%	n	%	n	%	n	%
	ME	40	42,11	55	57,89	35	64,81	19	35,19
Dr. Öğr. Üyesi	PM	15	39,47	23	60,53	15	39,47	23	60,53
	DA	2	50,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00
	ME	31	93,94	2	6,06	29	85,29	5	14,71
Doç. Dr.	PM	11	44,00	14	56,00	11	47,83	12	52,17
	DA	1	100,00	0	0,00	3	100,00	0	0,00
	ME	15	83,33	3	16,67	36	100,00	0	0,00
Prof. Dr.	PM	13	76,47	4	23,53	28	54,90	23	45,10
	DA	1	50,00	1	50,00	1	100,00	0	0,00

Tablo 1'de proje yapan ve yapmayan matematik öğretmen eğitimcilerinin mezuniyetleri ve cinsiyetlerine göre karşılaştırılması yapılmıştır. Doktor öğretim üyeleri incelendiğinde matematik eğitimi mezuniyetine sahip olan kadınların (%57,89) çoğunluğunun proje yapmadığı erkeklerin (%64,81) ise çoğunluğunun proje yaptığı görülmektedir. Mezuniyeti pür matematik olan doktor öğretim üyelerinin ise her iki cinsiyette (%60,53-%60,53) de çoğunlukla proje yapmadığı görülmektedir. Doçentler incelendiğinde mezuniyeti matematik eğitimi olan kadın (%93,94) ve erkeklerin (%85,29) büyük çoğunluğunun proje yaptığı mezuniyeti pür matematik olan kadın (%56) ve erkeklerin (%52,17) ise çoğunluğunun proje yapmadığı görülmektedir. Profesör doktorlarda ise mezuniyet alanı hem matematik eğitimi olan kadın (%83,33) ve erkeklerin (%100) hem de pür matematik olan kadın (%76,47) ve erkeklerin (%54,90) büyük çoğunluğunun proje yaptığı görülmektedir. Genele bakıldığında doktor öğretin üyesi kadınların (%58,4) çoğunluğunun proje yapmadığı, bunun dışında tüm öğretim üyelerinin çoğunluğunun proje yaptığı görülmektedir.

Tartışma

Bu araştırmada proje yapan matematik öğretmen eğitimcilerinin profilleri (unvan, cinsiyet ve doktora yapılan alan) incelenmiştir. Öğretim üyelerinin proje yapma/yapmama oranları incelendiğinde matematik öğretmen eğitimcilerinin büyük çoğunluğunun proje yaptığı görülmektedir. Literatür incelendiğinde benzer şekilde Uçar (2016) çalışmasında 190 öğretim üyesinin 152'sinin ve Kocapınar (2017) çalışmasında 214 öğretim üyesinin 156'sının proje yaptıklarını ortaya koymuştur. Mevcut araştırmadan elde edilen sonuçlar ve literatürün benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Proje yapan matematik öğretmen eğitimcilerinin unvanlarına bağlı dağılımı incelendiğinde profesör ve doçentlerin çoğunluğunun proje çalışmalarında yer aldı görülürken doktor öğretim üyelerinde ise çoğunluğun proje yapmadığı görülmektedir. Bu durum akademik deneyimin üretkenlikte önemli bir değişken olduğuna işaret etmektedir. Tack ve Vanderlinde (2016) bu gözlemimizi doğrular ve araştırma konusunda ne kadar çok tecrübe sahibi olunursa işin o kadar kolay yapılabilir hale geleceğini ifade ederler. Cinsiyete göre proje yapma durumları incelendiğinde erkekler içinde proje üretim oranının kadınlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu da erkeklerin proje üretiminde kadınlardan daha istekli olduğuna işaret etmektedir. Makale ve projelerin oluşturduğu bilimsel faaliyetlerin sonuçları matematik eğitimine katkı sağlayan önemli aktörlerdir. Ayrıca matematik öğretmen eğitimcilerinin bilimsel üretkenliğini arttırmak matematik eğitiminin her bir paydaşı için önem arz etmektedir. Bu nedenle matematik öğretmen eğitimcilerinin araştırma girişimlerinde ve bilimsel üretkenliklerini arttırmanın yolları aranmalıdır.

Kaynakça

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. Qualitative research journal, 9(2), 27-40. s.27

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık, 71.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri Kavramlar-İlkeler-Teknikler*. Ankara: Nobel.

Richter, E., Brunner, M., & Richter, D. (2021). Teacher Educators' Task Perception And İts Relationship To Professional İdentity And Teaching Practice. *Teaching And Teacher Education, 101*, 1-10. Doi:10.1016/J.Tate.2021.103303

Tack, H., & Vanderlinde, R. (2016). Measuring teacher educators' researcherly disposition: Item development and scale construction. Vocations and Learning, 9, 43-62. https://doi.org/10.1007/s12186-016-9148-5

Alhija, F. M. N. A., & Majdob, A. (2017). Predictors of teacher educators' research productivity. Australian Journal of Teacher Education, 42(11), 34-51.

Nieme, H. (2016). Academic and practical: Research-based teacher education in Finland. In B. Moon (Edt.), Do universities have a role in the education and training of teachers? An international analysis of policy and practice (19-35), Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Shagrir, L. (2010). Professional development of novice teacher educators: professional self, interpersonal relations and teaching skills. *Professional Development in Education, 36*(1-2), 45-60. https://doi.org/10.1080/19415250903454809

Smith, K. (2020). Expansive learning for teacher educators-the story of the norwegian national research school in teacher education (NAFOL). In *Frontiers in education* (Vol. 5, p. 43). Frontiers Media SA. https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00043

Livingston, K. (2014). Teacher educators: Hidden professionals? *European Journal of Education 49*(2), 218–232. https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1393514

Anahtar Kelimeler: akademik üretkenlik, eğitimci profilleri, matematik öğretmen eğitimcileri

Investigation Of Mathematics Education Graduate Theses In Turkey In 2017-2021

Betül Çelik[1], Tuğçem Eroğlu[1], Meltem Sarı Uzun[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 404

This study, it was aimed to determine the general research trend in graduate studies conducted in the field of mathematics education in the last 5 years. For this purpose, all graduate theses conducted in the field of mathematics education in the years 2017-2021 and the full text of which could be accessed in the YÖK Thesis Center as of January 1, 2022, were examined. It is seen that methodological analyses have been conducted predominantly in the studies conducted so far. In this study, in addition to the methodological analyses of the theses, detailed analyses such as which topics in mathematics are included in the theses, the conceptual framework of the research, if any, and which subject or research area it is carried out within the scope of the research are also included, and it is aimed to look at scientific studies in the field of mathematics education from a broader perspective. This study is qualitative research in which the document analysis approach is adopted. Qualitative research is a research method used to fully and realistically reveal real-world events or perceptions in a natural setting. Document analysis is a data collection method in which a detailed analysis of written materials containing information and data related to the research topic is conducted. In this study, the theses in the "YÖK National Thesis Center", the full text of which can be accessed, were examined in detail through the thesis review form created according to the categories determined by the researchers, and the general trend of graduate theses in the last five years in Turkey was determined. The data of this study were collected by searching electronically. As a result of the study, it was seen that 588 of the 710 theses were master's theses and 122 were doctoral theses. In the distribution of theses according to years, it was determined that the highest number of theses was in 2019 and the target group of the theses was mostly 7th grade students. In the theses, the qualitative research approach was mostly preferred and a case study research design was used. The most commonly used data collection technique was document analysis. When the theses were examined, it was seen that the studies concentrated on middle school mathematics subjects, and most studies were conducted on numbers and operations. In the skills and abilities category, academic achievement, thinking skills, and problem-solving were studied the most. Among the teaching methods used in the theses, technology-computer-assisted studies stood out. It was observed that 124 of the theses included a certain theory approach as the theoretical framework and the top three theoretical frameworks were pedagogical content knowledge, constructivism, and Van Hiele geometric thinking levels. Although the studies were mainly focused on the cognitive dimension, it was revealed that attitude was studied the most in 176 studies involving the affective dimension. It is expected that this study will guide future studies by revealing the trend of graduate theses conducted in the field of mathematics education in the last five years.

Keywords: educational research, mathematics education, graduate thesis, research topics, content analysis, document analysis

2017-2021 Yıllarında Türkiye'de Yapılan Matematik Eğitimi Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Betül Çelik[1], Tuğçem Eroğlu[1], Meltem Sarı Uzun[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 404

Lisansüstü araştırmalar hem yeni araştırmalara yön vermesi hem de ilgili alanlara katkı sağlaması açısından oldukça önemlidir. Matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezler, ülkenin eğitim sistemindeki durum ve sorunları ortaya koyması bakımından büyük öneme sahiptir. Bu nedenle, alandaki güncel araştırmaların eğilimlerinin belirlenmesi, yeni çalışmalara ilham verme ve alanın gelişimine katkı sağlama açısından oldukça önemlidir. Yapılan alan yazın taramasında matematik eğitimi alanındaki tüm lisansüstü tezleri inceleyen çalışmaların en son 2017 yılına kadar yayınlanmış olan tezleri kapsadığı görülmektedir. Bu tür tarama çalışmalarının beş yıllık sürelerde tekrarlanmasının yararlı olacağı önerisi göz önünde bulundurulduğunda matematik eğitimi alanında yapılan tüm lisansüstü tezlerin incelenmesinin alandaki eğilimi ve son yıllardaki durumu ortaya koyması bakımından önemli olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, son 5 yılda matematik eğitimi alanında yapılmış lisansüstü çalışmalardaki genel araştırma eğiliminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2017-2021 yıllarında matematik eğitimi alanında yapılmış olan ve 1 Ocak 2022 tarihi itibariyle YÖK Tez Merkezi'nde tam metnine erişilebilen tüm lisansüstü tezler incelenmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak yöntemsel analizlerin yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada tezlerin yöntemsel analizlerinin yanında matematikte hangi konulara yer verildiği, araştırmanın varsa kavramsal çerçevesi, hangi konu veya araştırma alanı kapsamında gerçekleştirildiği gibi detaylı analizlere de yer verilerek matematik eğitimi alanındaki bilimsel çalışmalara daha geniş açıdan bakılması hedeflenmiştir. Bu çalışma doküman incelemesi yaklaşımının benimsendiği nitel bir araştırmadır. Nitel araştırmalar, gerçek dünya olaylarını veya algıları doğal bir ortamda tam ve gerçekçi bir şekilde açığa çıkarmak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu tür araştırmalar, "gözlem", "görüşme" veya "doküman incelemesi" gibi çeşitli veri toplama araçlarından yararlanır. Doküman incelemesi, ilgili araştırma konusuyla ilgili bilgi ve verileri içeren yazılı materyallerin detaylı bir analizinin yapıldığı bir veri toplama yöntemidir. Bu çalışmada "YÖK Ulusal Tez Merkezi"nde yer alan ve tam metnine erişilebilen tezler, araştırmacılar tarafından belirlenen kategorilere göre oluşturulan tez inceleme formu aracılığıyla ayrıntılı biçimde incelenmiş ve Türkiye'de son beş yılda yapılmış olan lisansüstü tezlerin genel eğilimi belirlenmiştir. Bu çalışmanın verileri, elektronik ortamda tarama yapılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda, 710 tezden 588'inin yüksek lisans, 122'sinin ise doktora tezi olduğu görülmüştür. Tezlerin yıllara göre dağılımında, tez sayısının en çok 2019 yılında olduğu ve tezlerde hedef kitle olarak en çok 7. sınıf öğrencileriyle çalışıldığı belirlenmiştir. Tezlerde çoğunlukla nitel araştırma yaklaşımı tercih edilmiş ve örnek olay araştırma deseni kullanılmıştır. En çok kullanılan veri toplama tekniği doküman incelemesi olmuştur. Tezlere bakıldığında çalışmaların ortaokul matematik konularında yoğunlaştığı ve en çok çalışmanın sayılar ve işlemler konusunda yapıldığı görülmüştür. Beceri ve yetenek kategorisinde ise en çok akademik başarı, düşünme becerileri ve problem çözme üzerine çalışılmıştır. Tezlerde kullanılan öğretim yöntemleri arasında teknoloji-bilgisayar destekli çalışmalar öne çıkmıştır. Tezlerden 124'ünde teorik çerçeve olarak belli bir kuram-yaklaşıma yer verildiği ve ilk üç sırada teorik çerçeve olarak pedagojik alan bilgisi, yapılandırmacılık ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin yer aldığı görülmüştür. Çalışmalar ağırlıklı olarak bilişsel boyuta yönelik olsa da duyuşsal boyutun yer aldığı 176 çalışmada en çok tutum üzerine çalışıldığı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın matematik eğitimi alanında son beş yılda yapılan lisansüstü tezlerin eğilimini ortaya koyarak, bundan sonra yapılacak çalışmalara yön göstermesi beklenmektedir. Lisansüstü düzeyde yapılan matematik eğitimi araştırmaları, eğitim sisteminin güçlü yanlarını vurgulayarak ileriye taşınmasını ve ayrıca zayıf taraflarını anlayarak geliştirilmesine fırsat sağlar. Bu tezlerin sonuçları, eğitimciler, yöneticiler ve politika yapıcılar için önemli bir referans kaynağı oluşturabilir ve ülkenin matematik eğitimi alanındaki başarı düzeyini artırmada kritik bir rol oynayabilir.

Anahtar Kelimeler: eğitim araştırmaları, matematik eğitimi, lisansüstü tez, araştırma konuları, içerik analizi, doküman inceleme

Professional Noticing Of Prospective Mathematics Teachers For Proportional Reasoning

S. Deniz Kılıç
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Abstract No: 410

In this study, a predefined framework was utilized to determine the awareness of prospective teachers (van Es & Sherin, 2002). According to this framework, in order to establish teacher awareness, the teacher must complete the following three processes: (a) identifying significant events in a teaching situation, (b) using the knowledge acquired from their own context to reason about these events, and (c) making connections between specific events and broader teaching and learning principles. To complete this process, it is necessary to first explain the distinctive aspects and conceptual depth of the subject under study.

Within the scope of this research, the awareness of teacher candidates regarding students' proportional reasoning skills was investigated. The research questions for this purpose are as follows:

- How do teacher candidates describe the aspects of students' mathematical thinking in multiplication and addition situations?

- How do teacher candidates interpret the mathematical thinking styles of the relevant students?

The participants of the study were 35 elementary mathematics teacher candidates attending the 3rd year of undergraduate studies in the spring semester of 2018-2019. Of the participants, 29 were female and 6 were male. The data collection instrument for the research was created in two stages. In the first stage, four problems were developed, two involving proportional reasoning and two involving additive reasoning, appropriate for 7th-grade level. While creating the problems, the problem structure from previous studies (Owens, 1993) was maintained, and only the scenarios and numbers were changed. Subsequently, opinions were sought from teachers and students to ensure that these problems were error-free and understandable. These problems were administered to 8 students continuing in the 7th grade. After the implementation, two sample student papers were selected and transformed into an interview form, which was then administered to the teacher candidates.

The data were analyzed using qualitative research methods, and a case study design was employed. The ongoing study's findings will be processed and interpreted in light of previous research. The study is expected to fill the gap in the national literature concerning "the awareness of teacher candidates regarding students' proportional reasoning skills."

Keywords: teacher candidate noticing, proportional reasoning, additive and multiplicative reasoning.

Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Muhakemeye Yönelik Mesleki Farkındalıkları

S. Deniz Kılıç
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Bildiri No: 410

Matematik öğretmeninin sınıftaki en önemli görevlerinden birisi, öğrencilerinin matematiksel kavramları nasıl ve ne ölçüde anladıklarını belirlemektir. Çünkü öğrencilerinin matematiksel anlamalarını geliştirmelerine yardımcı olmak için matematiksel kavramları nasıl anladıklarını bilmeleri gerekir (Schifter, 2001; Steinberg, Empson ve Carpenter, 2004). Öğrencilerin problem çözmede kullanabilecekleri olası stratejileri belirlemek, öğretmenlerin öğrencilerden gelebilecek olası çözümleri tahmin etmelerine, hata ve yanlış çözümlerin nedenlerini belirlemelerine ve sonrasında da öğrencilerin düşünme özelliklerini göz önünde bulundurarak yeni problemler oluşturmalarına olanak tanır. Öte yandan, eğer öğretmenler herhangi bir problemin içinde yer alan matematiksel kavram ve fikirleri derinlemesine anlarlarsa, öğrencilerinin probleme yaklaşımlarını uygun şekilde yorumlayabilirler. Bu bilgi, öğretmenlerin öğrencilerine hangi problemlerin neden zor geldiğini anlamalarında yardımcı olabilir (Franke & Kazemi, 2001).

Bu durumda, öğretmenlerin öncelikle hali hazırda çalışılmakta olan konu ve kavramın öne çıkan ayırt edici özelliklerini tespit edebilmeleri gereklidir. Bunun yanında, öğretmenlerin öğrenci yanıtları altında yatan nedenleri yorumlayabilmeleri de öğrencilerinin düşünce yapılarını analiz etmeleri yönünden önem taşımaktadır. Çünkü bu sayede, öğretmen var olan hata ve eksikliklerin giderilmesi için yeni önlemler alacak ve bu da öğrenci öğrenmesini sağlamak ve olası yanlış öğrenmeleri gidermek için öğrenme ortamında uygulanacak bir dizi iyileştirme çalışması sunacaktır. Sıralanan bu adımlar, aslında öğretmen konumunda yer alan kişinin öğrenci aktivite ve çalışmalarını anlamlı bir şekilde analiz etmesini sağlayan mesleki farkındalık kavramı ile örtüşmektedir (Franke & Kazemi, 2001). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının farkındalıklarını belirlemek için daha önceden belirlenmiş bir çerçeveden yararlanılmıştır (van Es & Sherin, 2002). Bu çerçeveye göre, öğretmen farkındalığını sağlamak için, öğretmenin şu üç süreci tamamlaması sağlanmalıdır: (a) Bir öğretim durumundaki önemli olayları belirleme (b) Bu olaylar hakkında akıl yürütmek için kişinin kendi bağlamından edindiği bilgileri kullanması (c) Belirli olaylar ile daha geniş öğretme ve öğrenme ilkeleri arasında bağlantılar kurmak. Bu süreci tamamlayabilmek için, öncelikle çalışılan konunun ayırt edici yönlerini ve kavramsal derinliğini açıklamak gereklidir.

Bu araştırma kapsamında, öğretmen adaylarının öğrencilerin orantısal muhakeme becerilerine yönelik farkındalıkları araştırılmıştır. Buna yönelik araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

- Öğretmen adayları çarpma ve toplama durumlarında öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin hangi yönlerini tanımlamaktadır?

- Öğretmen adayları ilgili öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini nasıl yorumlamaktadır?

Çalışmanın katılımcıları, 2018-2019 bahar döneminde lisans 3. sınıfa devam eden 35 ilköğretim matematik öğretmen adayıdır. Katılımcılar 29 kadın ve 6 erkekten oluşmaktadır. Öğretmen adayları, öğretmenlik lisans programı gereği pek çok alan eğitimi dersi almışlardır. Çalışmanın yürütüldüğü bahar döneminin başından itibaren de özel öğretim yöntemleri II dersi kapsamında orantısal muhakeme sürecini de içeren pek çok kavramın öğretimine ilişkin etkinliklerle çalışmışlardır. Bunun haricinde, önceki eğitim öğretim dönemlerinde programda yer alan cebir ve geometri öğretimi gibi dersler ile alan eğitimi konusunda bilgi edinmişlerdir. Öğretmen adayları henüz staja başlamamakla birlikte, özel öğretim yöntemleri II dersi kapsamında, anlaşma sağlanan bir devlet ortaokulunda haftada bir gün bir saat seçilmiş olan bir sınıfta, o haftaki kavramları uygulama imkânı bulmuşlardır. Bu uygulama için, öğretmen adaylarından 4-6 kişilik işbirlikli çalışma grupları oluşturulmuş ve her hafta teorik derste verilen ödevlerde yüksek başarı gösteren grup, ortaokul sınıfında ders işlemeye hak kazanmıştır. Süreç boyunca her hafta bir grup öne çıkarılmış ve gerçek ortaokul öğrencileri ile ders işlemeleri için yüreklendirilmişlerdir. Bu nedenle, her ne kadar 4. sınıfta yer alan staj dersini almamış olsalar da, öğretmen adaylarının tamamı kısa süreli de olsa ortaokul öğrencileri ile ders işleme deneyimi yaşamışlardır.

Araştırmanın veri toplama aracı iki aşamalı olarak oluşturulmuştur. Birinci aşamada, 7. sınıf düzeyine uygun olarak iki orantısal muhakeme ve iki de toplamsal muhakeme içeren toplam dört tane problem oluşturulmuştur. Problemler oluştururken, daha önceki çalışmalarda yer alan (Owens, 1993) problem yapısına sadık kalınmış sadece senaryo ve sayılar değiştirilmiştir. Daha sonra bu problemlerin hatasız ve anlaşılır olması için, öğretmen ve öğrencilerden görüşler alınmıştır. Bu problemler, 7. sınıfa devam eden 8 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrasında elde edilen örnek öğrenci kağıtlarından iki tanesi seçilmiş ve bir görüşme formu biçimine getirilerek öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu formda yer alan sorular aşağıdaki gibidir:

- Her bir öğrencinin her bir problemi çözme sürecini matematiksel ögeler kullanarak açıklayınız. Varsa hatalarının nedenlerini açıklayınız.
- Her bir öğrenci için bu iki muhakeme türü açısından bir değerlendirme yapınız.
- Bu iki öğrenciyi her iki muhakeme türü ve becerisi açısından karşılaştırınız.

Verilerin analizinde nitel araştırma yöntemleri benimsenmiştir ve durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Analiz süreci devam eden çalışmanın bulguları işlenecek ve önceki çalışmalar ışığında yorumlanacaktır. Çalışmanın, ulusal alan yazında "öğretmen adaylarının orantısal muhakeme becerilerinin farkındalığı" konusundaki boşluğu doldurması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: öğretmen adayı farkındalığı, orantısal muhakeme, toplamsal ve çarpımsal muhakeme

Matematik Öğretmen Adaylarının Üstün Yetenekli Öğrenciler Için Hazırladığı Yaratıcı Ders Planları

Ruveyda Karaman Dundar
Bartin Üniversitesi

Abstract No: 159

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi, yeteneklerini geliştiren ve zihinsel gelişimlerini arttıran özel yaklaşımlar gerektirir. Matematik dersi özellikle, eleştirel düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerinin gelişiminde kritik bir rol oynar. Ancak geleneksel öğretim yöntemleri genellikle üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini çok zorlamaz ve geliştirmez. Bu durum, üstün yetenekli öğrencilerin gelişimi için yeterli fırsatlar sunamamak anlamına gelir. Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin matematik eğitimindeki yaratıcılığını ve potansiyelini ortaya çıkarmak amacıyla hazırladıkları yaratıcı ders planlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda bu çalışmadaki araştırma soruları aşağıda belirtilmiştir.

a. Matematik öğretmen adayları üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcılığı ders planlarına nasıl dahil eder?

b. Matematik öğretmen adayları, üstün yetenekli öğrenciler için matematik öğretiminde yaratıcılığı artırmak için hangi öğretim stratejileri ve tekniklerini kullanır?

c. Matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planları hazırlarken karşılaştıkları zorluklar nelerdir?

d. Matematik öğretmen adaylarının, üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planları tasarlama deneyimlerinin mesleki gelişimlerine katkısına yönelik algıları nelerdir?

Metod:

a. Katılımcılar: Bu çalışmada katılımcılar, 2022-2023 akademik yılı Bahar döneminde bir devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına kayıtlı olan ve Üstün Yetenekli Öğrencilere Matematik Öğretimi dersini almış olan 32 öğretmen adayından oluşmaktadır.

b. Veri Toplama: Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Nitel veriler, öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planları, ders planlarına darı yapmış oldukları sunumlar, açık üçlü sorulardan oluşan görüşme anketi ve odak grup görüşmelerinden oluşmaktadır.

Açık üçlü sorulardan oluşan görüşme anketi ve odak grup görüşmeleri aracılığıyla matematik öğretmen adaylarının yaratıcı ders planları tasarlama ve uygulama süreçlerindeki deneyimleri, algıları ve karşılaştıkları zorlukları keşfetmek amaçlanmıştır.

c. Veri Analizi: Elde edilen nitel veriler betimsel ve içerik analiz ile incelenecek ve böylece, tekrarlayan desenler, temalar ve ortaya çıkan kategorileri belirlenmiş olacaktır.

Beklenen Sonuçlar:

a. Matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planlarında yaratıcılığı nasıl kavramsallaştırdığı ve nasıl dahil ettiğine dair derin bir bilgi elde edilecektir.

b. Matematik öğretiminde yaratıcılığı artırmak için matematik öğretmen adaylarının kullandığı etkili öğretim stratejileri ve teknikleri belirlenecektir.

c. Matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planları hazırlamada karşılaştıkları zorluklar ve bu zorlukları aşma stratejilerinin belirlenecektir.

e. İlköğretim Matematik Öğretmenliği programlarının, gelecekteki matematik öğretmenlerinin üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planları tasarlama ve uygulanma becerilerini geliştirmek için öneriler sunulacaktır.

Bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılığını ve potansiyelini ortaya çıkarma sürecindeki rolüne ışık tutarak matematik eğitimi alanına katkıda bulunacaktır. Bulgular, öğretmen eğitimi programlarını, matematik öğretiminde yaratıcılığı geliştirmek için etkili stratejiler geliştirme konusunda bilgilendirecektir.

Bu çalışmanın bazı kısıtları da bulunmaktadır. Öncelikle, katılımcıların sadece bir üniversiteden seçilmesi nedeniyle genelleme yapılamayabilir. İkinci olarak, çalışmanın süresi ve kaynaklarının sınırlı olması, daha kapsamlı bir veri toplama sürecini kısıtlayabilir. Ancak, bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planları tasarlama süreçlerini ve bu ders planlarının etkisini araştırarak önemli bir katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, matematik eğitiminde üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı ders planlarının önemi giderek daha çok anlaşılmaktadır. Bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının yaratıcılıklarını kullanarak üstün yetenekli öğrencilerin matematik potansiyellerini açığa çıkarmalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Elde edilecek bulgular, matematik öğretmen adaylarının eğitimine ve matematik eğitimi programlarının geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır. Bu çalışma, matematik eğitimi alanında yenilikçi uygulamaları teşvik

ederek üstün yetenekli öğrencilerin matematikteki başarılarını ve potansiyellerini en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olacaktır.

Keywords: Ders planı, Matematik öğretmen adayı, Üstün yetenekli öğrenci, Yaratıcılık,

Investıgatıon Of Cognıtıve And Non-Cognıtıve Structures Related To Mathematıcs Performance

Zeynep Çiğdem Özcan[1], Nihan Şahinkaya[1], Ayşe Tuğba Öner[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Abstract No: 174

Although there has been an increase in the PISA 2018 performance compared to the years 2009, 2012, and 2015, this increase is still not at a sufficient level. One of the many components that affect students' mathematics learning is the performance of mathematics teachers and elementary school teachers' own mathematical content knowledge, which plays a leading role in students' mathematics learning. Undergraduate years are the most important years where mathematics and elementary school teachers gain in-depth information about their profession. The studies about examining mathematics achievement of teacher candidates, especially elementary school teacher candidates, are limited. Furthermore, it is important to include studies that take into account the factors influencing this performance rather than considering the mathematics achievement of teacher candidates alone. The cognitive (critical thinking, etc.) and non-cognitive (self-efficacy, motivation, metacognition, etc.) structures that affect mathematics achievement and their relationship with mathematics achievement are pointed out in the literature; however, cognitive and non-cognitive structures have been addressed separately, and there is not sufficient number of studies that clearly demonstrates this relationship. The purpose of this research is to examine the relationship between elementary school teacher candidates' mathematics achievement and their critical thinking, motivation, metacognition, self-efficacy, and learning strategies. The participants were 318 elementary school teacher candidates. The mathematics achievement of elementary school teacher candidates was measured using the scores of Mathematics 1 course that they obtained in the first year of university; metacognitive skills were measured using the Metacognition Awareness Scale; critical thinking was measured using the Cornell Critical Thinking Test-Level Z; self-efficacy was measured using the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument; learning strategies were measured using the Abridged Learning Strategies for University Students, and motivation was measured using the Academic Motivation Scale. The Cornell Critical Thinking test was obtained from an educational company that conducted validity and reliability studies for the test. After obtaining the Cornell Critical Thinking test and necessary permissions for other scales, the scales were administered to participants from 4 different universities in two sessions. The Cornell Critical Thinking test took 50 minutes, and the other scales were answered in approximately 20 minutes. The data were analyzed using SPSS 23 software. First, a descriptive analysis of the data was conducted, and then the relationship between variables was tested using the Pearson correlation coefficient. The predictive relationship between dependent and independent variables was tested using multiple regression analysis. According to the findings obtained in the study, the variables that directly affect the mathematics achievement of elementary school teacher candidates are the meaning variable which is a sub-dimension of critical thinking variable and cognitive and learning control variable which is a sub-dimension of learning strategies variable. The sub-dimensions of critical thinking variable that are induction, deduction, judging the reliability of observation, and identifying assumptions were not significant predictors of mathematics achievement. Learning-supportive strategies and study habits from the sub-dimensions of learning strategies were not significant predictors. Although self-efficacy beliefs have a significant relationship with mathematics achievement, they were not found to be significant predictors. Metacognition, motivation, and the sub-dimensions related to these variables do not have a significant relationship with mathematics achievement.

Keywords: Academic motivation, Critical thinking, Learning strategies, Matematics achievement, Metacognion, Self efficacy, Üst biliş

Matematik Performansı ile İlişkili Bilişsel ve Bilişsel Olmayan Yapıların İncelenmesi

Zeynep Çiğdem Özcan[1], Nihan Şahinkaya[1], Ayşe Tuğba Öner[1]
[1]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Bildiri No: 174

PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası sınavlar belirlenen akademik alanlarda, katılımcı ülkelere öğrencilerini belirli aralıklarla izlemeleri ve diğer ülkeler ile kıyaslamaları için olanak sağlamaktadır. Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısının OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ülkelerinin öğrencilerine kıyasla ortalama ya da ortalamanın altında olduğu; ve PISA 2018 performansında 2009, 2012 ve 2015 yıllarına göre bir artış görülse de bu artışın halen yeterli düzeyde olmadığı dikkat çekmektedir. Matematik öğrenmede etkili olan birçok bileşenden birisi de öğrencilerin matematik öğrenmelerinde başrol oynayan matematik öğretmenleri ya da sınıf öğretmenlerinin kendi matematik alan bilgilerindeki performansları olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Matematik veya sınıf öğretmenlerinin mesleki donanım kazandıkları en önemli yıllar üniversite yıllarıdır. Öğrencileri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının özellikle sınıf öğretmeni öğretmen adaylarının matematik başarısı üzerinde yapılan araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Ayrıca bu aşamada öğretmen adaylarının matematik başarısı tek başına dikkate alınmasından ziyade bu performansı etkileyen faktörlerin de dikkate alındığı çalışmalara yer vermekte önemlidir. Alan yazında matematik başarısını etkileyen bilişsel (eleştirel düşünme vb.) ve bilişsel olmayan (öz yeterlilik, motivasyon, üst biliş vb.) yapılardan ve bu yapıların matematik başarısı ile ilişkisinden bahsedilmektedir. Ancak bilişsel ve bilişsel olmayan yapılar ayrı ayrı ele alınmış olup bu ilişkiyi net bir biçimde ortaya koyan yeterli araştırma yoktur. Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni öğretmen adaylarının matematik başarısı ile eleştirel düşünme, motivasyon, üst biliş, öz yeterlilik ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu çalışmanın modeli, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ilişkisel tarama modelidir. Bu araştırmanın çalışma grubunu 318 sınıf öğretmeni (236 kadın (74.2 %), 82 erkek (25.8 %); 164 (52 %) 3. sınıf, 154 (48%) 4. sınıf) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik başarısı üniversite birinci sınıfta almış oldukları Matematik 1 dersi başarı puanları ile; üst biliş becerileri Üst biliş Beceri Testi ile; eleştirel düşünmeleri Cornell Eleştirel Düşünme Düzeyi Testi ile; Öz Yeterlikleri Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği ile; öğrenme stratejileri Üniversite Öğrencileri İçin Kısaltılmış Öğrenme Stratejileri ölçeği ile ve motivasyonları ise Akademik Motivasyon Ölçeği ile ölçülmüştür. Cornell Eleştirel düşünme testi testin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapan bir eğitim firmasından temin edilmiştir. Eleştirel düşünme testi temin edilip diğer ölçekler için gerekli izinler alındıktan sonra ölçekler 4 farklı üniversitenin sınıf öğretmeni adaylarına 2 oturumda uygulanmıştır. Eleştirel düşünme testi 50 dakika sürmüştür ve diğer ölçekler yaklaşık 20 dakikada cevaplanmıştır. Veriler SPSS 23 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle verilerin betimsel analizi yapılmış, ardından değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki yordayıcı ilişki çoklu regresyon analizi ile test edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik başarılarına doğrudan etkisi olan değişkenler anlamlandırma, bilişsel ve öğrenmeyi kontrol etme değişkenleridir. Eleştirel düşünme alt boyutlarından sadece anlamlandırma boyutu öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili çıkmıştır. Tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma, tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma, gözlemlerin, kaynakların güvenirliğini yargılama ve varsayımları tanımlama değişkenlerinin ise matematik başarısı üzerinde anlamlı yordayıcılar olmadığı sonucuna varılmıştır..Bu araştırmada bir diğer anlamlı yordayıcı öğrenme stratejileri ölçeği alt boyutlarından bilişsel ve öğrenmeyi kontrol etme olarak bulunmuştur. Öğrenme stratejileri alt boyutlarından öğrenmeyi destekleyici stratejiler ve çalışma alışkanlıkları anlamlı yordayıcılar değildir. Öz yeterlik inançlarının ise matematik başarısı ile anlamlı bir ilişkiye sahip olmasına karşın anlamlı bir yordayıcı olmadığı bulunmuştur. Üst biliş ve motivasyon değişkenleri ile bu değişkenlere ilişkin alt boyutlar matematik başarısı ile anlamlı ilişkiye sahip değildir.

Anahtar Kelimeler: Akademik motivasyon, Eleştirel düşünme, Matematik Başarıs, Öğrenme stratejileri, Öz yeterlik, Üst biliş

The Effect Of An Interdıscıplınary Approach Supported By Project-Based Learnıng On Crıtıcal Thınkıng Tendencıes And Inquıry Skılls Of Teacher Candıdates

İlknur Özpınar[1], Tuba Aydoğdu İskenderoğlu[2]
[1]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 434

The main purpose of this research is to determine the effectiveness of an interdisciplinary approach supported by project-based learning, to determine the effect of pre-service education on primary school mathematics teacher candidates' critical thinking dispositions and inquiry skills and to examine their thoughts about the pre-service education process. Since both quantitative and qualitative data will be obtained in the study, mixed method was preferred. In this research, an explanatory sequential design was used, in which quantitative data were collected and analyzed first, and then qualitative data were collected and analyzed to support and explain the quantitative results. The quantitative and qualitative data obtained during the research process were first analyzed separately, and then combined in the interpretation phase. The study group consists of 68 third grade teacher candidates studying in the primary education mathematics teaching program of the education faculty of a state university in a rural area in Turkey. While the quantitative data of the study were collected through the Critical Thinking Tendency Scale and the Questioning Skills Scale, the qualitative data were collected through the written opinion form prepared by the researchers. Explanatory statistics technique and descriptive statistics were used in the analysis process of the quantitative data obtained from the research, and qualitative data were analyzed by subjecting them to content analysis. The applications of the research were carried out within the scope of the Association in Mathematics Teaching course and continued within the scope of the course for one semester. Since the applications will be carried out both individually and as a group work, the pre-service teachers were divided into groups before starting the applications. Before the application, the Critical Thinking Tendency Scale and the Inquiry Skills Scale were applied as a pre-test, and after the application, these scales were applied once again as a post-test and a written opinion form was given to the pre-service teachers in order to get their thoughts on the pre-service education process. At the end of the research, it was revealed that the pre-service education given for the interdisciplinary approach supported by project-based learning positively affected the critical thinking tendencies and questioning skills of pre-service teachers. In addition, when the views of the pre-service teachers were examined, it was determined that the participants focused on why the interdisciplinary approach and the project-based approach are important, the problems they encountered during the pre-service education process, the positive aspects and limitations of the applications. Finally, the pre-service teachers evaluated the pre-service training they received and stated that they had a positive opinion in general.

Keywords: Interdisciplinary instruction, project-based learning, mathematics teaching, critical thinking disposition, questioning skills.

Proje Tabanlı Öğrenme ile Desteklenen Disiplinler Arası Yaklaşımın Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve Sorgulama Becerilerine Etkisi

İlknur Özpınar[1], Tuba Aydoğdu İskenderoğlu[2]
[1]*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi,* [2]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 434

Çağımızda toplumları etkileyen gelişim ve değişimler (kültürel, bilimsel ve teknolojik vb.) toplumun ve bireylerin ihtiyaçlarını değiştirmiş; kuram ve yaklaşımlardaki yenilik ve gelişmelere paralel olarak toplumun bireylerinden beklediği rolleri de etkilemiştir. Ortaya çıkan yeni ve farklı yaklaşımlarda tek bir disiplinden değil, bu disiplinleri destekleyen diğer disiplinlerden de yararlanılmaktadır. Bu bağlamda öğrenenlerin çoklu disiplinli alanlarda eğitim görmeleri ve günümüz öğrenenlerinin yetişmelerini sağlayacak, disiplinler arasında ilişkilendirmeler yaparak ve bu alanlardaki öğrenmeleri bütünlük çerçevesinde onlara sunacak planlamaların yapılma gerekliliği ortaya çıkmıştır. İlgili değişimler doğrultusunda bilgi üretme ve ürettikleri bu bilgiyi yaşamında işlevsel olarak kullanabilme, karar alma ve doğru kararlar alabilmek için farklı alanlardaki bilgi ve becerileri aynı zamanda kullanma ve bunlar arasında ilişkilendirmeler yapma, problem çözme, çıkarımlarda bulunma, yorumlama, eleştirel düşünme ve sorgulama becerileri önemli hale gelmiştir. En genel tanımıyla gerçekleştirilmesi istenen tasarı anlamına gelen proje, belirli bir amaca yönelik ilişkisel öğrenmeye dikkat çekmektedir. İlişkisel öğrenmede ise farklı disiplinler arasında veya aynı disiplin içindeki değişik konular arasında ilişkilerin kurulmasını sağlayacak planların ve uygulamaların yapılması da amaçlanmaktadır. Bu açıdan projelerin disiplinler arası uygulamaları içerecek biçimde düzenlenmesinin amaca erişilmesinde yararlı olacağı söylenebilir. İlgili açıklamalar doğrultusunda bu araştırmanın temel amacı; proje tabanlı öğrenme ile desteklenen disiplinler arası yaklaşıma yönelik uygulamaların gerçekleştirerek etkililiklerinin tartışıldığı bir hizmet-öncesi eğitimin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, eleştirel düşünme eğilimlerine ve sorgulama becerilerine etkisini tespit etmek ve hizmet-öncesi eğitim süreci hakkında düşüncelerini incelemektir. Çalışmada hem nicel hem de nitel veriler elde edileceği için karma yöntem tercih edilmiştir. Bu araştırmada karma yöntemlerden; öncelikle nicel verilerin toplanarak analiz edildiği sonrasında da nicel sonuçları desteklemek ve açıklamak için nitel verilerin toplanarak analiz edildiği, açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen nicel ve nitel veriler öncelikle ayrı ayrı analiz edilmiş, sonrasında yorumlama aşamasında ise birleştirilerek değerlendirilmiştir. Çalışma grubunu Türkiye'de kırsal bölgede bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 68 üçüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel verileri Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Sorgulama Becerileri Ölçeği aracılığı ile toplanırken, nitel verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan yazılı görüş formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analiz sürecinde açımlayıcı istatistik tekniği ve betimsel istatistikler kullanılmış olup nitel veriler ise içerik analizine tabi tutularak analiz edilmiştir. Araştırmanın uygulamaları Matematik Öğretiminde İlişkilendirme dersi kapsamında gerçekleştirilmiş ve bir dönem boyunca ders kapsamında devam etmiştir. Uygulamalar hem bireysel hem de grup çalışması şeklinde gerçekleştirileceği için uygulamalara başlamadan önce öğretmen adayları gruplara ayrılmıştır. Uygulama öncesinde Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Sorgulama Becerileri Ölçeği ön test olarak uygulanmış, uygulama sonrasında ise bu ölçekler son test olarak bir kez daha uygulanmış ve hizmet-öncesi eğitim sürecine yönelik düşüncelerinin alınması amacıyla öğretmen adaylarına yazılı görüş formu verilmiştir. Araştırmanın sonunda proje tabanlı öğrenme ile desteklenen disiplinler arası yaklaşıma yönelik verilen hizmet-öncesi eğitimin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini ve sorgulama becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde ise katılımcıların disiplinler arası yaklaşımın ve proje tabanlı yaklaşımın neden önemli olduğu, hizmet-öncesi eğitim sürecinde karşılaştıkları sorunlar, uygulamaların olumlu yönleri ve sınırlılıkları üzerinde durdukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları son olarak da almış oldukları hizmet-öncesi eğitimi değerlendirmişler ve genel olarak olumlu görüşte olduklarını ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Disiplinler arası öğretim, proje tabanlı öğrenme, matematik öğretimi, eleştirel düşünme eğilimi, sorgulama becerisi.

Pre-Service Middle School Mathematics Teacher'S Statistical Teaching Practices: Reflections From The Teaching Practice Process

Aslıhan Batur[1], Adnan Baki[2]
[1]Artvin Çoruh Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 440

The statistics program that teachers are expected to teach at the middle school level is presented to them, despite the fact that they do not graduate from college as prepared and equipped to teach statistics. In order to ensure the quality of the teacher intended for the statistics teaching, it is crucial to determine the teachers' level of statistical knowledge for teaching before they even enter the classroom.

This study aims to examine the teaching practices of pre-service middle school mathematics teachers in the field of statistics during the teaching practice course. 7 pre-service teachers studying at a state university in Turkey participated in the study. An observation form was created with validity and reliability studies to collect the data for research. While developing the observation form, the components and levels in Batur's (2021) model of statistical knowledge for teaching were taken as a basis. Additionally, face-to-face interviews with the pre-service teachers were conducted before and after the lesson. The findings obtained from the research showed that pre-service middle school mathematics teachers could not design a course process for the items in the observation form while teaching statistics. However, pre-service teachers were able to reflect the indicators of five components of statistical knowledge for teaching at most "emerging" level. They stated in the interviews that they lacked sufficient self-confidence when teaching statistics. From these findings, reviewing pre-service teacher education and conducting studies to improve pre-service middle school mathematics teachers' statistical knowledge for teaching is advised.

Keywords: statistics education, statistical knowledge for teaching, pre-service middle school mathematics teachers

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının İstatistiği Öğretme Pratikleri: Öğretmenlik Uygulaması Sürecinden Yansımalar

Aslıhan Batur[1], Adnan Baki[2]
[1]Artvin Çoruh Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 440

Son yıllarda istatistiğin önemi, gerekliliği ve günlük yaşamımızdaki kullanışlılığı giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Bugün adeta veriler ile birlikte yaşadığımız teknoloji ve iletişimin hızlı bir şekilde ilerlediği sanal dünyaya ayak uydurma ihtiyacı istatistiğe verilen önemin her geçen gün artmasına sebep olmaktadır. Özellikle de sosyal medyanın kullanımındaki artışa bağlı olarak günümüz insanı, devasa veri setleri üzerinden bağımsız ve etkili kararlar alabilme, nihayetinde istatistik bilgisini doğru ve etkili kullanabilme zorunluluğu ile karşılaşmaktadır. Bireylerin istatistiksel becerilerini belirleyen belki de en önemli faktör öğretmenin niteliği, öğretmenin niteliğinin en önemli unsuru ise öğretme bilgisidir. Çünkü öğretmenin öğretme bilgisi, istatistik ile öğrenci arasındaki etkileşiminin temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda istatistiğin okuyucusu bireyler yetiştirmede hiç kuşkusuz okul yıllarında yapılan öğretim önemli olmakta, öğretmenlerin sınıftaki öğretimlerinin etkililiği sorgulanmaktadır. Bu nedenle matematik eğitiminde son yıllardaki araştırmalar daha çok istatistik öğretimine yönelik olmakta, istatistik öğretiminin niteliği ve istatistiği öğretme bilgisi giderek önem kazanmaktadır. Öğretmenler üniversiteden istatistik öğretimine hazır ve donanımlı olarak ayrılmamalarına rağmen okul düzeyinde öğretmeleri beklenen bir istatistik programıyla karşı karşıya bırakılmaktadır. Öğretmenlerin istatistiği öğretmeye yönelik eksiklikleri bu programdaki konuları okul yıllarının en sonunda ve yalnızca birkaç dersle geçiştirmelerine sebep olmaktadır. Nitekim istatistik sadece işlemsel köklerini matematiğe dayandırmakta; buna karşın kendi düşünme sistemi ile matematikten tamamen farklılaşmaktadır. İstatistik öğretimi adına amaçlanan öğretmen niteliğinin sağlanması için öğretmenlerin daha sahaya inmeden istatistik öğretme bilgilerinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi son derece önemli olmaktadır.

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi sürecinde istatistik alanına ilişkin öğretme pratiklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada betimsel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Çalışmaya Türkiye'nin bir devlet üniversitesinde öğrenim gören yedi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak için geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan bir gözlem formu geliştirilmiştir. Gözlem formu geliştirilirken Batur'un (2021) istatistiği öğretme bilgisi modelinde yer alan temel gelişimsel anlamalar, öğretim programı, öğrenciyi tanıma, dersin organizasyonu ve sunumu ve güçlü pedagojik fikirler bileşenlerinin göstergeleri temel alınmıştır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının istatistik öğretimi düzeylerini belirlemek için yine bu modelde yer alan dört hiyerarşik düzey (fark eden, gelişen, yetkin ve usta) gözlem formunun yapısına entegre edilmiştir. Gözlem formundan elde edilen verileri desteklemek için öğretmen adayları ile ders öncesi ve ders sonrası ayaküstü mülakatlar da yürütülmüştür. Bu mülakatlarda öğretimlerine yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular; ortaokul matematik öğretmeni adaylarının istatistik alanına ilişkin öğretme pratiklerinin istatistiği öğretme bilgisinin beş bileşenlerinin göstergelerini karşılamada yeterli olmadığını göstermiştir. Şöyle ki, öğretmen adayları istatistik öğretimlerini yaparken gözlem formunda yer alan maddelere yönelik bir ders süreci tasarlayamamıştır. Bu sebeple gözlem formunda yer alan "gözlemlenemedi" derecesi ön plana çıkmıştır. Bununla birlikte, öğretmen adayları istatistiği öğretme bilgisi bileşenlerinin göstergelerini de en fazla gelişen düzeyinde yansıtabilmiştir. Ders öncesi ve ders sonrası yapılan ayaküstü mülakatlarda öğretmen adayları lisans eğitimlerinde istatistiksel kavramların işlemsel temellerini öğrendiklerini ve bu kavramlara ilişkin çoklu uygulamalar yapmadıklarını belirtmiştir. Genel olarak istatistik konularını öğretirken matematik konularına kıyasla daha fazla endişe duydukları ve kendilerine yeterince güvenmediklerini açıklamışlardır. Buradan yola çıkarak, öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerine ağırlık verilmesi ve bu eğitimlerin tekrar gözden geçirilerek ortaokul matematik öğretmen adaylarının istatistiği öğretme bilgilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir. Nitekim ulusal ve uluslararası literatürde de bu konuya odaklanılmakta ve öğretmenlerin istatistiği öğretmeye yönelik yeterli bilgiye sahip olmadıkları, istatistik öğretme bilgilerinin geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir.

Anahtar Kelimeler: istatistik eğitimi, istatistiği öğretme bilgisi, ortaokul matematik öğretmen adayları

Evaluation Of Statistics Teaching Practices: Developing A Two-Structured Observation Form

Zeynep Medine Özmen[1], Adnan Baki[1], Bülent Güven[1], Beyda Topan[2], Esra Bukova Güzel[3], Ramazan Gürbüz[4], Hayrunnisa Ayyıldız[5], Sefa Uyanık[6]

[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Amasya Üniversitesi, [3]Dokuz Eylül Üniversitesi, [4]Adıyaman Üniversitesi, [5]Ordu Üniversitesi, [6]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 455

The most fundamental factor in the development of individuals' statistical skills is the quality of teaching and teachers. There is a strong connection between the teaching practices carried out by the teachers and the students' overcoming the difficulties, and at this point, it is interesting to see how the teachers' practices regarding statistics teaching take place. For this reason, the importance of examining teachers' practices in statistics teaching in terms of instructional skills and strategies that predict statistics education becomes apparent. Within the scope of this study, it is aimed to develop a two-structured observation form for the evaluation of teachers' statistics teaching. An observation form was prepared to evaluate statistics teaching practices in terms of two important structures (statistics teaching knowledge and statistical process) emphasized in the models and reports that came to the fore in the literature. In the observation form, the teaching knowledge of statistics consists of 5 components (content and student knowledge, content, and instructional knowledge, curriculum knowledge, basic developmental understandings, and strong ideas for pedagogy), while the statistical process consists of 4 components (formulate statistical investigative questions, consider the data, data analysis, and representation, interpret the results) was discussed. A cyclical process in the form of preparation-application-evaluation was followed during the preparation of the observation form. At the preparatory stage, we examined the emphasis in the literature on teaching statistics and the statistical process and the expected instructional behaviors towards these structures. The first draft of the observation form was created in line with the opinions and examinations of the project researchers. The first stage, the preparation phase, was completed for content validity by gathering the opinions of 6 faculty members who are experts in their fields. The second stage of the observation form development process, the implementation stage, was carried out in two stages. In the first stage, a preliminary implementation was made to examine the usefulness of the items in the observation form and their participation in statistics teaching. In the second stage of the implementation, an observation form was used to examine 6-hour lessons that covered every step of the statistical process. Analyses were carried out simultaneously by three different researchers. After the changes and arrangements made during the evaluation phase, the observation form took its final form. After the evaluation phase, the observation form was finalized with a total of 41 items, 17 in the teaching knowledge structure of statistics and 24 in the statistical process structure. We thought that the developed observation form, with its validity and usefulness, will be an important data collection tool in studies on teaching statistics in the future.

*This study was produced from TUBITAK 1001 project numbered 220K338.

Keywords: Statistic teaching knowledge, statistical process, statistics teaching practices

İstatistik Öğretim Uygulamalarının Değerlendirilmesi: İki Yapılı Gözlem Formu Geliştirilmesi

Zeynep Medine Özmen[1], Adnan Baki[1], Bülent Güven[1], Beyda Topan[2], Esra Bukova Güzel[3], Ramazan Gürbüz[4], Hayrunnisa Ayyıldız[5], Sefa Uyanık[6]

[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Amasya Üniversitesi, [3]Dokuz Eylül Üniversitesi, [4]Adıyaman Üniversitesi, [5]Ordu Üniversitesi, [6]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 455

Bireylerin istatistik becerilerinin gelişiminde en temel etkenin öğretimlerin niteliği ve öğretmenler olduğu belirtilmektedir. Öğretmenlerin gerçekleştirdiği öğretim ile öğrencilerin zorlukları aşması arasında güçlü bir bağ olduğu düşünülmekte, bu noktada öğretmenlerin istatistik öğretimlerine ilişkin uygulamalarının ne şekilde gerçekleştiği merak uyandırmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin istatistik öğretimlerine ilişkin uygulamalarının istatistik eğitiminin ön gördüğü öğretimsel beceriler ve stratejiler açısından incelenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında da öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesine yönelik iki yapılı bir gözlem formu geliştirilmesi amaçlanmıştır. İstatistik öğretim uygulamalarını değerlendirmek üzere literatürde ön plana çıkan model ve raporlarda vurgulanan iki önemli yapı (istatistiği öğretme bilgisi ve istatistiksel süreç) açısından ele alan bir gözlem formu hazırlanmıştır. Gözlem formunda istatistiği öğretme bilgisi 5 bileşende (İçerik ve öğrenciyi tanıma, İçerik ve öğretim, Öğretim programı, Temel gelişimsel anlamalar, Pedagojik olarak güçlü fikirler), istatistiksel süreç ise 4 bileşende (istatistiksel araştırma sorusu oluşturma, veri toplama, veri analizi ve temsili, sonuçları yorumlama) ele alınmıştır. Gözlem formunun hazırlanması sürecinde hazırlık-uygulama-değerlendirme şeklinde döngüsel bir süreç izlenmiştir. Hazırlık aşamasında istatistiği öğretme bilgisi ve istatistiksel süreç ile ilgili literatürde yer alan vurgulamalar bu yapılara yönelik beklenen öğretimsel davranışlar incelenmiş proje araştırmacılarının görüşleri ve incelemeleri doğrultusunda gözlem formunun ilk taslak hali oluşturulmuştur. Kapsam geçerliği için alanında uzman 6 öğretim üyesinden görüş alınarak ilk aşama olan hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Gözlem formu geliştirme sürecinin ikinci aşaması olan uygulama aşaması da iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada gözlem formunda yer alan maddelerin kullanışlılığı ve istatistik öğretimlerinde yer alma durumuna göre inceleme yapmak üzere ön uygulama yapılmıştır. Uygulamanın ikinci aşamasında ise istatistiksel sürecin tüm aşamalarını kapsayan 6 saatlik dersler gözlem formu yardımıyla analiz edilmiştir. Analizler üç ayrı araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak yapılmıştır. Değerlendirme aşamasında yapılan değişiklikler ve düzenlemeler sonrasında gözlem formu son halini almıştır. Değerlendirme aşaması sonrası, istatistiği öğretme bilgisi yapısında 17, istatistiksel süreç yapısında 24 olmak üzere toplam 41 madde ile gözlem formuna son hali verilmiştir. Geliştirilen geçerlik ve kullanışlılığı sağlanmış gözlem formunun ileride yapılacak istatistiği öğretmeye ilişkin çalışmalarda önemli bir veri toplama aracı olacağı düşünülmektedir.

İstatistiğin günlük yaşamamızın her alanında varlığını hızla ortaya koyduğu belirtilmektedir (Bargagliotti vd., 2020). Verilerle sürekli etkileşim içerisinde bulunan toplumlarımızda (Engledowl & Tarr, 2020), teknolojik ilerlemelerin hızına yetişebilmede verilere ilişkin etkin kararlar alınması oldukça önemli olmaktadır (Rodrigues & Ponte, 2020). Yapılan çalışmalarda bireylerin istatistik becerilerinin gelişiminde en temel etkenin öğretimlerin niteliği ve öğretmenler olduğu belirtilmektedir (Ben-Zvi & Makar, 2016). Bununla birlikte öğretmenler için belirleyici unsurun öğretimlerini gerçekleştirme biçimi olduğuna dikkat çekilmektedir (Peters & Kopeikin, 2016). Öğrencilerin istatistik konu ve kavramlarına ilişkin çeşitli zorluklara sahip oldukları düşünüldüğünde de (Tishkovskaya & Lancaster, 2012; Zakari, 2020; Zieffler vd., 2008), istatistik öğretim uygulamalarının nasıl olduğu sorusu ön plana çıkmaktadır. Öğretmenlerin gerçekleştirdiği öğretim ile öğrencilerin zorlukları aşması arasında güçlü bir bağ olduğu düşünülmekte, bu noktada öğretmenlerin istatistik öğretimlerine ilişkin uygulamalarının ne şekilde gerçekleştiği merak uyandırmaktadır. Diğer bir ifade ile öğretmenlerin istatistik öğretim uygulamalarının istatistik öğretimlerinde önemli görülen beceriler açısından nasıl olduğu, öğrenci zorluklarının üstesinden gelmek için neler yaptıkları, istatistiksel süreç ve istatistiği öğretme bilgisi açısından ne yönde bir öğretim gerçekleştirdikleri önemli olmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin istatistik öğretimlerine ilişkin uygulamalarının istatistik eğitimini ön gördüğü öğretimsel beceriler ve stratejiler açsından incelenmesinin önem ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında da öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesine yönelik iki yapılı bir gözlem formu geliştirilmesi amaçlanmıştır. İstatistik öğretim uygulamalarını değerlendirmek üzere literatürde ön plana çıkan model ve raporlarda vurgulanan iki önemli yapı (istatistiği öğretme bilgisi (Groth, 2013) ve istatistiksel süreç (Bargagliotti vd., 2020; Franklin vd., 2007) açısından ele alan bir gözlem formu hazırlanmıştır. Gözlem formunda istatistiği öğretme bilgisi 5 bileşende (İçerik ve öğrenci bilgisi, İçerik ve öğretim bilgisi, Öğretim programı bilgisi, Temel gelişimsel anlamalar, Pedagojiye yönelik güçlü fikirler), istatistiksel süreç ise 4 bileşende (istatistiksel araştırma sorusu oluşturma, veri toplama, veri analizi ve temsili, sonuçları yorumlama) ele alınmıştır ve gözlem formundaki maddeler bu bileşenler açısından oluşturulmuştur. Gözlem formunun hazırlanması sürecinde hazırlık-uygulama-değerlendirme şeklinde döngüsel bir süreç izlenmiştir. Hazırlık aşamasında istatistiği öğretme bilgisi ve istatistiksel süreç ile ilgili literatürde yer alan vurgulamalar bu yapılara yönelik beklenen

öğretimsel davranışlar incelenmiş proje araştırmacılarının görüşleri ve incelemeleri doğrultusunda gözlem formunun ilk taslak hali oluşturulmuştur. Taslak form, istatistiği öğretme bilgisi yapısında 25 ve istatistiksel süreç yapısında 28 olmak üzere toplam 53 maddeden oluşmaktadır. Taslak forma son hali verildikten sonra kapsam geçerliği için alanında uzman 6 öğretim üyesinden görüş alınarak ilk aşama olan hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler sınıf içerisinde gözlemlenebilir olması, göstergelerin birbirinden bağımsız yapıda olması, ifadelerin açık ve anlaşılır olması, dil ve anlatım bakımından uygun olması başlıkları altında toplanmıştır. Gözlem formu oluşturulurken tekrara düşmemek ve gözlem esnasında farklı unsurları belirleyebilmek amacıyla gözlem formu göstergelerinin köklerinin birbirinden bağımsız olmasına dikkat edilmiştir. Göstergelerin kapsam ve ifade olarak birbirini tekrar etmemesine özen gösterilmiş ve gözlem formu göstergeleri bu yönde gelen uzman görüşleri doğrultusunda revize edilmiştir. Uzman görüşleri sonrası maddelerde gerekli düzenlemeler yapılarak hazırlık aşamasında toplam 51 madde ile (istatistiği öğretme bilgisi 24, istatistiksel süreç 27 madde) gözlem formuna son hali verilmiştir. Gözlem formu geliştirme sürecinin ikinci aşaması olan uygulama aşaması da iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada gözlem formunda yer alan maddelerin kullanışlılığı ve istatistik öğretimlerinde yer alma durumuna göre inceleme yapmak üzere ön uygulama yapılmıştır. 2 saatlik bir istatistik öğretimi gözlem formu doğrultusunda analiz edilmiştir. Bu analizler sonrası maddelerin kapsamı ve ne tür davranışları ölçtüğü ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Uygulamanın ikinci aşamasında ise istatistiksel sürecin tüm aşamalarını kapsayan 6 saatlik dersler gözlem formu yardımıyla analiz edilmiştir. Analizler üç ayrı araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak yapılmıştır. Üç araştırmacı tarafından yapılan analizler sonucunda kodlamalar arası farklılıklar toplantılar ile tartışılmış ve fikir birliğine varılmıştır. Bu doğrultuda gözlem formunda gerekli düzenlemeler ve değişiklikler yapılmıştır. Üç araştırmacı tarafından yapılan bu incelemeler sonrası uygulama aşamasının ikinci bölümü de tamamlanmış olup değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Yapılan düzenlemeler ve değişiklikler göstergeleri birleştirme, kaldırma ve düzenleme olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Birleştirme, ihtiyaç analizi için yapılan gözlemler gözlem formu doğrultusunda analiz edilirken bazı göstergelerin birbirlerini kapsadığının görülmesi üzerine gerçekleştirilen değişiklik ve düzenlemeleri kapsamaktadır. Birleştirme teması altında 6 gösterge ikişerli birleştirme yapılarak 3 gösterge haline getirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda 7 göstergenin sınıf içi uygulamalarda gözlemlenebilme durumları tartışılmış ve işlerlik ölçütü doğrultusunda bu göstergelerin formdan kaldırılmasına karar verilmiştir. Son olarak gözlem formundaki tüm göstergeler yeniden incelenerek 16 göstergede dil bilgisi ve anlam açısından düzenleme çalışmaları yapılmıştır. Bu duruma örnek olarak İçerik ve Öğrenciyi Tanıma bileşeninde *"Konuyu farklı seviyelerdeki öğrencilerin anlamalarına olanak sağlayacak şekilde çoklu yaklaşımlarla ele alma"* göstergesi daha anlaşılır olabilmesi adına *"Konuyu farklı seviyelerdeki öğrencilerin anlamalarına olanak sağlayacak şekilde farklı açıklamalarla destekleme"* şeklinde düzenlenmiştir. Değerlendirme aşamasında yapılan değişiklikler ve düzenlemeler sonrasında gözlem formu son halini almıştır. Değerlendirme aşaması sonrası, istatistiği öğretme bilgisi yapısında 17, istatistiksel süreç yapısında 24 olmak üzere toplam 41 madde ile gözlem formuna son hali verilmiştir. Geliştirilen geçerlik ve kullanışlılığı sağlanmış gözlem formunun ileride yapılacak istatistiği öğretmeye ilişkin çalışmalarda önemli bir veri toplama aracı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerde gözlenen ve gözlenmeyen davranışların belirlenerek öğretimlerin nasıl şekillenmesi gerektiği konusunda da önemli bir yol gösterici olarak literatürde yer alacağı ön görülmektedir.

*Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 220K338 nolu 1001 projesinin bir ürünü olarak gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. (2020). Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II): A Framework for Statistics and Data Science Education. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics.

Ben-Zvi, D., & Makar, K. (2016). International perspectives on the teaching and learning of statistics. In D. Ben-Zvi & K. Makar (Eds.), The teaching and learning of statistics (pp. 1-10). New York: Springer.

Engledowl, C., & Tarr, J. E. (2020). Secondary teachers' knowledge structures for measures of center, spread & shape of distribution supporting their statistical reasoning. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST), 8(2), 146-167.

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education* (*GAISE*) *report*: *A pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association, Retrieved from. http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12_Intro.pdf.

Groth, R. E. (2013). Characterizing key developmental understandings and pedagogically powerful ideas within a statistical knowledge for teaching framework. *Mathematical Thinking and Learning, 15*(2), 121-145.

Jolly, A. C., Beach, K. D., Aiken, H. H., & Amendum, S. J. (2023). The Development and Pilot of an Observation Tool to Examine Behaviors of Instructional Coaches. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 1-26.

Peters, S. A., & Kopeikin, K. S. (2016). Integrated reasoning about statistical variation: Secondary teachers' development of foundational understandings. In D. Ben-Zvi, & K. Makar (Eds.), The teaching and learning of statistics (pp. 249-259). Cham, Switzerland: Springer.

Rodrigues, B. M. B., & Ponte, J. P. M. (2020). Development of didactical knowledge of teachers in statistics: A teacher education experience. Zetetike, 28, 1-19.

Tishkovskaya, S., & Lancaster, G. (2012). Statistical education in the 21st century: A review of challenges, teaching innovations and strategies for reform. Journal of Statistics Education, 20(2), 1-24.

Zakari, I. S. (2020). Promoting statistics in the era of data science and data-driven innovations. Statistics Education Research Journal, 19(1), 226-237.

Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K., & Chang, B. (2008). What does research suggest about the teaching and learning of introductory statistics at the college level? A review of the literature. Journal of Statistics Education, 16(2). DOI: 10.1080/10691898.2008.11889566

Anahtar Kelimeler: İstatistiği öğretme bilgisi, istatistiksel süreç, istatistik öğretim uygulamaları

Turkish Adaptation Of Effective Mentoring In Mathematics Teaching

Fatma Aslan-Tutak[1], Arife Şahin[1], Berna Sena Civan[1], Güneş Ertaş[1]
[1]*Boğaziçi Üniversitesi*

Abstract No: 459

One of the most important part of teacher education is the teaching practicum experiences. There have been debates about how teacher practicum should be conducted in Turkiye yet very little attention is paid to mentor teachers. In this presentation, the authors will discuss the two-stage process of the adaptation of "Mentoring for Effective Mathematics Teaching" instruments for mathematics mentor teachers and mathematics preservice teachers. These instruments (MEMT-Mentor and MEMT-Mentee) aiming to measure participants' perceptions on mentoring practices were developed by Hudson and Skamp (2001, 2003) based on the effective mentoring model. The Five-Factor Model is consisting of Personal Attributes, System Requirements, Pedagogical Knowledge and Feedback. The first stage was to translate the instruments and test with 246 preservice teachers and 54 mentor teachers in 2019. The Cronbach alpha results were 0.96 and 0.92 respectively. Confirmatory Factor Analysis was conducted for both instruments. The CFA results for preservice teacher instrument was X2=1114.611, df=517, X2/df=2.156, RMSEA=.069, CFI=.976, TLI=.973, WRMR=1.120 and for mentor teacher instrument it was X2=613.221, df=517, X2/df=1.186, RMSEA=.059, CFI=.966, TLI=.963, WRMR=.937. However, mentor teachers tend to answer only high values for items. Based on these results the researcher revised the instrument as second stage; making linguistic and cultural adaptation. The revised version of instruments were administered to 75 preservice teachers and 48 mentor teachers. The descriptive results of the study will also be presented.

Keywords: Teaching Practicum, Effective Mentoring, Mentoring for Effective Mathematics Teaching Instrument

Matematik Öğretiminde Etkili Mentörlük Ölçeğinin Türkçeleştirilmesi

Fatma Aslan-Tutak[1], Arife Şahin[1], Berna Sena Civan[1], Güneş Ertaş[1]
[1]*Boğaziçi Üniversitesi*

Bildiri No: 459

Matematik Öğretiminde Etkili Mentörlük Ölçeğinin Türkçeleştirilmesi

Öğretmen eğitimi yaşam boyu devam eden bir öğrenme sürecidir. Öğretmen eğitiminin ilk adımı olan hizmet öncesi öğretmen eğitiminin en önemli unsurlarından biri öğretmenlik uygulamasıdır. Öğretmenlik uygulaması, öğretmen adaylarına üniversitede edindikleri teorik bilgiyi pratiğe dönüştürme fırsatı sunmaktadır (Azkiyah & Mukminin, 2017). Öğretmen adayları, öğretmenlik uygulaması boyunca stajlarına devam ettikleri uygulama okulunda desteğe ihtiyaç duymakta olup, mentör öğretmen bu desteği sağlamakla yükümlüdür. Bu yüzden mentör öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikler, yürütmesi gereken mentörlük uygulamaları ve rolleri üzerine birçok çalışma yürütülmüş ve bu çalışmalar doğrultusunda öğretmenlik uygulamasının etkinliğini artırmak ve süreci daha iyi yönetebilmek adına mentörlük modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerden en yaygın kullanılanı Hudson ve Skamp (2001, 2003) tarafından geliştirilmiştir. Hudson ve Skamp (2001, 2003) tarafından geliştirilen Beş Faktörlü Mentörlük Modeli öğretmenlik uygulaması sürecinde öğretmen adaylarının öğretim bilgi ve becerilerini geliştirmek için mentör niteliklerini, rollerini ve uygulamalarını içermektedir. Bu model; Kişisel Katkı (Personal Attributes), Sistem Gerekliliği (System Requirements), Pedagojik Bilgi (Pedagogical Knowledge), Modelleme (Modelling) ve Dönüt (Feedback) olmak üzere beş faktörden oluşmaktadır (Hacıömeroğlu & Şahin-Taşkın, 2010; Peard & Hudson, 2006). Her bir faktör, mentör öğretmenin etkili mentörlüğü sağlaması için sahip olması gereken özelliklerin ve uygulamaları içermektedir.

Beş faktörlü etkili mentörlük modeli baz alınarak öğretmen adaylarının mentör öğretmenlerine ilişkin algılarını incelemek adına Hudson (2009) Matematik Öğretiminde Etkili Mentörlük (MÖEM) Ölçeği geliştirilmiştir. Geliştirilen MÖEM ölçeği 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 5 (kesinlikle katılıyorum) arasında değişen 34 adet beşli likert tipi maddeden oluşmaktadır. Orijinal dili İngilizce olan MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeğinin (Hudson, 2009), daha önceki çevirileri incelenmiş, uyarlama çalışmasında uygulanan Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için uyum indeksleri değerlerinin kabul edilebilir değerlerin dışında olduğu görülmüştür. Bu yüzden ölçeğin Türkçe'ye tekrar çevrilerek, var olan çeviri ile karşılaştırılmasına ve bu çalışma kapsamında ölçeğin Türkçe uyarlamasının yapılmasına karar verilmiştir.

1. **Aşama: Maddelerin Türkçeleştirilmesi**

MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeğinin çevirisi geri çeviri yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Türkçeye tekrar çevrilen MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeği 2019 yılında 246 öğretmen adayına uygulanarak güvenirlik ve geçerlilik analizleri yapılmıştır. 34 maddeden oluşan ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik analizleri için Cronbach alfa katsayısı 0,96 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, testin güvenilirliğinin mükemmel olduğunu göstermektedir (George & Mallery, 2003). Ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları incelendiğinde ise her madde için korelasyon değerinin kabul edilebilir düzey olan 0,30'dan yüksek olduğu görülmüştür (De Vaus, 2004). Ölçeğin yapı geçerliliğine ilişkin, 5-Faktörlü Mentörlük Modeli'ne uyumluluğunu analiz etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. DFA ile elde edilen model uyum indeksleri, WRMR indeksi haricinde beş faktörlü model için kabul edilebilir değerdedir ($X2=1114.611$, $df=517$, $X2/df=2.156$, $RMSEA=.069$, $CFI=.976$, $TLI=.973$, $WRMR=1.120$). Ayrıca tüm faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı ($p <.001$) ve 0.737 ile 0.905 arasında değişen, kabul edilebilir değerlerde olduğu bulunmuştur. Faktörler arasındaki korelasyonlar 0.937 ile 0.997 arasında değişmektedir ve bu değerler, faktörlerin birbiriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Türkçeye çevrilen MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeğinden elde edilen betimsel istatistik sonuçlarına göre öğretmen adaylarının Kişisel Nitelikler, Sistem Gereklilikleri, Pedagojik Bilgi, Modelleme ve Dönüt faktörleri ile ilgili uygulamalarına ilişkin algıları birbirine yakın olsa da değişkenlik göstermektedir. Uygulanan 5'li likert tipi ölçekte her bir faktör için maksimum skor 5.00 iken minimum skor 1.00'dir. Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının mentörlerinin Kişisel Nitelikleri ile ilgili algıları oldukça yüksek iken (Ort.= 4.20; SD= 0.85), Dönüt uygulamaları ile ilgili algılarının en düşük olduğu görülmüştür (Ort.=3.95; SD=0.95).

Öğretmen adayları için geliştirilen ölçek, Hudson (2010) tarafından mentör öğretmenlerin kendi mentörlük uygulamaları hakkındaki algılarını ölçmek için yeniden tasarlanmıştır. Bu çalışma kapsamında MÖEM-Mentör ölçeği geri çeviri yöntemi kullanılarak Türkçe' ye çevrilmiştir. MÖEM-Mentör ölçeğinin çevirisinde ilk olarak MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeğindeki ifadeler, Hudson'ın (2010) orijinal İngilizce versiyonunda yaptığı gibi mentörlerin algılarını yansıtacak şekilde yeniden yazılmıştır. Ölçekteki tüm maddeler mentörlerin bakış açısını yansıtacak şekilde düzenlendikten sonra, maddeler detaylı bir şekilde kontrol edilmiş ve çeviri süreci tamamlanmıştır. MÖEM-Mentör ölçeği de 54 mentör öğretmene uygulamış, elde edilen veriler ışığında ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. 34 maddeden oluşan ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik analizleri için Cronbach alfa katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, testin güvenilirliğinin mükemmel olduğunu

göstermektedir (George & Mallery, 2003). Ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları incelendiğinde ise rFB1 (Madde 13) ve rFB3 (Madde 20) maddelerinin madde-toplam korelasyon değerlerinin (sırasıyla .282 ve .048) kabul edilebilir minimum değer olan 0.30'dan (De Vaus, 2004) düşük olduğu görülmüştür. Ölçeğin yapı geçerliliğine ilişkin, 5-Faktörlü Mentörlük Modeli'ne uyumluluğunu analiz etmek için DFA yapılmıştır. DFA ile elde edilen model uyum indeksleri, beş faktörlü model için kabul edilebilir değerdedir (X2=613.221, df=517, X2/df=1.186, RMSEA=.059, CFI=.966, TLI=.963, WRMR=.937). Türkçeye çevrilen MÖEM-Mentör ölçeğinden elde edilen betimsel istatistik sonuçlarına göre mentörlerin Kişisel Nitelikler, Sistem Gereklilikleri, Pedagojik Bilgi, Modelleme ve Dönüt faktörleri ile ilgili uygulamalarına ilişkin algıları oldukça yüksektir. Uygulanan 5'li likert tipi ölçekte her bir faktör için maksimum skor 5.00 iken minimum skor 3.00'tür. Bu çalışmaya katılan mentörlerin, mentörlük için gerekli olan Kişisel Nitelikler ile ilgili algıları oldukça yüksekken (Ort.=4.70; SS=0.39), Sistem Gereklilikleri uygulamaları ile ilgili algılarının en düşük olduğu görülmüştür (Ort.=4.50; SS=0.55).

2. Aşama: Ölçeğin Uygulama Sonrası Kültüre Uyumlu Hale Getirilmesi

Ölçek maddelerinin türkçeleştirilmesi aşamasında elde edilen bulgular göz önünde bulundurularak, Türkçe' ye çevrilen MÖEM-Mentör ve MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeklerinin Türkiye bağlamına uygunluğun artırılması ve dilsel ve kültürel eşdeğerliliği güçlendirmek adına ek çalışmalar yürütülmüştür. 246 öğretmen adayı ve 54 mentör öğretmene uygulanan MÖEM ölçeğinden edilen bulgular, hem öğretmen adaylarının hem de mentörlerin Beş Faktörlü Mentörlük Modeli'ndeki her bir faktör altındaki uygulamalar ile ilgili algılarının çok yüksek olduğu ortaya koymaktadır. Bu durumun nedeni olarak, orijinal versiyonu olan Hollandaca'da Türkçe karşılığı "Katılıyorum-Katılmıyorum" derecelendirmesi olan MÖEM ölçeğinde katılımcıların maddedeki uygulamayı çok az yapılmış olsa bile "Katılıyorum" olarak işaretleme eğilimlerinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Katılımcıların gösterdiği bu eğilimin ölçülmek istenilen yapının ölçülmesinde sıkıntılar yaratabileceği gerekçesiyle ölçeğe "Hiçbir zaman-Her zaman" derecelendirmesi getirilerek soru kökü de bu doğrultuda (maddedeki uygulamaların ne kadar deneyimlendiği sorularak) düzenlenmiştir. Maddelerdeki fiillerin zaman kipi de bu derecelendirmeye uygun olarak düzenlenmiştir. Ayrıca bazı maddelerde anlam karmaşalarını ortadan kaldırmak adına düzeltmeler de yapılmıştır. Yapılan değişiklikler sonrasında ölçeklerin geçerliliğinin kontrol edilmesi için matematik öğretiminde uzman iki kişiyle görüşmeler yapılarak soru kökünden ve her bir maddeden ne anladıkları sorularak görüş ve önerileri alınmıştır. Alınan görüş ve öneriler doğrultusunda ölçeklere son halleri verilmiş olup, ölçekler 48 mentöre ve 75 aday öğretmene uygulanmıştır.

Uygulanan MÖEM-Mentör ölçeğinden elde edilen betimsel istatistik sonuçlarına göre mentörlerin beş faktör ile ilgili uygulamalarına ilişkin algılarının ölçeğin ilk versiyonundan elde edilen sonuçlara göre azaldığı görülmüş ancak yinede mentör algılarının yüksek olduğu saptanmıştır. Katılımcı mentörlerin Kişisel Nitelikler uygulamaları ile ilgili algılarının beş faktör arasında en yüksek faktör iken (Ort.= 4.54; SS= 0.58), Modelleme faktörü altındaki uygulamaları ile ilgili algılarının en düşük olduğu bulunmuştur (Ort.=4.27; SS=0.50). Öğretmen adaylarına uygulanan MÖEM-Öğretmen Adayı ölçeğinden de benzer sonuçlar elde edilmiştir. 75 öğretmen adayından gelen sonuçlara göre öğretmen adaylarının kendi mentörlerin beş faktör ile ilgili uygulamalarına ilişkin algılarının ölçeğin ilk versiyonundan elde edilen sonuçlara göre azaldığı görülmüş ancak yinede öğretmen adayı algılarının yüksek olduğu saptanmıştır. Katılımcı öğretmen adaylarının, mentörlük için gerekli olan Kişisel Nitelikler uygulamaları ile ilgili algılarının beş faktör arasında en yüksek faktör iken (Ort.=3.96; SS=1.04), Sistem Gereklilikleri faktörü altındaki uygulamaları ile ilgili algılarının en düşük olduğu bulunmuştur (Ort.=3.44; SS=1.29).

Her iki aşamada da ölçeklerden elde edilen bulgular, hem öğretmen adaylarının hem de mentör öğretmenlerin Beş Faktörlü Mentörlük Modeli'ndeki her bir faktör altındaki uygulamalar ile ilgili algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Birinci aşama sonrasında ölçeklere kültürel ve dilsel eşdeğerlik çalışmalarının yapılması sonucunda her iki katılımcı grubunda da beş faktör altındaki uygulamalar hakkındaki algılarının azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca her iki aşamada da mentörlerin mentörlük uygulamaları hakkındaki algılarının öğretmen adaylarından çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

Teşekkür: Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından BU-BAP-15961 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Azkiyah, S. N., & Mukminin, A. (2017). In search of teaching quality of EFL student teachers through teaching practicum: Lesson from a teacher education program. Center for Educational Policy Studies Journal, 4(7), 105-124. https://doi.org/10.26529/cepsj.366

De Vaus, D. (2004). *Surveys in Social Research*. London: Routledge.

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Hacıömeroğlu, G. & Şahin Taşkın, Ç. (2010). Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Etkili Matematik Öğretimi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlama Çalışması: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sürecine İlişkin

Deneyimleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(2), 131-144. https://dergipark.org.tr/en/pub/aibuefd/issue/1499/18143

Hudson, P. and Skamp, K. (2001) *Mentoring preservice teachers of primary science*. Paper presented at the Science Teachers' Association of Ontario Conference, Toronto, 3–5 November.

Hudson, P. and Skamp, K. (2003) Mentoring preservice teachers of primary science. *The Electronic Journal of Science Education*, 7(1). https://ejrsme.icrsme.com/article/view/7692/5459

Hudson, P., and Peard, R. (2006). Mentoring pre-service elementary teachers in mathematics teaching. Paper published in Proceedings of the *EDU-COM 2006 International Conference Engagement and Empowerment: New Opportunities for Growth in Higher Education*, Perth Western, Australia.

Anahtar Kelimeler: Öğretmenlik Uygulaması, Etkili Mentörlük, Matematik Öğretiminde Etkili Mentörlük Ölçeğ

Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Interpretation Skills On Students' Mathematical Thinking

Ümmügülsüm Baki[1], Gülşah Özdemir Baki[2]
[1]Meb, [2]Atatürk Üniversitesi

Abstract No: 204

It is a requirement of quality mathematics teaching that teachers use students' mathematical thinking efficiently during teaching. For this reason, the use of students' mathematical thinking during teaching shows an increasing trend in studies on mathematics teaching. As a matter of fact, in order for teachers to use students' mathematical thinking in sensitive teaching practices, they must first be aware of and make sense of these thinking. Noticing mathematical thinking includes paying attention to details by following students' strategies, making comments on which understandings are reflected in these details, and making instructional decisions based on these understandings. In this context, the ability to interpret student understandings, which is accepted as a component of noticing skill, is discussed in the study. The aim of the study is to examine secondary school mathematics teachers' interpretations of students' mathematical thinking in the process of teaching the area relation of the rhombus. The participants of this study, which was designed in accordance with the case study, which is one of the qualitative research methods, consist of 7 secondary school mathematics teachers, 5 female and 2 males. Although all of the participants have postgraduate education, their professional experience periods vary.

In the current study, the teaching process of the 14-week video-based course for the acquisition of "calculates the area relation of the rhombus" is discussed. One of the participating teachers taught by preparing appropriate problems and activities for her students in line with the learning outcome. This video-recorded lesson was shared with other participating teachers without any editing. Teachers were asked to analyze individually before watching the lesson video. Afterwards, the teachers made comments on the situations they noticed by watching the lesson video again in the course environment. Therefore, the data of the research were obtained from the individual written reports of the teachers and their discourses in the video-based online course. In the data analysis process, teachers' interpretations were categorized by taking into account the students' mathematical thinking noticing frameworks available in the literature.

The findings varied depending on the professional experience of the teachers. It has been revealed that teachers with more professional experience use more verbal evidence in their interpretations of students' mathematical thinking than teachers with less professional experience. In addition, it was observed that teachers with more professional experience focused more on specific student thinking and made inferential interpretations. In addition, it was determined that most of the participating teachers made productive interpretations by establishing a relationship between technology-based activities and student thinking. As a result, the study shows that the professional experience of secondary school mathematics teachers participating in a video-based online course can be effective in interpreting students' mathematical thinking.

Keywords: Mathematical thinking, teacher noticing, video-based course, calculating the area of a rhombus

Öğrencilerin Matematiksel Düşünmesine İlişkin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi

Ümmügülsüm Baki[1], Gülşah Özdemir Baki[2]
[1]Meb, [2]Atatürk Üniversitesi

Bildiri No: 204

Öğretmenlerin öğretim sırasında öğrencilerin matematiksel düşünmelerini verimli bir şekilde kullanmaları, kaliteli matematik öğretiminin bir gereksinimidir. Bu nedenle öğretim sırasında öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin kullanılması matematik öğretimi ile ilgili çalışmalarda artan bir eğilim göstermektedir. Nitekim öğretmenlerin, duyarlı öğretim uygulamalarında öğrencilerin matematiksel düşünmelerini kullanmaları için öncelikle bu düşünmeleri fark etmeleri ve anlamlandırmaları gerekir. Matematiksel düşünmeyi fark etme, öğrencilerin stratejilerini takip ederek ayrıntılara dikkat etmeyi, bu ayrıntılarda hangi anlayışların yansıdığına dair yorumlar yapmayı ve bu anlayışlara dayalı olarak öğretimsel kararlar vermeyi içermektedir. Bu bağlamda çalışmada fark etme becerisinin bir bileşeni olarak kabul gören öğrenci anlayışlarını yorumlama becerisi ele alınmıştır. Çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin, eşkenar dörtgenin alan bağıntısının öğretimi sürecinde, öğrencilerin matematiksel düşünmelerine dair yorumlamalarını incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak tasarlanan bu çalışmanın katılımcılarını 5'i kadın ve 2'si erkek olmak üzere 7 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların tümü lisansüstü eğitim almakla birlikte mesleki deneyim süreleri farklılık göstermektedir.

Bu çalışma video temelli online bir kurs kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kursun başlarında öğretmenlere matematiksel düşünmeyi konu alan makale çalışmaları gönderilerek okumaları istenmiştir. Daha sonra kursta öğretmenlerle birlikte bu çalışmalar ele alınarak tartışmalar geliştirilmiştir. Böylelikle öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşünmesine dair bilgilerinin artırılması hedeflenmiştir. Ardından katılımcı öğretmenlere, öğretmen fark etmesini konu alan çalışmalar gönderilerek öğretmenlerin video temelli kursa hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır. Kursta ise alan yazında öğretmen fark etmesi üzerine yapılan kavramsallaştırmalar ele alındıktan sonra kursa dahil olmayan bir öğretmenin dersinden video kesiti izletilmiş ve fark ettikleri durumlara ilişkin yazılı notlar almaları istenmiştir. Daha sonra öğretmenler, fark ettikleri durumlara ilişkin yorumlamalar yapmışlardır. Her kurs sonrasında katılımcı öğretmenlerin yorumlama becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmenlere kısa video kesitleri gönderilmiş ve bireysel olarak analiz etmeleri istenmiştir. İlerleyen haftalarda katılımcı öğretmenler kendi derslerinden kesitler içeren videoları izleyerek önce bireysel olarak analiz etmiş ardından kurs ortamında grup halinde izleyerek fark ettikleri öğrenci düşünmelerine dayalı yorumlamalar yapmışlardır.

Mevcut çalışmada, 14 hafta boyunca yürütülen video temelli online kursun "eşkenar dörtgenin alan bağıntısını hesaplar" kazanımına ilişkin öğretim süreci ele alınmıştır. Katılımcı öğretmenlerden biri, kazanım doğrultusunda öğrencileri için uygun problemleri ve etkinlikleri hazırlayarak öğretimini gerçekleştirmiştir. Video kayıt altına alınan bu ders, herhangi bir düzenleme yapılmadan diğer katılımcı öğretmenlerle paylaşılmıştır. Öğretmenlerden, ders videosunu izleyerek bireysel analiz etmeleri istenmiştir. Daha sonra öğretmenler, kurs ortamında ders videosunu tekrar izleyerek fark ettikleri durumlara ilişkin yorumlamalar yapmışlardır. Dolayısıyla araştırmanın verileri, öğretmenlerin bireysel yazılı raporları ile video temelli online kurs ortamındaki söylemlerinden elde edilmiştir. Veri analiz sürecinde, alan yazında mevcut olan öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etme çerçeveleri dikkate alınarak öğretmenlerin yorumlamaları kategorize edilmiştir.

Bulgular, öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerine bağlı olarak çeşitlilik göstermiştir. Mesleki deneyim süresi fazla olan öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ilişkin yorumlamalarında mesleki deneyimi az olan öğretmenlere göre daha çok sözel kanıtlar kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerin belirli öğrenci düşünmelerine daha fazla odaklanarak çıkarımsal yorumlamalar yaptıkları görülmüştür. Bunun yanısıra çoğu katılımcı öğretmenin, teknoloji temelli etkinlikler ile öğrenci düşünmeleri arasında ilişki kurarak üretken yorumlamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma video temelli online bir kursa katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ilişkin yorumlamalarında mesleki deneyimlerinin etkili olabileceğini göstermektedir. Çalışma sonuçlarının fark etme üzerine yapılacak olan video temelli araştırmalara katkı sunabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel düşünme, öğretmenin fark etmesi, video temelli kurs, eşkenar dörtgenin alan bağıntısı

Investigation Of Elementary School Mathematics Teacher Candidates' Self-Efficacy Beliefs On Problem Posing And Mathematical Reasoning Self-Efficacy Beliefs

Zekiye Morkoyunlu[1], Gülşah Saltık Ayhanöz[2]
[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, [2]Akşemseddin Bilim Sanat Merkezi

Abstract No: 205

In this study, it was aimed to examine elementary school mathematics teacher candidates' self-efficacy beliefs about problem posing and mathematical reasoning self-efficacy beliefs. The method of the study was designed as a quantitative research method. The sample of the study consists of 100 pre-service teachers studying in the 2nd, 3rd and 4th grades of a elementary school mathematics teacher education program of a university located in Central Anatolia. The Kılıç and İncikabı Teachers' Self-Efficacy Belief Scale for Problem Posing (2013) and the Mathematical Reasoning Self-Efficacy Scale developed by Yavuz Mumcu (2019) were used as data collection tools.

The obtained data will be processed in SPSS 20 statistical program and subjected to normality test by applying Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilks Tests. If the data are normally distributed, a correlation analysis will be conducted to reveal the relationship between the Kılıç and İncikabı Teachers' Self-Efficacy Belief Scale for Problem Posing (2013) and the Mathematical Reasoning Self-Efficacy Belief Scale developed by Yavuz Mumcu (2019).

Regression analysis will be performed to reveal whether the candidates' mathematical reasoning self-efficacy beliefs predict their problem posing self-efficacy. As expected findings, it can be shown that there is a statistically significant relationship between the mathematical reasoning self-efficacy beliefs of primary school mathematics teacher candidates and their problem posing self-efficacy. In terms of sub-dimensions, it can be stated that the sub-dimensions can have a positive or high-level relationship with each other.

Keywords: Mathematical Reasoning, Problem Posing Self-efficacy, Primary School Mathematics Teacher Candidates

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurmaya İlişkin Özyeterlik İnançları ile Matematiksel Muhakeme Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi

Zekiye Morkoyunlu[1], Gülşah Saltık Ayhanöz[2]
[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, [2]Akşemseddin Bilim Sanat Merkezi

Bildiri No: 205

Çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurmaya ilişkin özyeterlik inançları ile matematiksel muhakeme özyeterlik inançlarının incelenmek amaçlanmıştır. Çalışmanın yöntemi nicel araştırma yöntemi olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemini, Orta Anadolu'da yer alan bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenlik öğretmenliği programının 2., 3. ve 4. sınıfında öğrenim gören 100 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kılıç ve İncikabı Öğretmenlerin Problem Kurma İle İlgili Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği (2013) ile Yavuz Mumcu (2019)'in geliştirdiği Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 20 istatistik programında işlenip Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks Testleri uygulanarak normallik testine tabii tutulacaktır. Veriler normal dağılıyorsa Kılıç ve İncikabı Öğretmenlerin Problem Kurma İle İlgili Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği (2013) ve Yavuz Mumcu (2019)'in geliştirdiği Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymak amacıyla korelasyon analizi yapılacaktır. Kılıç ve İncikabı Öğretmenlerin Problem Kurma ölçeğinin alt boyutları olan, öğretim yeterliği alt boyutunda: Öğrencilerin problem kurma sırasında yaşadıkları sorunları kendilerinin çözmelerine yönelik ortamlar hazırlayabilirim, öğrencilerin problem kurma sırasında yaşadıkları sorunları çözemem, öğrencilerin problem kurma çalışmaları sırasında matematikteki konuları ilişkilendirmelerine dikkat etmelerini sağlayabilirim, problem kurma sırasında öğrenciler herhangi bir sorunla karşılaştıklarında onları yönlendirebilirim, problem kurma çalışmalarını öğrencilerime sevdirebilirim, farklı başarı seviyesine sahip öğrencilere problem kurma çalışması yaptırabilirim, ne kadar çaba göstersem de, problem kurma çalışmalarını matematik dersinin diğer konularını öğrettiğim kadar öğretemem, öğrenciler problem kurarken ilgilerinin dağılmamasını sağlayabilirim, matematik dersinde her konuya yönelik problem kurma çalışmaları yaptırabilirim yer almaktadır. İkinci alt boyutunda, etkili öğretim yeterliğinde, öğrencilerin yaratıcı problemler kurmalarını sağlayıcı etkinlikler düzenleyebilirim, problem kurma ile ilgili farklı yöntemleri sınıfımda uygulayabilirim, problem kurma çalışmaları sırasında günlük yaşam uygulamalarını da içeren çalışmalara yer vermekte zorlanırım, matematiği, diğer derslerle ilişkilendirebilen problem kurma çalışmalarına yer verebilirim, öğrencilerin eleştirel düşünmelerini sağlayıcı problem kurma çalışmaları hazırlayabilirim, problem kurma ile ilgili kaynakları etkili bir biçimde kullanabilirim, problem kurma çalışmalarını etkili bir biçimde öğrencilere öğretebileceğime inanmıyorum, problem kurma çalışmalarını etkili bir biçimde öğretebilmek için yeterli bir deneyime sahip değilim, öğrencinin problem kurma ile ilgili yetersizliklerini etkili bir öğretim ile giderilebilirim yer almıştır. Üçüncü alt boyutunda, alan bilgisi yeterliği, herhangi bir kaynağa gereksinim duymadan kendim problem kurdurabilirim, problem kurma sürecini nasıl anlatacağımı bilmiyorum, öğrencilerin kurdukları problemlerin doğruluğunu değerlendirebilirim, problem kurma çalışmaları sırasında öğrencilerden gelecek sorulardan çekinirim, problem kurma çalışmaları sırasında, öğrencilerden gelen soruları kolaylıkla cevaplarım, problem kurma ile ilgili gerekli ön bilgilere sahip olmadığımı düşünüyorum, problem kurma konusunda kendimi yeterli hissediyorum, sınıfımda farklı problem kurma çalışmalarına yer verebilirim maddesi yer almaktadır.

Buna göre Kılıç ve İncikabı öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inanç ölçeği 'nde genelleme/soyutlama/modelleme (gsm) alt boyutunda, matematiksel problemlerin çözümüne yönelik sezgilerimi kullanabilirim, matematiksel bir durumun sınırlılıklarını (mevcut durumun hangi koşullarda geçerli olduğunu) belirleyebilirim, matematiksel bir durumda var olanlar ile varılmak istenenler arasındaki ilişkileri doğru biçimde oluşturabilirim, matematiksel bir duruma örnek teşkil edecek farklı durumlar gösterebilirim, gerçek yaşamda karşılaştığım problemlere matematiksel çözümler bulabilir, ulaştığım çözümleri açıklayabilirim/savunabilirim, matematiksel düşüncelerimin doğruluğu ile ilgili olarak karşımdaki insanları inandırabilirim, matematiksel durumlara ilişkin düşüncelerimi gerekçelendirebilirim (düşüncelerimin nedenlerini ortaya koyabilirim),

akıl yürütme/ilişkilendirme alt boyutunda, matematiksel süreçlerde yer alan aşamaların, parçaların bütün içindeki anlamlarını, katkılarını ortaya çıkarmakta (durumu analiz etmede) zorlanırım, matematiksel durumların altında yatan nedenleri sorgulamakta güçlük çekerim, ,matematiksel kavramları kendi arasında ilişkilendirmekte güçlük çekerim, matematiksel bir ifadenin doğruluğuna veya yanlışlığına karar vermekte zorlanırım, gerçek yaşamda karşılaştığım problemlerin çözümünde kullandığım yöntemlerin doğruluğuna karar vermekte zorlanırım, kar/zarar hesabı yapmakta zorlanırım, matematiksel durumları anlamakta ve kendi içerisinde değerlendirmekte zorlanırım maddeleri yer almaktadır. Üçüncü faktör geliştirme (g) alt boyutunda, matematiksel durumlar ile ilgili, mevcut bilgilerimi kullanarak yeni bilgiler inşa etmekte (oluşturmakta) güçlük yaşarım, matematiksel bir durumu farklı koşullar için değerlendirmekte güçlük çekerim, matematiksel durumları değerlendirmeye yönelik sezgilerimi kullanmakta güçlük çekerim maddeleri yer almaktadır. Yaratıcı düşünme (yd)

alt boyutunda ise matematiksel durumlarda mevcut durumun bir adım ilerisini düşünebilirim, matematiksel durumlarda kendime özgü (özgün) düşünebilirim, matematiksel durumlarla ilgili uzamsal hayaller kurabilirim (uzamsal düşünebilirim), matematiksel nesnelerin işlevlerini alışılagelmişin dışında kullanabilirim maddeleri yer almaktadır. Adayların, matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının problem kurma öz yeterliklerini yordayıp yordamadığını ortaya koymak amacıyla regresyon analizi yapılacaktır. Beklenen bulgular olarak da ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançları ile problem kurma öz yeterlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olması gösterilebilir. Alt boyutlar açısından da alt boyutların birbirleri ile pozitif yönde yüksek ya da orta düzeyde ilişkiye sahip olabilecekleri ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Muhakeme, Problem Kurma Öz yeterliklerini, İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları

High School Mathematics Mentor Teachers' Mentoring Conception, Motivation

Arife Şahin[1], Melike Ustaoğlu[1], Fatma Aslan-tutak[1]
[1]*Boğaziçi Üniversitesi*

Abstract No: 461

There has been some attention on teaching practicum practices in Turkiye yet the discussion has been mostly on duration of the practicum. On the other hand, a more pressing topic for discussion should be mentor teachers, their practices, and how they perceive mentoring. Since mentor teachers are in-service teacher at the time of practicum, usually mentoring responsibilities and practices may be overlooked. In this research, the authors will discuss results of a quantitative study to describe what are mentoring practices of high school mentor teachers in addition to their conception and motivation. The instruments of this study were as follows: Mentoring for Effective Mathematics Teaching (MEMT-Mentor) developed by Hudson and Skamp (2001, 2003), Mentoring Conception Scale (MCS), and the Mentoring Motivation Scale (MMS) which were developed by Van Ginkel, et al. (2016). The Turkish versions of these instruments were administered to 104 mentor teachers from Istanbul, Ankara and Trabzon. The factors of the MEMT instrument are based on Five-Factor Mentoring model: Personal Attributes, System Requirements, Pedagogical Knowledge and Feedback. There are two factors for MCS: developmental mentoring conception and instrumental mentoring conception. For the MMS, there are again two factors: personal learning motives and generative outcome motives. The descriptive results from these three instruments will be presented.

Keywords: Effective Mentoring, Teacher Education, Mentoring Conception, Mentoring Motivation

Lise Mentör Öğretmenlerinin Mentörlük Algı, Anlayış ve Motivasyonlarının Betimlenmesi

Arife Şahin[1], Melike Ustaoğlu[1], Fatma Aslan-tutak[1]
[1]*Boğaziçi Üniversitesi*

Bildiri No: 461

Öğretmen eğitiminin ilk basamağını oluşturan hizmet öncesi öğretmen eğitimi, öğretmen adaylarına hem teorik bilgiyi hem de bu bilginin uygulamaya dönüşmesine olanak sağlamaktadır (Azkiyah & Mukminin, 2017). Uygulama yönünün ağır bastığı hizmet öncesi eğitimin son yılında, öğretmen adaylarının mentör öğretmenler ile birlikte yaptığı uygulamalar, öğretmen adaylarının mesleki gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden etkili mentörlük kavramının ve mentör rol ve uygulamalarının mentör öğretmenler tarafından doğru anlaşılması süreci iyi yönetebilmek adına gereklidir. Ancak Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde mentörlük sürecinin etkililiğinin genellikle mentör öğretmenlerin uygulamaları baz alınarak, öğretmen adayları tarafından değerlendirildiği görülmektedir (ör. Aydın & Ok, 2019). Her ne kadar mentör öğretmenlerin rolleri ve uygulamaları öğretmen adaylarının ihtiyaçları göz önünde tutularak ortaya çıksa da, mentör öğretmenlerin bu uygulamaları nasıl ve ne derece yapacağı kendi mentörlük anlayış ve motivasyonları şekillendirmektedir (van Ginkel et al., 2016). Bu yüzden mentörlük sürecinin etkililiğini anlamaya çalışırken sadece somut göstergelere odaklanmak yerine mentör öğretmenlerin mentörlük algısı, anlayışı ve motivasyonu gibi bilişsel ve duyuşsal göstergelere de dikkat etmek gerekmektedir.

Bu çalışmada çeşitli branşlardan lise mentör öğretmenlerin mentörlük algıları, anlayışları ve motivasyonları ileriki çalışmalara betimsel bir çerçeve oluşturmak adına incelenmiştir. Çalışmada toplamda üç ölçek kullanılmıştır. Uygulanan ilk ölçek Hudson (2010) tarafından geliştirilen Etkili Matematik Öğretiminde Mentörlük (MÖEM) Ölçeğidir. Ölçekte toplamda 34 madde bulunmakta olup; ölçek Kişisel Katkı (6), Sistem Gerekliliği (3), Pedagojik Bilgi (11), Modelleme (8) ve Dönüt (6) olmak üzere beş faktörden oluşmaktadır. Orijinal dili İngilizce olan MÖEM-Mentör ölçeği Civan (2020) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Katılımcı mentör öğretmenlere uygulanan diğer iki ölçek ise van Ginkel ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Mentörlük Anlayış Ölçeği (MAÖ) ve Mentörlük Motivasyon Ölçeğidir (MMÖ). MAÖ'inde toplamda 48 madde olup bu maddeler iki faktör altında toplanmıştır. Bu faktörler "Gelişimsel Mentörlük Anlayışı (GMA)" ve "Araçsal Mentörlük Anlayışı (AMA)"dır. Hem GMA faktörü hem de AMA faktörü altında 24 madde bulunmaktadır. Üçüncü ölçek olan MMÖ'inde toplamda 19 tane madde bulunmakta olup ölçek iki motivasyon faktöründen oluşmaktadır. Bu faktörlerden biri "Üretken Sonuç Güdüsü (ÜSG)"dür ve bu faktör altında toplam 11 madde bulunmaktadır. Diğer motivasyon faktörü ise "Kişisel Öğrenme Güdüsü (KÖG)" olup bu faktör altında sekiz madde bulunmaktadır. Orijinal dili Hollandaca olan ölçekler Şahin (2022) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeklerin çevirisi geri çeviri yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak ölçekler iyi derecede iki dili de bilen uzmanlara gönderilmiş ve Türkçeye çevirileri yapılmıştır. Sonrasında Türkçeye çevrilen ölçekler geri orijinal diline çevrilmiştir. Son olarak ölçeğin orijinal hali ile Türkçeye çevrilmiş hali dilsel eşdeğerliliği açısından karşılaştırılmıştır. Dilsel eşdeğerliliği güçlendirmek için ölçekler sekiz mentör öğretmene uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Ölçekler mentör öretmenlerden gelen fikirler doğrultusunda alan uzmanları tarafından kontrol edilmiş ve çevirileri tamamlanmıştır. Çeviri tamamlanan ölçekler 141 mentör öğretmene uygulanmıştır. Şahin (2022) tarafından ölçeklerin güvenirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmış olup, güvenirlik analizi için Cronbach alfa katsayısı hesaplanmış ve MAÖ ve MMÖ için katsayılar sırasıyla 0.96 ve 0.92 bulunmuştur. Ölçeklerin yapı geçerliliğini kontrol etmek için yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçlarına göre, MMÖ için tüm uyum indekslerinin kabul edilir aralıkta iken (X2=725.649, df=151, X2/df=4.80, RMSEA=.075, CFI=.92, TLI=.91), MAÖ için yaklaşık hataların ortalama karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) indeksi hariç tüm indeksler kabul edilir aralıkta olduğu bulunmuştur (X2=2841.01, df=1079, X2/df=2.63, RMSEA=.11, CFI=.90, TLI=.90). Bu çalışma kapsamında yukarıda belirtilen üç ölçek Türkiye'de ileriki çalışmalara betimsel bir çerçeve oluşturmak adına Matematik (S=36), Fizik (S=27), Kimya (S=23) ve Biyoloji (S=18) branşlarında İstanbul, Ankara ve Trabzon'da olmak üzere toplamda 104 mentör öğretmene uygulanmıştır.

104 katılımcı mentör öğretmene uygulanan MÖEM-Mentör ölçeğinin betimsel sonuçları Matematik ve FKB (Fizik-Kimya-Biyoloji) grupları içinde ayrı ayrı analiz edilmiştir. 36 Matematik mentör öğretmeninin beş faktör için ortalamalarına ve standart sapmalarına bakıldığında, ortalamalar 4.32 ile 4.59 arasında, standart sapma değerleri ise 0.64 ile 0.95 arasında çeşitlenmektedir. Mentör öğretmenlerin her bir faktör için kendi mentörlük uygulamaları ile ilgili algılarının yüksek olduğu görülmüştür, kişisel özellikler (ort=4.59, SS=0.64), sistem gereklilikleri (ort=4.43, SS=0.71), pedagojik bilgi (ort=4.43, SS=0.69), modelling (ort=4.32, SS=0.95) ve geri bildirim (ort=4.32, SS=0.95). 68 FKB grubu mentör öğretmenin beş faktör için ortalamalarına ve standart sapmalarına bakıldığında ise, ortalamalar 4.30 ile 4.58 arasında, standart sapma değerleri ise 0.51 ile 0.65 arasında çeşitlenmektedir. FKB grubu mentör öğretmenlerinin de her bir faktör için kendi mentörlük uygulamaları ile ilgili algılarının yüksek olduğu görülmüştür, kişisel özellikler (ort=4.58, SS=0.52), sistem

gereklilikleri (ort=4.37, SS=0.63), pedagojik bilgi (ort=4.38, SS=0.60), modelleme (ort=4.35, SS=0.57) ve geri bildirim (ort=4.30, SS=0.65).

Katılımcı mentör öğretmenlere uygulanan MMÖ'i betimsel sonuçlarına göre, mentör öğretmenler hem KÖG (ort.=5.87, SS=0.84) hem de ÜSG (ort.=5.87, SS=0.98) faktörleri için yüksek puan verme eğilimindedirler. İki motivasyon faktörünün karşılaştırılması için kullanılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucuna göre, mentör öğretmenlerin KÖG ve ÜSG faktörlerine göre ayrışmadığı bulunmuştur (z=-1.56, p>.05). Ayrıca her iki motivasyon faktörü, branş bazlı farklılıkların olup olmadığının tespiti için FKB grubu (S=68) ve Matematik grubu (S=36) olarak ikiye ayrılarak incelenmiştir. Yapılan Mann-Whitney U test sonucuna göre, mentör öğretmenlerin KÖG puanları FKB (Md = 49, S = 68) ve Matematik (Md = 48, S = 36) olmak üzere branş bazlı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (U = 1075, z = -1.02, p = .309, r = .10). Aynı şekilde, mentör öğretmenlerin ÜSG puanları FKB (Md = 68, S = 68) ve Matematik (Md = 69, S = 68) olmak üzere branş bazlı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur (U = 1171, z = -.360, p = .719, r = .04).

Katılımcı mentör öğretmenleree uygulanan MAÖ'nin betimsel sonuçlarına göre, mentör öğretmenler hem AMA (ort.=137.3, SS=20.3) hem de GMA (ort.= 150.6 SS=14.1) faktörleri için yüksek puan verme eğiliminde oldukları bulunmuştur. İki anlayış faktörünün karşılaştırılması için kullanılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucuna göre, mentor öğretmenlerin anlayış faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur, z = - 7.29, p < .001 ve büyük etki büyüklüğü ile (r = .5) (Cohen, 1988). Mentör öğretmenlerin GMA puanları (Ort. =150.6, SS =14.1) AMA puanlarından (Ort.=137.3, SS=20.3) daha yüksek olma eğilimindedir. Ayrıca her iki anlayış faktörü, branş bazlı farklılıkların olup olmadığının tespiti için FKB grubu (S=68) ve Matematik grubu (S=36) olarak ikiye ayrılarak incelenmiştir. Yapılan Mann-Whitney U test sonucuna göre, mentör öğretmenlerin GMA puanları FKB (Md = 152, n = 68) ve Matematik (Md = 153, n = 36) olmak üzere branş bazlı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (U = 1167, z = -.386, p = .699, r = .04). Aynı şekilde mentör öğretmenlerin AMA puanları Mann-Whitney U test kullanılarak branş bazlı olarak karşılaştırılmıştır. A Mann-Whitney U test sonucuna göre, mentör öğretmenlerin AMA puanları FKB (Md = 137, n = 68) ve Matematik (Md = 140, n = 36) olmak üzere branş bazlı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (U = 1115, z = -.745, p = .456, r = .07).

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında mentör öğretmenlerin mentörlük süreci ve bu süreçte yaptıkları uygulamalar ile ilgili mentörlük algı, anlayış ve motivasyonlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu algı, anlayış ve motivasyon kaynaklarının FKB ve Matematik grubu mentör öğretmenleri arasında da farklılaşmadığı görülmüştür. Ayrıca mentör öğretmenlerin mentör olma motivasyonlarının hem içe hem de dışa yönelik motivasyonlardan kaynaklandığı ve mentörlük sürecini sadece öğretmen adayının kendini geliştirdiği bir süreç olarak değil; kendi mesleki gelişimleri için de önemli bir süreç olarak gördükleri saptanmıştır.

Teşekkür: TÜBİTAK 1001 Kapsamında desteklenen TUBITAK-1001-220K086 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Aydın, O. & Ok, A. (2020). Mentoring Practices in English Language Teaching Practicum: Student Teachers' Perspectives on Cooperating Teachers' Roles in the Turkish Context. *The Teacher Educator*, *55*(3), 248-266. https://doi.org/10.1080/08878730.2019.1701756

Azkiyah, S. N., & Mukminin, A. (2017). In search of teaching quality of EFL student teachers through teaching practicum: Lesson from a teacher education program. *Center for Educational Policy Studies Journal, 4*(7), 105-124. https://doi.org/10.26529/cepsj.366

Civan, B. S. (2020). *Mentoring Practices in Pre-Service Mathematics Teacher Education within the Context Of Pedagogical Formation Programs* [Master's Thesis, Boğaziçi University]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Hudson, P.B. (2010). Mentors' Report on Their Own Mentoring Practices. *Australian Journal of Teacher Education, 35*(7), 30-42. http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2010v35n7.3

Şahin, A. (2022). *Describing Secondary School Mentor Teachers' Mentoring Conceptions And Motivations in Preservice Teacher Education* [Master's Thesis, Boğaziçi University]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Van Ginkel, G., Verloop N. & Denessen, E. (2016). Why Mentor? Linking Mentor Teachers' Motivations to Their Mentoring Conceptions. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, *22*(1), 101-116. https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1023031

Anahtar Kelimeler: Etkili Mentörlük, Öğretmen Eğitimi, Mentörlük Anlayışı, Mentörlük Motivasyonu

Developing A Model For Turkish Teacher Practicum Mentoring For Area Specialized Teaching (Mast)

Fatma Aslan Tutak[1], Sevil Akaygün[1], Armağan Ateşkan[2], Derya Çelik[3], Mustafa Güler[3], Faik Özgür Karataş[3], Fatih Mercan[1], Melike Ustaoğlu[1], Tuğçe Tucel Deprem[4], Arife Şahin[1], Neşe Vural[2]

[1]Boğaziçi Üniversitesi, [2]Bilkent Üniversitesi, [3]Trabzon Üniversitesi, [4]Çukurova Üniversitesi

Abstract No: 462

During teacher education, the preservice years plays an important role for teaching force entering the profession. While the teacher practicum experiences of preservice teachers are crucial due to allowing them to integrate theoretical background with classroom practices. The teaching practicum process in Turkey has been regulated by Ministry of Education but conducted by university departments in cooperation with practicum schools and mentor teachers. Even though there has been debates about increasing duration of teaching practicum, there has been very little discussion on preservice teachers' experiences with mentor teachers. Unfortunately, there is no criteria of selection or rigorous professional development for mentor teachers. The researchers of this presentation aimed to investigate current state of mentoring practices in high school mathematics, physics, chemistry and biology mentor teachers. This investigation then led to collecting data from all three stakeholders of the practicum: supervisors, mentor teachers and preservice teachers in order to develop a model for Mentoring for Area Specialized Teaching (MAST). The Delphi method was used to study teacher educators' views in effective mentoring for mathematics and science teaching; both quantitative and qualitative methods used to examine mentor teachers' perspective on effective mentoring practices and quantitative methods used to capture preservice teachers' experiences, needs during practicum. The process, data analysis, for the development of the model will be discussed and the MAST model will be introduced.

Keywords: Matematics Teacher Education, Science Teacher Education, Effective Mentoring, Mentoring for Area Specialized Teaching (MAST)

Türkiye'de Öğretmenlik Uygulaması İçin Alan Eğitiminde Etkili Mentörlük Modelinin Geliştirilmesi

Fatma Aslan Tutak[1], Sevil Akaygün[1], Armağan Ateşkan[2], Derya Çelik[3], Mustafa Güler[3], Faik Özgür Karataş[3], Fatih Mercan[1], Melike Ustaoğlu[1], Tuğçe Tucel Deprem[4], Arife Şahin[1], Neşe Vural[2]

[1]Boğaziçi Üniversitesi, [2]Bilkent Üniversitesi, [3]Trabzon Üniversitesi, [4]Çukurova Üniversitesi

Bildiri No: 462

Bu bildiride öğretmen eğitiminde önemli bir yere sahip olan lisans programlarındaki öğretmenlik uygulaması sürecinde fen ve matematik mentör öğretmenlerinin uygulamaları üzerine geliştirilen model paylaşılacaktır. Alan yazını incelendiğinde öğretmen gelişiminde mihenk taşı niteliğindeki, lisans eğitiminde edinilen bilgi ve becerilerin sınıf içinde uygulamalı yeterliklere dönüşmesi hedeflenen öğretmenlik uygulaması deneyimlerinde (Azkiyah & Mukminin, 2017) en önemli etkenlerden birinin mentör öğretmenler olduğu görülmektedir (Graham, 2006). Ancak ülkemizde mentör öğretmenlerin belirlenmesi ve görev tanımları konusunda tutarlı bir eğitim politikası olmadığı (Dağ & Sarı, 2017) gibi mentör öğretmenlere bu görevleri için mesleki gelişim olanaklarının ve profesyonel desteğin de çok sınırlı sunulduğu bilinmektedir (Yılmaz ve Bıkmaz, 2020). Bu nedenle de ülkemizde öğretmen yetiştirmede önemli bir role sahip mentör öğretmenlerin etkili uygulamaları konusunda bilimsel bir yaklaşımın oluşturularak uygulamaya konulması için bir ihtiyaç olduğu görülmektedir. Yazarların yer aldığı araştırma projesi (TÜBİTAK 1001 - 220K086) kapsamında ülkemizde öğretmen uygulamasında yer alan üç paydaşla - öğretmen adayı, mentör öğretmen, akademisyen- yürütülen bir çalışma ile ortaöğretim fen ve matematik öğretmenlik uygulamasında "etkili mentörlük uygulamaları" üzerine bir model geliştirilmiştir. Modelin araştırmaya dayalı olarak geliştirilmesi için üç paydaştan çeşitli yöntemler kullanılarak veri toplanmış ve analiz edilmiştir.

Akademisyen:

Bu çalışma kapsamında matematik, fizik, kimya ve biyoloji öğretmen eğitimi alanında çalışmalar yürüten akademisyenler belirlenerek delphi çalışmasına davet edilmiştir. Delphi yöntemi, uzmanların belirli bir konuda görüşlerinin tekrarlı döngüler şeklinde alınması ile ilgili konu/kavram için uzmanların mutabık olacakları bir tanım veya modelin oluşturulmasıdır (Landeta, 1999; Osborne vd., 2003). Çalışma kapsamında birinci turda katılımcı akademisyenlere alan eğitiminde etkili mentörlük üzerine açık uçlu sorulardan oluşan bir anket gönderilmiştir. Tablo 1'de delphi çalışması kapsamında birinci turda açık uçlu sorulara cevap veren akademisyenlerin demografik bilgileri sunulmuştur.

Tablo 1: Delphi Birinci Tur Katılımcıları

		Cinsiyet		Akademik Ünvanı					Çalışmakta Olduğu Ülke	
Katılımcı Akademisyenler		Kadın	Erkek	Prof. Dr.	Doç. Dr	Dr. Öğr.Üy.	Öğr. Gör.Dr.	Arş. Gör. Dr.	Türkiye	Diğer
Matematik	16	7	9	8	5	1	0	2	13	3
Fizik	5	2	3	2	2	1	0	0	5	0
Kimya	13	11	2	9	3	1	0	0	11	2
Biyoloji	7	7	0	6	1	0	0	0	5	2
Toplam	41	27	14	25	11	3	0	2	34	7

Birinci turda açık uçlu sorulara verilen cevaplar tümdengelimsel yaklaşım ile tematik analiz yapılmıştır. Oluşan üç tema (*Öğretmenlik Uygulamasında mentörlük Uygulamaları; Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Üçlü İşbirliği; Mentörün Özellikleri*) için ardından 108 maddelik 10'lu Likert tip anket hazırlanmış ve birinci tura katılan akademisyenlere görüşleri için tekrar gönderilmiştir. Her bir madde için ortalama, ortanca, mod, standart sapma değerleri hesaplanmış ve katılımcıların ortak görüş sağladıkları maddeler belirlenmiştir.

Çalışmanın bu aşamasında katılımcı mentör öğretmenlerden toplanan verinin analizi de tamamlanmış olup delphi ikinci tur sonuçları mentör öğretmen bulguları ile birleştirilmiştir.

Mentör Öğretmen:

Çalışmanın yürütüldüğü İstanbul, Ankara ve Trabzon illerinde görev yapmakta olan matematik, fizik, kimya ve biyoloji branşlarından mentör öğretmenlere ulaşılmış ve mentör öğretmenler çalışmaya katılmaları için

davet edilmiştir. Araştırmanın evreni lisans ortaöğretim öğretmenliği programlarında öğrenci sayısının sınırlı olması nedeni ile kısıtlıdır. İl Milli Eğitim Müdürlükleri ve çalışmanın yürütüldüğü illerdeki ortaöğretim öğretmenlik programlarının staj öğretim üyelerinin işbirliği ile bu üç ilde mentör öğretmenlik görevi yürütmekte olan öğretmenlere yazılı veya çevrimiçi anket gönderilmiş ve gönüllülük esas olarak anketi doldurmaları istenmiştir. Tablo 2'de mentör öğretmen katılımcı bilgileri yer almaktadır.

Tablo 2: Mentör Öğretmen Katılımcılarının Demografik Bilgileri

Katılımcı Mentörler		Cinsiyet		Mezun Oldukları Fakülte		
		Kadın	Erkek	Fen Edebiyat Fakültesi	Eğitim Fakültesi	Diğer
Matematik	36	23	13	16	18	2
Fizik	27	4	23	11	13	3
Kimya	23	15	8	6	17	0
Biyoloji	18	12	6	8	10	0
Toplam	104	54	50	41	58	5

Bu bildiride uygulanan anketlerin analiz sonuçlarına yer verilmeyecek olup, etkili mentörlük modeli gelişimi için yapılan çalışmalar açıklanacaktır. Her branştan devlet-özel okul, deneyim yılı, mentörlük deneyim yılı ve anket sonuçları dikkate alınarak 13 matematik, 6 fizik, 7 kimya ve 7 biyoloji öğretmeni bireysel görüşme yapmak için çalışmaya davet edilmiş, öğretmenlerin tamamı bu daveti kabul etmiştir. Yarı yapılandırılmış bireysel görüşmelerde katılımcı mentör öğretmenlere alan eğitiminde etkili mentörlük üzerine sorular yöneltilmiştir. Çevrimiçi olarak gerçekleştirilen görüşmelerin video kayıtları alınmış daha sonra tüm görüşmeler yazıya dökülmüştür.

Yazıya dökülen görüşmeler ilk olarak delphi analizin ilk bulgusu olan üç boyut ve onların altındaki bileşenlere göre tümdengelimsel yaklaşım ile analiz edilmiştir. Analizler proje ekibinde yer alan alan eğitimcileri tarafından yapılmış olup, ardından tutarlık için proje grup toplantılarında seçilen kodlar üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. Yapılan analiz ve grup toplantılarının sonunda çok sayıda açık kod eşleştirilemeden açıkta kalmıştır. Bunun üzerine projedeki tüm araştırmacılar mentör öğretmen görüşmelerine geri dönmüş ve tümevarımsal yaklaşımda bir analiz yaparak "Öğretmen adaylarının öğrenme deneyimlerinin tasarlanması" üzerine açık kodlardan temalar oluşturmaya başlamıştır. Analizler sonucunda beş boyuttan (Üçlü İşbirliği, Mesleği Tanıma, Pedagojik Bilgi, Alan Bilgisi ve Alana Özgü Öğretim) oluşan bir model ortaya çıkmıştır.

Akademisyenler ile yürütülen delphi çalışmasının ikinci turunda katılımcıların mutabık oldukları maddelerin mentör öğretmen verisinden gelen beş boyutlu modelde yer alan tema ve kodlarla eşleştirmeleri yapılmış ve örtüştüğü görülmüştür. Çalışmanın son bileşeni de diğer paydaş, öğretmen adayının görüşlerinin tümdengelimsel analiz ile sonuçlanmıştır.

Öğretmen Adayı:

Mentör öğretmen evreni gibi öğretmen adayı evreni de sınırlıdır. Çalışmada İstanbul, Ankara ve Trabzonda ortaöğretim matematik, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenliği lisans öğretimi kapsamında son sınıfta öğretmenlik stajını yapmakta olan öğretmen adaylarına ulaşılmış ve çalışmaya davet edilmiştir. Bu üç ilde ilgili branşlarda lisans programı olan tüm üniversitelere ulaşılmış, staj derslerinde öğretmen adaylarına yazılı veya çevrimiçi anket uygulanmıştır. Katılımcı öğretmen adayları hakkındaki demografik bilgiler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgisi

Katılımcı Öğretmen Adayları		Cinsiyet		Öğrencilik Durumu	
		Kadın	Erkek	Son Sınıf Lisans Öğrencisi	Formasyon Öğrencisi
Matematik	134	99	35	81	53
Fizik	60	45	15	49	11
Kimya	79	65	14	48	31
Biyoloji	71	57	14	44	27
Toplam	344	266	78	222	122

Öğretmen adayları ile yapılan nicel çalışma sonuçları bu bildirinin konusu olmadığı için, burada sadece açık uçlu sorulara verilen cevapların analizlerinden bahsedilecektir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yazılı cevaplardan açık kodlar üretilmiş olup, ardından proje kapsamında oluşturulan etkili mentörlük modelinde yer alan kod ve temalar ile tümdengelimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda öğretmen adaylarının tüm cevaplarının model tarafından kapsandığı görülmüştür.

Sonuç

Çeşitli araştırma yöntemleri uygulanarak üç paydaştan gelen veriler doğrultusunda Alan Eğitiminde Etkili Mentörlük Modeli geliştirilmiştir. Model Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1: Alan Eğitiminde Etkili Mentörlük Modeli

Ülkemizde alan eğitiminde önemli bir yere sahip olan öğretmenlik uygulamasında mentör öğretmenlerin uygulamalarına rehberlik edecek nitelikteki modelin tüm boyut- tema ve kodları ile katılımcılara sunulması hedeflenmektedir. Yılmaz ve Bıkmaz'ın (2020) dile getirdiği gibi öğretmen eğitiminde mentör öğretmenler ile yapılacak çalışmalara ülkemizde ihtiyaç vardır. Hizmet öncesi öğretmen eğitimi alanında öğretmen adayları ile yapılan çokça çalışma olmasına rağmen onların öğrenmesinde birincil rol oynayan mentör öğretmenlerin yeterliliklerini geliştirmeye yönelik bir çalışma alana anlamlı katkılar sağlayacaktır.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TUBITAK-1001-220K086 kodlu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça

Azkiyah, S. N., & Mukminin, A. (2017). In search of teaching quality of EFL student teachers through teaching practicum: Lesson from a teacher education program. Center for Educational Policy Studies Journal, 4(7), 105-124. https://doi.org/10.26529/cepsj.366

Dağ, N., & Sari, M. H. (2017). Areas of mentoring needs of novice and preservice teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education, 10*(1), 115-129. https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/304

Graham, B. (2006). Conditions for successful field experiences: Perceptions of cooperating teachers. *Teaching and Teacher Education, 22*(8), 1118-1129. https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.07.007

Landeta, J. (2006). Current validity of the delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change, 73*(5), 467-482. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2005.09.002

Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What "ideas-about-science" should be taught in school science? A delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(7), 692-720. https://doi.org/10.1002/tea.10105

Yılmaz, G. and Bıkmaz, F., (2020). Revealing the Professional Learning Needs of Teachers for The Successful Mentoring of Teacher Candidates. *European Journal of Teacher Education, 44*(4), 538-554. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1777978

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmen Eğtiimi, Fen Bilimleri Öğretmen Eğtimi, Etkili Mentörlük, Alan Eğitiminde Mentörlük

Examining The Graduate Theses On The Professional Competencies Of Mathematics Teachers In Terms Of Purposes And Methods

Nagehan Can[1], Mesut Bütün[2]

[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas Orcid: 0000-0002-6183-5074, [2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Sivas Orcid:0000-0001-7652-3674

Abstract No: 214

The aim of this study is to examine the aims and methods of graduate theses on the professional competencies of mathematics teachers in Turkey between the years 2000-2020 and to reveal the main trends. In the study, 159 graduate theses were determined by using the criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling methods. The codes in the "Education Technologies Publication Classification Form" were used as a basis in the analysis of the theses according to their methods. In the classification of the purposes, the codes created by the researchers in line with the data obtained from the theses were used.

When the examined graduate theses were classified according to their purposes, a total of 10 codes emerged. When these codes were sorted according to the number of frequencies, it was seen that 146 of the theses aimed to examine the dimensions of teacher efficacy and the factors affecting these dimensions. In 64 of the studies, it was determined that the aim was to investigate the effect, change and contribution, and these studies were classified under the relationship search code. In 59 of the theses examined, it was seen that the aim was to examine the teacher competencies with a subject or concept focus, with the subjects belonging to the units such as numbers and operations, geometry, algebra, probability and data processing. In 41 of the studies, theses aiming to examine the teacher's subjective opinion such as beliefs, opinions, perceptions, attitudes, philosophy, and anxiety were identified. It was seen that there were 20 studies that aimed to investigate the material analysis, creation and use in the theses examined. Unlike these, it has been determined that there are 15 studies that examine the positive and negative situations faced by teachers by aiming to examine teacher experiences. Again, 14 studies aiming to examine the use of technologies such as educational websites, interactive whiteboards, computer use, facebook group group, a Web-based education portal, Web-Based Communication Environment were identified and these studies were classified under the code of "research on technology use".

When the examined graduate theses were classified according to their methods, five different codes and thirteen sub-codes were determined. When theses were separated according to these codes, it was determined that there were 104 studies using the qualitative method, 41 using the quantitative method, 11 using the mixed method, 2 using the design research method, and 1 study whose method could not be determined. Again, it was determined that the case/case study design was used in 78 of the studies examined, the survey/survey design was used in 31 of them, and the action research method was used in 11 of them. It was observed that 2 of the studies were examined according to the design research method, while the method of 1 study could not be determined.

Keywords: Mathematics Teacher, Professional Competence, Document Review.

Matematik Öğretmenlerinin Mesleki Yeterlikleri ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Amaç ve Yöntemleri Açısından İncelenmesi

Nagehan Can[1], Mesut Bütün[2]

[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas Orcid: 0000-0002-6183-5074, [2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Sivas Orcid:0000-0001-7652-3674

Bildiri No: 214

Öğrencilere eğitim ve öğretimde edinmeleri beklenen yeterlikleri kazandırmada öğretmenlerin rolü büyüktür. Öğretmenlerin rolleri ise onların mesleki yeterlikleri ile ilişkilendirilmektedir. Ülkemizde son yıllarda matematik öğretmenlerinin yeterliklerini konu alan pek çok makale ve tez çalışması yapılmasına rağmen bu çalışmaları bir bütün olarak inceleyen ve temel eğilimleri ortaya çıkaran araştırmaların sayısı yetersiz kalmıştır. Özellikle hizmet içinde görev yapan matematik öğretmenlerinin mesleki yeterlikleri konusu bağlamında bu eksiklik daha çok göze çarpmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda, bu çalışmada 2000-2020 yılları arasında Türkiye'deki matematik öğretmenlerinin mesleki yeterlikleri ile ilgili lisansüstü tezlerin amaç ve yöntemlerinin incelenmesi ve temel eğilimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak 159 lisansüstü tez belirlenmiştir. İncelenen tezlerin yöntemlerine göre analizinde "Eğitim Teknolojileri Yayın Sınıflama Formundaki" kodlar temel alınmıştır. Amaçların sınıflandırılmasında ise tezlerden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacıların oluşturdukları kodlar kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, amaç ve yöntem temaları altında belirlenen bu kodların sayısını gösteren frekans tablolarına dayalı olarak yapılandırılmıştır. Analizlerin geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için araştırmacıların oluşturdukları kodlar matematik eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisi olan başka bir kodlayıcıya sunularak verileri tekrar kodlaması istenmiştir. Böylece kodlamalar karşılaştırılmış ve son hali verilmiştir.

İncelenen lisansüstü tezler amaçlarına göre sınıflandırıldığında toplam 10 kod ortaya çıkmıştır. Bu kodlar frekans sayısına göre sıralandığında tezlerin 146'sında öğretmen yeterliğinin boyutlarını ve bu boyutları etkileyen faktörleri incelemenin amaçlandığı görülmüştür. Çalışmaların 64'ünde ise etki, değişim ve katkının araştırılmasının amaçlandığı tespit edilmiş ve bu çalışmalar ilişki arama kodu altında sınıflandırılmıştır. İncelenen tezlerin 59'unda sayılar ve işlemler, geometri, cebir, olasılık ve veri işleme gibi ünitelere ait konularla öğretmen yeterliklerinin konu ya da kavram odaklı incelenmesinin amaçlandığı görülmüştür. Çalışmaların 41'inde ise öğretmenlerin sahip olduğu inanç, görüş, algı, tutum, felsefe, endişe gibi öğretmenin öznel fikrini incelemeyi amaçlayan tezler tespit edilmiştir. İncelenen tezlerde materyal inceleme, oluşturma ve kullanmanın araştırılmasının amaçlandığı 20 çalışmanın olduğu görülmüştür. Bunlardan farklı olarak öğretmen deneyimlerini incelemeyi amaçlayarak öğretmenlerinin karşılaştığı olumlu ve olumsuz durumları inceleyen 15 çalışmanın yer aldığı belirlenmiştir. Yine eğitsel içerikli web siteleri, etkileşimli tahta kullanımı, bilgisayar kullanımı, facebook zümre grubu, Web tabanlı bir eğitim (Megedep) portalı, Web-Tabanlı İletişim Ortamı gibi teknolojilerinin kullanımını incelemeyi amaçlayan 14 çalışma belirlenmiş ve bu çalışmalar "teknoloji kullanımını araştırma" kodu altında sınıflandırılmıştır. Hizmet içi eğitim, mesleki gelişim çalışması ve çalıştay adları altında yapılan çalışmaların incelenmesinin amaçlandığı 11 çalışmanın olduğu görülmüş ve "Hizmet içi eğitim programlarının etkisi" kodu altında birleştirilmişlerdir. Öğretim programını incelemeyi amaçlayan 9 çalışma olduğu tespit edilmiş ve bu çalışmalar "Öğretim programını konu alan çalışmaları inceleme" kodu altında yer almıştır. Uluslararası sınavlar, öğretmen sınavları ve olimpiyatları incelemeyi ve karşılaştırmayı amaçlayan 3 çalışma ise "sınav inceleme, karşılaştırma" kodu altında sınıflandırılmıştır.

İncelenen lisansüstü tezler yöntemlerine göre sınıflandırıldığında ise beş farklı kod ve on üç alt kod belirlenmiştir. Tezler belirlenen bu kodlara göre ayrıldıklarında nitel yöntemin kullanıldığı 104, nicel yöntemin kullanıldığı 41, karma yöntemin kullanıldığı 11, tasarım araştırması yönteminin kullanıldığı 2 ve yöntemi belirlenemeyen 1 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Yine incelenen çalışmaların 78'inde durum/örnek olay deseninin kullanıldığı, 31'inde tarama/survey deseninin kullanıldığı ve 11'inde eylem araştırması yönteminin kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmalardan 2'sinin tasarım araştırması yöntemine göre incelendiği görülürken, 1 çalışmanın ise yönteminin tespit edilemediği gözlemlenmiştir. Araştırmanın tüm bulguları ve bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçların matematik öğretmenlerinin mesleki yeterlikleri ile ilgili gelecekteki çalışmalara ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmeni, Mesleki Yeterlik, Doküman İncelemesi.

The Relationship Between Mathematics Teachers' Mathematics And Mathematics Education Values And Mathematics Literacy Self-Efficacy

Zuhal Efe[1], Mustafa Akıncı[2], Emine Nur Ünveren Bilgiç[3]
[1]Meb, [2]Zongulda Bülent Ecevit Üniversitesi, [3]Düzce Üniversitesi

Abstract No: 216

An important component that affects the process in learning environments is values. The discipline of mathematics, like many other disciplines, contains some values (Bishop, 1988). Bishop (1988) states that the values of mathematics education; accuracy, openness, estimation, consistency, creativity, effective organization, fun, flexibility, open-mindedness, continuity, systematic work.

In the current time period, the importance of mathematics has become more evident with the active use of environments such as artificial intelligence and machine learning. In this context, with the slogan of lifelong learning for all disciplines in general and for the discipline of mathematics in particular, the need to develop certain skills, especially information literacy, was underlined once again. In this sense, teachers are expected to have mathematical literacy skills before students.

The aim of this study is to examine that the relationship between mathematics teachers' mathematics and mathematics education values and mathematics literacy self-efficacy according to certain variables. A quantitative paradigm was followed and 316 mathematics teachers participated in the study. According to the results of the study in which Mann Whitney U and Kruskal Wallis and one-way analysis of variance and correlation analysis were used, a significant difference was found in favor of science faculty graduates in the positivist values sub-dimension. In addition, in the positivist values sub-dimension, it was revealed that teachers aged 41 and above differed significantly from other teachers, and teachers with 21 years and more experience differed significantly from teachers with 0-10 years of experience.

References

Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational studies in mathematics*, *19*(2), 179-191.

Keywords: Teacher training, mathematics education values, mathematical literacy, self-efficacy

Matematik Öğretmenlerinin Matematik ve Matematik Eğitimi Değerleri ile Matematik Okuryazarlıkları Özyeterlilikleri Arasındaki İlişki

Zuhal Efe[1], Mustafa Akıncı[2], Emine Nur Ünveren Bilgiç[3]
[1]Meb, [2]Zongulda Bülent Ecevit Üniversitesi, [3]Düzce Üniversitesi

Bildiri No: 216

Özet: Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin belirli değişkenlere göre matematik ve matematik eğitimi değerleri ile matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri arasındaki ilişkisinin incelenmesidir. Nicel bir paradigma takip edildiği araştırmaya 316 matematik öğretmeni katılmıştır. Mann Whitney U ve Kruskal Wallis ve tek yönlü varyans analizi ve korelasyon analizi testlerinin kullanıldığı araştırmanın sonuçlarına göre pozitivist değerler altboyutunda fen fakültesi mezunları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buna ek olarak yine pozitivist değerler altboyutunda 41 yaş ve üzeri öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre ve 21 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin ise 0-10 yıllık deneyime sahip olan öğretmenlere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen yetiştirme, matematik eğitimi değerleri, Matematik okuryazarlığı, özyeterlik

Giriş

Öğrenme ortamlarındaki süreci etkileyen önemli bir bileşen de değerlerdir. Matematik disiplini diğer birçok disiplin gibi birtakım değerler barındırmaktadır (Bishop, 1988). Bishop (2002) matematik değerlerini rasyonalizm - objektivizm, kontrol – ilerleme ve açıklık – gizlilik olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır. Bu değerlere karşılık gelen matematik eğitimi değerlerini ise doğruluk, açıklık, tahmin, tutarlılık, yaratıcılık, etkili organizasyon, eğlence, esneklik, açık fikirlilik, süreklilik, sistematik çalışma olarak blirtmiştir (Bishop, 1988).

İçinde bulunduğumuz zaman diliminde yapay zeka, makine öğrenme gibi ortamların etkin hale gelmesi ile birlikte matematiğin önemi daha da belirginleşmiştir. Bu bağlamda genelde tüm disiplinler için özelde ise matematik disiplini için yaşam boyu öğrenme sloganı ile bilgi okuryazarlığı başta olmak üzere bazı becerilerin geliştirilmesinin gereğinin bir kez daha altı çizilmiştir. “Okuryazarlık” kavramı birçok ülkenin eğitim sisteminde hedef, amaç ve programlarının oluşturulmasında etkin rol oynamıştır. Öğrencilerin iyi birer matematik okuryazarı olabilmeleri için etkili öğrenme ortamlarında bulunmaları gerekmektedir. Bu anlamda öğrencilerden önce öğretmenlerin matematik okuryazarlığı becerisine sahip olması beklenmektedir.

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin matematik ve matematik eğitimi değerleri ile matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu bağlamda araştırma problemi; “Matematik öğretmenlerinin belirli değişkenlere göre matematik ve matematik eğitimi değerleri ve matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri de aşağıdaki gibi listelenmiştir:

1. Öğretmenlerin cinsiyet, fakülte türü, bölüm ve eğitim öğretim derecesi değişkenlerine göre matematik ve matematik eğitimi değerleri farklılık göstermekte midir?
2. Öğretmenlerin cinsiyet, fakülte türü, bölüm ve eğitim öğretim derecesi değişkenlerine göre matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri farklılık göstermekte midir?
3. Öğretmenlerin matematik ve matematik eğitimi değerleri ve matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri yaş ve mesleki deneyimlerine göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Matematik öğretmenlerinin matematik ve matematik eğitimi değerleri ile matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı araştırmada nicel bir paradigma takip edilmiştir. Araştırmanın verileri 316 matematik öğretmeninin katılımı ile toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak; Durmuş ve Bıçak (2006) tarafından geliştirilmiş olan “Matematik ve Matematik Eğitimi Değerler Ölçeği” ve Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen “Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Matematik ve Matematik Eğitimi Değerleri Ölçeği oluşturmacı değerler ve pozitivist değerler altboyutlarından oluşmakta olup Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,70 olarak bulunmuştur. Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği ise tek faktörlü bir ölçek olur Cronbach Alpha katsayısı ise 0,94 şeklindedir.

Araştırmanın verilerinin analizi bir istatistik paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Normallik değerleri incelendiğinde verilerin normallik göstermemesi neticesinde parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U ve Kruskal Wallis ve tek yönlü varyans analizi ve korelasyon analizi testleri kullanılmıştır.

Bulgular

Matematik öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre Matematik ve Matematik Eğitimi Değerleri Ölçeği ve Matematik Okuryazarlık Ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U Testi bağlamında istatistiksel olarak farklılaşmadığını (Upozitivist_değerler = 8678; $p > 0.05$; Uoluşturmacı_değerler = 8497; $p > 0.05$; U_okuryazarlık_özyet__değerler = 9059,5; $p > 0.05$) göstermektedir. Yani katılımcıların matematik ve matematik

eğitimi değerleri ve matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Matematik öğretmenlerin fakülte değişkenine göre matematik değerler ölçeği ve matematik okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U Testi bağlamında istatistiksel olarak pozitivist değerler altboyutunda farklılaştığını ancak oluşturmacı değerler ve matematik okuryazarlık özyeterliği bağlamında anlamlı düzeyde farklılaşmadığını (Upozitivist_değerler = 6360; $p < 0.05$; Uoluşturmacı_değerler = 7246,5; $p > 0.05$; U_okuryazarlık_özyet__değerler = 6507,5; $p > 0.05$) göstermektedir. Pozitivist değerler altboyutunda fen fakültesi mezunları lehinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Gerçekleştirilen analizler neticesinde matematik öğretmenlerinin ilköğretim matematik öğretmeni olma ya da ortaöğretim matematik öğretmeni olma değişkenine göre matematik değerler ölçeği ve matematik okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U Testi bağlamında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (Upozitivist_değerler = 9386; $p > 0.05$; Uoluşturmacı_değerler = 8851,5; $p > 0.05$; U_okuryazarlık_özyet__değerler = 9813,5; $p > 0.05$) görülmüştür.

Matematik öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans derecesine sahip olma değişkenine göre matematik değerler ölçeği ve matematik okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U Testi bağlamında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığını (Upozitivist_değerler = 8013,5; $p > 0.05$; Uoluşturmacı_değerler = 7627,5,5; $p > 0.05$; U_okuryazarlık_özyet__değerler = 8728,5,5; $p > 0.05$) tespit edilmiştir.

Kruskal Wallis ve tek yönlü varyans analizi ve korelasyon analizi sonucunda ise pozitivist değerler bağlamında 41 yaş ve üzeri matematik öğretmenlerinin 20-30 yaş arası ve 31-40 yaş arası öğretmenlere göre anlamlı bir şekilde daha yüksek ortalama sıralamaya sahip oldukları belirlenmiştir (p=,000). Yine pozitivist değerler altboyutunda 21 yıl ve üzeri deneyime sahip olan öğretmenlerin sırlama ortalamalarının 0-10 yıllık deneyime sahip olan öğretmenlerden anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur (p=,000).

Sonuç

Matematik öğretmenlerinin matematik ve matematik eğitimi değerleri ile matematik okuryazarlıkları özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı araştırmanın bulgularından hareketle Matematik ve Matematik Eğitimi Değerleri Ölçeğinin pozitivist değerler altboyutunda fen fakültesi mezunları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca yine pozitivist değerler altboyutunda 41 yaş ve üzeri öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre ve 21 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin ise 0-10 yıllık deneyime sahip olan öğretmenlere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı ortaya konulmuştur.

Araştırmanın sonuçlarından hareketle fen fakültesi mezunu olan öğretmenlerinin bilgiyi öğrenenden bağımsız olarak yorumladıkları ve önemli birtakım sunum teknikleri ile matematik bilgisini almaları gerektiğini düşündükleri söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde araştırmanın bulguları ile paralellik gösteren araştırmaların olduğu görülmüştür (Peker ve Erol, 2017; Bal ve Bedir, 2020). Bu duruma neden olarak eğitim fakültelerinde öğrenciyi merkeze alan bir anlayışla eğitim-öğretim etkinliklerinin gerçekleştirilmesinin gerekliliğini vurgulayan ders sayısı ve öğretmen yetiştirme lisans programlarının pedagojik formasyon süresinden daha uzun olması gösterilebilir. Ayrıca 41 yaş ve üzeri öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre ve 21 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin ise 0-10 yıl arası deneyime sahip öğretmenlere göre pozitivist değerler bağlamında daha yüksek sıralamalara sahip olması da öğretmen yetiştirme yaklaşımının günümüzde değişmesi ve daha öğrenci merkezli bir anlayışın kabul edilmesi ile açıklanabilir.

Referanslar

Bal, A. P., & Bedir, S. G. (2020). Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, *7*(3), 198-213.

Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational studies in mathematics*, *19*(2), 179-191.

Bishop, A. J. (2002). Critical challenges in researching cultural issues in mathematics education. *Journal of Intercultural studies*, *23*(2), 119-131.

Durmus, S., & Bicak, B. (2006). A Scale for Mathematics and Mathematical Values of Pre-Service Teachers. *Online Submission*.

Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *16*(2), 517-528.

Peker, M., & Erol,R. (2017). Matematik öğretmenlerinin matematiğin öğretimi ve öğrenimine ilişkin inanışlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *10*(ERTE Özel Sayısı), 193-208.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen yetiştirme, matematik eğitimi değerleri, matematik okuryazarlığı, özyeterlik

Pre-Service Mathematics Teachers' Perspectives On Teaching Mathematics In Out-Of-School Learning Environments

Mehtap Kuş
Aksaray Üniversitesi

Abstract No: 228

This study explored pre-service middle school mathematics teachers' perspectives on teaching mathematics in out-of-school learning environments. The current study designed an online course on out-of-school mathematics education and investigated participants' perspectives before and after the class. The phenomenology method, one of the qualitative methods, was employed. Participants of the study were 36 2nd and 3rd-year pre-service middle school teachers who enrolled in the course. The data sources of the study were participants' open-ended responses to questionnaires. Open coding was used to analyze the data. The data analysis was carried out under four dimensions: (1) Identification of out-of-school mathematics education environments, (2) teaching contexts for teaching mathematics in out-of-school learning environments, (3) teaching purposes for teaching mathematics in out-of-school learning environments, and (4) frequency for using out-of-school education and their reasons. The findings of the study pointed to important changes in the participants' perspectives on teaching mathematics in out-of- school learning environments after taking the course. They focused more on the outdoor environments such as parks, schoolyards and designed environments such as science museums, and other kinds of environments, particularly paying attention to mathematics education. The teaching contexts offered by participants seemed to be slightly more diverse and richer and they became more aware of connections with curriculum. Almost half of the participants preferred to teach mathematics in the out-of-school environments 1-2 times a month, which was 1-2 times a week before the course. This finding supports pre-service teachers' awareness of potential strengths and weaknesses and their critical thinking about it; rather than just simply having arguments without evidence as they had before the class. The findings of the study would shed light into studies on teacher education in the emerging field of out-of-school mathematics education.

Keywords: Out-of-school education, informal education, mathematics education, teacher education

Matematik Öğretmen Adaylarının Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Matematik Öğretimine Yönelik Bakış Açıları

Mehtap Kuş
Aksaray Üniversitesi

Bildiri No: 228

Giriş

Okul dışı öğrenmenin önemi özellikle fen eğitimi alanında çok sayıda araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Eshach, 2007; Kisiel, 2013). Matematik eğitiminde ise, fen eğitimi alanına kıyasla okul dışı matematik eğitimi gelişmekte olan ve büyümekte olan bir alan olarak görülmektedir (Nemirovsky, Kelton, & Civil, 2017). Türkiye'de ve tüm dünyada matematik müzeleri ve matematik temalı etkileşimli sergilerin sayısı artmaktadır (Duatepe-Paksu, 2019). Okul dışı eğitimindeki bu tip gelişmelere rağmen, Nemirovsky ve diğerleri (2017) Amerika Birleşik Devletleri'nde informel öğretim eğitimcilerine yönelik profesyonel bir eğitim olmadığını tartışarak informel matematik eğitiminin doğasını anlamlandıran eğitimcilere ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Türkiye'de Yükseköğretim Kurulunun (YÖK, 2018) üniversitelerde matematik öğretimi için "Matematik Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları" seçmeli dersini müfredata dahil etmesi de öğretmen eğitiminin bu bağlamda önemine dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının eğitimlerinin, üniversiteler tarafından okul dışı öğrenmeyi deneyimlemelerine yardımcı olacak dersler düzenlenerek desteklenebileceği ifade edilmiştir (Anderson ve diğerleri, 2006). Bu tür mesleki eğitimler, öğretmen adaylarının müze ve park gibi okul dışı ortamlarla erken tanışmalarına ve bu tür ortamlarda öğrenmeye ilişkin algılarını genişletmelerine yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Kisiel, 2013). Bu bağlamda, bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının okul dışı matematik eğitiminde mesleki eğitimlerini desteklemek için fen ve matematik eğitimindeki çalışmaları dikkate alarak bir ders tasarlamayı ve bu ders kapsamında okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğretimine yönelik bakış açılarını incelemeyi amaçlamıştır.

Yöntem

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Fenomenoloji yöntemi, insanların deneyimlerine odaklanmakta olup bir olgu veya deneyimin özünü betimlemeyi içermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu bağlamda, bu araştırma, matematik öğretmeni adaylarının "Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Matematik Eğitimi" dersini aldıktan sonra okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğretimine yönelik bakış açılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcılarını, iki devlet üniversitesinde Matematik Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları dersine kayıt yaptıran 36 matematik öğretmen adayı (30 kadın, 6

erkek) oluşturmaktadır. Derse 2.sınıf ve 3.sınıf öğrencileri (28 kişi 2.sınıf, 8 kişi 3.sınıf öğrencisi) kaydolmuştur. Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Matematik Eğitimi dersinin içeriği alan yazındaki araştırmalar çerçevesinde tasarlanmıştır. Bu araştırma, Nemirovsky ve diğerlerinin (2017) müze, bilim merkezi gibi tasarlanmış öğrenme ortamlarını informel matematik eğitimi ortamları olarak ele aldığı çalışmayı genişleterek, Eshach (2007) okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik yapmış olduğu kategoriyi çalışmanın bağlamına uyarlamıştır. Bu çalışmalar çerçevesinde, okul dışı matematik eğitimi için iki temel ortam belirlenmiştir: (1) gerçek yaşam ortamları (günlük yaşam mekanları, iş yerleri, açık hava ortamları) (Eshach, 2007; Pattison ve diğerleri, 2007); (2) tasarlanmış öğrenme ortamları (müze, bilim merkezleri vb.) (Nemirovsky ve diğerleri, 2017). Okul dışı matematik eğitimi dersini almadan önce ve aldıktan sonra matematik öğretmeni adaylarının bakış açılarını araştırma için katılımcılardan iki açık uçlu anketi yanıtlamaları istenmiştir. Açık kodlama (Corbin & Strauss, 2015) tekniği ile, katılımcıların açık uçlu yanıtları analiz edilmiştir. Önceden belirlenmiş bir kodlama şeması olmamasına rağmen, veri analizi sadece ortaya çıkan ham verilere dayanmıyordu. Aynı zamanda okul dışı eğitime yönelik çalışmalara da dayanmaktadır (e.g., Eshach, 2007; Kisiel, 2005). Katılımcıların okul dışı eğitimde matematik öğretimine ilişkin bakış açılarını analiz etmek için dört ana tema belirlenmiştir: (1) matematik öğretimi ve öğrenimi için okul dışı ortamların belirlenmesi (2) okul dışında matematik eğitim için öğretim bağlamları veya örnekleri, (3) okul dışı ortamlarda matematik öğretimi için öğretim amaçları (motivasyonları) ve (4) okul dışı eğitimde matematik öğretiminin sıklığı ve nedenleri.

Bulgular

Araştırmanın verileri analiz edildiğinde dört temel bulguya ulaşılmıştır. Bunlardan birincisi, öğretmen adayları derse katılmadan önce okul dışı öğrenme ortamları olarak daha çok market, ev gibi günlük yaşam mekanları ve öğrencilerin sınava dayalı performanslarını destekleyen özel eğitim kurumlarını belirlemiştir. Aslında özel eğitim kurumları, mevcut çalışma bağlamında okul dışı bir öğrenme ortamı olarak görülmemektedir. Çünkü öğrenciler bu ortamlarda yeni bir matematik deneyimi yaşamak yerine sadece test çözmeye teşvik edilmektedir. Ders sonrasında parklar, okul bahçeleri, bilim ve matematik müzeleri gibi tasarlanmış öğrenme ortamları belirmiştir.

Öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğretimine yönelik belirledikleri bağlam ve örnekler incelendiğinde, katılımcıların çoğu, ders öncesinde öğretim bağlamlarını dersten önce açık hava etkinlikleri ve sınıf içi etkinlikler düzenlemek olarak tanımladıkları gözlenmiştir. Ders sonrası görüşleri incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının artık sınıf içi etkinliklere odaklanmayarak, öğretim bağlamlarını çoğunlukla matematik müzelerini ziyaret etmek ve açık hava etkinlikleri düzenlemek olarak belirlemiş olduklarına ulaşılmıştır. Ayrıca, bu öğretim bağlamlarına yönelik ders sonrasında okul dışı matematik eğitimi için verdikleri örnekler okul dışı matematik eğitiminin doğasına uygun olarak daha ayrıntılı ve daha zengin örnekler olduğu gözlenmiştir.

Üçüncü temel bulgu ise, matematik öğretmeni adaylarının hem dersten önce hem de dersten sonra matematik öğreniminin duyuşsal ve sosyal yönlerine kıyasla bilişsel yönüne daha fazla odaklanmış olmalarıdır. Matematiği öğrenmeye ilişkin sosyal yönler, katılımcıların görüş raporlarında en az gözlemlenen yön olarak belirlenmiştir. Matematiği daha somut hale getirmek, öğrencileri gerçek hayatta deneyimleyerek matematik öğrenmeye teşvik etmek, müfredatı tamamlayıcı nitelikte matematiksel kavramları öğretmek ve öğrencilerin matematiksel düşünmelerini desteklemek gibi amaçlarla okul dışı öğrenme ortamlarda matematik öğretmeyi hedeflendikleri gözlenmiştir. Ders sonrasında özellikle okul dışı öğretimin, müfredatla ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin kolaylaştırılması hedeflerinde önemli bir değişim gözlenmiştir.

Son olarak, öğretmen adaylarına okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğretimini ne sıklıkta gerçekleştirmek istedikleri sorulduğunda, katılımcıların çoğu bu sıklığı ders öncesinde haftada 1-2 kez olarak belirlerken, ders sonrasında bu oran azalarak katılımcıların neredeyse yarısı ayda 1-2 kez okul dışı öğrenme ortamlarda matematik öğretmeyi tercih etmiştir. Bu durum katılımcıların okul dışı öğrenme ortamlarında ders öncesine göre matematiği daha az öğretmeyi tercih ettiklerini göstermektedir.

Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın çarpıcı bulgulardan biri, ders sonrasında katılımcıların belirlediği okul dışı matematik öğrenme ortamlarındaki değişimlerdir. Okul dışı matematik eğitimini, okul dışında gerçekleşen herhangi bir eğitim olarak belirlemişlerdir. Bu bulgu matematik eğitimi (Aydoğdu, Aydoğdu ve Aktaş, 2023) ve fen eğitimindeki (Bostan-Sarıoğlan ve Küçüközer, 2017) önceki çalışmalarla tutarlıdır. Ayrıca, katılımcıların ders öncesi okul dışı ortamlara ilişkin sınırlı anlayışlarını göstermektedir. Türkiye de dahil olmak üzere tüm dünyada matematik müzelerinin sayısı artmasına rağmen (Duatepe-Paksu, 2019), matematik öğretmeni adayları matematik müzelerinden veya bilim müzelerindeki matematik temalı sergilerden ders öncesinde bahsetmemiştir.

Okul dışı matematik eğitimi ortamlarının belirlenmesi ile paralel olarak, okul dışı matematik eğitimine yönelik öğretim bağlamları, matematik öğretmen adayları tarafından dersten sonra biraz daha çeşitli ve içerik

olarak daha zengin olarak ifade edilmiştir. Örneğin, önceki araştırmalarda önerilen etkinliklerle uyumlu olarak (ör. Grafik oluşturmak (Watson, vd., 2011), ormanda toplanan yaprakların şekillerindeki örüntüleri belirlemek (Moss, 2009)) çeşitli öğretim bağlamı belirlemişlerdir. Bu bulgular, Kisiel (2013)'ün çalışmasını da destekler nitelikte, özellikle üniversitelerde okul dışı eğitime yönelik bu tür eğitimlerin verilmesinin matematik öğretmen adaylarının bu tür ortamlardan haberdar olmalarına ve henüz gitmemiş olsalar bile mesleki gelişimlerine katkı sağlayacağını göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bulgu, matematik öğretmeni adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarında matematiği öğretme amaçlarına ilişkin olup, Eshach (2007) tarafından önerilen modelle tutarlı olarak, matematik öğretmeni adayları okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğrenimini bilişsel, duyuşsal ve sosyal yönlerden desteklemeyi amaçlamışlardır. Bu bulgular aynı zamanda Kisiel'in (2005) bilim merkezlerini ziyaretleri sırasında fen bilimleri öğretmenlerinin motivasyonlarını inceleyen bulgularını da tamamlayıcı niteliktedir. Özellikle, okul dışı öğrenmeyi müfredatı destekler nitelikte kullanmayı amaçlamaları ders sonrasında gözlenen önemli bir değişikliktir. Katılımcılar ders sonrasında daha az sıklıkta okul dışı ortamlarda matematik öğretmeyi tercih etmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının okul dışı öğrenmenin güçlü ve zayıf yönlerin farkında olmaya başladıklarının bir göstergesi olarak görülebilir.

Bu çalışma, matematik eğitiminde oldukça yeni ve gelişmekte olan bir alan olan okul dışı matematik eğitimine ders içeriği ile katkı sağlayarak, öğretmen eğitiminde yapılacak çalışmalara ışık tutacağı ön görülmektedir. Mevcut çalışmada tasarlanan ders, çevrimiçi ve erişilebilir bir ders olması nedeniyle katılımcı sayısını artırarak ve nicel yöntemlerden de yararlanarak okul dışı matematik eğitimi konusunda ülke genelinde hizmet içi öğretmenleri yetiştirmek için kullanılabilir.

Kaynaklar

Anderson, D., Kisiel, J., & Storksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: Discovering common ground in three countries. *Curator: The Museum Journal*, *49*(3), 365-386. https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00229.x

Aydoğdu, A. S. E., Aydoğdu, M. Z., & Aktaş, V. (2023). Okul Dışı Öğrenme Ortamlarıyla İlgili Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *55*, 60-78. https://doi.org/10.53444/deubefd.1171301

Bostan-Sarıoğlan, A., & Küçüközer, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerinin araştırılması. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, *2*(1), 1-15. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/jrinen/issue/30340/299912

Corbin, J. & Strauss, A. (2015). *Basic qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage Publications.

Duatepe-Paksu, A. (2019). Müzede ve bilim merkezinde matematik öğrenme. In F. Köselioğlu, U. Kanlı (Eds.), *Okul duvarlarının ötesinde öğrenme yolculuğu* (pp. 687-706). Nobel Akademik Yayıncılık.

Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, *16*, 171-190. https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1

Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, *89*(6), 936-955. https://doi.org/10.1002/sce.20085

Kisiel, J. (2013). Introducing future teachers to science beyond the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, *24*(1), 67-91. https://doi.org/10.1007/s10972-012-9288-x

Moss, M. (2009). Outdoor mathematical experiences: Constructivism, connections, and health. In B. Clarke, B. Grevholm, & R. Millman (Eds.), *Tasks in primary mathematics teacher education* (Vol. 4, pp. 263–273). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09669-8

Nemirovsky, R., Kelton, M. L., & Civil, M. (2017). Toward a vibrant and socially significant informal mathematics education. In J. Cai. Ed., *Compendium for research in mathematics education*, pp. 968- 979. National Council of Teachers of Mathematics.

Pattison, S. A., Rubin, A., & Wright, T. (2017). *Mathematics in informal learning environments. A summary of the literature (updated)*. Retrieved from https://www.informalscience.org/mathematics-informal-learning-environments-summary-literature

Watson, J., Brown, N., Wright, S. & Skalicky, J. (2011). Discovery a middle-school classroom inquiry: Estimating the height of a tree. *The Australian Mathematics Teacher*, *67*(2), 14-21.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Okul dışı öğrenme, informel öğrenme, matematik eğitimi, öğretmen eğitimi

Evaluation Of Middle School Mathematics Teachers' Development Of Professional Noticing Skills In The Context Of Pattern Generalization

Reyhan Tekin Sitrava[1], Mine Işıksal Bostan[2], Zeynep Özel[1], Seçil Yemen Karpuzcu[3]
[1]Kırıkkale Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi, [3]Dumlupınar Üniversitesi

Abstract No: 233

The aim of this study is to develop middle school mathematics teachers' professional noticing skills of children's mathematical thinking in the context of pattern generalization through the online professional development portal and to evaluate this development.

This study is part of a two-year research project to determine and develop teachers' noticing skills through their participation in a professional development portal. A professional development design experiment research was designed and implemented to achieve the purpose. Therefore, this study, which is based on the multitiered teaching experiment model of Lesh and Kelly (2000), was planned as a multi-tiered professional development design study focusing on the teacher tier (Zawojewski et al., 2008). Thirty-one middle school mathematics teachers whose teaching experience is at most 15 years constituted the participants of the study. The teachers were working in public schools in Ankara, Kırıkkale, Kütahya, Eskişehir, Ordu, Denizli, and Istanbul. FPAB Tests (FPAB Test-1 (Pre-Test) and FPAB Test-2 (Post-Test)) were developed to determine middle school mathematics teachers' professional noticing skills of children's mathematical thinking related to five different learning domains (numbers and operations, algebra, geometry and measurement, data processing, probability). This study presents the findings related to pattern generalization questions in the FPAB test.

FPAB Test-1 was applied in the first months of the project. In order to evaluate the improvement in teachers' noticing skills, the FPAB Test-2 was administered at the end of teachers' participation in the discussions on the professional development portal. The findings obtained from the FPAB tests were analyzed based on the Professional Noticing Skills of Children's Mathematical Thinking framework put forth by Jacobs et al. (2010).

The data showed that few teachers could describe the student's solution in detail about how the student solved the question, which strategy he used, and whether he reached the correct result in the pre-test. However, in the post-test, more than half of the teachers could explain the student's solution in detail. Therefore, teachers' attending skills increased in the posttest compared to the pretest. Similarly, it is observed that there is an improvement in teachers' interpreting skills regarding students' understanding in the context of pattern generalization. Regarding the responding skill, while teachers generally respond more superficially in the pre-test without focusing on the student's comprehension, in the post-test, they focused on the student's understanding and responded to advance this understanding.

It is foreseen that the effect of the improvement in the teacher noticing skills who participated in the study will last for many years. Accordingly, the studies that aimed to improve teachers' noticing skills, professional development programs can be designed to be long-term rather than short-term. Considering that teachers' professional noticing skills are culturally structured and that their noticing skills are greatly affected by the different cultural contexts in which they work (Louie, 2018; Yang et al., 2021), teacher noticing skills working in seven regions of Turkey are examined and the effect of culture on teachers' noticing skills could be examined.

Keywords: professional noticing skills of children's mathematical thinking, pattern generalization, professional development design experiment research, middle school mathematics teachers

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Örüntü Genellemeye Yönelik Mesleki Fark Etme Becerilerinin Gelişiminin Değerlendirilmesi

Reyhan Tekin Sitrava[1], Mine Işıksal Bostan[2], Zeynep Özel[1], Seçil Yemen Karpuzcu[3]
[1]Kırıkkale Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi, [3]Dumlupınar Üniversitesi

Bildiri No: 233

GİRİŞ

Matematik eğitimi reform çalışmaları kapsamında, öğrencilerin matematiksel düşünmelerini temel alan öğretimin, öğrencilerin öğrenimi açısından çok etkili olduğu ifade edilmektedir (Fennema vd., 1996). Bu sebepten matematik öğretmenlerinin, öğrenci merkezli sınıf ortamı yaratmaları ve öğrencilerle karşılıklı iletişim halinde olmaları önem arz etmektedir. Bu şekilde bir sınıf ortamı oluşturmak için de öğretmenlerin, eğitimin hızını azaltıp öğrencilerin söylediklerini ve yaptıklarını yakından takip etmeleri gerekmektedir (Ball vd., 2001). Öğretmenlerin öğrencilerinin matematiksel düşünmelerine yönelik mesleki fark etme becerisine sahip olmaları, onların bu takibi etkili bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için bir araç olarak ele alınmaktadır. Jacobs vd. (2010) öğretmenin mesleki fark etme becerisini, öğrencilerin belirli bir konuya ilişkin soruları çözmek için geliştirdikleri çözüm stratejilerini anlamaları (dikkat etme), bu stratejilere dayalı olarak öğrencilerin konuyu kavrayışını yorumlamaları (yorumlama) ve bu kavrayışlar doğrultusunda öğrencinin öğrenmesini desteleyecek veya geliştirecek karar(lar) verebilme (karşılık verme) becerisi olarak tanımlamıştır. Buradan hareketle, Jacobs vd. (2010) Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerine Yönelik Mesleki Fark Etme (Professional Noticing of Children's Mathematical Thinking) olarak isimlendirdikleri özel bir fark etme becerisi ortaya koymuştur. Bu çalışma, Jacobs vd. (2010)'nin ortaya koyduğu teorik çerçeveye dayandırılmıştır.

Öğretmen fark etme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar en genel anlamda, fark etme becerisi kavramı, fark etme becerisini ölçmek ve analiz etmek için kullanılan yöntemler ve fark etme becerisine ilişkin odaklanılan önemli unsurlar başlıkları altında incelenebilir. Bir grup araştırmacı öğretmenlerin fark etme becerilerini araştırmak için mesleki gelişim programı gibi uygulamalara yönelmiştir (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2021; Warshauer vd., 2021; Girit-Yıldız vd., 2022). Mesleki gelişim programlarının öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşünmelerine yönelik mesleki fark etme becerilerini desteklediği sonucuna varılmıştır.

Örüntü genelleme hem ulusal hem de uluslararası matematik müfredatlarında önemli bir yere sahiptir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Buna rağmen araştırmalar, öğrencilerin genellikle cebirsel ifadeler kullanarak örüntüleri ifade etmekte ve işlevsel ilişkileri tersine çevirmek için mücadele ettiğini göstermiştir (Jurdak ve Mouhayar, 2014). Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerin genelleme sürecini anlamlandırması ve örüntü genelleme anlayışını desteklemek için onlara etkili bir şekilde yanıt vermesi önemlidir. Buradan hareketle, bu araştırmada aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmıştır:

Örüntü genelleme bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin çevrim içi mesleki gelişim programı vasıtasıyla öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ve anlamalarına (kavrayışlarına) yönelik fark etme becerileri ne ölçüde gelişmiştir?

YÖNTEM

Bu çalışma, öğretmenlerin bir mesleki gelişim programına katılımları yoluyla öğretmenlerin fark etme becerilerini belirlemek ve geliştirmek amacıyla gerçekleştirilmiş iki yıllık araştırma projesinin bir parçasıdır. Bu proje, çok-katlı öğretim deneyi modeline dayanan, öğretmen katına odaklı çok-katlı mesleki gelişim tasarım çalışmasıdır (multitiered professional development design study) (Zawojewski vd., 2008). Daha açık ifade etmek gerekirse, bu çalışmada araştırmacı ve yardımcı rolündeki öğretim üyeleri (proje ekibi) öğretmen gelişimini sevk edecek deneyimler için teoriyi ve ardışık çevrim içi portal destekli mesleki gelişim oturumlarının planlarını üretmişlerdir. Projenin katılımcıları olan 31 ortaokul matematik öğretmeni ise çevrimiçi portalda kullanmak amaçlı öğrenci düşünmelerini (çözümleri/stratejileri) içeren çalışma kâğıtları, öğretmen-sınıf ve öğretmen-öğrenci videoları üretmişlerdir.

Projede ortaokul (5.-8. Sınıf) matematik öğretim programı konuları kapsamında beş farklı öğrenme alanına (sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık) ilişkin öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ve anlamalarına (kavrayışlarına) yönelik fark etme becerileri ve pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi amacıyla FPAB Testleri (FPAB Testi-1 (Ön Test) ve FPAB Testi-2 (Son Test) geliştirilmiştir. Bu çalışmada, FPAB testindeki örüntü genelleme ile ilgili sorulardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. FPAB Testi-1 projenin ilk aylarında uygulanmıştır. Öğretmenlerin fark etme becerisindeki gelişimi değerlendirmek amacıyla FPAB Testi-2 öğretmenlerin mesleki gelişim programındaki tartışmalara katılımlarının sonunda uygulanmıştır. FPAB testlerinden elde edilen bulgular Jacobs vd.'nin ortaya koyduğu Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerine yönelik Mesleki Fark Etme çerçevesine dayandırılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Öğretmenlerin örüntü genellemeye yönelik fark etme becerilerindeki gelişimine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda, çalışmaya katılan 15 (%42,9) öğretmenin ön testte yer alan örüntü genellemeye ilişkin sorudaki dikkate alma becerisinin *yetersiz* düzeyde olduğu, 13 (%37,1) öğretmenin *sınırlı* düzeyde olduğu ve sadece 7 (%20) öğretmenin *tam* düzeyde olduğu görülmektedir. Yirmi iki (%71) öğretmenin son testteki soruda dikkate alma becerisinin *tam* seviyede olduğu ve sadece 9 (%29) öğretmenin *sınırlı* düzeyde dikkate alma becerisi gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca bulgular son testteki soruda cevabı *yetersiz* dikkate alma düzeyinde değerlendirilen öğretmen bulunmadığını göstermiştir.

Öğretmenlerin ön testteki cevaplarında, yorumlama becerilerinin düşük seviyede olduğu görülmektedir. Daha açık bir ifade ile, 18 (%51,3) öğretmenin ön testteki örüntü genellemeye ilişkin soruda yorumlama becerisinin *yetersiz* düzeyde olduğu, 12 (%34,3) öğretmenin *sınırlı* düzeyde olduğu ve sadece 4 (%11,4) öğretmenin *geliştirilebilir* ve 1 (%2,9) öğretmenin *tam* düzeyde olduğu görülmektedir. Son testteki soruda 14 (%45,2) öğretmenin yorumlaması *tam* ve 10 (%32,2) öğretmenin yorumlaması *geliştirilebilir* düzey olarak kodlamıştır. Yine *sınırlı* düzeyde yorumlama yapan öğretmen sayısı 7 (%22,6)' ye düşmüştür. Son testte *yetersiz* yorumlama yapan öğretmen bulunmamaktadır.

Öğretmenlerin ön testteki karşılık verme ile ilgili cevapları 8 (%22, 8) öğretmenin *ilgisiz*, 6 (%17,2) öğretmenin *açıklama*, 11 (%31,4) öğretmenin *yineleme* kategorisinde karşılık verdiğini, sadece 5 (%14,3) öğretmen *ortaya çıkarma* ve 3 (%8,6) öğretmen *detaylı inceleme* kategorisinde karşılık verdiği görülmektedir. Son testteki verilere bakıldığında ise 14 (%45,2) öğretmen *detaylı inceleme* ve 8 (%25,8) öğretmen *ortaya çıkarma* kategorisinde karşılık verme becerisi göstermiştir. *Yineleme* ve *açıklama* kategorisinde cevap veren ise sırasıyla sadece 4 (%12,9) ve 5 (%16,1) öğretmen vardır.

Özetle, bu veriler ışığında ön testte, öğrencinin soruyu nasıl çözdüğü, hangi stratejiyi kullandığı ve doğru sonuca ulaşıp ulaşamadığı konusunda öğrencinin çözümünü detaylı olarak betimleyen öğretmen sayısı az iken, son testte öğretmenlerin yarısından fazlası öğrenci çözümünü detaylı anlatabilmiştir. Dolayısıyla, ön teste kıyasla öğretmenlerin dikkate alma becerilerinin son testte arttığını söylemek mümkündür. Benzer şekilde, öğretmenlerin öğrencilerin örüntü genellemesi bağlamında anlamalarını yorumlama becerilerinde de gelişim olduğu gözlemlenmektedir. Karşılık verme becerisinde ise, öğretmenler genel olarak ön testte öğrencinin kavrayışını odağa almadan daha yüzeysel karşılık verirken; son testte öğrencinin kavrayışını odağa almışlar ve bu kavrayışı ileri taşımaya yönelik karşılık vermişlerdir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın bulguları alan yazındaki fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmaların bulguları ile örtüşmektedir. Diğer bir değişle, yapılan çalışmalar öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişiminin desteklenmesine ihtiyaçları olduğu (Taylan, 2017), fark etme becerisinin geliştirilebilir olduğu (Jacobs vd., 2010) ve mesleki gelişim programlarına katılan öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur (Girit-Yildiz vd., 2022; Ulusoy ve Cakiroglu, 2020; Warshauer vd., 2021). Bir başka deyişle, bu çalışmanın bulguları mesleki gelişim sürecinde öğretmenlerin fark etme becerisinin gelişiminin desteklendiğini göstermektedir.

Yapılan çalışmalar dikkate alma bileşenin gelişiminin diğer yorumlama ve karşılık verme beceri bileşenlerine göre daha kolay bir beceri olduğuna işaret etmesine rağmen (Jacobs vd., 2010), bu çalışmada iki yıl gibi uzun bir sürede, öğretmenlerin fark etme becerisinin tüm bileşenlerinin gelişiminde (dikkate alma, yorumlama, karşılık verme) artış olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak uzun süre gerçekleştirilen mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin fark etme becerilerini olumlu şekilde etkilediği görülmüştür.

Jacobs vd.'nin (2010) yaklaşık 2 yıl süren mesleki gelişim programlarına katılan öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerinin kalıcı bir şekilde geliştiğini ifade etmişlerdir. Buradan hareketle, çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerindeki gelişimin etkisinin uzun yıllar sürmesi öngörülmektedir. Buna bağlı olarak, öğretmenlerin fark etme becerilerini geliştirmeye yönelik yapılacak çalışmalarda, mesleki gelişim programlarının kısa süreliden ziyade uzun süreli olacak şekilde tasarlanması önerilebilir. Bu çalışmanın en etkileyici bulgularından biri Türkiye'nin farklı kültürlerinden öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerinin gelişmesidir. Öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerinin kültürel olarak yapılandırıldığı ve fark etme becerilerinin öğretmenlerin çalıştıkları farklı kültürel bağlamdan büyük ölçüde etkilendiği düşünüldüğünde (Louie, 2018), Türkiye'nin yedi bölgesinde görev yapan öğretmenlerin fark etme becerileri incelenerek kültürün öğretmenlerin fark etme becerilerine etkisi araştırılabilir.

Not: Bu çalışma, 218K508 numaralı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) projesinden üretilmiştir.

Kaynakça

Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. *Handbook of research on teaching*, *4*, 433-456.

Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. Journal for Research in Mathematics Education, 27 (4), 403-434.

Girit Yıldız, D., Osmanoğlu, A., & Gundoğdu Alaylı, F. (2023). Providing a video-case-based professional development environment for prospective mathematics teachers to notice students' misconceptions in measurement. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *26*(2), 179-209.

Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for research in mathematics education*, *41*(2), 169-202.

Louie, N. L. (2018). Culture and ideology in mathematics teacher noticing. *Educational Studies in Mathematics, 97*(1), 55-69.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018. Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). *Ankara: MEB Yayınları*.

Taylan, R. D. (2017). Characterizing a highly accomplished teacher's noticing of third-grade students' mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education, 20*(3), 259-280

Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E. (2021). Exploring prospective teachers' noticing of students' understanding through micro-case videos. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *24*, 253-282.

Warshauer, H. K., Starkey, C., Herrera, C. A., & Smith, S. (2021). Developing prospective teachers' noticing and notions of productive struggle with video analysis in a mathematics content course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *24*, 89-121.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, (10. Baskı). Ankara: Anı Yayınları

Zawojewski, J. S., Chamberlin, M., Hjalmarson, M. A., & Lewis, C. (2008). Designing design studies for professional development in mathematics education. In A. E. Kelly, R. Lesh, & J. Baek (Eds.), Handbook of design research methods in education (pp. 219-245). Routledge.

Anahtar Kelimeler: mesleki fark etme becerisi, örüntü genelleme, mesleki gelişim tasarım çalışması, ortaokul matematik öğretmenleri

Preservice Elementary Teachers' Understandings Related To The Concept Of Equivalence

Nejla Öztürk-tavşan[1], Işıl İşler-baykal[2]
[1]Ankara Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 249

Understanding equivalence and perception of equal sign is considered as a fundamental component of early algebra instruction (Blanton et al., 2011). Most current research with preservice teachers has focused on their pedagogical content knowledge regarding the meaning of the equal sign (Asquith et al., 2007; Stephens, 2006; Vermeulen and Meyer, 2017). However, content knowledge is believed to be a prerequisite for pedagogical content knowledge (e.g., Capraro et al., 2005). Therefore, uncovering the understanding of preservice teachers is important in guiding relevant teacher education designs (Stephens, 2006).

In this regard, this study aims to examine elementary pre-service teachers' understanding of equality as a core algebraic concept and to explore the strategies they employ in equality problems.

The data for the study were collected through individual interviews with third-year pre-service teachers enrolled in the Elementary Education program at a private university in Turkey.

During the individual interviews, a semi-structured interview protocol was used. The interview protocol consisted of five questions adapted from the literature: Interpretation of the Equal Sign (Knuth et al., 2005), Missing Value Problem (Carpenter et al., 2003), and three True/False Questions (Stephens, 2006). Participants' responses to the questions were analyzed through content analysis. In the analysis process, the codes derived from the data were used for the True/False questions, while existing codes from the literature were used for the other two questions.

The finding of the study showed that five out of the nine participants interpreted the equal sign operationally. Moreover, while finding the missing value in the equation, most of the participants needed computational strategies and did not recognize the structure of the equation. Other findings supported this result. While they were thinking about the correctness of the statement "If 16+15=31, the expression of 16+15-9=31-9 is also true" or the statement "The equations $3x - 12 = 51$ and $3x - 12 + 3 = 51 + 3$ have the same solution," they mostly needed to do computation. Based on the findings of this study, it can be said that preservice elementary school teachers are not as ready to support algebraic thinking as elementary school students are ready to learn algebra. These findings may be instructive for the mathematics teaching courses prepared for preservice elementary school teachers. Based on these findings, it can be said that teaching mathematics courses should include content that will help them better understand equality, which is one of the concepts of algebraic thinking, and develop relational thinking skills.

Keywords: preservice elementary teachers, equivalence, early algebra

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eşitlik Kavramına Yönelik Anlayışları

Nejla Öztürk-tavşan[1], Işıl İşler-baykal[2]
[1]Ankara Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 249

Giriş

İlkokul öğrencilerinin cebirsel düşünebileceği ve cebir öğreniminin aritmetikten sonraya ertelenmesinin ileriki sınıflarda cebir öğreniminde bazı zorluklara neden olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (ör., Blanton et al., 2015; Kieran, 2004). Ancak, öğretmenlerin aritmetik ve cebir arasındaki bağlantıyı sağlamalarına yardımcı olacak gerekli öğretmen bilgisini geliştirmeleri, cebiri daha erken sunmanın zorluklarından biridir (Asquith vd., 2007). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının erken cebirin temel bileşenlerine yönelik doğru anlayışlara sahip olması önemlidir.

Eşitlik ve eşit işaretine yönelik algı, erken cebir öğretiminin temel bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (Blanton et al., 2011). Öğretmen adaylarıyla yapılan mevcut araştırmaların çoğu, onların eşit işaretinin anlamına yönelik pedagojik alan bilgilerine odaklanmıştır. (Asquith vd., 2007; Stephens, 2006; Vermeulen ve Meyer, 2017). Ancak, alan bilgisinin, pedagojik alan bilgisi için ön koşul olduğu düşünülmektedir (ör., Capraro et al., 2005). Bu sebeple, öğretmen adaylarının anlayışlarının ortaya çıkarılması, ilgili öğretmen eğitimi tasarımlarına yön vermek açısından önemlidir (Stephens, 2006).

Bu kapsamda bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının temel cebirsel kavram olarak eşitlik anlayışını incelemek ve eşitlik sorularında kullandıkları stratejileri incelemektir.

Yöntem

Çalışmanın verileri, Türkiye'deki özel bir üniversitenin Sınıf Öğretmenliği programına kayıtlı üçüncü sınıf öğretmen adaylarıyla yapılan bire bir görüşmeler ile toplanmıştır. Dokuz öğretmen adayı, heterojen bir örneklem oluşturmak amacıyla Matematik Öğretimi I dersine kayıtlı öğrencilerden gönüllü olanlar arasından not ortalamaları dikkate alınarak seçilmiştir.

Görüşmelerde kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme protokolünde alanyazından uyarlanan Eşit İşaretinin Yorumlanması (Knuth et al., 2005), Bilinmeyen İçeren Eşitlik Sorusu (Carpenter et al., 2003) ve üç Doğru/Yanlış Sorusu (Stephens, 2006) olarak beş soru yer almaktadır. İçerik analizi olarak yürütülen veri analizi sürecinde Doğru/Yanlış sorularında verilerden elde edilen kodlar kullanılırken diğer iki soruda alanyazında var olan kodlar kullanılmıştır. Katılımcılar belirlenen stratejiler dışında bir strateji ile cevap verdiğinde veya strateji anlaşılamadığında "Diğer" kodu kullanılmıştır. Görüşme soruları ve strateji kodları tanımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Görüşme Soruları ve Strateji Kodları

3 + 4 = 7
↑

1. Okla gösterilen sembolün adı nedir? Bu sembolün anlamı nedir?

Strateji Kodu	Tanım
İşlemsel	Eşit işaretinin "sayıları topla" veya "cevap" anlamına geldiği fikrinin ifade edilmesidir.
İlişkisel	Eşit işaretinin "aynı değer" anlamına geldiği fikrinin ifade edilmesidir.

2. Her bir eşitliği doğru yapan [ ] değerlerini bulunuz. Cevabınızı açıklayınız.
a) 8 + 4 = [ ] + 5
b) 67 + 83 = [ ] + 82

Strateji Kodu	Tanım
İşlemsel	Çözümü bulmak için eşit işaretinin solundaki sayıları veya denklemdeki tüm sayıların toplanmasıdır.
Hesaba Dayalı	İki tarafı dengelemek için sol taraftaki iki sayının toplanması ve sağ taraftaki sayıdan çıkarılmasıdır.
Yapısal	Denklemdeki yapıyı fark edip ve eşitliğin hesaplama yapmadan çözülmesidir.

3a. 16 + 15 = 31 ise, 16 + 15 - 9 = 31- 9 ifadesi de doğrudur.
Yukarıdaki ifade Doğru / Yanlış'tır. Çünkü...

Strateji Kodu	Tanım
Aynı İfade	İfadenin doğruluğunu gerekçelendirmek için 16 + 15 ve 31'in aynı değer olduğunun ileri sürülmesidir.
Hesaba Dayalı	Denklemin her iki tarafında da aynı değerin olduğunu göstermek için işlemler yapılmasıdır.
Yapısal	İki denklemin eşitliğini fark edip ikincisinde eşit işaretinin her iki tarafında da aynı işlemin yapıldığını ve dengenin korunduğunun belirtilmesidir.

3b. 3x - 12 = 51 ve 3x - 12 + 3 = 51 + 3 denklemleri aynı çözüme sahiptir.
Yukarıdaki ifade Doğru / Yanlış'tır. Çünkü...

Strateji Kodu	Tanım
Değişken Yanılgısı	Denklemlerin farklı olduğunu ve x değişkeninin farklı değerlerinin farklı çözümlere yol açtığının düşünülmesidir.
Denklem Çözme	Denklemlerdeki x değerlerinin aynı olup olmadığını görmek için her iki denklemin de çözülmesidir.
Yapısal	Denklemlerin eşitliğini fark edip ikincisinde eşit işaretinin her iki tarafında da aynı işlemin yapıldığını ve dengenin korunduğunun belirtilmesidir.

3c. 17 = 17 ifadesi matematiksel olarak anlamlıdır.
Yukarıdaki ifade Doğru / Yanlış 'tır. Çünkü...

Strateji Kodu	Tanım
Önemsiz İfade	Bunun zaten bilindiğini, böyle bir ifade yazmaya gerek olmadığını ve dolayısıyla anlamsız olduğunu düşünülmesidir.
İşlem Gerekliliği	İfadenin bu haliyle anlamsız olduğunu, bir işlem içerecek şekilde yeniden yazılması gerektiğinin düşülmesidir.
Eşitlik İfadesi	İfadenin eşitliğin bir ifadesi olduğu için anlamlı olduğunu düşünülmesidir.

Not: 1. soru ve strateji kodları Knuth et al., 2005, s. 70'ten alınmıştır. 2. soru Carpenter et al., 2003'ten uyarlanmış ve strateji kodları Blanton et al., 2015, s. 51'den alınmıştır. 3a ve 3b soruları Stephens, 2006'dan uyarlanmıştır.

Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının (SÖA) cevaplarının analizleri sonucunda ortaya çıkan stratejilerin kullanılma sıklıkları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Stratejilerin Kullanılma Sıklıkları

Soru	Strateji	Sıklık (n=9)
1. Eşit İşaretinin Yorumlanması	İşlemsel	5
	İlişkisel	4
2a) Bilinmeyen İçeren Eşitlik	İşlemsel	1
	Hesaba Dayalı	6
	Yapısal	2
2b) Bilinmeyen İçeren Eşitlik	İşlemsel	1

	Hesaba Dayalı	5
	Yapısal	3
3a) Doğru/Yanlış	Aynı Değer	5
	Hesaba Dayalı	3
	Yapısal	1
3b) Doğru/Yanlış	Değişken Yanılgısı	3
	Denklem Çözme	3
	Yapısal	1
3b) Doğru/Yanlış	Önemsiz İfade	2
	İşlem Gerekliliği	1
	Eşitlik İfadesi	6

Not: 3b sorusunda iki katılımcının cevabı "diğer" olarak kodlanmıştır.

Sonuçlara bakıldığında, sınıf öğretmeni adaylarına eşit işaretinin kendileri için ne anlama geldiği sorulduğunda, dokuz katılımcıdan beşinin eşit işaretini işlemsel olarak anlamlandırdığı görülmektedir. Örneğin, SÖA4 "*Hesaplamanın sonunda sonucu göstermek için eşit işaretini kullanırız.*" derken, SÖA9 eşit işaretinin anlamını "*3 artı 4'ün toplamının 7 ettiğini yani sonuç olarak 7 toplamına vardığını söylüyor.*" şeklinde açıklamıştır. Eşit işaretini ilişkisel olarak anlamlandıran katılımcılardan SÖA2 ise "*3 ile 4'ü topladığımızda 7 buluruz, 7 eşittir 7. Yani o iki sayının birbirine eşit olduğunu gösteriyor.*" şeklinde cevap vermiştir.

Bilinmeyen içeren eşitlik sorusunda, bir katılımcı işlemsel bir anlayış göstermiş ve bilinmeyen değerlerin sırasıyla 12 ve 150 olması gerektiğini düşünmüştür. Bu cevaplara nasıl ulaştığını ise "*8 ile 4'ü toplayarak*" ve "*67 ile 83'ü toplayarak yaptım.*" (SÖA1) şeklinde açıklamıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının çoğu bilinmeyen değeri işlem yaparak, hesaba dayalı strateji ile bulmuştur. Örneğin, SÖA2 2a maddesi için bilinmeyen değeri nasıl bulduğunu şöyle açıklamıştır: "*Önce dörde sekiz ekledim, on iki oldu. On ikiden beşi çıkardığımızda yedi oluyor.*" Yapısal strateji ile bilinmeyen değeri bulan öğretmen adayı sayısı ise 2a maddesi için iki; 2b maddesi için ise üç olarak kaydedilmiştir. Örneğin, 8 + 4 = [ ] + 5 eşitliğindeki bilinmeyeni 7 olarak bulan SÖA7, "*4 bir arttıysa 8'in bir azalması gerekiyor. Eşitliği sağlamamız için bunu yapmamız gerekiyor*" şeklinde cevabını gerekçelendirmiştir.

Doğru/Yanlış sorularının sonuçlara baktığımızda 3a maddesinde, dokuz katılımcıdan beşi 16 + 15 ve 31 aynı ifade olduğu için bu ifadenin doğru olduğunu düşünmüştür. Örneğin, SÖA3'ün cevabı şu şekildedir: "*16 artı 15, 31 ediyor, diğer sağ tarafta da 31 yazıyor. Yani 31 yazmasının ya da 16 artı 15'in bir farklılığı yok. İkisi de aynı şeyi ifade ediyor.*" Geriye kalan katılımcılardan üçü eşitliği görmek için hesaplama yapmıştır. Örneğin, SÖA1 "*16 ile 15'i toplayıp 9'u çıkardığında ve 31'den direkt 9 çıkardığında da aynı sayı çıkıyor.*" demiştir. Öte yandan sadece bir katılımcı, SÖA6, denklemin yapısını fark edebilmiş ve "*denklemin her iki tarafından da aynı sayıların çıkarıldığını*" belirtmiştir.

3b maddesinde ise beş öğretmen adayı 3x - 12 = 51 ve 3x - 12 + 3 = 51 + 3 denklemlerinin çözümlerinin aynı olmadığını belirtmiştir. Bu katılımcılardan üçünün yanlış cevapları değişken yanılgısından kaynaklanmaktadır. Örneğin, SÖA9 "*ilk ifadede x yerine koyduğumuz değer ile ikinci ifadede x yerine koyduğumuz değer farklı olabilir. Bu yüzden aynı çözüme sahip değiller*" demiştir. Sadece SÖA2 denklemlerin yapısını göz önünde bulundurarak iki denklemin aynı çözüme sahip olduğunu söylemiştir. Cevabını "*3x eksi 12, 51'e eşitmiş. Burada da 3x eksi 12 artı 3 eşittir 51 artı 3 diyor. Yani 3x eksi 12, 51'e eşitse, artı 3 ekliyorsak yine 51'e de artı 3 eklersek aynı sonuca ulaşırız.*" şeklinde açıklamıştır.

Son olarak, 17 = 17 ifadesinin matematiksel olarak anlamlı olup olmadığı sorulduğunda üç öğretmen adayı bu ifadeyi anlamsız bulmuştur. Bu öğretmen adaylarından ikisi eşitliği önemsiz ifade olarak görmüştür. Örneğin, SÖA8 "*1 eşittir 1 de aynı. 17 eşittir 17 de aynı. Çünkü sonuçta karşısında bir şey yok. Böyle yazmanın bence bir anlamı yok.*" demiştir. Diğer öğretmen adayı ise "*Bana çok anlamlı gelmedi. Örneğin, 17 eşittir 15 artı 2 demek ya da 10 artı 7 demek daha mantıklı olurdu.*" (SÖA2) diyerek ifadede bir işlemin olması gerektiğini düşünmüştür. Geriye kalan 6 katılımcı ise bu ifadeyi bir eşitlik ifadesi olarak kabul ederek doğru olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, sınıf öğretmeni adaylarının erken cebirsel düşünmeyi desteklemeye ilkokul öğrencilerinin cebir öğrenmeye hazır oldukları kadar hazır olmadıkları söylenebilir. Çalışmanın bulguları, öğrencilere eşit işaretinin ilişkisel anlamını sunması beklenen öğretmenlerin eşit işaretini bir

"işlem yap" sinyali olarak görebileceğini göstermiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının çoğunun eşitliklerin yapısını fark etmediği gözlemlenmiştir. Bilinmeyen içeren eşitlik sorusunda katılımcıların çoğu bilinmeyen değeri hesaba dayalı strateji ile bulmuştur. Benzer şekilde, çoğu katılımcı Doğru/Yanlış sorularında yer alan eşitliklerin her iki tarafında aynı işlemin yapılmasının eşitliği değiştirmeyeceğini fark etmemiştir. Bu bulgular, ilkokul öğrencilerinin eşitliğe yönelik algılarını ve bilinmeyen değeri bulma stratejilerini inceleyen çalışmalar ile benzerdir (ör., İşler-Baykal vd., 2019; Falkner vd.,1999). Dolayısıyla, ilkokul öğrencilerinin eşitlik kavramına yönelik doğru bir anlayış geliştirmeleri için gerekli iyileştirmelerden birisi öğretmenlerin alan bilgisini desteklemek olmalıdır. Diğer taraftan bu çalışanın bulguları, sınıf öğretmeni adaylarının gerekli alan bilgisine sahip olmadıklarını gösteren çalışmaları desteklemektedir (ör., Swars vd., 2007).

Bu bulgular sınıf öğretmeni adaylarına yönelik hazırlanan matematik öğretim dersleri için yol gösterici olabilir. Bu bulgulardan hareketle matematik öğretim derslerinde cebirsel düşünmeye yönelik kavramlardan biri olan eşitliği daha iyi anlamalarını ve ilişkisel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacak içeriklere yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: sınıf öğretmeni adayı, eşitlik kavramı, erken cebir

Mathematical Proof

İspat/ispatlama

Pre-Service Teachers' Knowledge Construction Processes On Algebraic Properties Of Real Numbers*

Oğuzhan Gençaslan[1], Şenol Dost[2]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 12

The aim of the study is to examine the knowledge construction processes of pre-service mathematics teachers on algebraic properties of real numbers. In the study, case study design, one of the qualitative research methods, was used since it was aimed to explain the knowledge construction processes of pre-service mathematics teachers in detail. The participants of the study consisted of three pre-service mathematics teachers who were studying in the second and third year of elementary mathematics teaching program at a state university. The data of the study were obtained through semi-structured interviews and researcher observations during the implementation. In the interviews, the researcher tried to reveal the preliminary information and then to determine the algebraic property ($a \cdot 0=0$ for $\forall a \in R$), audio recordings were made and observer notes were kept. In addition, worksheets used by pre-service mathematics teachers were used as supporting data. The activity implementations were prepared by the researchers, piloted with a pre-service mathematics teacher, and developed and finalized based on expert opinion. In line with the data obtained, the knowledge construction processes of the pre-service mathematics teachers were cognitively analyzed using descriptive analysis method. The three epistemic acts (recognition, building-with and construction) defined in the model constituted the thematic framework of the analysis. As a result of the analyses, the discourses of the pre-service mathematics teachers in the processes of constructing the specified algebraic property of real numbers, which were thought to be appropriate for the specified themes, were reported. According to the results of the study, it was observed that the participants were able to construct the property $a \cdot 0=0$ for $\forall a \in R$, which is an algebraic property in the real number system. In this construction process, they recognized the knowledge they had gained from their prior learning and used them in the proof process. In this context, it was observed that the prior knowledge practice before the actual practice contributed to the process. Some of the participants also constructed a special form of the knowledge they were expected to construct while performing nested epistemic acts, and this situation was beneficial in the process of reaching the actual conclusion. In addition, it was observed that the pre-service mathematics teachers gained awareness about the system of real numbers, the operations defined within this system, and the axiomatic properties of these operations. This result is important considering the studies showing that students have low levels of knowledge on this subject (Merenluoto & Lehtinen, 2002) and do not develop sufficient understanding (Giannakoulias et al., 2007; Bergé, 2010). Another conclusion is that the structural understanding of real numbers is closely related to the construction of their algebraic properties. Lehtinen and Merenluoto (1997), who emphasized the importance of understanding such relations, stated that students who had difficulty in the construction of real numbers could not comprehend the concepts in calculus at an adequate level. Finally, it can be said that instructional materials to be prepared in line with students' processes of reaching the epistemic acts in the RBC+C model can contribute to learners.

*This study is derived from the master's thesis titled "Investigation of Pre-service Teachers' Processes of Constructing Algebraic Properties of Real Numbers".

Keywords: real numbers, knowledge construction, RBC+C model

Öğretmen Adaylarının Gerçel Sayıların Cebirsel Özelliklerine İlişkin Bilgi Oluşturma Süreçleri*

Oğuzhan Gençaslan[1], Şenol Dost[2]
[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 12

Giriş

İnsanoğlu, nesnelerin miktarlarını öğrenmek istediğinden bu yana sayma eylemine ihtiyaç duymaktadır. Bu eylemi sistematik bir biçimde gerçekleştirebilmek amacıyla da günümüzde sayı olarak adlandırılan göstergeleri geliştirmiştir. Farklı sembolik gösterimlere sahip olabilen sayılar ve sayılarla ilişkili olan yapılar sayesinde insanlık nümerik bir sistematiğe kavuşmuş ve bilimsel anlamda daha ileri seviyelere taşınmıştır (Soto, 2019). Bu ilerlemelerin merkezinde yer alan matematik bilimi de paralel olarak gelişmiş ve kapsam olarak genişlemiştir. Matematiğin alt alanlarından biri olan ve genelleştirilmiş aritmetik olarak nitelendirilen cebir ise matematiksel ilişkileri sembollerle temsil etme, sayı sistemleri ve işlemleri yapılandırma gibi konu başlıkları ile tüm matematiği bir araya getirmektedir (Schoenfeld ve Arcavi, 1988; Jupri vd., 2014). Cebir alanının matematik içerisindeki bu birleştirici yapısı göz önüne alındığında, bireylerin sayılarla yakından ilişkili bu alandaki anlayışlarının, diğer alanlardaki kavramsal anlamalarını yapılandırmada önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir (Arcavi, 1995; Vamvakoussi & Vosniadou, 2007).

Günümüzde cebir alanının içerisinde yer alan gerçel sayılar sistemi, temel bir unsur olarak ilköğretimden yükseköğretime kadar her düzeydeki matematik öğretim programlarında yer almaktadır (NCTM, 2000; MEB, 2018a; MEB, 2018b). Ayrıca, gerçel sayılar sistemi birden fazla yapılandırma ve inşa metoduna (örn., Tarski'nin aksiyomatikleştirmesi, Cauchy dizileri, Dedekind kesimleri) sahip olması nedeniyle kavrama ve anlamlandırma noktasında görece zor bir içeriğe sahiptir (Adams, 1998; Merenluoto & Lehtinen, 2002). Matematiksel bilginin inşası söz konusu olduğunda ise daima başlangıçta birtakım aksiyomlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aksiyomlar akıl yürütme ve ispat süreçlerinden geçirilerek çeşitli tanımlar, çıkarımlar ve teoriler ortaya koyulmaktadır. Öğrencilerin ise tüm bu süreci içselleştirebilmesi için süreçlerin matematik öğretiminin doğasına uygun bir biçimde olması gerekmektedir (Herbst, 2002). Öğretim ortamlarında öğrencilerin bilgi oluşturma süreçleri çeşitli yollarla gerçekleşebilmekte ve bu süreçlerin incelenmesi ve analiz edilmesi ileriki öğretim süreçlerine yol gösterebilmektedir. Özel olarak matematiksel bilgi bağlamında gerçekleşen süreçlerin analiz edilebilmesine imkân sağlayan modellerden biri ise RBC+C modelidir. Model içerisinde tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme olarak isimlendirilen epistemik eylemler yer almakta ve bilgi oluşturma süreçleri bu epistemik eylemler çerçevesinde analiz edilebilmektedir (Hershkowitz vd., 2001).

İlgili alanyazında, gerçel sayılar sisteminin bağlantılı olduğu (örn., alt sayı sistemleri, gerçel sayılar yardımıyla tanımlanan kavramlar) konulara yönelik birçok çalışma bulunmasına rağmen gerçel sayılar sisteminin kendi yapısına odaklanılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Özellikle de gerçel sayıların cebirsel özellikleri bağlamında bilgi oluşturma süreçlerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Gerçel sayılar sisteminin matematiğin içerisindeki çoğu tanımın yapılandırılmasında pay sahibi olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin gerçel sayılara ilişkin bilgi oluşturma süreçlerinin nasıl gerçekleştiği konusu önem kazanmaktadır. Ayrıca, çalışmanın öğretmen adaylarına gerçel sayılar sistemine yönelik geçmişten gelen varsa temellendirilmemiş öğrenmeleri hakkında farkındalık kazandırması beklenmektedir. Bu sayede, meslek hayatlarında kendi öğrencilerine bu konuya yönelik gerekli kavramsal altyapıyı sağlamaları noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu doğrultuda, araştırmanın amacı matematik öğretmeni adaylarının gerçel sayıların cebirsel özelliklerine ilişkin bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesidir. Çalışmanın temel güdüleri ise matematik öğretmeni adaylarının bilgi oluşturma süreçlerindeki söylemlerini bilişsel anlamda inceleyerek geçtikleri aşamaları ortaya koymak ve öğretim programlarının geliştirilmesine katkı sağlayacak çıktılar üretmektir. Araştırmanın problemi ise "Matematik öğretmeni adaylarının gerçel sayıların cebirsel özelliklerine ilişkin bilgi oluşturma süreçleri nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırmada, matematik öğretmeni adaylarının bilgi oluşturma süreçlerinin detaylı bir şekilde açıklanması amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları ise bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında ikinci ve üçüncü sınıfta okumakta olan üç matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Katılımcılar lisans dersleri kapsamında Analiz 1-2-3, Soyut Matematik ve Lineer Cebir 1 derslerini başarıyla tamamlamıştır.

Veri toplama araçları ve verilerin toplanması: Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme ve uygulama sırasındaki araştırmacı gözlemleri ile elde edilmiştir. Yapılan görüşmelerde, ön bilgileri ortaya çıkarmaya ve devamında belirlenen cebirsel özelliğin ($\forall a \in R$ için $a \cdot 0 = 0$) oluşturulmasına yönelik etkinlik uygulamaları gerçekleştirilerek ses kayıtları alınmış ve gözlemci notları tutulmuştur. Ayrıca, destekleyici veri

olarak matematik öğretmeni adaylarının kullandığı çalışma kağıtlarından yararlanılmıştır. Etkinlik uygulamaları araştırmacılar tarafından hazırlanmış, bir matematik öğretmeni adayı ile pilot uygulama yapılarak uzman görüşü dahilinde geliştirilmiş ve son haline getirilmiştir.

Verilerin analizi: Elde edilen veriler doğrultusunda, matematik öğretmeni adaylarının bilgi oluşturma süreçleri, betimsel analiz yöntemiyle bilişsel anlamda analiz edilmiştir. Katılımcıların bilgi oluşturma süreçleri analiz edilirken RBC+C modelinden yararlanılmıştır. Modelin içerisinde tanımlanan üç epistemik eylem (tanıma, kullanma ve oluşturma), analizin tematik çerçevesini oluşturmuştur. Analizlerin sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının gerçel sayıların belirlenen cebirsel özelliğini oluşturma süreçlerinde gerçekleşen ve belirtilen temalara uygun olduğu düşünülen söylemleri raporlanmıştır.

Bulgular

Araştırma sürecinde elde edilen verilerin betimsel analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgulara göre, üç matematik öğretmeni adayının da özel olarak belirli farkları olmasına rağmen çoğunlukla bilgi oluşturma süreçlerinde benzer aşamalardan geçtikleri görülmüştür. Katılımcılar, belirlenen cebirsel özellik ile karşılaştıklarında bu özelliğin "yutan eleman" kavramına karşılık geldiğini ifade etmişlerdir. Daha sonra, gerçel sayılar sistemi üzerinde tanımlı işlemlerin aksiyomatik özelliklerini hatırlayarak (tanıma) çeşitli denemeler yapmışlar (kullanma) ve sonuçta gerçel sayıların cebirsel özelliklerine ilişkin belirlenen bilgiyi ispatlayarak (oluşturma) elde etmişlerdir. Katılımcılar ek olarak, onlardan oluşturmaları beklenen bilgilerin özel durumlarını da oluşturabilmişler ve bu yolla süreçte çeşitli çıkarımlarda bulunarak kendilerini sonuca götüren ve sonuçtan uzaklaştıran durumları keşfederek bilgi oluşturma süreçlerini bu durumlara göre yapılandırmışlardır.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların gerçel sayılar sisteminde cebirsel bir özellik olan $\forall a \in R$ için $a \cdot 0 = 0$ özelliğini oluşturabildikleri görülmüştür. Bu oluşturma sürecinde önceki öğrenmelerinden elde ettikleri bilgileri tanıyarak bunları ispatlama sürecinde kullanmışlardır. Bu bağlamda, asıl uygulamadan önce gerçekleştirilen ön bilgi uygulamasının sürece katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Bazı katılımcılar, iç içe geçmiş epistemik eylemleri gerçekleştirdikleri sırada, onlardan oluşturmaları beklenen bilginin özel bir halini de oluşturmuş ve bu durum asıl sonuca ulaşma sürecinde fayda sağlamıştır. Ayrıca, matematik öğretmeni adaylarının gerçel sayılar sistemi, bu sistem içerisinde tanımlı işlemler ve bu işlemlerin aksiyomatik özellikleri hakkında farkındalık kazandığı gözlemlenmiştir. Bu konuda öğrencilerin düşük bilgi düzeyine sahip olduğunu (Merenluoto ve Lehtinen, 2002) ve yeterli anlayış geliştirilmediğini gösteren (Giannakoulias vd., 2007; Bergé, 2010) çalışmalar düşünüldüğünde bu sonuç önemli görülmektedir. Elde edilen bir diğer çıkarım ise gerçel sayıların yapısal olarak anlaşılması ile cebirsel özelliklerinin oluşturulmasının yakından ilişkili olduğudur. Bu tür ilişkilerin anlaşılmasının önemine değinen Lehtinen ve Merenluoto (1997), gerçel sayıların inşasında zorlanan öğrencilerin kalkülüsteki kavramları da yeterli düzeyde kavrayamadığını ifade etmiştir. Son olarak, RBC+C modelinde yer alan epistemik eylemler ve öğrencilerin bu epistemik eylemlere ulaşma süreçleri doğrultusunda hazırlanacak olan öğretim materyallerinin öğrenenlere katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Kaynakça

Adams, T. L. (1998). Prospective Elementary Teachers' Mathematics Subject Matter Knowledge: The Real Number System. *Action in Teacher Education, 20*(2), 35-48. https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462915

Arcavi, A. (1995). Teaching and Learning Algebra: Past, Present, and Future. *Journal of mathematical behavior*, *14*(1), 145-62.

Bergé, A. 2010. Students' perceptions of the completeness property of the set of real numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 41*(2), 217–227.

Giannakoulias, E., Souyoul, A., & Zachariades, T. (2007). Students' thinking about fundamental real numbers properties. *Proceedings of the fifth congress of the European society for research in mathematics education* (pp. 416-425).

Herbst, P. G. (2002). Engaging Students in Proving: A Double Bind on the Teacher. *Journal for Research in Mathematics Education, 33*(3), 176–203. https://doi.org/10.2307/749724

Hershkowitz, R., Schwarz, B. B., & Dreyfus, T. (2001). Abstraction in context: Epistemic actions. *Journal for Research in Mathematics Education, 32*(2), 195-222.

Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal, 26*(4), 683-710. https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0

Lehtinen, E., Merenluoto, K., & Kasanen, E. (1997). Conceptual change in mathematics: From rational to (un)real numbers. *European Journal of Psychology of Education, 12*(2), 131–145.

Merenluoto, K., & Lehtinen, E. (2002). Conceptual change in mathematics: Understanding the real numbers. *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*, 232-257.

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018a). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018b). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Millî Eğitim Bakanlığı.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000, "Principles and standards for school mathematics", Reston, VA.

Schoenfeld, A. H., & Arcavı, A. (1988). On the Meaning of Variable. *The Mathematics Teacher, 81*(6), 420–427. http://www.jstor.org/stable/27965869

Soto, C. (2019). The Epistemic Indispensability Argument. *Journal for General Philosophy of Science, 50*(1), 145-161. https://doi.org/10.1007/s10838-018-9437-9

Vamvakoussi, X., y Vosniadou, S. (2007). How many numbers are there in a rationalnumbers' interval? Constraints, synthetic models and the effect of the numberline. En S. Vosniadou, A. Baltas, y X. Vamvakoussi (Eds.), *Reframing theconceptual change approach in learning and instruction* (pp. 265–282). Elsevier.

*****Öğretmen Adaylarının Gerçel Sayıların Cebirsel Özelliklerini Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: gerçel sayılar, bilgi oluşturma, RBC+C modeli

Examining The Arguments Generated By First – Fourth Grade Elementary Prospective Mathematics Teachers In The Proving Process: Is Every Argument A Proof?

Tuğba Öztürk[1], Damla Demirel[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 283

A mathematical proof is a set of interrelated inferences that are asserted to support or refute a claim and can be characterized as a mathematical argument. While proving a proposition, many arguments that may or may not constitute a proof can be presented. Therefore, it cannot be ensured that every argument presented in the proving process is a proof. This indicates that revealing the quality of the arguments in the proving process will contribute to guide both proof teaching and learning to construct proofs. Accordingly, this study aims to reveal what kind of arguments the first and fourth grade students of elementary mathematics teaching asserted in the proving process.

Case study method was used in the study. The participants of the study are first and fourth grade students studying in elementary mathematics teaching. The data collection tool of the study is an open-ended exam that requires to write proofs of eight propositions. The questions consisting of these propositions were prepared by considering the learning levels of both first and fourth grade prospective teachers. The analysis framework for argument types, which was created from the literature, was used to analyze the data.

The results of this study revealed that fourth-grade prospective teachers mostly presented the arguments accepted as a proof in the proving process, whereas first-year prospective teachers primarily offered experimental arguments with numerical examples. This might be due to the fourth-year prospective teachers' experience in proof construction, which is supported by the field courses they took as undergraduate students. For each education level, it is essential to explain the logic of the concept of a mathematical proof to students in line with their level of understanding. Additionally, proof activities should be carried out in learning environments, and whole-class discussions should be made on all the arguments presented during the proving process.

Keywords: Mathematical Argument, Proof, Proving Process

Birinci – Dördüncü Sınıf İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının İspat Sürecinde Ürettiği Argümanların İncelenmesi: Her Argüman Bir İspat Mıdır?

Tuğba Öztürk[1], Damla Demirel[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 283

Matematikte yeni yöntem ve teknikler ile matematiksel bilgi bir ispat sürecinin sonucunda ortaya çıkmaktadır (Hanna & Barbeau, 2010). Bu bakımdan matematiksel bilgiye son halini verme formal ispat ile gerçekleşebilir. Dolayısıyla ispat, mevcut matematiksel bilgiler hakkında bireyleri haberdar etme ve bu bilgilerin altında yatan asıl anlamları ortaya çıkarma gücüne sahiptir ve beraberinde anlamlı öğrenmeleri getirir (Öztürk, 2016). Öğretim kademelerinin her birindeki öğrenciler için ispatın muhakemede bulunma ve anlam oluşturma yönünden katkı sunması, okul matematiğinde de büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir (ör., Knuth, 2002a; NCTM, 2000; NGA & CCSSO, 2010; Yackel & Hanna, 2003). Ancak yapılan çalışmalar (ör., Boyle, Bleiler, Yee & Ko, 2015; Jones, 2000; McCrone vd., 2002; Moore, 1994; Reiss & Renkl, 2002; Ron & Dreyfus, 2004; Weber, 2001; Ko & Rose, 2021) kabul edilebilir bir ispat oluşturma açısından öğretim kademesi ayırt edilmeksizin zorlukların yaşandığını rapor etmektedir. Gerek ispat yapmaya gerekse ispat değerlendirmeye ilişkin zorluk yaşayanlar arasında öğretmenler de yer almaktadır (ör., Knuth, 2002; Peled & Zaslavsky, 1997; Selden & Selden, 2003; Weber, 2010). Üniversite matematiğinde ispat ağırlıklı dersler olmasına rağmen lisans öğrencilerinin çoğunun ispat yazmayı uğraştırıcı bir eylem olarak görmesi ve bir bakıma ispatla mücadele etme eğiliminde olması (ör., Weber, 2001; Weber & Alcock, 2004) öğretmenlerin zorluklar yaşadıklarını açıklar niteliktedir. Bununla birlikte lisans öğrencilerinin geçersiz argümanlar ile geçerli ispatları birbirinden ayırt edememesi (ör., Inglis & Alcock, 2012; Selden & Selden, 2003; Weber, 2010) de öğretmenlerin ispat yapma ile ilgili yaşadıkları zorlukların temelinde yatan sebeplerden birini yansıtmaktadır.

Matematiksel ispat, bir iddiayı destekleyici ya da çürütücü yönde ileri sürülen ve birbiriyle bağlantılı çıkarımlar dizisi olup matematiksel bir argüman olarak nitelendirilebilir (Yee vd., 2018). Matematiksel ispatın bir dizi aksiyom, tanım ve teoremlerin kullanımını gerektiren ve mantıksal adımlarla hükme doğru ilerlemeyi sağlayan çıkarımlar zinciri (Griffiths, 2000; Stylianides, 2009) olması da bunun bir göstergesidir. Bu bakımdan bir önermenin ispatını yapılırken ispat niteliği taşıyan ya da taşımayan birçok argüman ileri sürülebilir. Bu argümanların matematiksel bakış açısıyla ispat olarak sayılmayacağına yönelik kategoriler sunarak argüman türü şeklinde nitelendirmeler yapılmasına yön veren çalışmalar mevcuttur (ör., Lee, 2016; Ko & Knuth, 2013, Ko & Rose, 2021; Stylianides, 2007; Stylianides & Stylianides; 2009). Bu çalışmalar bütüncül olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ispat olarak en genel anlamda geçerli ya da geçersiz argümanlar sunabilmektedir. Bu doğrultuda daha detaylı olarak ispat sürecinde bir birey temeli olmayan, deneysel, gerekçesiz argümanlar gibi geçerli olup küçük mantıksal hatalar içeren ya da matematik dili ve gerekçeleri içermesi ile ispat olarak kabul edilebilecek argümanlar ortaya atabilir. Bu bakımdan ispat sürecinde ileri sürülen argümanların sınıflandırılması bu sürecin analiz edilip gerek ispat öğretimine gerekse ispat yazmayı öğrenmeye yön verebilmesi açısından oldukça önemlidir.

Yapılan çalışmaların çoğunluğunda (ör., Knuth, 2002a, 2002b; Steele & Rogers, 2012) hem öğretmen hem de öğretmen adaylarının örneğe dayalı argümanları birer ispat olarak kabul ettiğini ileri sürmesi bir argümanın ispat niteliği taşıyıp taşımadığı konusunda yeterli olmadığına işaret etmektedir. Öğrencilerin ispat uygulamalarında aktif olması ve ispatlama eğiliminde bulunmalarında öğretmenlerin etkisi yadsınamaz (Bieda, 2010; Stylianou, Blanton & Knuth, 2009). Bu etki dikkate alındığında öğretmen adaylarının ispat yapma konusunda gerekli donanıma sahip olmasının önemsenmesi gerektiği (Ko & Rose, 2021) ortaya çıkmaktadır. Bu durumun üstesinden gelebilmek için matematik eğitimine ilişkin öğretmenlik programlarındaki öğrencilerin ispat olarak ileri sürdükleri argümanların incelenerek gerekli değerlendirmelerin yapılabilmesi önemlidir. Bu bakımdan bir ispat sürecinde öğretmen adaylarının ne tür argümanlar sunduğu araştırılmaya değerdir. Böylece ispat yapma bakımından öğretmen eğitiminde çeşitli iyileştirmeler yapılabilir.

İspat sürecindeki argümanların incelendiği çalışmaların çoğu, öğretmen ya da öğretmen adaylarının verilen ispatları değerlendirmeleri üzerinedir (ör., Bleiler, Thompson & Krajčevski, 2014; Knuth, 2002b; Ko & Knuth, 2013; Weber, 2010). Dolayısıyla bu çalışmalarda daha çok ispatları nasıl değerlendirdikleri ve buna yönelik değerlendirme kriterlerinin neler olduğuna odaklanılmıştır. Başka bir ifadeyle ileri sürülen argümanların ispat niteliğinde olup olmadığına karar verme yeterliliklerini ortaya çıkarma eğilimi söz konusudur. Bu eğilimle öğretmen ya da öğretmen adaylarının ispat ile ilgili algıları belirlenmeye çalışılsa da öğretmen eğitiminde gelişimin sağlanabilmesi bu programların birinci sınıfı ile son sınıfı arasındaki benzerlikler ve farklılıkları ortaya koyabilmeye dayanmaktadır. Matematiksel ifadelerin özünde yer alan anlamın ortaya çıkmasına imkân veren ispatın matematik sınıflarına entegre edilmesinde etkin bir rol oynayabilecek geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının ürettikleri argümanların sınıflandırılması ispat yapma yeterlilikleri hakkında önemli bir

gösterge olacaktır. Böyle bir sınıflandırma, öğretmen adaylarının matematiksel alt yapıları hakkında bir farkındalık sağlayarak öğretmen eğitiminde gelişim elde etmenin de önü açacaktır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenliği birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin ispat sürecinde ne tür argümanlar ileri sürdüklerini ortaya çıkarmaktır.

Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılarak katılımcılardan derinlemesine bilgi toplamak amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını ilköğretim matematik öğretmenliği birinci ve dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı, sekiz önermenin ispatının yapılmasını gerektiren açık uçlu bir sınavdır. Bu önermeleri içeren sorular, birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının yapabilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Elde edilen veriler, literatürden yararlanılarak oluşturulan argüman türleri analiz çerçevesi aracılığıyla analiz edilmiştir.

Araştırma verilerinin analizi sonucunda birinci sınıf öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun önermelerin ispatı olarak deneysel argüman sunduğu tespit edilmiştir. Bu durum, birinci sınıf öğretmen adaylarının önceki öğrenimlerinde sayısal örnekler üzerinden önermenin doğruluğunu gösterme ve deneysel kanıtlara dayanan bir bakış açısı sergileme eğilimlerinin olduğuna işaret etmektedir. Önermelerin ispatı için ispat niteliği taşıyan argümanı (ispat) sunan birinci sınıf öğretmen adaylarının sayısı ise oldukça azdır. Dördüncü sınıf öğretmen adayları ise önermelerin ispatı için çoğunlukla ispat olarak kabul edilebilecek argümanlar (ispat) ileri sürmüştür. Bunun yanı sıra bu düzeydeki öğretmen adaylarının ispat süreçlerinde yapısal argüman türüne de oldukça fazla rastlanmıştır. Bu durum, dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ispat süreçlerinde uygun matematik dili kullanarak ve gerekçelerde bulunarak çıkarımlarını sistematik bir şekilde sunduğu ispatlar yaptıkları ya da küçük mantıksal hatalar içeren ispatlar oluşturdukları anlamına gelmektedir. Bu sonuçlar birlikte ele alındığında önermelerin ispatında dördüncü sınıf öğretmen adaylarının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre ispat niteliği taşıyan argümanları daha çok sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bakımdan dördüncü sınıf öğretmen adayları ispat sürecinde çoğunlukla ispat niteliği taşıyan argümanlar kullanırken birinci sınıf öğretmen adaylarının sayısal örneklerle önermenin doğruluğunu gösterdikleri deneysel argümanları kullandığı ileri sürülebilir. Bu durum, dördüncü sınıf öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca aldıkları alan derslerine bağlı olarak ispat yapmaya yönelik daha fazla deneyim elde etmelerinden kaynaklı olabilir. Bu bakımdan öğretim kademesi fark etmeksizin öğrenme seviyelerine uygun olacak şekilde matematik ispat kavramının mantığının öğrencilere aktarılması gerekmektedir. Ayrıca her bir öğretim kademesine yönelik öğrenme ortamlarında ispat etkinlikleri yapılarak bu süreçte sunulan argümanlar üzerine sınıf tartışmaları yaptırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Argüman, İspat, İspat Süreci

Determination Of Sociomathematical Norms Emerging In Decision-Making Process Relating To Mathematical Proof: Critical Moments In The Emergence Of Norms

Tuğba Öztürk[1], Yaşar Akkan[1], Erdem Çekmez[1], Temel Kösa[1], Bülent Güven[1], Müjgan Baki[1], Adnan Baki[1], Neslihan Sönmez[1], Damla Demirel[1], Berna Telci[1]

[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 374

Mathematical proof serves as a vehicle to sense making and deep learning in all mathematical domains and all school levels. It can also be argued that proof is a social process that is affected by cognitive and affective factors such as individuals' mathematical knowledge, beliefs, and perspectives. In this respect, norms, which reflect the holistic structure formed by beliefs, attitudes, and values, are among the factors affecting the proving process. However, proof as a comprehensive process involving various actions such as discovery, conjecturing and reasoning is conducive to the emergent of sociomathematical norms. In this direction, this study aims to determine the sociomathematical norms that emerge in the decision-making processes relating to proof based on the argumentation-based teaching centred on mathematical thinking and to identify the critical moments in the emergence of these norms.

The data for this study came from the tasks carried out throughout the first cycle of the implementation stage of a design-based research project. The activities are within the scope of the proof construction module of the argumentation-based teaching centred on mathematical thinking, designed in the project. The participants of the study are first-year students studying in the elementary mathematics teaching program. Proof activities were carried out in groups of three or four prospective teachers. During the implementation process, classroom observations were made and the conversations of each group among themselves were recorded. The data analysis process was carried out in three steps. The first step is to determine the potential norms in the decision-making processes relating to mathematical proof. The second step is to decide which the potential norms can be accepted as norms. The third step is to identify the initial shifts in the discourses in the decision-making processes relating to mathematical proof.

As a result of this study, it was determined that there are eight different sociomathematical norms that can be discussed under the themes of mathematical language, reasoning, proving and making connections that guide the decision-making processes of prospective teachers about mathematical proof. It has been identified that the critical moments that cause the emergence of these norms are based on three factors that reflecting the essence of proving. The first is about the use of mathematical statements, the second is about deciding types of reasoning, and the third is about using the mathematical language. However, the meanings of the concept of proof and the efforts of the members to defend themselves and to persuade themselves during group work in the social sense have been effective in the emergence of the norms in the decision-making processes relating to proof. It is recommended to design learning environments where, through whole-class discussions, students can come to a consensus regarding the factors that must be taken into account during decision-making processes relating to mathematical proof (deciding that an argument is a proof, making decisions to create proof steps, etc.).

Acknowledgements: This research is a component of the 220K339 project, which is funded by TUBITAK.

Keywords: Keywords: Mathematical Proof, Proving Process, Sociomathematical Norm, Prospective Teacher

Matematiksel İspat ile İlgili Karar Verme Süreçlerinde Ortaya Çıkan Sosyomatematiksel Normların Belirlenmesi: Normların Oluşumundaki Kritik Anlar

Tuğba Öztürk[1], Yaşar Akkan[1], Erdem Çekmez[1], Temel Kösa[1], Bülent Güven[1], Müjgan Baki[1], Adnan Baki[1], Neslihan Sönmez[1], Damla Demirel[1], Berna Telci[1]

[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 374

İspat, matematiksel bilginin inşa edilmesinde etkin bir rol üstlenerek matematiğin yapı iskelesi olma niteliğini taşıyan bir kavramdır (Heinze & Reiss, 2003). Bir yüzyıldan daha fazla bir süre boyunca ispatın matematik alanının merkezi olarak kabul edilmesi (ör., Heintz, 2000; Ko, 2010) bunu pekiştirmektedir. NCTM (2000) okul öncesinden başlayarak ortaöğretime kadar muhakemede bulunma ve ispat yapma eylemlerine öğretim sürecinde yer verilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bunun yanı sıra Muhakeme ve İspat standartları bakımından "*Matematiğin önemli bir parçası olarak muhakeme ve ispatın farkına varma, Matematiksel varsayımlarda bulunma ve bunları inceleme, Matematiksel çıkarımlar, ispatlar geliştirme ve değerlendirme, Muhakemenin değişik türleri ve ispat yöntemlerini seçip kullanma"* şeklindeki fırsatların her bir öğretim kademesinde tanınması gerektiğinin önemini belirtmektedir. Bu bakımdan matematiksel ispatın her bir öğretim kademesi ile matematiğin bütün alt alanlarında anlamlı ve derinlemesine öğrenmelerin gerçekleşmesi için bir araç olduğu ileri sürülebilir (Stylianides, Stylianides & Shilling-Traina, 2013). Bu doğrultuda matematik öğretmenlerinin ispat yapma eylemine yer veren öğrenme ortamlarını tasarlaması bir gerekliliktir (Heinze & Reiss, 2007). Bu durum, geleceğin öğretmenleri olarak öğretmen adaylarının ispat öğretimine ilişkin yaklaşımları mesleki hayatlarında yansıtabilecek alt yapıda olması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Matematiksel ispat, bir argüman olup kabul gören önermeler dizisinin (tanımlar, aksiyomlar, vb.) kullanımını, çeşitli muhakeme türlerine başvurmayı ve ilgili çıkarımları temsil etme biçimlerine dikkat etmeyi gerektiren bir yapıdır (Stylianides, 2007). Bu bakımdan bir ispatı yapılandırırken ileri sürülen çıkarımlar ve sunulan gerekçeler ile belirli bir sistematik içinde mantık kurallarını uygulamak ve matematik dilini uygun bir şekilde kullanmak önemlidir (Öztürk, 2020). Buradan bir ispatın matematiksel önermeleri belirleme, muhakemede bulunma ve matematik dilini kullanma eylemlerinin bütüncül bir şekilde gerçekleşmesi ile oluştuğu ortadadır. Ancak üniversite düzeyi dahil öğretim kademelerinin her birindeki öğrenciler ile öğretmenler ispat yapmanın yanı sıra bir argümanın ispat olup olmadığına karar vermede zorluklar yaşamaktadır (ör., Chazan, 1993; Moore, 1994, Knuth, 2002; Inglis, Mejia-Ramos, Weber & Alcock, 2013). İspat ile ilgili çalışmaların çoğunda (ör., Knuth, 2002; Steele & Rogers, 2012; Stylianides & Stylianides, 2009) öğretmenler ve öğretmen adaylarının örneğe dayalı argümanları birer ispat olarak kabul etmesi ispatın oluşumu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda öğretmen ile öğretmen adaylarının ispatın matematiksel bilgi, anlayış ve sonuçları etkileşimde bulunarak bireylere aktarma işlevini (Alibert & Thomas, 1991) yerine getirme noktasında başarısız olduğu ileri sürülebilir. Ancak öğretme görevi yerine getiren kişiler olarak öncelikle kendilerinin ispat yapma ve muhakemede bulunmaya teşvik edici bir rol üstlenmeleri ve sunulan argümanların ispat niteliği taşıma durumları karar verme süreçlerini yönetebilmesi gerekir.

Sosyal bir süreç olan ispat (Hanna, 1991) ile ilgili yaşanan zorlukların ve ileri sürülen yetersizliklerin temelinde bireylerin matematiksel bilgileri, inançları, bakış açıları gibi bilişsel ve duyuşsal faktörler yer almaktadır (ör., Goulding, Rowland & Barber, 2002; Morris, 2002; Stylianou, Blanton & Knuth, 2009; Yackel & Hanna, 2003). Bu durum, bireylerin ispata yönelik düşünceleri, inançları ve bilgilerine göre ispat sürecinin şekillenebileceğine işaret etmektedir. İnançlar, tutumlar ve değerlerin birlikte oluşturduğu bütüncül yapının bir yansıması olarak ortaya çıkan normlar (Bicchieri & Mercier, 2014) bu bakış açısıyla ispat sürecini etkileyebilecek unsurlar arasında ele alınabileceği açıkça görülmektedir.

Normlar; matematik üzerine keşiflerde ve açıklamalarda bulunma, gerekçeler sunma, tartışmalar yapma gibi eylemleri içinde barındıran süreçler hakkında bilgiler veren (Sekiguchi, 2006) ve topluluğun ortak kararını yansıtan yapılardır (Partanen, 2011; Tatsis ve Koleza, 2008). Matematiksel söylemlerde topluluk tarafından kabul edilen ve beklenen davranışların arka planında işleyen gizil kurallar sosyal ve sosyomatematiksel normlardır (Cobb, Stephan, McClain & Gravemeijer, 2001). Bununla birlikte bireyleri üretici olmaya sürükleyen çeşitli içerikteki matematiksel aktiviteleri destekleyen sosyal mekanizmalar olarak nitelendirilebilir (McClain & Cobb, 2001; Fukawa-Connelly, 2012; Yackel, Rasmussen & King, 2000). Sosyomatematiksel normlar matematik alanına özgü olup bir ispat ya da iyi bir açıklamayı nelerin oluşturduğu gibi sınıf uygulamalarını yönlendiren kurallar niteliğindedir (Rasmussen & Stephan, 2008; Stephan et al., 2003; Yackel & Cobb, 1996). Bununla birlikte matematik yaparken bazı sosyomatematiksel normlara yönelik uzlaşmalar öğrencileri daha bağımsız olarak hareket etmeye de yöneltmektedir (Yackel & Cobb, 1996). İspat; keşfetme, varsayımda bulunma ve muhakeme bulunma gibi çeşitli eylemleri içeren kapsamlı bir süreç (Stylianides & Ball, 2008) olarak sosyomatematiksel normların oluşumuna elverişlidir. Bu bakımdan soyomatematik normların ispat sürecini yönlendirici etkiler

oluşturacağı ortadadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının matematiksel ispat süreçlerinde oluşan sosyomatematiksel normların incelenmesi ve bu normların oluşumuna sebep olan durumların ortaya çıkarılması araştırılmaya değerdir. Bu çalışmanın amacı, matematiksel düşünmeyi merkeze alan argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımına dayalı ispat ile ilgili karar verme süreçlerinde oluşan sosyomatematiksel normları belirlemek ve bu normların hangi durumlarda oluştuğuna ilişkin tespitlerde bulunmaktır.

Çalışmanın verileri, tasarım tabanlı bir araştırma olan bir projenin uygulama aşamasındaki birinci döngüde uygulanan etkinlikler sonucunda elde edilmiştir. Etkinlikler, proje kapsamında tasarlanan matematiksel düşünmeyi merkeze alan argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının ispat yapma modülü kapsamındadır. Çalışmanın katılımcıları, ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören birinci sınıf öğrencileridir. Bu katılımcıların tercih edilme sebebi, üniversite eğitimine yeni başlayan öğrenciler olarak yeni bir sınıf kültürünün oluşumu ile matematiksel açıklamaların yapılabilmesini sağlayabilecek bir topluluğu temsil etmeleridir. İspat yapma etkinlikleri üçer ya da dörder kişiden oluşan gruplar halinde uygulanmıştır. Uygulama sürecinde sınıf gözlemleri yapılmış ve her bir grubun kendi aralarındaki konuşmaları ses kaydına alınmıştır. Etkinlik esnasındaki gözlemler video kaydına alınmıştır. Verilerin analizi için öncelikle video ve ses kayıtlarının transkriptleri yapılmıştır. Ardından bu transkriptlerin etkinlik sürecini yansıtacak şekilde bir araya getirilme işlemi yapılmıştır. Veri analiz süreci üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama matematiksel ispat ile ilgili karar verme süreçlerindeki norm adaylarının belirlenmesidir. İkinci aşama, belirlenen norm adaylarından norm olarak kabul edilebileceklere karar verilmesidir. Üçüncü aşama ise matematiksel ispat ile ilgili karar verme süreçlerindeki söylemlerde ilk değişimlerin tespitinin yapılmasıdır.

Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel ispat ile ilgili karar verme süreçlerine yön veren matematik dili, muhakeme etme, ispat yapma ve ilişkilendirme temaları altında ele alınabilecek sekiz farklı sosyomatematiksel norm olduğu belirlenmiştir. Bu normların oluşumuna sebep olan durumların ispat yapmanın temelinde yer alan üç unsura dayandığı belirlenmiştir. Birincisi matematiksel ifadelerinin kullanımı, ikincisi muhakeme türlerine karar verme, üçüncüsü ise matematik dilini kullanma ile ilgilidir. Bununla birlikte ispat kavramının anlamları ile sosyal anlamda grup çalışması esnasında üyelerin kendilerini savunması ile ikna etme çabaları ispat ile ilgili karar süreçlerindeki normların oluşumunda etkili olmuştur. Örneğin "*Bir önermenin doğruluğu özel durumlar üzerinden gösterilmez.*" normu öğretmen adaylarının genellikle belirtilen durumun tamamını temsil edecek türde argümanlarla ispat adımlarının inşa edilmesinin gerekliliğini vurguladığı durumlarda ortaya çıkmıştır. Bu durumların temelinde ispatın karşılık geldiği geneli temsil etme anlayışının yer aldığı ifade edilebilir. Bununla birlikte "*Her matematiksel eylem gerekçeye dayandırılır.*" normu öğretmen adaylarının ispat adımlarının uygunluğunu yönelik açıklamalarda bulunurken matematiksel sebepleri de belirterek grup arkadaşlarını ikna etmeye çalıştıkları durumlarda ortaya çıktığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının ispat adımlarının karşıdaki kişiyi ikna etmesi gerektiği anlayışını yansıttığı durumlarda bu normun oluştuğu söylenebilir. Bu bakımdan ispatın matematiksel olarak ikna etme anlamını karar verme süreçlerine yansıttıkları ileri sürülebilir. Tasarlanan öğretim yaklaşımına dayalı etkinliklerde gerekçelerin sunulmasının istenmesi de bir ispatın adımlarının birbiriyle bağlantısı olması gerektiğine yönelik anlayışı oluşturarak bu normun ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bu doğrultuda matematiksel ispat ile ilgili karar verme süreçlerinde (bir argümanın ispat olduğuna karar verme, ispat adımlarını oluşturmaya yönelik kararlar alma vb.) temel alınması gereken unsurlara yönelik farkındalıkların sınıf tartışmaları sonucunda ortak kararlar alınarak elde edilebildiği ortamların tasarlanması önerilmektedir.

Destek: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 kodlu 220K339 numaralı projenin bir parçasıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel İspat, İspat Süreci, Sosyomatematiksel Norm, Öğretmen Adayı

Comparative Analysis Of Reasoning And Proof Opportunities In Geometry: High School Textbooks Of Türkiye And France

Tuğba Öztürk[1], Berna Telci[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 378

Reasoning and proving activities, which serve as a vehicle for mathematical sense making, are essential for learning of mathematics at all levels of education. Since reasoning and proof constitute different perspectives on learning and teaching processes, it is obvious that there may be differences between countries in terms of proof activities. Therefore, it is meaningful to examine how the activities of reasoning and proof are handled in textbooks that serve as a resource for all different types of classroom studies. This study aims to compare the opportunities for reasoning and proof presented in high school mathematics textbooks of Türkiye and France. In this study, geometry-related proof activities, which produces a suitable domain for the construction of mathematical knowledge, will be examined. Document analysis, one of the qualitative analysis methods, will be used when comparing the high school mathematics textbooks of the two countries. The analytical framework adapted by Bieda et al. (...) will be used to analyze the opportunities provided to students in terms of reasoning and proof in geometry. The results of this study will give an overview of how different proof activities are used in high school mathematics. In this direction, suggestions will be made to researchers regarding the development of proof teaching and opportunities to promote proving.

Keywords: Reasoning and proving, textbook analysis, geometry teaching

Geometri Alanında Muhakeme ve İspat Fırsatlarının Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye ve Fransa Lise Ders Kitapları

Tuğba Öztürk[1], Berna Telci[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 378

Matematiksel ispat, bir iddianın doğruluğu hakkındaki şüpheleri ortadan kaldırmanın (Harel ve Sowder, 2007) yanı sıra neden doğru ya da yanlış olduğunu göstermektedir (Hanna, 2000). Matematik eğitiminde ispatlar aracılığıyla öğrenciler matematiksel bilginin inşası hakkında bilgi sahibi olurlar (Stylianides, 2007). Aynı zamanda matematiksel kavramları derinlemesine öğrenerek matematiksel bilgilerini geliştirebilirler (Doruk ve Güler, 2014). Bu gelişim, matematiğin alt alanlarından biri olan geometride de gerçekleşmektedir. Geometri, matematiğin önemli bir alanı olup öğrencilerin muhakeme ve sorgulama becerilerini geliştirmelerini sağlar (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Dolayısıyla matematiksel bilginin gelişiminde geometrik ispatlar önemli bir yere sahiptir (González ve Herbst, 2006). Bu bakımdan öğrencilere sunulan geometrik ispat uygulamalarının mantıksal düşünceyi geliştirmeye ve farklı çözüm yolları oluşturarak yeni ilişkiler bulmalarını desteklemeye yardımcı olduğu söylenebilir. İspatların bilişsel ve duyuşsal faydalarından dolayı öğretimin her seviyesinde ispatlara yer verilmesi ve öğrencilere ispat yapma becerilerini kazandırmaya çalışılması gereklidir (Kaplan vd., 2016). Bu sebeple matematik eğitiminde ispat uygulamalarına nasıl yer verilmesi gerektiği sorusu önemli hale gelmektedir. Kavramların ve matematiksel fikirlerin nasıl öğretilebileceği ve bunların hangi sırayla sunulabileceğini belirlemede etkin bir rol oynayan ders kitapları öğretimde önemli bir yere sahiptir (Nicol ve Crespo, 2006). Buradan hareketle öğretim sürecinde ne tür ispat uygulamalarına yer verildiğinin tespitinde ders kitaplarının incelenmesi anlamlıdır.

Muhakeme ve ispat, öğrenme ve öğretme süreçlerine ilişkin farklı bakış açıları oluşturduğundan (Reid ve Knipping, 2010) bu çeşitliliğin yanı sıra ispat yöntemleri ve ispatın işlevleri açısından ülkeler arasında farklılıklar oluşturabilir (Miyakawa, 2017). İspat uygulamalarının ülkeler arasında nasıl farklılaştığının görülmesi; ispat yapma ve problem çözme becerileri ile mantıksal düşünmeyi geliştirme yolları bakımından fayda sağlayabilir. Ders kitaplarının ülkeler arası karşılaştırmalarıyla öğretimde izlenecek yeni yollar ve yeni bakış açıları sağlanır (Lee, Choy ve Mizzi, 2021). Bu nedenle ders kitaplarında ispatların nasıl sunulduğuna dair bir analiz, bu kitaplar aracılığıyla sağlanan öğrenme fırsatları hakkında fikirler verebilir. Literatürde ispat etkinlikleri açısından ders kitaplarının incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (ör., Stylianides, 2009; Thompson vd., 2012; Bieda vd., 2014; Karakuş ve Korkutan, 2021, Şengül ve Kıral, 2023). Ancak Türkiye ile Fransa lise matematik ders kitaplarında geometri alanı için sunulan muhakeme ve ispat yapmaya yönelik fırsatların karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öğrencilerin üniversiteye hazırlanmaları ve matematiksel kavramları anlamalarına yardımcı olmaları açısından lise matematik ders kitapları destekleyici bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda lise matematik ders kitaplarının incelenmesi, öğrencilerin üniversiteye hazırlık sürecinde hangi matematiksel becerilere ihtiyaç duyacakları ve nasıl hazırlanacaklarına ilişkin ipuçları elde etmede yardımcı olacağından söz edilebilir. Uluslararası ders kitabı karşılaştırmaları; muhakeme ve ispat ile ilgili farklı uygulamalar, ispat süreçleri ve matematiksel dil ve sembol kullanımı gibi birçok açıdan örnekler sunacaktır (Bergwall, 2021). Bu örnekler; ispat türleri, muhakeme ve ispatın amacı, hedeflenen sonucu ve ortaya çıkan argüman türü bakımından farklılıkları ortaya koyarak ispatla ilişkili öğrenme fırsatlarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Çalışmada matematiksel bilginin inşasının gösterimi için elverişli bir alan olarak geometrinin ispat uygulamalarına ilişkin daha fazla gösterimi sağlayacağı düşüncesiyle Türkiye ve Fransa lise matematik ders kitapları geometri alanında incelenecektir. Buradan hareketle çalışmada Türkiye ve Fransa'nın lise matematik ders kitaplarında geometri alanı için sunulan muhakeme etme ve ispat yapmaya yönelik fırsatların karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Çalışmada iki ülkenin lise matematik ders kitapları karşılaştırılacağından nitel analiz yöntemlerinden biri olan ve sistematik bir inceleme ile yorumlama yapmaya imkân sunan doküman analizi kullanılacaktır. Çalışma kapsamında Türk Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve okullarda dağıtılan lise matematik ders kitapları ile Fransa'da en fazla kullanılan yayınlardan biri olan Hachette Education tarafından hazırlanan lise matematik ders kitapları incelenecektir. Ders kitaplarında matematiksel bilginin gelişiminde önemli bir yere sahip olan geometri alanındaki ispat uygulamalarına odaklanılacaktır. Karşılaştırmada Fransa'nın seçilmesindeki önemli etkenlerden biri, uluslararası sınavlardaki başarısıdır. Karşılaştırma yapılırken ders kitaplarında öğrencilerin geometri alanındaki muhakeme ve ispat açısından öğrencilere sunulan fırsatları incelemek amacıyla Bieda ve arkadaşlarının (2014) uyarladığı analitik çerçeveden yararlanılacaktır.

Çalışmanın farklı iki ülkenin lise matematiğinde muhakeme ve ispatın nasıl sunulduğuna dair bir belge sunacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin muhakemede bulunma ve ispat yapma becerilerini geliştirme yollarını çeşitlendirme hedefi göz önünde bulundurarak lise matematiğindeki ispat uygulamalarının ne ölçüde farklılaştığı hakkında fikirler sunacaktır. Elde edilen veriler doğrultusunda çalışma kapsamında ispat öğretimini geliştirme ve ispat yapmaya teşvik etmeye yönelik fırsatlar hakkında önerilerde bulunulacaktır.

Kaynaklar

Bergwall, A. (2021). Proof-related reasoning in upper secondary school: characteristics of Swedish and Finnish textbooks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *52*(5), 731-751.

Bieda, K. N., Ji, X., Drwencke, J., & Picard, A. (2014). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks. *International Journal of Educational Research*, *64*, 71-80.

Doruk, M., Güler, G. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2014*(3), 71-93.

González, G. and Herbst, P. G. (2006). Competing arguments for the geometry course: Why were American high school students supposed to study geometry in the twentieth century? International Journal for the History of Mathematics Education, 1(1), 7-33.

Hanna, G. (2000). Proof and its classroom role: a survey. In *Proceedings of conference en el IX Encontro de Investigaçao en Educaçao Matematica* (pp. 75-104).

Harel, G., Sowder, L. (2007). Toward a comprehensive perspective on proof. In F. Lester (Ed.), Handbook of Research on Teaching and Learning Mathematics (Vol. 2). NCTM.

Kaplan, A., Doruk, M., Öztürk, M., & Duran, M. (2016). Is there any difference between mathematics and mathematics education students' views about mathematical proof? Matematik ve matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşleri arasında fark var mıdır?. *Journal of Human Sciences*, *13*(3), 6020-6037.

Karakuş, F., Korkutan, E. (2021). Ortaokul matematik ders kitaplarında geometri ve ölçme konularına yönelik yapılan ispatların muhakeme ve ispat analitik çerçevesi kapsamında incelenmesi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(1), 1-16.

Miyakawa, T. (2017). Comparative analysis on the nature of proof to be taught in geometry: the cases of French and Japanese lower secondary schools. *Educational Studies in Mathematics*, *94*, 37-54.

Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational studies in mathematics*, *62*, 331-355.

NTCM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.

Pepin, B., Haggarty, L., & Keynes, M. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Away to understand teaching and learning cultures. ZDM, 33(5), 158-175.

Reid, D. A., & Knipping, C. (2010). Proof in mathematics education, Rotterdam, Los Países Bajos.

Stylianides, A. J. (2007). The notion of proof in the context of elementary school mathematics. Educational Studies in Mathematics, 65, 1-20.

Stylianides, G. J. (2009). Reasoning-and-proving in school mathematics textbooks. *Mathematical thinking and learning*, *11*(4), 258-288.

Şengül, S., & Kıral, B. (2023). Matematik Ders Kitaplarında Matematiksel Akıl Yürütme ve İspat. Yaşadıkça Eğitim, 37(2), 508-530.

Thompson, D. R., Senk, S. L., & Johnson, G. J. (2012). Opportunities to learn reasoning and proof in high school mathematics textbooks. Journal for Research in Mathematics Education, 43(3), 253-295.

Anahtar Kelimeler: Muhakeme ve ispat, ders kitabı analizi, geometri öğretimi

Examining The Verification Strategies Of Secondary School 7Th Grade Students

Mehmet Gülburnu[1], Sevgi Metin Bağcı[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 185

Most of the time, the accuracy of the information is proven by observation and experiments, but such methods may be insufficient to prove the accuracy of mathematical information. Although in many disciplines it is sufficient to provide the necessary conditions to prove and reflect on every situation, it is very difficult and difficult to prove the accuracy of an infinite number of formulas in the field of mathematics. Therefore, mathematicians use reasoning instead of experimental results to show the correctness of statements (Hanna & Barbeau, 2002). The concept of verification in mathematics was born from here. Validation is important for building the foundation of mathematical cognition, for understanding, applying and improving mathematical knowledge. Although it is not very popular in the early mathematics teaching process, researches place an increasing emphasis on the importance of verification and validation at all levels of the mathematics teaching process (Aylar, 2014). When the literature is examined, it is seen that the studies on verification mostly focus on secondary education and upper levels. In this study, the validation of middle school students in the problem solving process is emphasized. In addition, the verifications made by secondary school students during the teaching process were focused and the strategies they used were discussed in detail. In this context, the study is important in terms of contributing to the determination of verification strategies of secondary school students and raising awareness for teachers and researchers working in the field about verification. The participants of the study consisted of seventh grade students in a secondary school in the Mediterranean region of Turkey. In the study, in which qualitative methods were used, the data obtained within the framework of individual study reports, video, audio recordings and interviews were obtained by descriptive analysis method and the findings were presented without comment. According to the findings obtained from the study, it was determined that secondary school students had difficulties in developing verification strategies, had problems in explanations while verifying, left the question blank or did it with a single example. As a result of the studies, it was seen that the students sometimes tried to solve the problems alone, and when they could not solve them, they often resorted to group work. It is seen that the students generally could not define the actions they performed before the application by using the learned rules. In the interviews with the students, it was seen that a significant part of the students had difficulties in using and understanding algebraic expressions. These difficulties encountered in the field of algebra have also negatively affected the development of verification skills and perceptions. Therefore, validation methods should not be used as a routine practice used to teach a particular subject and then abandoned. It should go beyond the boundaries of time and subject matter and be seen as one of the fundamental approaches, such as problem solving, that is at the core of the mathematics curriculum.

Keywords: Validation, middle school students, strategies

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Doğrulama Stratejilerinin İncelenmesi

Mehmet Gülburnu[1], Sevgi Metin Bağcı[2]
[1]*Mersin Üniversitesi,* [2]*Milli Eğitim Bakanlığı*

Bildiri No: 185

İnsanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliği düşünebilme yetisidir. Sorgulamayı, eleştirmeyi ve karar vermeyi aktive eden bu özellik, eğitim sistemlerinin standartlarını yapılandırmada da rol oynamaktadır. Nitekim, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) matematiğin kendine özgü standartlarını; problem çözme, temsil kullanma, sembolleştirme, akıl yürütme ve doğrulama (kanıtlama) olarak sıralamıştır. Ayrıca, matematiğin kurallara bağlı kalmadan kavramsal öğrenmeye dayalı olarak öğretilebilmesi için muhakeme ve doğrulama becerilerinin önemini vurgulamıştır. Matematik, hayatı ve dünyayı anlamada yardımcı bir unsur olarak görülmektedir (Ernest, 2013). İnsanı mantıklı düşünmeye alıştırarak (Başer, 2006), problem çözme ve muhakeme kalıplarımızı anlamakla ilgilenir. Böylece sadece neyin doğru neyin işe yaradığını bilmek değil, bunların matematiksel olarak neden doğru ve neden işe yaradığını açıklamak ve başkalarını buna ikna etmek için bir süreç yürütür (Almeida, 1996). Bu süreçte yer alan amaçlardan biri de niçin sorusuna mantıklı cevaplar arayarak elde edilen bilgilerin doğruluğunu kanıtlamaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Çoğu zaman bilginin doğruluğu gözlem ve deneylerle kanıtlanır, ancak bu tür yöntemler matematiksel bilgilerin doğruluğunu kanıtlamada yetersiz kalabilir. Birçok disiplinde her durumu kanıtlamak ve üzerinde düşünmek için gerekli koşulları vermek yeterli olsa da matematik alanında sonsuz sayıda formülün doğruluğunu kanıtlamak çok zor ve güçtür. Bu nedenle matematikçiler, ifadelerin doğruluğunu göstermek için deneysel sonuçlar yerine akıl yürütmeyi kullanırlar (Hanna ve Barbeau, 2002). Matematikte doğrulama kavramı da buradan doğmuştur. Doğrulama, matematiksel bilişin temelini oluşturmak, matematiksel bilgiyi anlamak, uygulamak ve geliştirmek için önemlidir. Erken dönem matematik öğretim sürecinde pek popüler olmasa da, araştırmalar, matematik öğretim sürecinin tüm düzeylerinde doğrulamaya ve doğrulama yapabilmenin önemine artan bir vurgu yapmaktadır (Aylar, 2014). Alanyazın incelendiğinde doğrulama ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok ortaöğretim ve üst kademelere odaklanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin problem çözme sürecindeki doğrulamaları üzerinde durulmuştur. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin öğretim sürecinde yaptıkları doğrulamalara odaklanılmış ve kullandıkları stratejiler ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda çalışmanın ortaokul öğrencilerinin doğrulama stratejilerinin belirlenmesine katkı sağlaması ve doğrulama ile ilgili olarak öğretmenler ve alanda çalışan araştırmacılar için farkındalık oluşturması açısından önemlidir. Çalışmanın katılımcılarını, Türkiye'nin Akdeniz bölgesindeki bir ortaokulunda yedinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada bireysel çalışma raporları, video, ses kayıtları ve görüşmeler çerçevesinde elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle elde edilmiş ve elde edilen bulgular, yorum yapılmadan sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ortaokulda öğrencilerin doğrulama stratejileri geliştirmede güçlük çektikleri, doğrulama yaparken açıklamalarda sorun yaşadıkları, soruyu boş bıraktıkları ya da tek bir örnekle yaptıkları belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda öğrencilerin bazen problemleri tek başına çözmeye çalıştıkları, kendileri çözemedikleri zamanlarda genellikle grup çalışmasına başvurdukları görülmüştür. Öğrencilerin genel olarak uygulamadan önce, gerçekleştirdikleri eylemleri, öğrenilen kuralları kullanarak tanımlayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin önemli bir bölümünün cebirsel ifadeleri kullanmakta ve anlamakta zorlandıkları görülmüştür. Cebir alanında karşılaşıla bu güçlükler, doğrulama becerilerinin ve algılarının gelişimini de olumsuz etkilemiştir. Dolayısıyla doğrulama yöntemleri, belirli bir konuyu öğretmek için kullanılan ve sonra terk edilen rutin bir uygulama olarak kullanılmamalıdır. Zaman ve konu sınırlarının ötesine geçip, problem çözme gibi matematik müfredatının özünde yer alan temel yaklaşımlardan biri olarak görülmelidir. Doğrulama, matematiği öğrenmek ve uygulamak için en temel araçlar olarak kullanılmalıdır. Teorik bilgilerin doğruluğunu belirlemek ve kavramlar arasında ilişkiler kurmak için her fırsatta doğrulamaya yer verilmelidir. Koşullar izin verdiğinde, yeni bilgiler doğrulama yoluyla elde edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Doğrulama, ortaokul öğrencileri, stratejiler

Investigation Of Proving Process In Analytic Geometry According To Habermas Rational Behaviour Model And Proof Schemas

Tuğba Öztürk[1], Merve Kasap[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 188

This study aims to reveal the relationships between pre-service mathematics teachers' proof behaviours and schemas by investigating the proving process in analytic geometry according to Habermas rational behaviour model and proof schemas. Case study method, which is a qualitative research technique associated with the causal research approach, was used. An open-ended exam on analytic geometry problems needing proof was given to pre-service teachers. After the implementation of this exam, a clinical interview was conducted so that the researcher could examine the data obtained for the behaviours in the proving process in more depth. During the clinical interview process, video recordings were taken and transcripts of each of these video recordings were made. The pre-service teachers' proofs in the open-ended exam and the data obtained from the clinical interviews were evaluated together and analysed according to Habermas' rational behaviour model and proof schemas. When comparing the results relating to Habermas's rational behaviour model and proof schemas, it was seen that pre-service teachers who failed in modelling generally had an external proof schema. This can be explained by the fact that pre-service teachers who have difficulties in using a mathematically correct and valid model at the beginning of the proving process have a habitual or authority-dependent proof schema. Therefore, it is recommended to design the proof activities that allow pre-service teachers to reflect on their own thinking. Additionally, the scope of analytic geometry course can be changed to improve the pre-service teachers' proof behaviours.

Keywords: Mathematical Proof, Habermas' Model of Rational Behavior, Proof Schemas, Proving Process

Habermas'ın Akılcı Davranış Modeli ve İspat Şemalarına Göre Analitik Geometride İspat Yapma Süreçlerinin İncelenmesi

Tuğba Öztürk[1], Merve Kasap[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 188

Bilimsel bilginin doğruluğunu göstermek bütün bilim alanlarının ortak gayesidir. Fen bilimleri gibi somut alanlarda bilgilerin doğruluğu daha çok deney ve gözlem aracılığıyla gösterilirken matematiksel bilgilerin doğruluğunu göstermede bu yöntemler yetersiz kalmaktadır. Bir matematikçi, matematiksel bilgilerin doğruluğunu gösterirken mantıksal çıkarımlardan yararlanır (Hanna ve Barbeau, 2002, Polster, 2004). Bu mantıksal çıkarımlara başvurma sürecinin temel eylemlerinden biri matematiksel ispattır. Matematiksel ispat, bir önermenin sadece doğru ya da yanlış olduğunu değil bu önermenin temelinde yatan nedenleri de ortaya çıkarmaktadır (Hanna, 2000). İspat matematik öğrenmede bir araçtır (Knuth, 2002). Birçok ülkenin öğretim programlarında matematiksel ispat öğretimi başlıca amaçlar arasında yer almaktadır. Öğrencilere matematiksel bilgilerin neden doğru veya yanlış olduğunun gösterilebilmesi ve öğretim programının uygulanabilmesi için matematik öğretmenlerinin veya matematik öğretmen adaylarının ispat yapma becerilerinin gelişmiş olması oldukça önemlidir. Literatür taraması yapıldığında daha önce ispat yapma sürecinin farklı çerçevelere göre incelendiği görülmüştür (ör., Urhan, 2018; Hanna vd., 2009). Bu araştırmada matematik öğretmeni adaylarının ispat yapma becerileri üzerinde çalışma yapılmıştır.

Habermas akılcı davranış modeli, matematik eğitiminde öğrencilerin ispatlama sürecinde yaşadıkları zorlukları belirlemek ve matematik öğretimini bu zorlukları azaltacak şekilde düzenlemek amacıyla uyarlaması yapılan teorik araçlardan biridir (Boero, 2006; Morselli & Boero, 2011). Habermas'ın bu yaklaşımına göre akılcı davranış üç ana bileşenden oluşmaktadır: epistemik akılcılık, teleolojik akılcılık ve iletişim akılcılığı. Bu bileşenler çerçevesinde akılcı davranış modeli, kişinin ispat yaparken kullanacağı araçları bilinçli bir şekilde seçmesini, seçtiği araçları doğru bir şekilde çözüme ulaştırmasını, seçilen araçlar arasındaki sonuca götürecek ilişkileri keşfedebilmesini ve tüm bunları yaparken matematiksel olarak doğru notasyonları yerinde ve anlamlı şekilde kullanmasını gerektirmektedir.

Habermas akılcı davranış modeline bakıldığında ispat yapılırken daha çok ne düşünüldüğüne odaklanıldığı görülmektedir. Benzer bakış açısıyla Harel ve Sowder (1998) ispat şemaları kavramını ortaya atmıştır. İspat şeması "Bir bireyin ispat şeması o birey için aslını anlama ve ikna etmeyi oluşturan şeyleri içerir" (s. 241) olarak kavramsallaştırılmıştır. Sowder ve Harel (1998) ispat şemalarını dışsal(otoriter, alışkanlık edinilmiş ve sembolik ispat şeması), deneysel(temel örnek ve algısal ispat şeması) ve analitik (dönüşümsel ve aksiyomatik ispat şeması) olmak üzere üç ana grupta sınıflandırmışlardır. Dışsal ispat şemalarını sergileyen öğrencilerin aslını anlama ve diğerlerini ikna etme durumları dışsal kaynaklıdır (Harel, 2014; Sowder &Harel, 1998). Deneysel ispat şemalarına ilişkin özellikler sergileyen öğrenciler varsayımların doğruluğunu ya da yanlışlığını fiziksel kanıtlara veya duyusal deneyimlere dayanarak gösterirler (Harel & Sowder, 1998). Analitik ispat şemalarına ilişkin özellikler sergileyen öğrenciler, matematiksel durumların doğruluğunu gösterirken veya geçerliğini sağlarken mantıksal tümdengelim kullanırlar (Harel & Sowder, 1998; Sowder & Harel, 1998). Bu çerçeveler yardımıyla ispat sürecindeki farklı değişkinlere göre öğrencilerin eksiklikleri ortaya çıkarılabilir ve bu süreçte izledikleri bilişsel yapı hakkında fikir elde edilebilir. Dolayısıyla ispat sürecinin farklı bakış açısından incelenerek daha önce keşfedilmeyen ilişkilerin görülebileceği ortadadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının analitik geometriye yönelik ispat sürecinin Habermas akılcı davranış modeli ve ispat şemalarına göre incelenerek ispat davranışları ile şemaları arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Analitik geometri dersi, içeriğinin düzlem ve uzay geometrilerini barındırması bakımından öğretmen adaylarını anlaşılma konusunda zorlayan bir derstir. Dolayısıyla bu derste yapılan ispatlar da öğretmen adaylarını zorlamaktadır. Bu çalışma sayesinde öğretmen adaylarının ispat yapma aşamasında zorlanma sebeplerinin tespit edilmesi, konunun özünün daha rahat anlaşılması, kolayca ve doğru şekilde ispat yapılabilmesi için önemli olacaktır.

Bu araştırmada nedensel araştırma yaklaşımına ait nitel araştırma yöntemi olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, Karadeniz bölgesinde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 2022-2023 güz döneminde matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 21 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmeni adaylarına analitik geometri dersinin içeriğine dayalı ve ispat yapmalarını gerektiren problemler üzerinden açık uçlu bir sınav yapılmıştır. Bu sınavın uygulanmasının ardından ispat sürecindeki davranışlara yönelik elde edilen verilerin araştırmacı tarafından daha derinlemesine incelenebilmesi için 12 öğretmen adayıyla klinik mülakat yapılmıştır. Klinik mülakat sürecinde video kaydı alınmış ve bu video kayıtlarının her birinin transkriptleri yapılmıştır. Öğretmen adaylarının açık uçlu sınavda yaptığı ispatlar ve klinik mülakatlardan elde edilen veriler birlikte değerlendirilerek Habermas'ın akılcı davranış modeli ve ispat şemalarına göre analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının ispat yapma becerilerinin hem Habermas akılcı davranış modeli hem de ispat şemaları açısından eksik olduğu söylenebilir. Habermas akılcı davranış modeline göre yapılan incelemelerde öğretmen adaylarının eksiklikleri epistemik ve iletişim bileşenlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Epistemik bileşene ait eksikliklere bakıldığında modelleme alt bileşeninde oldukça fazla eksiklik olduğu göze çarpmaktadır. Teleolojik bileşene ait eksiklikler incelendiğinde genel olarak öğretmen adaylarının seçtiği ve kullandığı araç ile sonuca ulaştığının, çok az bir kısmının bu süreçte hata yaptığı görülmüştür. Hata yapan öğretmen adayları incelendiğinde modelleme alt bileşeninde de eksikliklerinin olduğu dikkat çekmektedir. İletişim bileşenine ait bulgular incelendiğinde eksikliklerin sembolik alt bileşende yoğunlaştığı görülmüştür. Bu noktadaki başarısızlığın metinsel ve sözel iletişime de yansıdığı göze çarpmaktadır. Yarı yapılandırılmış mülakat sırasında öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde ise sürecin araştırmacıya anlaşılır bir dille matematiksel olarak geçerli ve doğru bir şekilde aktarılmasında sorun yaşandığı söylenebilir.

Araştırmanın verileri ispat şemaları bağlamında incelendiğinde öğretmen adaylarının genellikle dışsal ispat şemasına ait davranışlar sergilediği görülmektedir. Dışsal ispat şemasında alışkanlık edinilmiş alt bileşende yoğunlaşan öğretmen adayları, işlemleri önceki öğrenmelerine benzer formatta dönüşüm yapmadan yarım bırakma eğiliminde oldukları görülmüştür. Alışkanlık edinilmiş ispat şemasına sahip öğretmen adaylarının sembolik ve otoriter şemalarının da özelliklerini gösterdiği dikkat çekmektedir. Çoğu öğretmen adayı ispatını anlatırken derslerden öğrendiklerine atıf yapmıştır. Bu doğrultuda otoriter ispat şemasına ait davranış gerçekleştirdiği söylenebilir. Sembolik ispat şemasında ise semboller anlamsız manipüle edilerek kullanımı görülmektedir. Deneysel ispat şemasına ait veriler incelendiğinde ise sadece bir öğretmen adayının örnek temelli ispat yaptığı görülmüştür. Algısal ispat şemasına sahip öğretmen adayları yarı yapılandırılmış mülakat esnasında sorulan sorulara neden sonuç ilişkisi kurarak cevap verememiştir. Bu durum ispat adımlarını yapılandırarak gerçekleştirmediğinin kanıtı niteliğindedir. Analitik ispat şemasına ait veriler incelendiğinde çok az sayıda öğretmen adayının dönüşümsel ispat şemasına sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte araştırma kapsamında yapılan ispatların hiçbirinde aksiyomatik ispat şemasına sahip olan öğretmen adayına rastlanmamıştır.

Bulgular Habermas akılcı davranış modeli ve ispat şemaları karşılaştırılarak incelendiğinde modelleme konusunda başarısız olan öğretmen adaylarının genellikle dışsal ispat şemasına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum, ispat sürecine başlarken matematiksel açıdan doğru ve geçerli bir model kullanılması konusunda zorluk yaşayan öğretmen adaylarının alışkanlık edinilmiş veya otoriteye bağlı ispat şemasına sahip olduğu şeklinde açıklanabilir. Öğretmen adaylarının modellemede eksik olması, temellendirmeyi yapamaması, akıl yürütme ile dönüşüm yapamaması eksik olarak yetiştiklerini gözler önüne sermektedir. Bu durumun öğretmen olduklarında yetiştirecekleri öğrencileri de etkileyeceği söylenebilir. Dolayısıyla önlem alınması gereken bir konu olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının kendi düşünmelerini gerçekleştirebilecekleri etkinlikler tasarlanabilir, ders içerikleri revize edilebilir. Yapılan araştırma matematik öğretmenliğinde okutulan diğer alan derslerinde de yürütülebilir. Mevcut araştırma konusu farklı ve daha geniş örneklemlerde yeniden yapılandırılabilir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kendi düşünmelerini gerçekleştirebilecekleri etkinlikler tasarlanması ve ders içerikleri revize edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel İspat, Habermas Akılcı Davranış Modeli, İspat Şemaları, İspat Süreci

An Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Geometric Proof Writing Skills

Temel Kösa[1], Zeynep Karadeniz[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 244

ABSTRACT

Proof, which is considered a fundamental component of mathematics education, is at the center of mathematics (Ball et al., 2003). Proof, in the most basic sense, is the demonstration of the truth or falsity of a mathematical statement. When the literature is reviewed, it is seen that mathematics educators define proof in different ways. While Almedia (2000) defines proof as a fundamental activity for understanding mathematics, Knuth (2002) defines it as a tool for learning mathematics. Schoenfeld (2009) defines proof as the soul of mathematics and Güven, Çelik, and Karataş (2005) define it as the heart of mathematics, emphasizing the importance of proof in mathematics.

Proof skills are important in mathematics teaching, and both national and international curricula emphasize students' proof skills development. According to NCTM (2000), reasoning and proof should be included in all levels of mathematics curriculum, from kindergarten to senior high school, while MEB (2018) emphasized the importance of proof by stating that the mathematics curriculum should include the development of high-level skills such as reasoning, problem solving, and association.

Geometry is an important learning area of mathematics that contributes to the development of individuals' critical thinking, reasoning and proof skills (Battista, 2007). Geometry, which has an important place in school curricula, is seen as a place where students learn to see the axiomatic structure of mathematics (NCTM, 2000). For this reason, it has been observed that it is an appropriate learning area for learning mathematical proofs (Zaimoğlu, 2012). In order to enrich students' mathematical thinking, critical thinking and problem solving skills through geometry teaching, first of all, prospective teachers who will train students in the future should have proof writing skills (Şen & Güler, 2022). In this direction, it is considered important to examine the proof writing skills of pre-service mathematics teachers.

Quadrilaterals, a subject of geometry, help to create a different mathematical context by including the properties of triangles. Since the theorems of quadrilaterals include theorems related to other geometric shapes, it is thought to provide an opportunity to examine the process of writing geometric proofs holistically. For this reason, the aim of this study was to examine the geometric proof writing skills of pre-service mathematics teachers who have taken courses such as abstract mathematics, analysis and geometry that require proofs.

In the study, a case study model, one of the qualitative research methods, was used. The study's sample consists of pre-service mathematics teachers study at a state university. The "Geometric Proof Writing Test," inspired by Senk's (1983) "Proof Writing Test" and developed by the researchers for the subject of quadrilaterals, was used as a data collection tool in the study. While analyzing the collected data, an evaluation rubric prepared by the researchers in accordance with the test prepared by the researchers, based on the scoring determined for the proof questions in Senk's (1983) study, will be used.The data is still being analyzed, and the findings, results, and discussion will be presented at the symposium.

Keywords: proof writing, pre-service mathematics teacher, geometric proof, quadrilaterals

Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik İspat Yazma Becerilerinin İncelenmesi

Temel Kösa[1], Zeynep Karadeniz[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 244

ÖZET

Matematik eğitiminin temel bir bileşeni olarak kabul edilen ispat, matematiğin merkezinde yer alır (Ball vd.,2003). İspat, en temel anlamda matematiksel bir ifadenin doğruluğunun veya yanlışlığının gösterilmesidir. Literatür incelendiğinde matematik eğitimcilerinin ispatı farklı şekillerde tanımladıkları görülmektedir. Almedia (2000), ispatı matematiği anlamak için temel bir etkinlik olarak tanımlarken Knuth (2002), matematik öğrenmede bir araç olarak tanımlamaktadır. Schoenfeld (2009) ispatı matematiğin ruhu olarak, Güven, Çelik ve Karataş (2005) ise matematiğin kalbi olarak tanımlayarak ispatın matematikteki önemine vurgu yapmaktadır.

Matematik öğretimi için ispat becerisi önemli olup hem yurt içi hem yurt dışı öğretim programlarda öğrencilerin ispat becerilerinin geliştirilmesine önem verilmiştir. NCTM (2000), akıl yürütme ve ispatın anaokulundan lise son sınıfa kadar matematik müfredatının tüm seviyelerinde yer alması gerektiğini ifade ederken MEB (2018), matematik eğitim programında akıl yürütme, problem çözme ve ilişkilendirme gibi üst düzey becerilerin gelişimine yer verilmesi gerektiğine dikkat çekerek ispat yapmanın önemini vurgulamıştır.

Geometri, bireylerin eleştirel düşünme, muhakeme etme ve ispat becerilerini geliştirmesine katkı sağlayan matematiğin önemli bir öğrenme alanıdır (Battista, 2007). Okul müfredatlarında da önemli bir yere sahip olan geometri, öğrencilerin matematiğin aksiyomatik yapısını görmeyi öğrendikleri bir yer olarak görülmüştür (NCTM,2000). Bu sebeple geometrinin matematiksel ispatları öğrenmek için uygun bir öğrenme alanı olduğu gözlenmiştir (Zaimoğlu,2012). Geometri öğretimiyle öğrencilerin matematiksel düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini zenginleştirmek için öncelikli olarak gelecekte öğrenci yetiştirecek öğretmen adaylarının ispat yazma becerisine sahip olması gerekmektedir (Şen ve Güler, 2022). Bu doğrultuda matematik öğretmen adaylarının ispat becerilerinin incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Geometrinin bir konusu olan dörtgenler, üçgenlere ait özellikleri de barındırarak farklı matematiksel bir bağlam oluşmasına yardımcı olur. Dörtgenlere ait teoremlerin, diğer geometrik şekillerle ilişkili teoremleri içermesi sebebiyle geometrik ispat yazma sürecinin bütünsel olarak incelenmesine fırsat sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmada soyut matematik, analiz ve geometri gibi ispat yapmayı gerektiren alan derslerini almış matematik öğretmen adaylarının dörtgenler konusuna yönelik geometrik ispat yazma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın matematik öğretmeni yetiştirme sürecine katkıda bulunması beklenmektedir. Bu doğrultuda araştırma problemi "Matematik öğretmen adaylarının dörtgenler konusuna yönelik geometrik ispat yazma becerileri nasıldır?" şeklinde oluşturulmuştur.

Çalışmada matematik öğretmen adaylarının ispat yazma becerileri detaylı olarak inceleneceğinden nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Senk (1983) tarafından geliştirilen "İspat Yazma Testi"nden esinlenerek araştırmacıların dörtgenler konusuna yönelik geliştirdikleri "Geometrik İspat Yazma Testi" kullanılmıştır. Hazırlanan test beş sorudan oluşmaktadır. Test hazırlanırken soruların öğretmen adaylarının farklı ispat yazma biçimlerini (Çift sütun, paragraf ispat) deneyimleyecek şekilde olmasına ve farklı özel dörtgenler içermesine dikkat edilmiştir. Toplanan veriler analiz edilirken Senk (1983)'in çalışmasında ispat soruları için belirlediği puanlama esas alınarak, araştırmacıların hazırladığı teste uygun düzenledikleri değerlendirme rubriği kullanılacaktır. Verilerin analizi devam etmekte olup bulgular, sonuçlar ve tartışma sempozyumda sunulacaktır.

KAYNAKÇA

Almeida, D. (2000). A survey of mathematics undergraduates' interaction with proof: some implications form mathematics education. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 31(6), 869–890.

Battista, M. T. (2007). The Development of Geometric and Spatial Thinking. In F. K. Lester (Ed.), Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 843-908). Charlotte, NC: Information Age

Güven, B., Çelik, D., & Karataş, İ. (2005). Ortaöğretimdeki çocukların matematiksel ispat yapabilme durumlarının incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 30,* 319.

Knuth, E. J. (2002). Teachers' conceptions of proof in the context of secondary school mathematics. *Journal of mathematics teacher education*, *5*(1), 61-88.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik dersi (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.

Schoenfeld, A. H. (2009). Series editor's foreword. In M. L. B. D. A. Stylianou ve E. J. Knuth (Eds.), *Teaching and learning proof across the grades* (pp. xii-xvi). New York, NY: Routledge.

Senk, S. L. (1983). Proof-Writing Achievement And Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students. Unpublished Doctoral Dissertation, The University Of Chicago, Chicago-Illinois.

Şen, C., & Güler, G. (2022). Matematik öğretmeni adaylarının geometrik ispatlarda ispat yazma becerilerinin incelenmesi: van Hiele modeli. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(Özel Sayı), 128-176.

Zaimoğlu, Ş. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin geometrik ispat süreci ve eğilimleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu

Zeybek-Şimşek, Z. (2019). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler ve geometrik cisimleri hiyerarşik sınıflandırma düzeylerinin incelenmesi. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10(3), 680-710.

Anahtar Kelimeler: ispat yazma, matematik öğretmen adayı, geometrik ispat, dörtgenler

Problem Solving

Problem Çözme

The Effect Of Intelligence Games On Mathematical Problem Solving Skills Of Secondary School Students

Ömer Kaba
Bağlarbaşı İmam Hatip Ortaokulu

Abstract No: 2

The purpose of this research is 6. To investigate the effect of intelligence games of classroom students on mathematical problem solving skills. The research was carried out in Bağlarbaşı Imam Hatip Secondary School in KAHRAMANMARAŞ Province in the 2021-2022 academic year. To practice 6. a total of 20 students, including 10 experiments and 10 control groups, who studied in different branches of classes and were volunteers, participated. Students were played intelligence games for two hours each for 8 weeks. In the analysis of the data obtained in the research, the related samples t-test was used. As a result of the research, it was determined that intelligence games positively affect the mathematical problem solving skills of secondary school students. In the context of these results, the type that requires students to make judgments rather than the usual pattern problems in learning environments (intelligence games, etc.) mathematical problem solving skills can be improved by enabling them to deal with problems

The world is undergoing changes in sociological, technological, economic and many other fields every day. With the changing world, the characteristics expected from the individual are also becoming different. Societies need individuals with reasoning, problem solving, critical and reflective thinking skills in order to meet the needs of the age. The most important tool for individuals to acquire the specified characteristics is the teaching process. The different lessons and tools to be used in education will enable individuals to keep up with this change. Games in general and intelligence games in particular can be characterized as tools that serve this purpose (Dempsey, Hasey, Lucassen, & Casey, 2002).

It is understood how important it is to popularize elementary mathematics subjects from the fact that students who have developed a negative attitude towards mathematics since elementary education reflect this situation to the following years. This is where teaching with the game becomes important. During the game, the child learns many things by experimenting on himself, the child who has just discovered himself realizes and develops his existing abilities, acquires many skills without difficulty, gets rid of the pressure of adults and the outside world (Razon, 1985).

Intelligence games are games developed for students to develop their intelligence while having fun, to open their minds and to learn something new. While students improve their mental skills with these games, they also acquire new skills. These include acting planned, making quick and correct decisions, continuing to strive without giving up, for example. As a student learns new things with intelligence games, as he starts to win games using his intelligence and knowledge, his self-confidence increases: he gets the opportunity to measure his knowledge and intelligence. He sees his missing aspects and thinks about what he can do to improve. He takes responsibility for his own decisions. Since intelligence games require concentration, the learner learns to concentrate his attention and concentrate on one task while playing these games (AIMEM, 2017)

Keywords: brain teasers, math and intelligence, problem solving

Zeka Oyunlarının Ortaokul Öğrencilerinde Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi

Ömer Kaba
Bağlarbaşı İmam Hatip Ortaokulu

Bildiri No: 2

Bu araştırmanın amacı 6. Sınıf öğrencilerinin zekâ oyunlarının matematiksel problem çözme becerisine olan etkisini araştırmaktır. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında KAHRAMANMARAŞ ilindeki Bağlarbaşı İmam Hatip Ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya 6. sınıfların farklı şubesinde öğrenim gören ve gönüllü olan 10 deney 10 kontrol grubu olmak üzere toplamda 20 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere 8 hafta süren ikişer saatlik zekâ oyunları oynatılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde ilişkili örneklemler t-testinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda zekâ oyunlarının ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerisine olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar bağlamında öğrencilerin öğrenme ortamlarında alışılagelmiş kalıp problemlerdense muhakemede bulunmalarını gerektiren türden (zekâ oyunları vb.) problemlerle uğraşmaları sağlanarak matematiksel problem çözme becerileri geliştirilebilir

Dünya her geçen gün sosyolojik, teknolojik, ekonomik ve daha birçok alanda değişikliğe uğramaktadır. Değişen dünya ile birlikte bireyden beklenen özellikler de farklılaşmaktadır. Toplumlar çağın gereksinimlerini karşılayabilmek için, akıl yürütme, problem çözme, eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerine sahip bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bireylerin belirtilen özellikleri kazanmasında en önemli araç ise öğretim sürecidir. Eğitimde kullanılacak farklı ders ve araçlar bireylerin bu değişime ayak uydurmalarını sağlayacaktır. Genel anlamda oyun, özelde ise zekâ oyunları bu amaca hizmet eden araçlar olarak nitelendirilebilir (Dempsey, Hasey, Lucassen ve Casey, 2002).

İlköğretim matematik konularının sevdirilmesinin ne kadar önemli olduğu, ilköğretimden itibaren matematiğe karsı olumsuz tutum geliştiren öğrencilerin bu durumu ileriki yıllara da yansıtmalarından anlaşılmaktadır. İşte burada oyunla öğretim önem kazanmaktadır. Oyun sırasında çocuk pek çok şeyi kendi kendine deneyerek öğrenir, kendisini yeni keşfeden çocuk, var olan yeteneklerini fark eder ve geliştirir, birçok beceriyi zorlanmadan kazanır, yetişkin ve dış dünyanın baskısından kurtulur (Razon, 1985).

Zekâ oyunları öğrencilerin eğlenirken zekâsını geliştirmesi, zihnini açması ve yeni bir şeyler öğrenmesi için geliştirilmiş oyunlardır. Öğrenciler bu oyunlarla zihinsel becerilerini geliştirirken yeni beceriler de elde ederler. Bunlara planlı hareket etmek, hızlı ve doğru karar vermek, pes etmeden çabalamaya devam etmek örnek olarak verilebilir. Öğrenci zekâ oyunları ile yeni şeyler öğrendikçe, zekâsını ve bilgisini kullanarak oyunları kazanmaya başladıkça özgüveni artar: bilgi ve zekâsını ölçme fırsatı bulur. Eksik yönlerini görür ve geliştirmek için neler yapabileceğini düşünür. Kendi kararlarının sorumluluğunu üstlenir. Zekâ oyunları konsantrasyon gerektirdiğinden öğrenen bu oyunları oynarken dikkatini yoğunlaştırma ve bir tek işe konsantre olmayı öğrenir (AİMEM, 2017)

Matematik sadece işlemsel becerilerin kullanıldığı değil, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı özellikle de muhakemenin çok sık kullanıldığı bir alandır. Sayıları, işlemleri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, varsayımlarda bulunmayı, mantıklı düşünmeyi ve sonuca ulaşmayı da öğretir (Umay, 2003). Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden ve niçin sorularından mantıklı cevaplar elde etmek, diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmakve Öziş, 2005).

İlköğretim matematik konularının sevdirilmesinin ne kadar önemli olduğu, ilköğretimden itibaren matematiğe karsı olumsuz tutum geliştiren öğrencilerin bu durumu ileriki yıllara da yansıtmalarından anlaşılmaktadır. İşte burada oyunla öğretim önem kazanmaktadır. Oyun sırasında çocuk pek çok şeyi kendi kendine deneyerek öğrenir, kendisini yeni keşfeden çocuk, var olan yeteneklerini fark eder ve geliştirir, birçok beceriyi zorlanmadan kazanır, yetişkin ve dış dünyanın baskısından kurtulur (Razon, 1985).

Kalıcı öğrenmelerin sağlanması ve bireylerin zihinsel becerilerinin ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için eğitsel oyunlarla öğrenme ortamlarını zenginleştirmek gerekmektedir (Türkoğlu ve Uslu, 2016). Eğitsel oyunların önemli bir parçasını oluşturan oyun çeşitlerinden biri de zekâ oyunlarıdır. Bu oyunlar, öğrencilerin problem çözmede farklı yöntemleri ve mantıksal düşünme yeteneklerini kullanmasını gerektirmektedir. Bu şekilde, bireylerin düşünme becerileri desteklenmektedir (Demirel, 2015).

Anahtar Kelimeler: Zeka oyunları ve matematik, problem çözme, ön test-son test

Thematic Analysis Of Graduate Theses On Verbal Problems: The Case Of Turkey

Kübra Pak Varlı[1], Çiğdem Kılıç[2]
[1]İstanbul Medeniyet Üniversitesi & Meb, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Abstract No: 258

In our lives, we constantly try to understand and be understood. In order to understand and be understood, we need to be able to express ourselves correctly and ask the right questions to ourselves or the other person. Therefore, problem concepts, problem solving and mathematical thinking skills play an important role in individuals. In this context, verbal problems, which are an important problem type in the discipline of mathematics, draw attention. Verbal problems are texts or verbal statements that involve a situation that requires mathematical or logical thinking for its solution (Verschaffel et al., 2010). It is seen that verbal problems are also included in the Mathematics Secondary School Curriculum (Primary and Secondary School 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8th Grades), which started to be implemented in our education system in 2018. The aim of the study is to examine the postgraduate theses published in the National Thesis Center (YÖKTEZ), affiliated to the Council of Higher Education, related to verbal problems in Turkey and to create a thematic framework. In this study, which was designed with a qualitative research method, postgraduate studies on verbal problems were obtained around the determined themes and the findings were presented in a qualitative way. Therefore, since the researches will be examined thematically, the model of the research has been determined as document analysis, one of the qualitative research methods. The sample of the study consists of postgraduate theses in YÖKTEZ. Criterion sampling method was taken into consideration while determining the postgraduate theses to be examined. The criteria determined when considering the studies examined were (i) on mathematics education, (ii) the sample group was pre-service teachers, teachers, students and both teachers and teacher candidates (iii) it was carried out in Turkey and (iv) the thesis title was published in YÖKTEZ. verbal problem statement. In this context, the term “verbal problem” was searched in detail in the advanced search section of YÖKTEZ. While searching for the word group "verbal problem", access was provided to 50 graduate theses by selecting "all" in the field to be searched, "on leave" in the leave status section, "all" in the thesis status section, and "include" in the search type. Graduate theses suitable for the purpose of the study were downloaded digitally and recorded in the research file. In the theses reached, researches involving the subject of "education and teaching" or "mathematics" were included in this study. The theses were analyzed by thematic content analysis method by determining their distribution according to the type of publication, year of publication, the universities where the postgraduate theses were published, research groups and the research design used. The distribution of the studies examined was determined according to the relevant themes, and the findings were presented in graphics and tables. It was seen that the most studies were done in the master's thesis among the postgraduate studies, and the most studies were carried out in 2010 and 2019.

Keywords: Word problems, content analysis, document review

Sözel Problemler ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin Tematik İncelemesi: Türkiye Örneği

Kübra Pak Varlı[1], Çiğdem Kılıç[2]
[1]İstanbul Medeniyet Üniversitesi & Meb, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Bildiri No: 258

Yaşamımızda, daimî olarak anlamaya ve anlaşılmaya çalışır bunun için çaba gösteririz. Anlamak ve anlaşılmak için ise kendimizi doğru şekilde ifade edebilmemiz, doğru soruları kendimize ya da karşımızdakine sorabilmemiz gerekir. Dolayısıyla bireylerde problem kavramları, problem çözme ve matematiksel düşünme becerileri önemli bir rol üstlenmektedir. Bu kapsamda bakıldığında matematik disiplininde önemli bir problem türü olan sözel problemler dikkat çekmektedir. Sözel problemler, çözümü için matematiksel ya da mantıksal düşünme gerektiren bir durumu içeren metin ya da sözel ifadelerdir (Verschaffel vd., 2010). Sözel problemler, genel olarak problem durumlarının sözel tanıtımı olarak tanımlanmaktadır (Verschaffel vd., 2020). Bir veya daha fazla sorunun ortaya çıktığı problem durumlarının sözel açıklamaları ve bu problem ifadesinde bulunan sayısal verilere matematiksel işlemin uygulanmasıyla cevabın elde edilmesidir (Verschaffel vd., 2010). Bu çeşit problemler, gerçek dünya olaylarını temsil eden sözcüklerler, cümleler ya da hikâyeler ile sunulabilir. Dolayısıyla matematik öğretimi kapsamında önemli bir role sahiptir. Eğitim sistemimizde 2018 yılında uygulanmaya başlanılan Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) 'nda da sözel problemlere yer verildiği görülmektedir. Eğitim amaçlarımız çerçevesinde de oldukça önemli bir yere sahip olması, sözel problem öğretimi ve araştırmalarını ön plana çıkarmaktadır. Bu sebeple Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'na bağlı Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ)'nde yer alan sözel problem araştırmaları ele alınmak istenmiştir. Çalışmanın amacı, Türkiye'de sözel problemler ile ilgili YÖKTEZ'de yayınlanan lisansüstü tezlerin incelenerek tematik bir çerçevesinin oluşturulmasıdır. Nitel araştırma yöntemi ile tasarlanan bu çalışmada sözel problemler konulu lisansüstü araştırmaları, belirlenen temalar etrafında elde alınarak ulaşılan bulgular nitel şekilde ortaya konulmuştur. Dolayısıyla bu çalışmada yapılmış olan araştırmalar tematik olarak inceleneceği için araştırmanın modeli nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın örneklemini YÖKTEZ'de yer alan lisansüstü tezler oluşturmaktadır. İncelenecek lisansüstü tezler belirlenirken ölçüt örnekleme yöntemi dikkate alınmıştır. İncelenen çalışmalar dikkate alınırken belirlenen ölçütler (i)matematik eğitimi üzerine olması, (ii) örneklem grubunun öğretmen adayları, öğretmen, öğrenciler ve hem öğretmen hem öğretmen adayı olması (iii) Türkiye'de gerçekleştirilmiş olması ve (iv) YÖKTEZ'de yayınlanan tez isminde sözel problem ifadesi yer alması şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda YÖKTEZ'in gelişmiş arama bölümünde "sözel problem" ifadesi detaylı şekilde aratılmıştır. "Sözel problem" kelime grubu aratılırken aranacak alan kısmında "tümü", izin durumu kısmında "izinli", tez durumu kısmında "tümü", arama tipinde "içinde geçsin" seçilerek toplam 50 lisansüstü teze erişim sağlanmıştır. Çalışmanın amacına uygun olan lisansüstü tezler, dijital olarak indirilerek araştırma dosyasına kaydedilmiştir. Ulaşılan tezlerde "eğitim ve öğretim" ya da "matematik" konusunu içeren araştırmalar bu çalışmaya dahil edilmiştir. Ulaşılan tezler yayın türü, yayın yılı, lisansüstü tezlerin yayınlandığı üniversiteler, araştırma grupları ve kullanılan araştırma desenine göre dağılımları tespit edilerek tematik içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. İncelenen araştırmaların frekans dağılımları ilgili temalara göre saptanmıştır. Dağılımların tespiti ardından tema başlıklarına göre elde edilen bulgular grafik ve tablo haline getirilerek sunulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında en fazla lisansüstü çalışmalardan yüksek lisans tezinde çalışıldığı, sözel problemler ile ilgili en yoğun çalışmanın 2010 ve 2019 yıllarında yapıldığı ancak 2003 ve 2006 yıllarında sözel problemler ile ilgili lisansüstü çalışmaya rastlanılmadığı görülmüştür.

Kaynaklar

MEB. (2018). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. *İlköğretim Matematik 6-8. Sınıflar Öğretim Programı* Kitabı. Ankara.

Verschaffel, L., Dooren, W., Greer, B. & Mukhopadhyay, S. (2010). Reconceptualising word problems as exercises in mathematical modelling. *Journal für Mathematik-Didaktik, 1(31),* 9-29.

Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM, 52*, 1-16.

Anahtar Kelimeler: Sözel problemler, içerik analizi, doküman incelemesi

The Effect Of Learning Environment Designed According To Problem Solving Strategies On Gifted Students' Mathematics Achievement And Beliefs

Berrin Aydın[1], Buket Özüm Bülbül[2]
[1]Meb, [2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Abstract No: 274

Abstract

Solving the problems encountered in mathematics lessons in a practical way without difficulty and reaching the result quickly can enable students to have a positive attitude towards mathematics. The education and training received in these periods support individuals to lay their future on solid foundations. Teaching activities that require high-level thinking skills such as problem solving to students at an early age helps them to better comprehend mathematics and to prevent possible negative attitudes towards mathematics.

Purpose

Considering the above, this study aimed to investigate whether problem solving strategies have an effect on the achievement of gifted 4th grade students and to examine its effect on some variables.

Sample

The sample of the study consists of the students of the Science and Art Centre located in a district in the Aegean Region. In the sample group, students in the Support 1 Programme in the 3rd grade and students in the Support 2 Programme in the 4th grade participated. The experimental group consisted of 22 students, 8 of whom were male and 14 of whom were female. The control group consisted of 19 students, 9 girls and 10 boys.

Data Collection Tools

"Mathematics Academic Achievement Test", "Mathematics Problem Solving Achievement Test", "Attitude towards Mathematics Scale", "Achievement Motivation Scale", "Attitude towards Mathematics Scale", "Mathematics Anxiety Scale" were applied to the students before and after the study.

Analysing the Data

The data obtained from the students were analysed with SPSS 25 software. Firstly, it was checked whether the groups showed normal distribution. Since the analysis results of all groups showed normal distribution, "Independent Groups t Test" was applied to the groups. Dependent Groups t Test was applied to check whether there was a significant difference between the pre-test and post-test of the groups.

Conclusions and Recommendations

According to the findings obtained because of the analysis of the data, it was seen that there was no significant difference between the genders for the achievement applied to the experimental group and the control group. There was no significant difference between the pre-test and post-test results of the achievement for the experimental group and the control group. There was a positive increase between the pre-test and post-test results of the "Mathematics Problem Solving Achievement Test" in favour of the post-test for both the experimental group and the control group. In line with the data obtained from the post-test results of the "Attitude Towards Mathematics Scale", there was no significant difference between the post-test scores according to gender. There was no significant difference between the post-test scores of the "Mathematics Anxiety Scale" according to the data obtained from the post-test results. There was no significant difference between the post-test scores of "Attitude Towards Mathematics Scale" according to the data obtained from the post-test results. In this context, it is suggested that different problem-solving strategies should be taken into the centre while teaching mathematics lesson.

Keywords: problem solving, problem solving strategies, gifted students, believe

Problem Çözme Stratejilerine Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Başarılarına ve İnançlarına Etkisi

Berrin Aydın[1], Buket Özüm Bülbül[2]
[1]Meb, [2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 274

Özet

Giriş

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, bireylerin günlük hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelme sürecini olumlu etkilemektedir. Son yıllarda teknolojinin ön plana çıkması, bireylerin problem çözme sürecini de kolaylaştırabilir hale getirmiştir. Dolayısıyla problem çözme süreci ile teknolojik yazılımların iç içe olması bireylerin doğru sonuçlara ulaşması için kendi stratejilerini kullanmaları için bir ortam sunabilmektedir. Bireylerin problem çözme stratejilerine yönelik bilgi sahibi olmaları bazen bireylerin günlük hayatta birtakım sorunlara maruz kalmaları ile kendiliğinden gelişirken, bazı durumlarda da daha ilkokul dönemlerinde matematik derslerinde karşılaştıkları problemlerin nasıl çözüldüklerine dair öğrendikleri yöntemlerle gelişebilir.

Matematik derslerinde karşılaşılan problemlerin zorlanmadan pratik bir şekilde yapılması ve sonuca öğrencilerin hızlıca ulaşmaları öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum sergilemelerini sağlayabilir. Bu dönemlerde alınan eğitim ve öğretimin olması, bireylerin geleceklerini sağlam temeller üzerine atmalarına destek sağlamaktadır. Özellikle problem çözme gibi üst düzey düşünme becerisi gerektirecek etkinliklerin öğrencilere küçük yaşlarda öğretilmesi, onların matematiği daha iyi kavramalarında ve matematiğe karşı oluşabilecek olası olumsuz tutumların önüne geçilmesinde çocuklara yardımcı olmaktadır.

Amaç

Yukarıda verilenler göz önüne alındığında bu çalışma ile problem çözme stratejilerinin üstün yetenekli 4. Sınıf öğrencilerinin başarısına etkisinin olup olmadığının araştırılması ve bazı değişkenlere karşı etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda problem çözme stratejilerine uygun tasarlanan etkinlikler aracılığıyla 4 haftalık bir öğrenme süreci gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı problemler stratejiler kullanılmadan öğrencilerle birlikte çözülmüştür.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini Ege Bölgesi'ndeki bir ilçede yer alan Bilim Sanat Merkezi öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem grubunda 3. Sınıfa giden Destek 1 Programındaki öğrenciler ile 4. Sınıfa giden Destek 2 Programındaki öğrenci grupları katılmıştır. Deney grubunu 8'i erkek, 14'ü kız olmak üzere 22 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubunu ise 9'u kız, 10'u erkek olmak üzere 19 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Öğrencilere çalışma öncesi ve çalışma sonrası "Matematik Akademik Başarı Testi", "Matematik Problemleri Çözme Başarı Testi", "Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği", "Başarı Güdüsü Ölçeği", "Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği", "Matematik Kaygı Ölçeği" uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerden elde edilen veriler, SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Öncelikle grupların normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tüm grupların analiz sonuçları normal dağılım gösterdiği için gruplara "Bağımsız Gruplar t Testi" uygulanmıştır. Grupların ön test ve son testleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek için ise bağımlı Gruplar t Testi uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Öneriler

Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre, deney grubunda ve kontrol grubuna uygulanan "Matematik Başarı Testi" için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Matematik Başarı Testinin ön test ile son test sonuçları arasında deney grubu için de kontrol grubu için de anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Matematik Problemleri Çözme Başarı Testinin ön test ile son test sonuçları arasında deney grubu için de kontrol grubu için de son test lehine olumlu yönde bir artış söz konusudur. Kontrol grubunda "Matematik Problemi Çözme Başarı Testinde" son test lehine artışın olması beklenmedik bir durumdur. Bu beklenmedik sonucun sebebinin üstün yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme yeteneklerinin fazla olması, ders işlenmese dahi kendi stratejilerini üretebilecek yeteneğe sahip olmaları, başarı düzeylerinin artmasında önemli bir yere sahip olması düşünülebilir. "Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği" son test sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda cinsiyete göre son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. "Matematik Kaygı Ölçeği" son test sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda cinsiyete göre son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. "Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği" son test sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda cinsiyete göre son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. "Başarı Güdüsü

Ölçeği" son test sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda cinsiyete göre son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu kapsamda matematik dersi anlatılırken farklı problem çözme stratejilerinin merkeze alınması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, problem çözme stratejisi, üstün yetenekli öğrenciler, matematik başarısı, inanç

The Effect Of Task Focus Problem Solving And Posing Education On Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving And Posing Beliefs

Zeynep Özaydın[1], Çiğdem Arslan[1], Neslihan Demirci[1], Tuba Yenil[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 28

Problem solving, which can be said to be one of the most important skills in making sense of mathematics, should not be seen as separate from problem posing. In fact, these two skills support each other because they have common processes. Gaining a skill to an individual takes place in a learning environment where the individual can find a place for himself, requires a process and takes time. Therefore, in this study, it was considered important to carry out a problem-solving and posing training that focuses on tasks, in which prospective mathematics teachers can interact interactively, and to focus on the effects of this training. Based on this idea, the aim of the research is to examine the effect of task focus problem solving and posing education on the beliefs of prospective mathematics teachers, which is one of the important factors in the affective field of mathematics. The research was carried out in a semi-experimental design, one of the quantitative research methods. The study group of the research consists of 40 prospective teachers (5 male, 35 female) studying in the "Primary Education Mathematics Teaching" undergraduate program in a state university in the spring term of 2022-2023. In the research, "Beliefs about Mathematical Problem Solving" developed by Kloostermen and Stage (1992) and adapted into Turkish by Hacıömeroğlu (2011), and "Problem Posing Self-Efficacy Belief Scale" developed by Kılıç and İncikabı (2013) were used. In line with the purpose of the research, scales were applied to the study group before the training. In the spring term, prospective mathematics teacher was given a 14-week training shaped around the main topics of problem, problem solving, problem solving strategies, problem posing, problem posing strategies, problem solving and evaluation of problem posing within the scope of "Problem Solving in Mathematics" course. After the training, the scales were reapplied in order to examine the effect of the training on the beliefs of prospective mathematics teachers in the context of the relevant topic. The obtained data were analyzed with the Wilcoxon Signed Rank Test using the SPSS 28.0 package program. In the light of the present findings, it has been concluded that the task focus problem solving and posing training has a significant effect on the beliefs of prospective teachers in the context of the relevant subject.

Acknowledgment: The study was carried out within the scope of Bursa Uludağ University Scientific Research Projects Unit Project numbered SOA-2022-1106.

Keywords: problem solving, problem posing, task, belief

Etkinlik Odaklı Problem Çözme ve Kurma Eğitiminin Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme ve Kurma İnançlarına Etkisi

Zeynep Özaydın[1], Çiğdem Arslan[1], Neslihan Demirci[1], Tuba Yenil[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 28

Matematiği anlamlandırmada en önemli becerilerden biri olduğunu söyleyebileceğimiz problem çözme, problem kurma ile birbirinden ayrı görülmemelidir. Öyle ki bu iki beceri ortak süreçler barındırmaları sebebiyle birbirlerini destekler niteliktedir. Bir becerinin bireye kazandırılması, bireyin kendine yer bulabildiği öğrenme ortamı içinde gerçekleşir, süreç gerektirir ve zaman alır. Ancak ülkemizde eğitim sistemi sınav odaklı bir yapıya sahiptir. Buna bağlı olarak matematiksel problemlerin en kısa ve en hızlı şekilde çözülmesi gerektiğine odaklanılmaktadır. Diğer bir ifade ile, derslerde, problem çözmenin nedenlerini sorgulamaya yönelik temel amaçtan uzaklaşılmıştır. Bu temel amaca ulaşma noktasında geleceğin öğretmenleri olarak yeni nesilleri yetiştirecek öğretmen adaylarının, bu en kısa ve en hızlı yoldan tek bir cevaba ulaşma yaklaşımından uzaklaştıracak, problem çözmeyi çok yönlü ele alabilecek, problem çözmenin ötesine geçerek problem kurabilecek öğretmenler olarak yetiştirilmesi ihtiyacı mevcuttur. Dolayısıyla bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının etkileşimli olarak içinde bulunabildikleri, etkinlikleri odağına alan bir problem çözme ve kurma eğitimi gerçekleştirmek ve bu eğitimin etkilerine odaklanmak önemli görülmüştür. Bu düşünceden hareketle araştırmanın amacı etkinlik odaklı problem çözme ve kurma eğitiminin, matematik öğretmen adaylarının matematiğin duyuşsal alanının önemli faktörlerinden biri olan inançlarına etkisini incelemektir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 bahar döneminde bir devlet üniversitesinde "İlköğretim Matematik Öğretmenliği" lisans programında öğrenim gören 40 öğretmen adayı (5 erkek, 35 kadın) oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kloostermen ve Stage (1992) tarafından geliştirilen Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" ve Kılıç ve İncikabı (2013) tarafından geliştirilen "Problem Kurma Öz Yeterlik İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. "Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" beşli likert tipinde olup 24 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin "Matematiksel Beceri" ve "Matematiğin Yeri" alt boyutlarından 6-30; "Problemi Anlama" alt boyutundan 5-25; "Matematiğin Önemi" alt boyutundan 3-15; "Problem Çözme Becerisi" alt boyutundan 4-20 ve ölçeğin toplamından ise 24-120 arasında puanlar alınabilmektedir. "Problem Kurma Öz Yeterlik İnanç Ölçeği" 26 madde içermektedir. Beşli likert tipindeki ölçek 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin "Öğretim Yeterliği" ve "Etkili Öğretim Yeterliği" alt boyutlarından 9-45 arasında; "Alan Bilgisi" alt boyutundan 8-40 arasında ölçek toplamından ise 26-130 arasında puanlar alınabilmektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda eğitim öncesinde çalışma grubuna ölçekler uygulanmıştır. Bahar döneminde matematik öğretmen adaylarına "Matematikte Problem Çözme" dersi kapsamında problem, problem çözme, problem çözme stratejileri, problem kurma, problem kurma stratejileri, problem çözme ve problem kurmanın değerlendirilmesi ana konuları etrafında şekillenen 14 haftalık bir eğitim verilmiştir. Eğitim sonrasında, eğitimin matematik öğretmen adaylarının ilgili konu bağlamındaki inançları üzerindeki etkisini inceleyebilmek için ölçekler yeniden uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 28.0 paket programı kullanılarak Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ortalamalarının eğitim öncesinde 96,33 iken eğitim sonrasında 101,65 olduğunu, problem kurma öz yeterlik inanç ortalamalarının ise eğitim öncesinde 90,08 iken eğitim sonrasında 103,37 olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının eğitim öncesi inanç puanları ile eğitim sonrası inanç puanları arasında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucuna göre ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Mevcut bulgular ışığında etkinlik odaklı problem çözme ve kurma eğitiminin öğretmen adaylarının ilgili konu bağlamındaki inançları üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi SOA-2022-1106 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Hacıömeroğlu, G. (2011). Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 119-132.

Kılıç, Ç. & İncikabı, L. (2013). Öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 223-234.

Kloosterman, P. & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics, 92*(3), 109–115.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, problem kurma, etkinlik, inanç

Sixth Graders' Strategic Flexibility In Non-Routine Problem Solving

Yeliz Yazgan[1], Tuğba Karabulut[2]
[1]Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 30

One indicator of problem-solving proficiency is the development of flexible knowledge (Star & Seifert, 2006). Mathematics educators emphasize the importance of stimulating flexibility in children's strategies. Namely, students must be flexible beyond knowing and applying various strategies (Silver, 1997). Since the strategy they use in one problem may not work in another, the ability to switch to another strategy is essential. Although many studies have been on flexibility in mathematics education, most of these studies deal with specific subject areas, such as algebraic equations (Star & Rittle-Johnson, 2008). Moreover, studies dealing with strategic flexibility in non-routine problem solving are rare. Therefore, this study deal with strategic flexibility, which can be briefly defined as knowledge of multiple strategies and the tendency and ability to choose the most appropriate strategy(s) (Verschaffel, 2023), in non-routine problem solving.

This study examines the general strategic flexibility levels of sixth graders and the effect of instruction on their strategic flexibility. To this aim, a quasi-experimental pre-test – post-test design with a control group was used. The pre-test, including ten non-routine problems, was conducted on all sixth graders (204 students) attending a secondary school in Bursa/Turkey. This test was used to gain a general understanding of the participants' extant strategic flexibility. Then, an experimental and control group consisting of 38 students was formed from this main group. The experimental group has exposed an instruction focusing on non-routine problem solving and strategic flexibility. During eight-week instruction (16 lesson hours), students in the experimental group solved 45 non-routine problems using strategies such as working backward, finding patterns, etc. The post-test was administered to all students in the main group. Four criteria (C1: selection and use of the most appropriate strategy, C2: changing strategies when it does not work for the solution of a problem, C3: using multiple strategies for the solution of a problem, and C4: changing strategies between problems) were employed to evaluate the students' strategic flexibility. Each criterion was scored as 0, 1, 2, and 3. Accordingly, the highest flexibility score that students could get was 12. In terms of flexibility level, students with 0-4 points were classified as weak, students with 5-8 points as medium and students with 9-12 points as high. Descriptive statistics, Mann-Whitney U test and Wilxocon Signed Ranks test were used for data analysis.

Of the students in main group, 63.2 percent had weak, 34.8 percent moderate, and 2 percent high strategic flexibility in non-routine problem solving. In terms of criteria, it was revealed that the students in this group were most successful in C1 and C4. Although the mean flexibility of the experimental group increased, this increase was not statistically significant. The students in the experimental group showed significant progress only in terms of the C4 criterion. On the other hand, there was a statistically significant decrease in the mean of the control group from pre-test to post-test. When this decrease is considered in terms of criteria, the decrease in C1 and C4 criteria was significant.

Keywords: strategic flexibility, non-routine problem solving, mathematics education at secondary school

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri

Yeliz Yazgan[1], Tuğba Karabulut[2]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi,* [2]*Milli Eğitim Bakanlığı*

Bildiri No: 30

Problem çözme yeterliliğinin önemli bir göstergesi, esnek bilginin geliştirilmesidir (Star & Seifert, 2006). Matematik eğitimcileri, çocukların stratejilerinde esnekliği teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır. Yani öğrenciler, çeşitli stratejileri bilmenin ve uygulamanın ötesinde esnek olmalıdır (Silver, 1997). Örneğin, bir problemde kullanılan strateji başka bir problemde işe yaramayabilir, bu nedenle başka bir stratejiye geçebilmek önemlidir. Bu çalışmanın diğer bir bileşeni olan rutin olmayan problemler, karşılaşıldığı anda çözüm konusunda hemen yorum yapılamayan, bunun için kapsamlı bir düşünme süreci gerektiren, karmaşık olay örgüleridir. Çözümleri işlem becerisinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım zihinsel etkinlikleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Randall, 1989). Matematik eğitimiyle ilgili bir çok yayın ve kuruluş, rutin olmayan problemlerin problem çözme becerisi için çok önemli olduğunu ve tüm sınıf düzeylerinde ders ortamlarına, programlara, ders kitaplarına entegre edilmesi gerektiğini belirtmektedir (NCTM, 2000).

Matematik eğitiminde esneklik üzerine birçok çalışma yapılmış olsa da bu çalışmaların çoğu cebirsel denklemler gibi belirli konu alanlarını ele almaktadır (Star & Rittle-Johnson, 2008). Ayrıca, rutin olmayan problem çözmede stratejik esneklikle ilgili çalışmalar nadirdir. Bu nedenle bu çalışma, kısaca çoklu strateji bilgisi ve en uygun stratejiyi/stratejileri seçme eğilimi ve yeteneği (Verschaffel, 2023) olarak tanımlanabilecek stratejik esnekliği rutin olmayan problem çözme bağlamında ele almaktadır. Özel olarak, altıncı sınıf öğrencilerinin genel stratejik esneklik düzeylerini ve öğretimin stratejik esneklikleri üzerindeki etkisini incelemektedir.

Çalışmada kontrol gruplu yarı deneysel ön test – son test tasarımı kullanılmıştır. Rutin olmayan on problemi içeren ön test, Bursa/Türkiye'de bir ortaokula devam eden tüm altıncı sınıf öğrencilerine (204 öğrenci) uygulanmıştır. Ön test, katılımcıların mevcut stratejik esnekliği hakkında genel bir anlayış elde etmek için kullanılmıştır. Daha sonra bu ana gruptan 38 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubuna, rutin olmayan problem çözme ve stratejik esnekliğe odaklanan bir öğretim ikinci araştırmacı tarafından verilmiştir. Öğretim seçmeli Matematik Uygulamaları dersi kapsamında sekiz hafta (16 ders saati) sürmüştür. Deney grubundaki öğrenciler öğretim boyunca, sistematik liste yapma, şekil çizme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, problemi basitleştirme, örüntü bulma stratejilerine yönelik 45 rutin olmayan problem çözmüşlerdir. Öğretim sırasında, öğrencilerin kendi çözüm yollarını üretmelerine, fikirlerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarına önem verilmiştir. Çözmeden veya çözdükten sonra probleme farklı bir bakış açısıyla yaklaşan, çoklu strateji kullanımı sergileyen öğrenciler özellikle teşvik edilmiştir. Öğrencilere herhangi bir strateji empoze edilmemiş, hatta stratejinin adı bile söylenmemiştir. Öğretimin sonunda, yine 10 rutin olmayan problemden oluşan son test de ana gruptaki tüm öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin stratejik esnekliklerini değerlendirmek için dört kriter (C1: En uygun stratejinin seçilmesi ve kullanılması, C2: Problemin çözümünde işe yaramadığında stratejilerin değiştirilmesi, C3: Problemin çözümü için birden fazla stratejinin kullanılması ve C4: Problemler arasında stratejinin değiştirilmesi) kullanılmıştır. Her bir kriter 0, 1, 2 ve 3 olarak puanlanmıştır. Buna göre öğrencilerin alabilecekleri en yüksek esneklik puanı 12'dir. Esneklik düzeyi açısından 0-4 puan alan öğrenciler zayıf, 5-8 puan alan öğrenciler orta ve 9-12 puan alan öğrenciler ise yüksek düzey olarak sınıflandırılmıştır. Verilerin analizinde betimleyici istatistikler, Mann-Whitney U testi ve Wilxocon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Çalışma sonuçları, ana gruptaki öğrencilerin %63,2'sinin zayıf, %34,8'inin orta ve %2'sinin yüksek düzeyde stratejik esnekliğe sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kriterler bakımından, bu gruptaki öğrencilerin en başarılı oldukları kriterler C1 ve C4'tür. Deney grubundaki öğrencilerin esneklik puanlarının ortalaması ön testten son teste artmasına rağmen, bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Deney grubundaki öğrenciler sadece C4 kriteri açısından anlamlı bir ilerleme göstermiştir. Kontrol grubunun ortalamasında ise ön testten son teste istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmuştur. Kriterler açısından bu düşüşe bakıldığında C1 ve C4 kriterlerindeki düşüş anlamlıdır.

Bulgular genel anlamda yorumlandığında, altıncı sınıf öğrencilerinin çoğunun düşük seviyede stratejik esnekliğe sahip olduğu söylenebilir. Öğrencilerin esneklik bir yana rutin olmayan problem çözme ile ilgili neredeyse hiç deneyime sahip olmadıkları düşünüldüğünde, bu beklenen bir sonuçtur. Bununla birlikte sonuçlar, eğitim almasalar bile öğrencilerin uygun stratejilere başvurma ve problemler arasında strateji değiştirme potansiyellerinin olduğunu göstermektedir. Gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerle öğretmen ve öğretmen adaylarının rutin olmayan problem çözme ve esneklikle ilgili farkındalıklarının arttırılması, bu potansiyelin daha iyi kullanılmasına yol açabilir. Her ne kadar deney grubunda anlamlı bir etkiye neden olmadığı düşünülse de, kontrol grubundaki düşüş de göz önüne alındığında verilen öğretimin olumlu etkisinden

bahsedilebilir. Esnekliğe odaklanan daha uzun soluklu bir öğretim, daha net sonuçların elde edilmesini sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Stratejik esneklik, rutin olmayan problem çözme, ortaokulda matematik eğitimi

An Examination Of The Equation-Related Problems Created By Ninth-Grade Students

Özge Karabal[1], Selcen Çalık Uzun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 287

According to the literature, problem-posing activities are an essential place in mathematics education. Posing mathematical problems is critical for children to develop problem-solving abilities, improve conceptual comprehension, build confidence, and cultivate varied perspectives.

The purpose of the study to examine ninth grade students' problem-posing about equations. As a qualitative research method, a case study was used to design the study. The study was carried out in the spring term of the 2022-2023 academic year, with 31 ninth-grade students participating. The data collected in the study were analyzed content analysis method. The problems posed by students were examined under five themes as "Data Use in the Problem", "Context", "Language and Expression", "Implicitly", "Analyzing the Given Equation".

According to the striking findings obtained from the data of the research; It is seen that 21 of the 26 problems posed by the students are solvable and 5 of them are unsolvable. The expression written by 3 students is not a mathematical problem.

While most of the students include examples from their daily lives and environments in their problems, it can be said that the students who do not include context are limited to standard number problems in their problems.

Most of the students were able to pose a clear and understandable problem. The students, who were partially successful in posing clear and understandable problems, disrupted the flow of the sentence by giving place to unnecessary words, but in general, they were able to give the desired meaning to the problem.

Most of the students were successful in expressing the unknown given in the equation verbally. 2 partially successful students wrote the unknown in their problems obviously. Unsuccessful students proposed problems that could be solved using equations other than the one provided to them.

This study is limited to the problems that students pose about equations. It is recommended to examine the problems that students pose in different learning domain with a larger sample.

Keywords: Equations, Problem Possing, Ninth-Grade Students

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Konusunda Kurdukları Problemlerin İncelenmesi

Özge Karabal[1], Selcen Çalık Uzun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 287

Problem kurma, çoğu zaman problem çözme sürecinin son aşaması olarak karşımıza çıksa da matematik eğitiminde öne çıkan önemli bir kavramdır. Problem kurmanın öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme, eleştirel ve analitik düşünme yeteneklerini artırma, problem çözme becerilerini ve mantık yürütme yeteneklerini güçlendirme gibi birçok faydası bulunmaktadır. Ayrıca problem kurma, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını ve daha bağıntılı düşünmelerini sağlamaktadır. Bu araştırmada, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin denklemler konusuna yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde tasarlanmıştır.

Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, dokuzuncu sınıfta öğrenim gören toplam 31 öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcılar, amaçsal örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

Belirtilen amaç doğrultusunda öğrencilere, araştırmacılar tarafından hazırlanan Problem Kurma Testi (PKT) uygulanmıştır. Problem Kurma Testi (PKT), yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisi kullanılarak hazırlanmış iki maddeden oluşmaktadır. PKT'nin ilk maddesinde öğrencilerden verilen denkleme yönelik, ikinci maddede ise verilen denklem sistemine yönelik birer problem kurmaları istenmiştir.

Veriler, nitel çalışmanın doğasına uygun olarak ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Elde edilen veriler alanyazındaki çalışmalarda kullanılan problemlerin sınıflandırılmasına yönelik şemaların düzenlenmesi ile hazırlanan "Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Genel Kategoriler"e göre betimsel olarak analiz edilirken öğrenciler tarafından kurulan problemlere içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizi ile elde edilen kodlar, "Kurulan Problemde Veri Kullanımı", "Bağlam", "Dil ve Anlatım", "Örtüklük", "Verilen Denklemi Analiz Etme" olarak beş tema altında birleştirilmiştir. Bu temalardan yola çıkarak PKT'de kurulan problemleri analiz etmek için araştırmacılar tarafından Problem Kurma Değerlendirme Ölçeği geliştirilmiştir. "Kurulan Problemde Veri Kullanımı" teması altında problemin içerdiği verilerin yeterli ve gerekli olup/olmadığı; "Bağlam" teması altında problemin bir bağlam içerip/içermediği, bağlamın günlük hayat durumu içerip/içermediği, problemde kahraman, yer ve zaman öğelerine yer verilip/ verilmediği incelenmiştir. "Dil ve Anlatım" teması altında ise; problemin açık, net ve anlaşılır ifade edilip/edilmediği, problemde imla ve noktalama kurallarına uyulup/uyulmadığı, matematiksel dilin doğru kullanılıp/kullanılmadığı incelenirken; "Örtüklük" teması altında, denklemde verilen değişkene problem içerisinde örtük olarak yer verilip/verilmediği incelenmiştir. Son olarak, "Verilen Denklemi Analiz Etme" teması altında öğrencilerin denklemde verilen bilinmeyenin anlamını ve işlemlerin sözel karşılıklarını ifade edip/edemedikleri incelenmiştir.

Araştırmanın verilerinden elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin kurduğu 26 problemden 21 tanesinin çözülebilir, 5 tanesinin ise çözülemez olduğu görülmektedir. 3 Öğrencinin yazdıkları sözel ifadelerin problem belirtmediği, öğrencilerden 2 tanesinin ise herhangi bir sözel ifade yazmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğu, denklemde verilen bilinmeyeni sözel olarak ifade etmede başarılı olmuştur. Kısmen başarılı olan 2 öğrenci, bilinmeyene kurdukları problemde açıkça yer vermiştir. Başarısız olan öğrencilerin ise; kurdukları problemlerin soru kökünü, öğrencilere verilen denklemden farklı bir denklemi oluşturacak şekilde yazdığı dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin çoğunun kurdukları problemlerde kendi günlük yaşantılarından ve çevrelerinden örneklere yer verirken, bağlama yer vermeyen öğrencilerin kurdukları problemlerde standart sayı problemleri ile sınırlı kaldıkları söylenebilir. Öğrencilerin çoğunluğu açık ve anlaşılır problem kurmayı başarırken, açık ve anlaşılır problem kurma yönünden kısmen başarılı olan öğrencilerin gereksiz sözcüklere yer vererek cümlenin akışını bozduğu, fakat genel olarak problemde istenilen anlamı verebildiği görülmüştür.

Bu araştırma dokuzuncu sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olup benzer bir çalışma farklı bir sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrenciler veya öğretmenlerin problem kurma sürecindeki rolü düşünüldüğünde öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin farklı öğrenme alanlarında kurdukları problemlerin daha geniş bir örneklem ile incelenmesi önerilmektedir. Hazırlanan problem kurma testinde farklı düzenlemelere gidilmesi durumunda öğrencilerin daha nitelikli problem kurup kuramayacakları araştırmaya değer görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denklemler, Problem Kurma, 9.Sınıf Öğrencileri

Determining The Effect Of The Intelligence Game Go On The Strategic Thinking And Problem Solving Skills Of Primary School Mathematics Teacher Candidates

Firuze Gürbüzel[1], Tuğba Sadak[1], Atilla Özdemir[2]
[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, [2]Süleyman Demirel Ünversitesi

Abstract No: 38

Problem-solving is essential for individuals of all ages. The essential purpose of problem-solving is to enable the student to use the acquired knowledge effectively, to acquire new skills with problem-solving instead of memorization, and to set a problem-solving environment for the students by the teacher. It is also necessary to support the cognitive features that need to be developed in different ways to better solve the problems in school mathematics. The general objectives of intelligence games education are: Recognizing and developing the intelligence potential of students, developing different and original strategies against problems, making fast and correct decisions, developing a systematic mindset, and developing skills to work individually, as a team, and in a competitive environment within the scope of intelligence games (Alkan, 2017).

One of the oldest known brain teasers is a two-player strategy game played on the board. Although its origin is China, it is known in all of East Asia, especially in South Korea, and is played from a young age. The origin of Go dates back 4,000 years. An article published by the American Go Association E-Journal showed that the increase in the white fluid in the brains that played Go for a long time was observed, and the game enlarged the brains (Lee, 2010). Go can also be defined as a game of mathematical thinking and strategy development in this respect.

The study aims to associate Go problems used to learn the Go intelligence game with routine mathematical problems. In this context, the effects on problem-solving and strategic thinking skills were examined by giving 8 weeks of problem-solving steps and training to 23 elementary mathematics education undergraduate students. It is aimed to enable the volunteers to learn the basic rules in the game of Go, to make them think of their moves in the game as a problem, to enable them to reach the competence of using the problem-solving steps of Polya while performing their moves in the game of Go, to transfer the problem-solving skills and thinking strategies used by the volunteers while playing the game to the solution of mathematical problems.

In this study, one group pre-test-post-test design, one of the quantitative research designs, was used to examine the effect of Go training on problem-solving skills and strategic thinking. The research focuses on the strategic intelligence game (Go) – problem-solving relationship. the research study group was composed of pre-service mathematics teachers. Researchers used Problem Tests (Altun, 2004), Taşgit et al. (2021), and the semi-structured opinion form prepared by the researchers. It is aimed to support quantitative data with the opinion form. The opinion form was distributed to the participants and the post-tests, and their thoughts on the process were determined. The study's quantitative data were supported with qualitative data so that the findings obtained were analyzed in depth.

Go is not different from solving a continuous problem methodologically (Aksüt, 2018). This study observed a significant increase in the pre-test-post-test comparison in strategic thinking and problem-solving skills during an 8-week education period with primary school mathematics teacher candidates.

Keywords: problem solving, baduk game, Strategic Thinking

Zekâ Oyunu Go'nun, İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Stratejik Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin Belirlenmesi

Firuze Gürbüzel[1], Tuğba Sadak[1], Atilla Özdemir[2]
[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, [2]Süleyman Demirel Ünversitesi

Bildiri No: 38

Problem çözme her yaştaki birey için önemlidir. Bireyin birey olurken ve çevresiyle baş ederken en önemli rollerinden biridir (Şahin, 2004). Problem çözmenin en önemli amacı öğrencinin edindiği bilgiyi etkin kullanmasını sağlamak, ezber bilgi yerine problem çözme ile yeni beceriler elde edebilmek ve öğretmenin öğrenciler için problem çözme ortamı ayarlamasıdır. Matematik dersi öğretim programının (2018) yetkinlikler kısmında matematiksel yetkinlikler 'günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama' olarak tanımlanmaktadır.

Okul matematiğinde yer alan problemleri daha iyi çözebilmek için geliştirilmesi gereken bilişsel özellikleri farklı yollarla desteklemek de gereklidir. Zekâ oyunları eğitiminin öğrencileri bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönden geliştirdiği bilinmektedir. Zekâ oyunları eğitiminin genel amaçları: Öğrencilerin zekâ potansiyellerini tanıması ve geliştirmesi, problemler karşısında farklı ve özgün stratejiler geliştirmesi, hızlı ve doğru karar vermesi, sistematik bir düşünce yapısı geliştirmesi, zekâ oyunları kapsamında bireysel, takım halinde ve rekabet ortamında çalışma becerileri geliştirmesidir (Alkan, 2017).

Bilinen en eski zekâ oyunlarından biri olan Go, tahta üzerinde oynanan iki kişilik bir strateji oyunudur. Kökeni Çin olmakla birlikte günümüzde başta Güney Kore olmak üzere bütün Doğu Asya'da tanınır ve küçük yaştan itibaren oynanır. Go'nun çıkışı 4 bin yıl önceye dayanmaktadır. Rivayete göre Çin Kralı Yao oğlu Tan Chu'ya disiplin ve konsantrasyonu öğretmek için (Barsbey, 2012), bir başka rivayete göre astronomiyi öğretmek için bu oyunu oynatmıştır.

Uzun süre Go ile vakit geçirildiğinde öğrenme, soyut akıl yürütme, kendini kontrol edebilme gibi, eğitimde ve bilişsel terapide faydalı olabilecek yüksek seviyeli bilişsel yeteneklerle alakalı beyin bölgelerinde değişikliklere sebep olduğu görülmüştür (Ahn, 2010; Kim, 2014; Lin, 2015). American Go Association E-Dergisi tarafından yayınlanan bir makalede uzun süre Go oynayan beyinlerdeki beyaz sıvının artışının gözlemlendiği ve oyunun beyinleri büyüttüğü gösterilmiştir (Lee, 2010) Go bu yönüyle matematiksel düşünme ve strateji geliştirme oyunu olarak da tanımlanabilir.

Çalışmanın amacı Go zekâ oyununu öğrenmek için kullanılan Go problemlerinin rutin matematik problemleri ile ilişkilendirilmesidir. Bu kapsamda 23 İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerine 8 hafta problem çözme basamakları ve go eğitimi verilerek problem çözme becerilerine ve stratejik düşünme becerilerine etkileri incelenmiştir. Gönüllülerin Go oyunundaki temel kuralları öğrenmelerini sağlamak, Go oyunundaki hamlelerini birer problem gibi düşünmelerini sağlamak, Go oyunundaki hamlelerini gerçekleştirirken, Polya'nın problem çözme basamaklarını kullanma yetkinliğine ulaşmalarını sağlamak, gönüllülerin oyun oynarken kullandığı problem çözme becerileri ve düşünme stratejilerini matematiksel problemlerin çözümüne transfer etmelerini sağlamak amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Go eğitiminin, problem çözme becerisi ve stratejik düşünmeye etkisinin incelenmesi amacıyla nicel araştırma desenlerinden tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Araştırmanın odak noktasını stratejik zekâ oyunu (Go) – problem çözme ilişkisi oluşturmaktadır. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubu matematiğin topluma ulaştırılmasında en önemli insan faktörü olacak olan matematik öğretmen adaylarından oluşturulmuştur.

Araştırmacılar veri toplama aracı olarak Problem Testleri (Altun, 2004), Taşgit vd. (2021) tarafından geliştirilen Stratejik Düşünme Ölçeği ve araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüş formunu kullanmışlardır. Görüş formu ile nicel verilerin desteklenmesi amaçlanmıştır. Görüş formu son testlerle birlikte katılımcılara dağıtılarak süreçle ilgili düşüncelerinin belirlenmesi sağlanmış ve çalışmanın nicel verilerinin nitel verilerle desteklenmesi böylece elde edilen bulguların derinlemesine analiz edilmesi sağlanmıştır.

Sonuç olarak strateji geliştirmeye odaklı olan zekâ oyunu Go; karar verme, problem çözme, empati kurma becerilerini iyileştirmeye yönelik bir oyundur (TGOD, 2002). Go metadolojik açıdan sürekli bir problem çözmekten farklı değildir (Aksüt, 2018). Bu araştırmada İlköğretim matematik öğretmeni adayları ile yapılan 8 haftalık bir eğitim sürecinde stratejik düşünme ve problem çözme becerilerinde ön test-son test karşılaştırması sonucu anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Kaynakça

Aksüt H. Ve Jeong Soo-Hyun (2018). A Study On The Problem Solving Process Of Baduk Players, 바둑학연구, 15:1, 23-47.

Alkan, A., & Mertol, H. (2017). Üstün Yetenekli Öğrenci Velilerinim Akıl-Zekâ Oyunları İle İlgili Düşünceleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 1(1), 57-63.

Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y., & Arslan, Ç. (2004). İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Problem Çözme Gelişiminin İncelenmesi.

Anh Sg, Jeong Sh, Bak Kj. A Study On The Effect Of The Brain Activation And Emotion By Child Baduk Study. J Technol Acad Indust Technol 2010; 11:1436-1441.

Barsbey, M. E. (2012). Go: Dört Bin Yıllık Kadim Bir Oyun. İndigo Dergisi. Https://İndigodergisi.Com/2012/11/Kadim-Bir-Oyun-Go-Mehmet-Emin-Barsbey-İle/

Kim, Sh, Han, Dh, Lee, Ys, Kim, Bn, Cheong, Jh, Han, Sh. (2014).Baduk (The Game Of Go) Improved Cognitive Function And Brain Activity İn Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Psychiatry Investig.11(2),143–151.

Lee, Joong Kwoen (2016). Matematik Eğitiminin Amaçları İle Baduk Eğitimi - Problem Çözme Odaklı - Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. Baduk Araştırmaları Dergisi, 13(2), 1-9.

Lin, Q, Cao, Y, Gao, J. The İmpacts Of A Go-Game (Chinese Chess) İntervention On Alzheimer Disease İn A Northeast Chinese Population. Front Aging Neurosci. 2015;7:163.

Meb.(2018). Matematik Dersi Öğretim Programı. Http://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programdetay.Aspx?Pıd=329 (Erişim Tarihi: 08 Temmuz 2021) Adresinden Elde Edilmiştir.

Şahin, Ç. (2004). Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (10).

Taşgit, Y. E., & Çakır, K. (2021). Stratejik Düşünmenin Temel Bileşenleri: Türk Yöneticiler Üzerine Bir Araştırma. Yönetim Bilimleri Dergisi, 19(39), 23-42.

Tgod.Org.Tr. 'Go Nedir? - Türkiye Go Oyuncuları Derneği'. Erişim: 03.04.2021 Https://Www.Tgod.Org.Tr/Go-Nedir/

Anahtar Kelimeler: go oyunu, baduk, problem çözme, stratejik düşünme

Mathematics Teachers' Difficulties In Pısa-Like Problem Posing Process

Ayla Ata Baran
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 44

The researcher has conducted a relatively large-scale project to investigate mathematical literacy problem-posing processes of mathematics teachers and their views on this process. In this study, the researcher reported the results of a study derived from the project. In this context, this study aimed to investigate the difficulties experienced by mathematics teachers in the process of posing PISA-like mathematical literacy problems. The theoretical framework of the present study was the PISA 2022 Mathematical Literacy Framework. As a matter of fact in PISA 2022, mathematical literacy was the major domain. The OECD (2019) has defined mathematical literacy as an individual's capacity to formulate, employ and interpret mathematics in various contexts. The participants of the present study were six mathematics teachers who were involved in the criterion sampling method. The selection criterion was successfully completing the Mathematical Literacy course conducted by the researcher at the graduate level. In the process of collecting data, the participants were initially asked to individually complete the phase of posing PISA-like mathematical literacy problems. Then, a Structured Interview Form was used to examine the participants' difficulties related to their problem-posing processes. As a result of the study, it was observed that the main difficulty that the participants experienced in the process of posing PISA-like mathematical literacy problems was related to determining the relationship between a real-life context and a mathematical topic. However, the participants clearly expressed their difficulties in determining the relationship between the context of the problem and the mathematical topic, as well as ensuring that the problem situation requires a meaningful and accurate demonstration of the mental activities involved in the targeted mathematical process(es). Finally, the difficulty in structuring the problem-solving process to encompass the mathematical processes of *'formulate and employ'* or *'employ and interpret'* was identified as another remarkable result of the present study.

Keywords: Mathematical literacy, PISA, problem posing, mathematics teacher

Matematik Öğretmenlerinin Pısa-benzeri Problem Kurma Sürecinde Yaşadıkları Güçlükler

Ayla Ata Baran
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 44

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü - (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]), gelişebilmek veya gelişmişliği sürdürebilmek için ülkelerin matematik okuryazarlığına sahip vatandaşlara ihtiyacı olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerinin gelişiminde ise öğretmen rolü şüphesiz elzemdir. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin hem matematik okuryazarlık problemlerini çözme hem de matematik okuryazarlık problemleri kurma becerilerinin gelişimi ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, ilgili alanyazın incelendiğinde öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık problemi kurma süreci hakkında derinlemesine incelemelerin yapılacağı ve sınırlı sayıda katılımcı ile yürütülecek çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgusu dikkat çekmektedir (Demir, 2019). Bu ihtiyaçtan hareketle, araştırmacı tarafından matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlık problemi kurma süreçlerinin ve bu sürece ilişkin görüşlerinin incelenmesi amacına yönelik nispeten geniş kapsamlı bir proje yürütülmekte olup burada söz konusu projeden üretilen bir araştırma sunulmaktadır. Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlık problemi kurma süreçlerinde yaşadıkları güçlüklerin incelenmesidir.

Araştırmada kavramsal çerçeve olarak PISA matematik okuryazarlığı çerçevesi benimsenmiştir. Bu kapsamda, ağırlıklı değerlendirme alanı matematik okuryazarlığı olarak belirlenen PISA 2022 değerlendirmesine ilişkin çerçeve esas alınmıştır. PISA 2022 değerlendirmesinde matematik okuryazarlığı, çeşitli bağlamlarda bireyin formüle etme, matematiği kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019). Yine, bu çerçeve bağlam, matematiksel içerik ve matematiksel süreçler şeklindeki üç temel bileşeni kapsamaktadır. Burada ele alınan bağlamlar, kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel şeklinde iken; matematiksel içerikler nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil olarak belirlenmiştir. PISA matematik okuryazarlığı problemlerinin ilişkili olduğu matematiksel süreçler ise formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme şeklindedir (OECD, 2018). PISA 2022 değerlendirmesinde, önceki yıllarda olduğu gibi, öğrencilerin matematik okuryazarlık puanları altı düzeyde değerlendirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin matematik yeterlik düzeylerinde hangi matematiksel süreçleri ve becerilerini göstermiş oldukları belirlenmekte ve bu yolla ülkelerin matematik yeterlik düzeylerine ilişkin değerlendirme yapılmaktadır.

Araştırma nitel araştırma türünde desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcıları, araştırmacı tarafından lisansüstü düzeyde yürütülen Matematik Okuryazarlığı dersini almış ve başarıyla tamamlamış öğrenciler arasından gönüllülük esas alınarak belirlenmiş olup toplam altı matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırma verilerinin toplanması sürecinde ilk olarak katılımcılardan bireysel olarak PISA-benzeri matematik okuryazarlık problemi kurma çalışması gerçekleştirmeleri talep edilmiştir. Bu kapsamda her katılımcıdan PISA matematik okuryazarlığı kavramsal çerçevesinde ele alınan matematiksel içerik bileşenine ilişkin olarak her bir içerikten (Nicelik, Değişim ve İlişkiler, Uzay ve Şekil, Belirsizlik ve Veri) iki adet olacak şekilde toplamda sekiz adet problem kurması istenmiştir. Bu amaçla araştırmacı tarafından PISA matematik okuryazarlığı kavramsal çerçevesi bileşenleri dikkate alınarak hazırlanmış Matematik Okuryazarlık Problemi Kurma Formu kullanılmıştır. Ardından katılımcıların problem kurma süreçlerine ilişkin güçlüklerinin incelenmesine yönelik olarak Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmış olup bu araştırmada söz konusu görüşme formu kullanılarak elde edilen sonuçlar paylaşılacaktır.

Araştırma sonucunda katılımcıların PISA-benzeri matematik okuryazarlık problemi kurma sürecinde yaşadıkları en temel güçlüğün bir gerçek yaşam konusunun matematiksel konu ile ilişkisinin belirlenmesine yönelik olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, katılımcılar problemin bağlamı ile matematiksel konu ilişkisini belirlemekte ve problem durumunun hedeflenen matematiksel süreç/süreçlerdeki zihinsel eylemlerin anlamlı ve doğru bir şekilde sergilenmesini talep etmesini sağlama noktasında yaşadıkları güçlüğü açıkça ifade etmişlerdir. Yine, problemin çözüm sürecini 'formüle etme ve yürütme' ya da 'yürütme ve yorumlama' matematiksel süreçlerini kapsayacak şekilde yapılandırmakta yaşanılan güçlük araştırmanın bir diğer önemli sonucu olarak görülmüştür. Bununla birlikte, problem durumunun hedeflenen öğrenci düzeyine uygunluğu; hedef kitle için ilgi çekici olması; çoktan seçmeli soru maddelerinde çeldiricilerin yapılandırılma biçimi; problem metnindeki ifadelerin açık ve anlaşılır olması vb. katılımcıların güçlük yaşadıklarını belirttikleri ve matematik problemi kurma çalışmalarında karşılaşılabilecek genel hususlar olmuştur. Matematik öğretmenlerinin PISA-benzeri matematik okuryazarlık problemi kurma sürecinde deneyimledikleri güçlükleri ortaya koyan bu araştırmanın, matematik okuryazarlık problemi kurma üzerine öğretim tasarımlarının geliştirilmesi çalışmalarının yürütülmesini destekleyici rol oynayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu çalışma OGÜ BAP Komisyonunca kabul edilen SBA-2023-2552 no.lu projekapsamında desteklenmiştir

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, PISA, problem kurma, matematik öğretmeni

Investigation Of Instructional Explanations Of Classroom Teachers In Problem Solving Processes

Gönül Güneş[1], Erdinç Durak[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 305

The qualifications and equipment of teachers in the field of education and training appear as classroom teaching at the primary school level, which is the basic step of education, as in every branch. Vocational general competencies and instructional explanations of classroom teachers shape the educational processes of students. It is only possible to gain competence in the fields of Mathematics and problem solving, and to prevent rote learning and incomplete learning, only with classroom teachers who are equipped with professional competence.

The aim of this study is to reveal the quality of instructional explanations that classroom teachers use in the process of solving problems related to the weighing subject of the measurement learning field. Qualitative research approach was adopted in the research and it was descriptive and conducted in a special case design. In the first stage of the research, 30 classroom teachers who continue their profession as classroom teachers and whose professional experience is between 1 and 14 years were studied. Then, clinical interviews were conducted to reveal the instructional explanations of 3 primary school teachers, who were determined according to their problem solving success levels (very good, good, medium) among 30 primary school teachers. To be used in the study, a problem solving skill test was developed, which included 6 routine and 9 non-routine problems related to the weighing sub-learning domain, for which validity and reliability applications were made as a data collection tool. Then, clinical interviews were carried out with 3 classroom teachers at different times over their written solutions to the problems. Within the scope of the study, the data obtained from the classroom teachers' practices in problem solving processes and their instructional explanations were examined in depth, while Polya's (1957) problem solving steps (understanding the problem, planning, implementing the plan, evaluating) were also examined by Leinhardt (2001), and during mathematics teaching. Criteria affecting the quality of instructional explanations (question, examples, representations, connection with previous knowledge, basic principles, terms of use, nature of errors) were taken into account.

According to the findings obtained from the study, it is seen that the qualifications of the instructional explanations used by the classroom teachers in the problem-solving processes and the level of proficiency included are compatible. It is seen that classroom teachers generally include qualities such as "representations, terms of use, connection with previous information, nature of errors" in their explanations. In addition, it is seen that the participant classroom teachers generally do not include the "question" criterion, which is one of the criteria put forward by Leinhardt, in their explanations, while it is seen that they place less emphasis on criteria such as "examples and basic principles". It is seen that the participant classroom teachers emphasize the "quality of errors" criterion, which they do not include in the problem solving processes, in the clinical interview processes.

Keywords: Primary School, Mathematics, Problem Solving, Instructional Explanations, Weighing

Sınıf Öğretmenlerinin Problem Çözme Süreçlerindeki Öğretimsel Açıklamalarının İncelenmesi

Gönül Güneş[1], Erdinç Durak[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 305

Toplumsal açıdan taşıdıkları önem bakımından birçok farklı araştırmaya konu olan öğretmenlerin alan bilgilerinin yanında bu bilgileri öğrencilere aktarma süreçlerinde yer alan alanı öğretme bilgileri de sahip olmaları gereken yeterlikler olarak araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur. Eğitim toplumların geleceklerine yön verirken öğretmen niteliklerinin de eğitimin toplumsal beklentilerini karşılayacak yeterlilikte olması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bireylerin eğitim süreçlerinde aileler kadar öğretmenlerin de etkisi büyüktür. Öğretmenlerin sahip oldukları yeterlilik ve donanımlar öğrencilerin eğitim süreçlerinden nitelikli kazanımlar elde etmeleri konusunda büyük önem taşımaktadır. Eğitimin kalitesini artırmak ancak eğitimi veren öğretmenlerin kendi bilgi ve donanımlarını artırmaları ile mümkün olacaktır. Öğretmenlerin eğitim ve öğretim alanındaki yeterlilik ve donanımları her branşta olduğu gibi eğitimin temel basamağı olan ilkokul seviyesinde de sınıf öğretmenliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Sınıf öğretmenlerinin mesleki genel yeterlilikleri ve öğretimsel açıklamalarının öğrencilerin eğitim süreçlerini biçimlendirmektedir. Öğrencilerde kavram yanılgıları oluşmaması, eksik ve yanlış öğrenmelerin önüne geçilmesi ilkokul seviyesinde verilen Türkçe, Hayat Bilgisi, Fen Bilimleri vb. derslerde olduğu gibi Matematik ve problem çözme alanlarında öğrencilere yetkinlik kazandırmak, ezberci ve eksik öğrenmelerin önüne geçmek ancak mesleki yeterlilik anlamında donanımlı sınıf öğretmenleri ile mümkündür.

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmenlerinin ölçme öğrenme alanının tartma konusu ile ilgili problemleri çözme süreçlerinde başvurdukları öğretimsel açıklamaların niteliğini ortaya çıkarmaktır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş ve betimsel amaçlı olup özel durum deseninde yürütülmüştür. Araştırmanın ilk etabında sınıf öğretmeni olarak mesleğini sürdüren ve meslek tecrübeleri 1 ile 14 yıl arasında olan 30 sınıf öğretmeni ile çalışılmıştır. Ardından 30 sınıf öğretmeni arasından problem çözme başarı seviyelerine göre (*çok iyi, iyi, orta*) belirlenen 3 sınıf öğretmeninin öğretimsel açıklamalarını ortaya çıkarmak adına klinik mülakat uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere veri toplama aracı olarak geçerlilik ve güvenirlik uygulamaları yapılan, içerisinde tartma alt öğrenme alanı ile ilgili 6 adet rutin ve 9 adet rutin olmayan problemlerin yer aldığı problem çözme beceri testi geliştirilmiştir. Ardından 3 sınıf öğretmeni ile farklı zamanlarda, problemlere yapmış oldukları yazılı çözümler üzerinden klinik mülakat uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında sınıf öğretmenlerinin problem çözme süreçlerindeki uygulamaları ve öğretimsel açıklamalarından elde edilen veriler derinlemesine incelenirken Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarının *(problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, değerlendirme)* yanında, Leinhardt (2001) tarafından ortaya koyulan ve matematik öğretimi esnasında öğretimsel açıklamaların kalitesini etkileyen kriterler (*sorgu, örnekler, temsiller, önceki bilgilerle bağlantı, temel ilkeler, kullanım şartları, hataların niteliği)* dikkate alınmıştır. Klinik mülakatlarda öğretmenlerden alınan cevaplar not edilmiş ve daha sonra bilgisayar ortamına aktırılıp transkript edilmiştir Veri toplama araçlarından elde edilen veriler betimsel olarak ve araştırmacı tarafından geliştirilen rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Kullanılan rubrikte problem testinde yer alan soruların çözümlerini analiz etmek için kategoriler belirlenmiş *(Çözüm sırasında problemi anlama basamağına önem verme, Problemi çözmek için uygun olan problem çözme stratejisini belirleme, Belirlediği problem çözme stratejisini uygulayarak çözüm yapma, Çözümü değerlendirmeye yönelik uygulamalar yapma)* ve problem çözme basamaklarının uygulanma durumlarına göre 0/1/2/3 arası puanlamaya başvurulmuştur.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin problem çözme süreçlerinde başvurdukları öğretimsel açıklamalarda *çok iyi, iyi* ve *orta yeterlilik* seviyelerinde yer alan sınıf öğretmenlerinin problemlere yapmış oldukları yazılı çözümler ile sözlü olarak ifade ettikleri açıklamaların Leinhardt'ın (2001) ortaya koymuş olduğu kriterler dikkate alındığında yer alınan yeterlilik seviyesi ile öğretimsel açıklamaların niteliklerinin uyumlu olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinin açıklamalarında genel olarak *"temsiller, kullanım şartları, önceki bilgilerle bağlantı, hataların niteliği"* gibi niteliklere yer verdikleri görülmektedir. Ayrıca katılımcı sınıf öğretmenlerinin Leinhardt'ın ortaya koymuş olduğu kriterlerden olan *"sorgu"* kriterine açıklamalarında genel olarak yer vermedikleri görülürken, *"örnekler ve temel ilkeler"* gibi kriterlere daha az vurgu yaptıkları görülmektedir. Katılımcı sınıf öğretmenlerinin problem çözme süreçlerinde yer vermedikleri "*hataların niteliği"* kriterine ise klinik mülakat süreçlerinde daha fazla vurgu yaptıkları görülmektedir. Araştırmanın bulgularını ortaya koymak adına klinik mülakat sürecinde sınıf öğretmenlerinin açıklamalarında vurguladıkları öğretimsel açıklama niteliklerine aşağıda kısmi olarak yer verilmiştir. Araştırmacı ifadesi "A", sınıf öğretmeni ifadesi klinik mülakat sürecinde "SÖ" şeklinde kullanılmıştır.

A: Verilen ve istenenlere çözümünde yer verdin mi? Neden?

SÖ2: Cevap kısmında zaten verilen ve istenenleri kullanarak bir çözüm yaptım. Çünkü bu verileri kullanmadan çözüm yapmak çok zor. Bunları kullanmazsak neye göre hangi işlemi yapacağız? Çocukların problemi anlaması zor olur. (kullanım şartları)

A: Bu problemi sınıfta öğrencilerine nasıl çözersin? Çözüm sırasından bahseder misin?

SÖ13: Öncelikle şekil olarak tahtaya çizerdim. (temsiller)

A:"Bir ton 1000 kg eder." demişsin. Bunu nerden anladın? Ton ve kilogram arasındaki ilişkiyi çocuklara böyle mi anlatırsın?

SÖ2: O sürekli herkes tarafından bilinen bir şey. Tabi ki çocuklara böyle anlatmıyorum bu pratik olsun diye kullanışmış bir cümle. Ton ve kilogram arasındaki ilişkiyi çocuklara klasik merdiven yöntemini kullanarak her basamakta yukarı çıktıkça 10'a böl, aşağı indikçe 10 ile çarp şeklinde bu yöntemle anlatırım. (önceki bilgilerle bağlantı)

SÖ20: Ağırlık birimleri hakkında konuşurum. Onlara küçük hatırlatmalar yaparım.

A: Bu yapmanın sebebi ne?

SÖ20: Eğer çocuklar ağırlık birimlerini birbirlerine çevirmenin nasıl yapıldığını unutmuşlarsa onu hatırlatmış olurum. Böylece problem çözerken yanlış sonuçlara ulaşmalarını engellemiş olurum. (hataların niteliği)

Sınıf öğretmenlerinin problem çözme ve klinik mülakat uygulamaları sürecinde ortaya koymuş oldukları öğretimsel açıklamaların genel olarak matematiksel anlamlar taşıdıkları görülmüştür. Matematiksel dört işlem *(toplama, çıkarma, çarpma, bölme)* konusunda yapılan açıklamaların tüm yeterlilik seviyelerinde öğretimsel açıdan uygunluk gösterdiği görülürken özellikle tartma alt öğrenme alanına ilişkin kavramların öğretimsel açıklanmalarında sorunlar yaşandığı görülmüştür. Sınıf öğretmenlerinin bazı kavramsal ifadeleri aktarmada yaşadıkları bu sorunun önüne geçmek adına aday sınıf öğretmenlerinin eğitim süreçlerinde öğretimsel açıklamaları üzerine çalışmalar yapılabilir. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme süreçleri ve öğretimsel açıklamalarına ait sonuçlara bakıldığında sınıf öğretmenlerinin problem testinde özellikle problem çözme basamaklarının sonuncusu olan değerlendirme ve yeni problem kurma basamağına hiç vurgu yapmadıkları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin öğrenmelerini ve çözümlerini kontrol etme adına büyük eksiklik ortaya çıkarmaktadır. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme basamaklarının yanında değerlendirme basamağına daha fazla önem vermeleri adına aday sınıf öğretmenlerinin eğitim süreçlerinde bu konuya önem gösterilmesi sınıf öğretmenlerinin problem çözme basamakları ile ilgili farkındalıklarının sağlanması açısından faydalı olabilir. Ayrıca sınıf öğretmenlerine yönelik olarak problem çözme süreçleri ile ilgili hizmet içi eğitimler ve çalıştaylar düzenlenerek gelişimleri sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, Matematik, Problem Çözme, Öğretimsel Açıklamalar, Tartma

The Metacognitive Behaviours Of 6 Th Grade Students In Solving Different Types Of Problems

Rüveyda Kandal[1], Fatih Baş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Abstract No: 318

In today's world, it is seen that the needs of the individual and society are changing with science and technology, which are in a dynamism. Along with this change, innovations in education have also directly affected the roles expected from individuals. For this reason, it is of great importance to raise individuals with high ability to think, analyze and find solutions in education and who are aware of how they learn (Çiltaş, 2011). "Metacognition", also known as an individual's "knowledge of one's own cognition", was first introduced by Flavell (1976). In this study, the definition within the scope of being aware of the individual's thinking, organizing and evaluating ability (Wilson, 2001) is discussed.

With the research to be carried out in this context, it is thought that the processes of solving different types of mathematical problems of students will be analyzed within the framework of metacognitive behaviors. From this point of view, the aim of the research is to examine the metacognitive behaviors of 6th grade students in their problem solving processes for different types of problems (skill-based, non-routine, mathematical modelling).

For this purpose, the research, which was designed with the method of case study, was carried out with the participation of 13 sixth grade students in a public secondary school. The data, using the multi-method interview technique developed by Wilson (2001), together with the metacognitive behavior cards, are among the problems in the literature; skills-based problem (MEB, 2019-2020), “bus problem” (Yılmaz, 2019) and “Afforestation of the School Garden” (Coksözler, 2020). The data obtained were analyzed by content analysis and according to the Wilson (2001) coding system. The results obtained as a result of the analysis are as follows;

It was determined that the students generally exhibited behaviors in the evaluation dimension the most. This result of the research is in parallel with the results of the studies handled by Beydili and Baş (2022), Baş (2016), Demircioğlu (2008), Wilson and Clarke (2004) and Wong (1992).

It was determined that the students spent the most time for the solution of the mathematical modeling problem while solving the problem. It can be said that it is effective for students to think that the mathematical modeling problem is wrong or confusing, especially in allocating more time to the solution of the mathematical modeling problem. As a matter of fact, this result of the research shows parallelism with the work of Hankeln (2020, p.14).

Except for only one student, it was observed that all students solved the skill-based problem correctly. However, only 4 students could solve the non-routine problem and only 3 students could solve the mathematical modeling problem correctly. In this case, it can be said that the result of the research is effective. Based on all these results; By including more non-routine problems in the lessons, students can be compared with such problems more frequently, and a similar research can be done with a larger sample at different grade levels.

Keywords: Problem Solving, Metacognitive, Metacognitive Behaviours

6.sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Türlerinin Çözümünde Sergiledikleri Üstbilişsel Davranışlar

Rüveyda Kandal[1], Fatih Baş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Bildiri No: 318

Günümüz dünyasında bir dinamizm içinde olan bilim ve teknolojiyle birlikte bireyin ve toplumun ihtiyaçlarının değiştiği görülmektedir. Bu değişimle birlikte eğitim öğretimdeki yenilikler de bireylerden beklenilen rolleri doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle, eğitimde düşünme, analiz etme ve çözüm bulma yetenekleri yüksek, nasıl öğrendiğinin farkında olan bireylerin yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir (Çiltaş, 2011). Bireyin "kendi bilişi hakkındaki bilgisi" olarak da bilinen "üstbiliş" ilk kez Flavell (1976) tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışmada ise bireyin düşünmesinin farkında olması, düzenleme ve değerlendirme yeteneği (Wilson, 2001) kapsamındaki tanımlama ele alınmıştır.

Flavell (1976) üstbiliş kavramlarını öğrencilerin matematik problemlerini çözerken beyinlerinde gerçekleşen süreçleri daha iyi anlamak ve anlatmak için kullanmıştır. Ayrıca yaptığı araştırmalar sonucunda da üstbilişsel becerilerin problem çözmedeki başarıyı açıklayan en önemli faktör olduğunu ortaya koymuştur (Falavell, 1976; 1979). Dolayısıyla üstbiliş becerileri ile problem çözme becerileri ve problem çözme sırasında izlenen basamaklar arasında sıkı bir ilişki olduğu söylenebilir. Bununla birlikte araştırmada problem çözme süreci ve bu süreçte gösterilmesi beklenen ideal üstbilişsel davranışlar; farkındalık, düzenleme ve değerlendirme (Wilson ve Clarke, 2004) şeklinde ele almıştır.

Bu kapsamda yapılacak olan araştırmayla, öğrencilerin farklı tür matematiksel problemleri çözme süreçlerinin üstbilişsel davranışlar çerçevesinde analiz edilmesi düşünülmektedir. Buradan hareketle araştırmanın amacı 6. sınıf öğrencilerinin farklı problem türlerine yönelik (beceri temelli, rutin olmayan, matematiksel modelleme) problem çözme süreçlerinde sergiledikleri üstbilişsel davranışların incelenmesidir.

Bu amaç doğrultusunda durum çalışması yönetmiyle tasarlanan araştırma, bir devlet ortaokulundaki 13 altıncı sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler, Wilson (2001) tarafından geliştirilen çok yöntemli görüşme tekniği kullanılarak üstbilişsel davranış kartları ile birlikte alanyazında yer alan problemlerden; beceri temelli problem (MEB, 2019-2020), *"otobüs problemi"* (Yılmaz, 2019) ve "*Okul Bahçesinin Ağaçlandırılması*" (Çoksöyler, 2020) şeklindeki problemler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analiziyle ve Wilson (2001) kodlama sistemine göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar ise şu şekildedir;

Öğrencilerin genel olarak en çok değerlendirme boyutunda davranış sergilediği belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucu Beydili ve Baş (2022), Baş (2016), Demircioğlu (2008), Wilson ve Clarke (2004) ve Wong (1992) tarafından ele alınan çalışmaların sonucuyla paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin problem çözerken en fazla süreyi matematiksel modelleme probleminin çözümüne ayırdığı belirlenmiştir. Öğrencilerin özellikle matematiksel modelleme probleminin çözümüne daha fazla süre ayırmasında matematiksel modelleme probleminin hatalı veya kafa karıştırıcı olduğunu düşünmelerinin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim araştırmanın bu sonucu Hankeln (2020, s.14)'in çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Sadece bir öğrenci hariç diğer tüm öğrencilerin beceri temelli problemi doğru çözdüğü görülmüştür. Bununla birlikte rutin olmayan problemi 4 ve matematiksel modelleme problemini ise sadece 3 öğrenci doğru çözebilmiştir. Rutin olmayan ve matematiksel modelleme probleminin çözümlerinde gösterilen üstbilişsel davranış sayıları göz önünde bulundurulduğunda bu sonuç üstbilişsel davranışların gösterilmesindeki artışın başarıyı garanti etmediğini gösteren durumla (Wilson ve Clarke, 2004) ve Özturan Sağırlı (2016)'nın çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte problem çözme sözü edilen bu üstbilişsel davranışların yanı sıra matematik öğretimi, ortam, inanç, tutum gibi bilişsel olmayan süreçlerden de etkilenmektedir (Goos ve Galbraith, 1996). Bu durumunda araştırmanın sonucunda etkili olduğu söylenebilir. Tüm bu sonuçlardan hareketle; rutin olmayan ve matematiksel modelleme problemlerine de derslerde daha çok yer verilerek öğrencilerin bu tür problemlerle daha sık karşılaştırılmaları sağlanabilir ve farklı sınıf düzeylerinde daha büyük bir örneklem ile benzer araştırma yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, Üstbiliş, Üstbilişsel davranış,

Kaynaklar

Baş, F. (2016). Pre-service secondary mathematics teachers' metacognitive awareness and metacognitive behaviours in problem solving processes. *Universal Journal of Educational Research 4*(4): 779-801, 2016 DOI: 10.13189/ujer.2016.040416

Beydili, R. ve Baş, F. (2022). Farklı matematik başarı düzeylerine sahip sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki üstbilişsel davranışları: Sekizinci sınıf öğrencilerinin üstbilişsel davranışları. *International Journal of Curriculum and Instruction* , *14* (3), 2056-2083.

Çiltaş, A. (2011). Eğitimde öz-düzenleme öğretiminin önemi üzerine bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3*(5), 1-11.

Çoksöyler, A. (2020). *Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme problemlerini çözüm süreçlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Demircioğlu, H. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının üst bilişsel davranışlarının gelişimine yönelik tasarlanan eğitim durumlarının etkililiği.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. *The nature of intelligence*.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. American Psychologist, 34(10), 906–911.

Goos, M. and Galbraith, P. (1996). Do ıt this way! metacognitive strategies in collaborative mathematical problem. *Educational Studies in Mathematics, 30*(3), 229-260.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu: 6-8. Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2023). *6. Sınıf Beceri Temelli Testler.* Ölçme ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü. https://odsgm.meb.gov.tr/www/6-sinif-beceri-temelli-testler/icerik/489 adresinden erişim sağlanmıştır.

Özturan Sağırlı, M. Ö. (2016). A Case Study on Pre-Service Secondary School Mathematics Teachers' Cognitive-Metacognitive Behaviours in Mathematical Modelling Process. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(4), 639-663.

Wilson, J. (2001). Methodological difficulties of assessing metacognition: A new approach, Annual A new approach, *Annual Meeting of the Australian Association for esearch in Educiation*, Australia, 1-17.

Wilson, J. and Clarke, D. (2004). Towards the modelling of mathematical metacognition. *Mathematics Education Research Journal*, *16*(2), 25-48.

Yılmaz, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin strateji esnekliği bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, Üstbiliş, Üstbilişsel davranış,

Determining The Beliefs Of Prospective Classroom Teachers And Prospective Mathematics Teachers About Mathematical Problem Solving

Ferhat Düzdemir[1], Buket Özüm Bülbül[1]
[1]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

Abstract No: 332

Mathematical problem-solving is considered a fundamental component of mathematics education. This process involves the utilization of mathematical knowledge and skills while also requiring general cognitive abilities. Both pre-service classroom teachers and pre-service mathematics teachers have the responsibility to teach and develop their students' mathematical problem-solving skills. Therefore, it is important to identify and analyze the beliefs of these teacher candidates regarding mathematical problem-solving. The aim of this study is to compare the beliefs about mathematical problem-solving between pre-service classroom teachers and pre-service mathematics teachers. The study included 44 teacher candidates studying at Manisa Celal Bayar University Faculty of Education, with 26 of them being pre-service classroom teachers and 18 being pre-service mathematics teachers. The data collection tool used was the "Beliefs about Mathematical Problem Solving Scale," which consists of 24 items to assess participants' beliefs about mathematical problem-solving. Google Forms was used to collect the scale data. The findings revealed no significant difference in beliefs about mathematical problem-solving between pre-service classroom teachers and pre-service mathematics teachers. However, male participants had significantly higher belief scores regarding problem-solving compared to female participants. Similarly, pre-service mathematics teachers had significantly higher belief scores about problem-solving than pre-service classroom teachers. These results indicate the potential influence of gender and specialization on beliefs about problem-solving. By comparing the beliefs about mathematical problem-solving between pre-service classroom teachers and pre-service mathematics teachers, this study has yielded significant findings. There were no significant differences in beliefs about problem-solving based on gender and specialization. However, male participants had significantly higher belief scores regarding problem-solving compared to female participants. Similarly, pre-service mathematics teachers had significantly higher belief scores about problem-solving than pre-service classroom teachers. Additionally, a moderate positive relationship was found between beliefs about problem-solving among pre-service classroom teachers and pre-service mathematics teachers. These results contribute to a better understanding of the beliefs of teacher candidates about mathematical problem-solving and can inform the development of effective strategies in teacher education programs. Enhancing teacher candidates' beliefs about problem-solving in a positive direction will enable them to play a more effective role in mathematics instruction.

Keywords: Problem solving, prospective classroom teachers, prospective mathematics teachers, problem solving believes

Sınıf Öğretmeni ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançların Belirlenmesi

Ferhat Düzdemir[1], Buket Özüm Bülbül[1]
[1]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

Bildiri No: 332

Giriş

Problem çözme, matematik öğretimi için temel bir bileşen olarak kabul edilmektedir. Bu süreç, matematiksel bilgi ve becerilerin kullanımını içerirken aynı zamanda genel bilişsel yetenekleri de gerektirir. Matematik öğretmeni adayları ve sınıf öğretmeni adayları, öğrencilerine matematiksel problem çözme becerilerini öğretme ve geliştirme sorumluluğuna sahiptir. Ayrıca, ilkokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme inançlarını şekillendirmede sınıf öğretmeni adaylarının inançlarının da önemli olduğu vurgulanmaktadır. Matematik eğitiminde problem çözme süreçlerine verilen önem arttıkça, öğretmenlerin bu konudaki görüşleri ve kavramları da incelenmesi gereken önemli bir hâl almaktadır. Bu nedenle, bu öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarının belirlenmesi ve analiz edilmesi önemlidir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adayları ve matematik öğretmeni adayları arasındaki matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları karşılaştırmaktır.

Yöntem

Bu çalışmada amaç matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik inançlarını karşılaştırmak olduğundan, özel durum çalışması kullanılmıştır.

Örneklem

Çalışmaya Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 44 öğretmen adayı katılmıştır. Bu katılımcıların 26'sı sınıf öğretmeni adayı, 18'i ise matematik öğretmeni adayıdır.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak "Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, katılımcıların matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını değerlendirmek için 24 madde içermektedir. Ölçek verileri toplanırken Google Forms kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Veriler normal dağılım sergilemediği için öğretmen adaylarının cinsiyet ve branş ile problem çözmeye yönelik inançları arasındaki ilişki bağımsız örneklem t-testi yerine non-parametrik testlerden Mann Whitney U Testi uygulanmıştır.

Bulgular

Elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmeni adayları ile matematik öğretmeni adayları arasında matematiksel problem çözmeye yönelik inançlar açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, erkek katılımcıların problem çözmeye yönelik inanç puanları kadın katılımcılardan anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, matematik öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik inanç puanları sınıf öğretmeni adaylarının puanlarından anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Sonuçlar

Bu sonuçlar, cinsiyetin ve branşın problem çözmeye yönelik inançlar üzerinde potansiyel bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak, belirtilmelidir ki, bu farklılıkların öğretmen adaylarının gerçek problem çözme yetenekleriyle ilgili olduğunu söylemek mümkün değildir. Bunun yerine, bu farklılıkların daha çok öğretmen adaylarının kendi öznel inançlarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yani, öğretmen adaylarının kendi matematiksel problem çözme becerilerine ve yetkinliklerine yönelik inançları, cinsiyet ve branş gibi faktörlerden etkilenebilmektedir. Ayrıca, sınıf öğretmeni adayları ve matematik öğretmeni adayları arasında problem çözmeye yönelik inançlar arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu da göstermektedir ki, genel olarak problem çözmeye yönelik inançlar arttıkça, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme becerilerine olan güvenleri de artmaktadır. Bu bulgular, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını anlamak ve eğitim programlarının bu konuda etkili stratejiler geliştirmek için önemli bir perspektif sunmaktadır. Bu çalışma, sınıf öğretmeni adayları ve matematik öğretmeni adayları arasındaki matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları karşılaştırarak önemli bulgular elde etmiştir. Cinsiyet ve branşa göre yapılan analizlerde, matematiksel problem çözmeye yönelik inançlar açısından anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Ancak, erkek katılımcıların problem çözmeye yönelik inanç puanları kadın katılımcılardan anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, matematik öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik inanç puanları sınıf öğretmeni adaylarının puanlarından anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, sınıf öğretmeni adayları ve matematik öğretmeni adayları arasında problem çözmeye yönelik inançlar arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını daha iyi

anlamak ve öğretmen eğitim programlarının bu konuda etkili stratejiler geliştirmesine katkıda bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik inançlarının olumlu yönde geliştirilmesi, onların matematik öğretiminde daha etkili bir rol oynamalarını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, sınıf öğretmeni, matematik öğretmeni, problem çözmeye yönelik inanç

The Effect Of Integrating Children's Literature And Mathematics On Problem Solving Success Of Middle School Students

Çiğdem Arslan[1], Zeynep Özaydın[1], Neslihan Demirci[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 93

NCTM (2000) mentions that it is necessary to give importance to interdisciplinary curriculum studies for all grade levels in order to allow students to develop their mathematical skills. It is seen that researchers who work towards the advancement of mathematics in a more positive environment and in a high-quality way focus on making use of integration activities by using relationships with different disciplines in mathematics teaching. Integration of children's literature and mathematics is one of the emerging interdisciplinary associations of our recent times. When we look at the integration of children's literature and mathematics in the context of problem solving, this integration; It can be said that with its supporting role in reading and communication skills, it will be beneficial for understanding the problem, which is stated as the first step of the problem solving stages, and it will help students to pose creative problems and to see that students are full of opportunities to solve the problems they may encounter in daily life. In this context, the aim of the research is to determine the effect of mathematical problem solving process integrated with children's literature on the problem solving success of middle school students.The research was carried out in a quasi-experimental design, one of the quantitative research methods. The study group consists of a total of 45 students studying at the 5th, 6th and 7th grade levels in a state middle school in the spring term of 2022-2023. In the research, "Mathematical Problem Solving Test" consisting of 6 non-routine problems to be applied to each class was used as a data collection tool. The problems in this test were compiled from the MEB textbooks, Altun (2018), Yazgan and Arslan (2022), by scanning the relevant literature in a way that allows researchers to use different problem solving strategies. Before the education for the purpose of integrating children's literature and mathematics, the "Mathematical Problem Solving Test" was applied to the students in the study group as a pre-test. In the spring term, a six week training on mathematical problem solving was carried out with the children's literature piece "Jayden’s Rescue", which was chosen for the integration of children's literature and mathematics. Within the scope of the training, the relevant book chapters for problem solving were read on a weekly basis, and the problem in the book chapter was solved. After the training, the achievement test, which was used to see the effects of children's literature and mathematics integration on the mathematical problem solving processes of the students, was applied again as a post-test. As a result of the analysis, it was seen that the p significance value was less than 0.001. This value is statistically significant ($p<0.05$). In this direction, it has been determined that the mathematical problem solving process of secondary school students integrated with children's literature has a positive and significant effect on students' problem solving success.

Acknowledgments: The study was supported by Bursa Uludağ University Scientific Research Project Unit (BAP) with the project numbered SHIZ-2023-1483.

Keywords: Problem solving, children's literature, mathematics education, integration

Çocuk Edebiyatı ile Bütünleştirilmiş Matematik Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Başarılarına Etkisi

Çiğdem Arslan[1], Zeynep Özaydın[1], Neslihan Demirci[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 93

NCTM (2000), öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirmelerine imkân tanımak ve öğrencilere daha rahat bir biçimde hareket edebilecekleri gerekli alanları sağlamak için tüm sınıf seviyelerine yönelik disiplinler arası müfredat çalışmalarına önem verilmesinin gerektiğinden bahsetmektedir. PISA gibi uluslararası sınavlardan elde edilen sonuçların ortaya koyduğu veriler, Türkiye'de matematik okuryazarlığının ve okumaya ilişkin becerilerin yeterli seviyede bulunmadığı belirtmekte, Türkiye başarısının OECD ülkelerinin ortalamasının altında yer aldığını göstermektedir. Matematiğin daha olumlu bir ortamda ve yüksek kaliteli olacak bir biçimde ilerlemesine yönelik çalışma yapan araştırmacıların, matematik öğretiminde farklı disiplinler ile ilişkilerin kullanılarak bütünleştirme etkinliklerinden yararlanmaya ağırlık verdiği görülmektedir. Çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesi de yakın zamanımızın yükselen disiplinler arası ilişkilendirmelerinden bir tanesidir. Uluslararası literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında matematik öğretiminde çocuk edebiyatından yararlanmanın; matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeye, matematik başarısına ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum gelişmesinde etkili olduğu tespit edilmiş, çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarını azaltırken aynı zamanda matematiğe yönelik özyeterlik algılarını arttığı da görülmüştür. Problem çözme bağlamında çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesine bakıldığında ise bu bütünleştirmenin; okumayı ve iletişim becerilerini destekleyici rolü ile problem çözme aşamalarının ilk adımı olarak belirtilen problemi anlama için fayda sağlayacağı, öğrencilerin yaratıcı problem kurmasına ve öğrencilere günlük hayatta karşılaşabilecekleri problemleri çözme fırsatlarıyla dolu olduğunu görmelerine yardımcı olacağı söylenebilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematiksel problem çözme sürecinin problem çözme başarısına etkisini belirlemektir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desende yürütülmüştür. Çalışma grubu 2022-2023 bahar döneminde bir devlet ortaokulunda 5. 6. ve 7. sınıf seviyelerinde öğrenim gören toplam 45 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak her sınıfa uygulanmak üzere 6 tane rutin olmayan problemden oluşan "Matematiksel Problem Çözme Testi" kullanılmıştır. Bu testte yer alan problemler araştırmacılar tarafından farklı problem çözme stratejilerini kullanmaya olanak tanıyacak şekilde ilgili literatür taranarak MEB ders kitaplarından, Altun (2018)'den, Yazgan ve Arslan (2022)'den derlenmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere belirlenen matematiksel problem çözme stratejileri çocuk edebiyatı eseri ile örtüşecek şekilde belirlenmiştir. Çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesi amacına yönelik eğitim öncesinde çalışma grubunda yer alan öğrencilere ön test olarak "Matematiksel Problem Çözme Testi" uygulanmıştır. Bahar dönemi içerisinde çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesine yönelik seçilen "Kraliçeyi Kurtarmak" isimli çocuk edebiyatı eseri ile matematiksel problem çözmeye yönelik 6 haftalık bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Eğitim kapsamında haftalık olarak problem çözmeye yönelik ilgili kitap bölümleri okunmuş, kitap bölümünde yer alan problem çözülmüştür. Dersin devam eden akışında çözülen problem ile aynı stratejiyi kullanmaya elverişli olan farklı problemlerin çözümlerine de yer verilmiştir. Çözülen problemler üzerinde etkileşimli olarak fikir alışverişi yapılmış, problemlerin içinde bulunduğu edebi bağlamlar vurgulanmış ve problemlerin çözüm süreçlerindeki benzerlikler üzerinde tartışılmıştır. Eğitim sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesinin etkilerinin görülmesi için kullanılan başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Elde edilen veriler istatistiksel analize imkan tanıyan SPSS 28.0 paket programı ile analiz edilmiş, Wilcoxon işaretli sıralar testine tabi tutulmuştur. Analizler sonucunda p anlamlılık değerinin 0,001'den küçük olduğu görülmüştür. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı bir değerdir ($p<0,05$). Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematiksel problem çözme sürecinin öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde olumlu yönde anlamlı bir etkiye sebep olduğu tespit edilmiştir.

Teşekkürler: Yapılan çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi (BAP) tarafından SHIZ-2023-1483 nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, çocuk edebiyatı, matematik eğitimi, bütünleştirme

The Effect Of Integrating Children's Literature And Mathematics On Reflective Thinking Skills Middle School Students

Neslihan Demirci[1], Çiğdem Arslan[1], Zeynep Özaydın[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 94

Associating mathematics with other fields within the scope of mathematical association is considered important because students learn mathematical concepts better in context. Based on contextuality, teaching mathematics and integrating literature with different literary products can arouse the interest of students who are reluctant to learn mathematics, increase the motivation of students who already love mathematics, introduce them to the topics, make creative applications and generate mathematical ideas. Developing the problem solving process, which is expressed as the basic building block of school mathematics, is an important situation. Considering the importance of problem solving for mathematics education, it is thought that reflective thinking can contribute to the problem solving process. Reflective thinking is an active and deliberate process that involves reasoning and ordering related ideas that take knowledge and beliefs into account. Reflective thinking, which helps to develop high-level skills and strategies, plays an active role in the problem solving process with these features. In the light of these ideas, the aim of the research is to reveal the reflections of secondary school students on mathematical problem solving processes integrated with children's literature. Its main objective is to determine the effect of secondary school students' mathematical problem solving process integrated with children's literature on their reflective thinking skills for problem solving. The research was carried out in a quasi-experimental design, one of the quantitative research methods. The study group of the research consists of a total of 45 students studying at the 5th, 6th and 7th grade levels in a public secondary school in the spring term of 2022-2023. The “Reflective Thinking Skills Scale for Problem Solving” developed by Kızılkaya and Aşkar (2010) was used as the data collection tool of the research. Before the education for the purpose of integrating children's literature and mathematics, the "Reflective Thinking Skills Scale for Problem Solving" was applied as a pre-test to the students in the study group. In the spring term, a 6-week training on mathematical problem solving was carried out with the children's literature piece "Jayden’s Rescue", which was chosen for the integration of children's literature and mathematics. Ideas were exchanged interactively on the solved problems, the literary contexts of the problems were emphasized and the similarities in the solution processes of the problems were discussed. After the training, the preferred scale was applied again as a post-test to see the effects of children's literature and mathematics integration on students' reflective thinking skills. As a result of the analysis, it was seen that the p significance value was 0.001. This value is statistically significant ($p<0.05$). Therefore, it has been determined that the mathematical problem solving process of middle school students integrated with children's literature has a positive and significant effect on students' reflective thinking skills for problem solving.", which was chosen for the integration of children's literature and mathematics.

Acknowledgments: The study was supported by Bursa Uludağ University Scientific Research Project Unit (BAP) with the project numbered SHIZ-2023-1483.

Keywords: Problem solving, children's literature, mathematics education, integration, reflective thinking

Çocuk Edebiyatı ile Bütünleştirilmiş Matematik Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi

Neslihan Demirci[1], Çiğdem Arslan[1], Zeynep Özaydın[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 94

Matematiksel ilişkilendirme kapsamında matematiği diğer alanlarla ilişkilendirmek öğrencilerin matematiksel kavramları bağlam içerisinde daha iyi öğrenmeleri sebebiyle önemli görülmektedir. Bağlamsallıktan yola çıkılarak, matematik öğretimi ve edebiyatın farklı edebi ürünlerle bütünleştirilmesi matematiği öğrenmeye isteksiz olan öğrencilerin ilgilerini uyandırabilir, matematiği hâlihazırda seven öğrencilerin motivasyonlarını artırabilir, onlara konuları tanıtabilir, yaratıcı uygulamalar yapılmasını ve matematiksel fikirlerin oluşmasını sağlayabilir. Renkli, eğlenceli, merak uyandırıcı olma özelliklerine sahip olduğu düşünülen ve öğrencilerin dünya anlayışı kazanmalarında güçlü bir araç olabileceği ifade edilen çocuk edebiyatının, matematik ile bütünleştirilmiş etkinlikler aracılığıyla problem çözme becerilerinin olumlu bir yönelimle gelişmesine destek olacağı düşünülmektedir. Okul matematiğinin temel yapı taşı olarak ifade edilen problem çözme süreci geliştirilmesi önemlilik arz eden bir durumdur. Aynı zamanda ülkemizde matematik eğitimiyle sadece matematiği bilen değil, matematiksel becerilerini günlük yaşamında kullanan, eleştirel düşünen ve problem çözebilen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Problem çözmenin matematik eğitimi için bu önemli yeri dikkate alındığında yansıtıcı düşünmenin problem çözme sürecine getirebileceği katkılar olduğu düşünülmektedir. Yansıtıcı düşünme, bilgi ve inançların hesaba katıldığı birbirleriyle ilişkili fikirlerin nedenleme yaparak sıralanmasını içeren aktif ve kasıtlı bir süreçtir. Üst düzey becerileri ve karşılaşılan stratejileri geliştirmeye yardımcı olan yansıtıcı düşünme, bu özellikleri ile problem çözme sürecinde etkin bir şekilde rol oynamaktadır. Bu fikirlerin ışığında araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematiksel problem çözme süreçlerinden yansımalarının ortaya koyulmasıdır. Temel hedefi ise ortaokul öğrencilerinin çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematiksel problem çözme sürecinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini belirlemektir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu 2022-2023 bahar döneminde bir devlet ortaokulunda 5. 6. ve 7. sınıf seviyelerinde öğrenim gören toplam 45 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı olarak Kızılkaya ve Aşkar (2010) tarafından geliştirilen "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" kullanılmıştır. "Sorgulama", "Değerlendirme" ve "Nedenleme" isimli üç alt boyuttan oluşan ölçek toplam 14 madde içermektedir ve ölçekten alınabilecek en düşük puan 14, en yüksek puan ise 70'tir. Ölçek kaynağında 0,83 olarak hesaplanan Cronbach güvenirlik katsayısı mevcut araştırma kapsamında 0,85 olarak hesaplanmıştır. Çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesi amacına yönelik eğitim öncesinde çalışma grubunda yer alan öğrencilere ön test olarak "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" uygulanmıştır. Bahar dönemi içerisinde çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesine yönelik seçilen "Kraliçeyi Kurtarmak" isimli çocuk edebiyatı eseri ile matematiksel problem çözmeye yönelik 6 haftalık bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Eğitim kapsamında haftalık olarak problem çözmeye yönelik ilgili kitap bölümleri okunmuş, kitap bölümünde yer alan problem çözülmüştür. Dersin devam eden akışında çözülen problemle aynı stratejiyi kullanmaya elverişli olan farklı problemlerin çözümüne de yer verilmiştir. Çözülen problemler üzerinde etkileşimli olarak fikir alışverişi yapılmış, problemlerin içinde bulunduğu edebi bağlamlar vurgulanmış ve problemlerin çözüm süreçlerindeki benzerlikler üzerinde tartışılmıştır. Eğitim sonrasında öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde çocuk edebiyatı ile matematik bütünleştirmesinin etkilerinin görülmesi için tercih edilen ölçek son test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel analize imkân tanıyan SPSS 28.0 paket programı ile analiz edilmiştir ve Wilcoxon işaretli sıralar testine tabi tutulmuştur. Analizler sonucunda p anlamlılık değerinin 0,001 olduğu görülmüştür. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı bir değerdir ($p<0,05$). Dolayısıyla ortaokul öğrencilerinin çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematiksel problem çözme sürecinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu yönde anlamlı bir etkiye sebep olduğu tespit edilmiştir.

Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, *34*(154).

Teşekkürler: Yapılan çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi (BAP) tarafından SHIZ-2023-1483 nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, çocuk edebiyatı, matematik eğitimi, bütünleştirme, yansıtıcı düşünme

Analysis Of 8Th Grade Students' Errors In Establishing Equations For Algebraic Verbal Problems

Cemre Cengiz[1], Ebru Aylar Çankaya[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Ankara Üniversitesi

Abstract No: 367

In this study, the reasons behind the students' inability to form equations for algebraic verbal problems were investigated. This study is a qualitative research. The causes of the errors in the research have not been resolved. For this purpose, an achievement test was given to students. The achievement test is about forming equations for the given problems. According to the results of the test, the students who could not form the equations were interviewed. In these interviews, the reasons for the students' inability to form equations were investigated. As a result of the aforementioned achievement test and interviews, the success level of students in establishing equations for algebraic verbal problems is far below expectations. Another result of the study is that the rate of forming equations, involving problems with integers, is higher than involving problems with rational numbers. In the interviews, it was revealed that the students thought that they could not solve the problems containing rational numbers during the test and did not think about these questions. Finally, the reasons for the mistakes made by the students while establishing the equations were examined. The inabilities of students in making sense of the problem, not being able to understand the relationship between variables, especially in problems with more than one variable, and not being able to show different variables in terms of a single variable, are among the reasons for difficulties in the process of formulating equations. In addition, it is among the reasons for errors to establish equations in accordance with the arithmetic flow in the problem and not use parentheses when they need to use parentheses. Also, as a result of their misconceptions about the equal sign, they make mistakes in establishing equations.

Keywords: establishing equations, algebraic verbal problems, variable, equality, arithmetic

8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemlere Uygun Denklem Kurmada Yaptıkları Hataların Analizi

Cemre Cengiz[1], Ebru Aylar Çankaya[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Ankara Üniversitesi

Bildiri No: 367

Problem:

Matematiğin öğrenme alanlarından biri olan cebir ile ilgili alanyazında pek çok tanım bulunmaktadır. Cebir; sayılar ve işlemlerle genellemeler yapmayı, bu genellemeleri anlamlı sembollerle ifade etmeyi, denklemler oluşturmayı ve bu denklemleri çözmeyi içermektedir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Dede ve Argün (2003) ise cebiri bir dil, problem çözme aracı, düşünme aracı ve okul dersi olarak tanımlamışlardır. Alanyazında yer alan çeşitli tanımlamalar cebirin ilişki kurma, akıl yürütme, genelleme yapma, bu genellemeleri sembolik dile dönüştürme ve problem çözme gibi farklı amaçları barındırdığını göstermektedir.

Cebirin özellikleri düşünüldüğünde matematiğin önemli bir öğrenme alanı olduğu söylenebilir. Cebir özellikle ileriki matematik konuları için temel oluşturan bir alandır. Ortaokul döneminde öğrenilen cebirsel bilgiler lise matematik müfredatının temelini oluşturmaktadır. Cebir matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olmasına karşın genel olarak zorluğuyla bilinen bir alandır (Booth, 1988; Bush ve Karp, 2013; Dede ve Argün, 2003; Jupri ve Drijvers, 2014; Kieran, 2007).

Ülkemizde öğrenciler cebir öğrenme alanı ile ilgili kazanımlarla formal olarak ilk defa 6. sınıf düzeyinde karşılaşmaktadırlar. 6. sınıf düzeyinde cebirsel ifadeleri anlamlandırma ve sayı örüntülerinde istenen terimi bulma hedefleri yer almaktadır. 7. sınıfta iki alt öğrenme alanı vardır: cebirsel ifadeler ve eşitlik ve denklem. 8. sınıf düzeyinde ise doğrusal denklemler, eşitsizlikler, cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konuları bulunmaktadır (MEB, 2018). İlk defa ortaokul düzeyinde cebir ile formal olarak tanışan öğrencilerden sözel ifadeleri sembolik dile dönüştürmeleri, bu sembolik dille sayılarla olduğu gibi dört işlem yapmaları beklenmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerden bu zamana kadar aritmetik yollarla çözdükleri problemleri artık cebir kullanarak çözmeleri beklenmektedir.

İlkokulda öğrencilerden problemleri aritmetik yollarla çözmeleri beklenmektedir. Yani öğrencilerin problemlerde verilen bilinenlerden yola çıkarak bilinmeyeni bulmaları hedeflenmektedir. Ortaokul döneminde problem yapıları zorlaşmaya başladığı zaman, problemleri aritmetik yollarla çözmeye alışkın olan öğrencilerden cebir öğretimi ile birlikte problemleri sembolik dili kullanarak çözmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözebilmeleri için problemde verilen yapıyı önce anlamaları, anladıkları yapıyı sembolik dil kullanarak denkleme dönüştürmeleri ve son olarak kullanılan sembolik dil ile dört işlem yaparak kurdukları denklemleri çözmeleri gerekmektedir. Cebir ile yeni tanışan bir öğrenci için tüm bu süreçleri gerçekleştirmek kolay değildir.

Denklem cebirin temelini oluşturur (Dede, 2004). Denklem, içerisinde eşitlik ve değişken bulunan ifadelerdir. Denklemler konusunda öğrencilerin yaşadıkları güçlüklere ilişkin yurt içinde ve yurt dışında pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazıları sadece denklem çözümüne odaklanırken (Bayar, 2007; Robson ve diğerleri, 2009), bazıları ise problem çözme ile birlikte denklemi ele almaktadır (Jupri ve Drijvers, 2016; Özarslan, 2010). Denklemler konusu ile alakalı yaşanılan öğrenme güçlüklerinin başlıca sebepleri arasında eşitlik ve değişken kavramlarının yanı sıra öğrencilerin aritmetik konularındaki eksiklikleri yer almaktadır (Akgün, 2009; Akkaya ve Durmuş, 2014; Akyüz ve Hangül, 2014; Gürel ve Okur, 2018; Yağız 2019).

Bu çalışmanın amacı cebirsel sözel problem durumlarına uygun denklem kuramayan öğrencilerin denklem kuramama nedenlerini ortaya çıkarmak ve bu nedenleri derinlemesine analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevaplar aranmaya çalışılmıştır.

1. Öğrencilerin problem durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurma başarı düzeyleri nasıldır
2. Öğrencilerin tam ve rasyonel sayıları içeren problemlerde denklem kurma başarı yüzdeleri farklılaşmakta mıdır?
3. Öğrencilerin denklem kurarken yaptıkları hatalar nelerden kaynaklanmaktadır?

Nicel yöntemlerle elde edilen verilerin olduğu çalışmalardan farklı olarak verilere daha derin ve ayrıntılı bir yaklaşım sunan bu araştırmada, öğrencilerin denklem kurma konusunda neden zorlandıklarını ortaya koymak ve denklem kurma becerilerini etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Fakat bu nedenleri gidermek amaçlanmamıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların yeni araştırmalara ışık tutacağı umulmaktadır. Bu çalışma öğrencilerin denklem kurma konusunda var olabilecek hatalarını ortaya çıkarmaya çalıştığı için matematik öğretmenlerine de yararlı olacaktır.

Metot

Araştırmanın modeli:

Bu araştırma nitel bir araştırmadır. Bu çalışmada öğrencilerin cebirsel sözel problem durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kuramama nedenleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu çalışmada bu nedenleri gidermek amaçlanmayıp sadece var olan durum ortaya konulmak istenmiştir.

Çalışma grubu:

Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki 100 adet 8. sınıf öğrencisi ile gerçekleşmiştir. Öğrencilere önce bir Denklem Kurma Testi uygulanmıştır. Testin cevapları analiz edildikten sonra problem durumlarına uygun denklem kuramayan 15 adet öğrenci görüşme için belirlenmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubunu araştırmaya katılan 100 öğrenci ve derinlemesine görüşmeler için seçilen 15 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmaya okuldaki beş şubede bulunan 100 öğrenci katılmıştır. Şubelerin seçiminde gönüllü katılım ve kolay ulaşılabilirlik esas alındığı için araştırmaya katılan 100 öğrencinin seçimi kolay ulaşılabilir durum örneklemidir. Görüşmeler için öğrenci seçiminde ise bir tür amaçsal örnekleme yöntemi olan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Görüşmelere seçilen öğrencilerin denklem konusunda en az bir noktada (aritmetik, bilinmeyen ya da eşitlik) eksiklikleri olmalarına dikkat edilmiştir.

Veri toplama araçları:

Bu çalışmanın veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğrencilere içerisinde cebirsel sözel problemlerin yer aldığı bir test uygulanmıştır. Bu testte yer alan problemler için kullanılması beklenen denklemlerin tam sayıları ve rasyonel sayıları kullanılarak oluşturulan denklemler olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin bilinmeyenleri birbiri cinsinden yazabilme becerilerini, bilinmeyenin eşitliğin bir tarafında ya da iki tarafında olma durumlarına uygun denklem kurabilme becerilerini, bilinmeyenler ve sayılarla işlem yapma becerilerini ve denklem kurarken eşitliği koyabilme becerilerini ortaya çıkaracak problemler hazırlanmıştır. Öğrencilerden probleme uygun denklemi kurmalarına dikkat edilmiştir, denklem çözümleri dikkate alınmamıştır. Testte yer alan problemler kapsam geçerliliği için 10 alan uzmanına gönderilmiştir. Kapsam geçerliliği 0.80'nin altında soru bulunmamıştır.

İkinci aşamada teste verilen cevaplar analiz edildikten sonra 15 adet öğrenci görüşmeler için belirlenmiştir. Görüşmeler okul kütüphanesinde gerçekleştirilmiş. Görüşmelere başlamadan önce ses kaydı için öğrencilerin izni alınmıştır. Görüşmelerde öğrencilerden probleme uygun kurdukları denklemleri nasıl kurdukları ve gerekirse denklemleri yeniden kurmaları istenmiştir fakat denklemler çözdürülmemiştir.

Verilerin analizi:

Bu çalışmanın verileri içerik analizi yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Veri analizi yapılırken Denklem Kurma Testi'nde bulunan problemlerde yanlış cevaplar ortaya çıkarılmıştır. Cevaplardaki hataların kategorileri (bilinmeyen, eşitlik ve aritmetik kaynaklı hatalar) belirlenmiştir, her kategoriye ait bir kod sistematiği oluşturulmuştur. Süreç içerisinde belirlenen ana kategorilere ek olarak bağımsız yeni kodlar da sistematiğe eklenmiştir.

Güvenirliği sağlamak için araştırma üçgenlemesi yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla bir ortaokul matematik öğretmenine kodlama anlatılmıştır. Öğrenci kağıtlarının %20'si bu matematik öğretmeni tarafından da analiz edilmiştir ve kodlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma:

Çalışmanın ilk alt problemi olan öğrencilerin problem durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurma başarı düzeyleri beklenenin çok altındadır. Öğrencilerin denklemler konusunda en sık karşılaştırdığı türden bir sayı problemi olan testin ilk sorusunun bile doğru cevaplanma oranı %78'dir. Diğer sorular arasında doğru cevaplanma oranı % 25'den fazla olan soru bulunmamaktadır.

İkinci alt problemde öğrencilerin tam ve rasyonel sayıları kullanarak denklem kurmayı gerektiren problemlerde başarılarına bakılmıştır. Testte tam sayıları içeren 8 adet denklem kurma problemi yer alırken 3 adet de rasyonel sayıları içeren denklem kurma problemi yer almaktadır. Genel olarak tam sayıları içeren denklem kurma problemlerinin yapılma oranı daha yüksektir. Yapılan görüşmelerde de öğrencilerin test esnasında rasyonel sayı içeren problemleri yapamayacaklarını düşünüp bu sorular üzerinde düşünmedikleri ortaya çıkmıştır.

Üçüncü alt problemde öğrencilerin denklem kurarken yaptıkları hataların nelerden kaynaklandığına bakılmıştır. Öğrencilerin problemi anlamlandırmayla ilgili sıkıntı yaşamaları, özellikle birden çok bilinmeyenin olduğu problemlerde bilinmeyenler arasındaki ilişkiyi anlayamamaları ve farklı bilinmeyenleri tek bir bilinmeyen cinsinden gösterememeleri denklem kurma sürecinde zorlanma sebepleri arasındadır. Ayrıca denklem kurarken problemdeki aritmetik akışa uyarak denklem kurmaları ve parantez kullanmaları gereken durumlarda parantez kullanmamaları hata sebepleri arasındadır. Eşittir işaretine dair eksik öğrenmeleri sonucunda da denklem

kurmada hata yapmaktadırlar. Özetle öğrencilerin bilinmeyen, aritmetik ve eşitlik kaynaklı hatalar yaptıkları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: denklem kurma, cebirsel sözel problemler, değişken, eşitlik, aritmetik

Examination Of 12Th Grade Students' Structure Sense Regarding Exponent And Logarithmic Functions: A Case Study

Adnan Baki[1], Tuğba Tat[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 115

In this study, it was aimed to examine the structure sense competences of the 12th grade advanced mathematics course students related to the subject of exponential and logarithmic functions. The structure sense is considered as an extension of the symbol sense, which is an extension of the number sense (Novotná & Hoch, 2008, p. 94). Considering the basic goals of mathematics (NRC, 1989), the development of number sense, followed by symbol sense and structure sense is important for algebra success (Keller, 1993; Arcavi, 1994; 2005; Hoch, 2003; Novotná & Hoch, 2008). While studies on number and symbol sense are increasing day by day in the field of international primary and secondary school level, studies on the definition of the structure sense (Linchevski & Livneh, 1999; Hoch, 2003), applied studies at secondary school level (Livneh & Linchevski, 2007), applied studies at high school level (Jupri ve Sispiyati, 2017; Hoch ve Dreyfus, 2005; 2006; Novatná ve Hoch, 2008; Thoms, 2018) and applied studies at university level (Novotná, Stehlíková, & Hoch, 2006) were reached. In the literature, no national study has yet been found regarding the structure sense. The structure sense, which the researchers put forward as a prerequisite for a successful transition to advanced mathematics and which is seen as an important mathematical ability, is also a significant part of being mathematically proficient in high school from a pedagogical point of view (Novotná & Hoch, 2008; Jupri & Sispiyati, 2017). For this reason, it is thought that this study will contribute to the studies done with the structure sense in the literature and contribute to the high school and university mathematics curriculum. Since the aim of the study is to focus on students and examine in-depth their structure sense, the special case method, one of the qualitative research methods, was used. The participants of the study consist of four 12th grade students selected through criterion sampling, studying at a state high school in Gümüşhane in the 2022-2023 academic year. It was determined that the students were taking advanced mathematics courses, being easily accessible and volunteering. In the data collection process of the research, six problems adapted from the literature and formed by taking expert opinion were used, and the generalization processes of the participants were examined through semi-structured interviews. The findings of the research were analyzed according to the structure sense framework, which was adapted from the literature and formed by taking expert opinion. At the end of the research, it was seen that one student showed low level of structure sense proficiency, two students showed medium level of structure sense proficiency, and one student showed high level of structure sense proficiency. Within the scope of advanced research proposals, this study can be carried out with different mathematics subjects in different grade levels and in the field of algebra to investigate the students' structure sense competencies.

Keywords: Structure sense, exponential and logarithmic functions, advanced math

12. Sınıf Öğrencilerinin Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar Konusuna Yönelik Yapı Hissinin İncelenmesi: Bir Durum Çalışması

Adnan Baki[1], Tuğba Tat[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Meb

Bildiri No: 115

Yapı hissi; bir ifadenin eş değer yapılarını, önceden öğrenilen cebirsel teknikleri esnek ve yaratıcı bir şekilde kullanarak bir eylemin gidişatını değiştirmeye yönelik yönetimsel bir karar olup manipülatif yeteneklerden ayrı estetik, zarif ve verimli bir yetenek koleksiyonudur (Linchevski ve Livneh, 1999; Arcavi 1994, Hoch, 2003; Hoch ve Dreyfus, 2004, 2005, 2006, 2007). Lise cebiri için yapı hissi şu şekilde tanımlanmaktadır: Yapı hissi; "(1) *Yapı Hissi 1 (YH1): Tanıdık bir yapıyı en sade haliyle tanıma,* (2) *Yapı Hissi 2 (YH2): Bir bileşik terimi tek bir varlık olarak ele alabilme ve uygun bir yerine koyma metodu ile karmaşık bir biçim içerisinde bulunan bilindik yapıyı tanıyabilme* ve *(3) Yapı Hissi 3 (YH3): Yapıdan en iyi şekilde yararlanmak için uygun müdaheleleri seçebilme"* olmak üzere üç temel yeterlilikten oluşmaktadır (Hoch ve Dreyfus, 2004, 2005, 2006, 2007; Novotná ve Hoch, 2008). Bir öğrenci bu yeterlilikleri sağlayabiliyorsa yapı hissini gösterdiği söylenir (Hoch ve Dreyfus, 2005, 2006). Thoms (2018) önceki araştırma sonuçlarını da (Hoch, 2007) yorumlayarak yapı hissi için bir organizasyon şeması oluşturmuştur. Thoms (2018) bu organizasyon şemasında yapı hissini "temel", "gelişen", "ilk" ve "olgun" olarak sınıflandırmıştır. "Temel" yapı hissinde 'En Basit Haliyle Tanıdık Yapı (SF)' aşaması, "Gelişen" yapı hissinde 'Karmaşık Formda Tanıdık Yapı (CF)' ve 'Bir Nesne Olarak Bileşik Terim (CTO)' aşamaları, "İlk" yapı hissinde 'Yerine Koyma İlkesi (SP)' aşaması ve "Olgun" yapı hissinde 'Stratejik Manipülasyon (SM)' aşaması yer almaktadır. Bu şemaya göre öğrenme doğrusal ve hiyerarşik bir süreçtir (Thoms, 2018).

Bu çalışmada, 12. sınıf ileri düzey matematik dersi alan öğrencilerin Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar konusu ile ilgili yapı hissi yeterliliklerini incelemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesini "12. sınıf öğrencilerinin üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusuna yönelik yapı hissi yeterlilikleri nelerdir?" oluşturmaktadır. Mevcut çalışmanın konusu, doğası gereği yoğun cebirsel ifadeler barındırmakta ve çözümü için en az bir cebirsel teknik gerektirmektedir. Yapı hissi cebirsel teknikleri esnek ve yaratıcı bir şekilde kullanmayı gerektirdiğinden (Arcavi 1994; Arcavi, 2005; Hoch 2007) bu çalışmada bu konunun çalışılması uygun görülmüştür. Yapı hissi, sayı hissinin bir uzantısı olan sembol hissinin bir uzantısı olarak ele alınmaktadır (Novotná ve Hoch, 2008, s. 94). Matematiğin temel hedefleri göz önüne alındığında (NRC, 1989) sayı hissi, devamında da sembol hissi ve yapı hissinin geliştirilmesi cebir başarısı için önemlidir (Keller, 1993; Arcavi, 1994; 2005; Hoch, 2003; Novotná ve Hoch, 2008). Alanyazınında ilkokul ve ortaokul düzeyinde sayı ve sembol hissi ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe artarken, yapı hissinin tanımı ile ilgili (Linchevski ve Livneh, 1999; Hoch, 2003), ortaokul düzeyinde uygulamalı çalışmalar (Livneh ve Linchevski, 2007), lise düzeyinde uygulamalı çalışmalar (Jupri ve Sispiyati, 2017; Hoch ve Dreyfus, 2005; 2006; Novatná ve Hoch, 2008; Thoms, 2018) ve üniversite düzeyinde uygulamalı çalışmalar (Novotná, Stehlíková ve Hoch, 2006) devam etmektedir. Literatürde yapı hissi ile ilgili henüz ulusal alanda bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu anlamda bu çalışmanın literatürdeki bu boşluğa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmacıların ileri matematiğe başarılı bir geçiş için ön koşul olarak öne sürdükleri ve önemli bir matematik yeteneği olarak görülen yapı hissi, pedagojik açıdan lisede matematiksel olarak yeterli olmanın da önemli bir parçasıdır (Novotná ve Hoch, 2008; Jupri ve Sispiyati, 2017). Bu nedenle bu çalışmanın alanyazınında yapı hissi ile yapılan çalışmalara, lise ve üniversite düzeyindeki matematik öğretim programına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada öğrenciler üzerine odaklanıp, yapı hissi yeterlilikleri derinlemesine incelenmesi amaçlandığından nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Gümüşhane ilinde bir devlet lisesinde eğitim gören ölçüt örnekleme yoluyla seçilmiş dört 12. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin ileri düzey matematik dersi alıyor olması, kolay ulaşılabilir olması ve gönüllü olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmanın veri toplama sürecinde literatürden (Hoch ve Dreyfus, 2006; Thoms, 2018) uyarlanan ve uzman görüşü alınarak oluşturulan altı adet problem kullanılmış olup katılımcıların genelleme süreçleri yarı yapılandırılmış görüşmelerle incelenmiştir. Araştırmanın bulguları ise yine literatürden (Hoch ve Dreyfus, 2005, 2006; Thoms, 2018) uyarlanan ve uzman görüşü alınarak oluşturulan yapı hissi çerçevesine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonunda bir öğrencinin YH1 yeterliliğinden sonra ilerleyemediği yani düşük düzeyde yapı hissi yeterliliği gösterdiği, iki öğrencinin YH2 yeterliliğinden sonra ilerleyemediği yani orta düzey yapı hissi yeterliliği gösterdiği, bir öğrencinin de tüm basamaklardaki YH'lerini tamamladığı yani yüksek düzeyde yapı hissi yeterliliğine sahip olduğu görülmüştür. Hoch & Dreyfus (2006, s. 311)'un çalışmasında da belirtildiği gibi bu çalışmada da bir alıştırmayı çözmek için yapı hissini kullanan öğrenciler, kullanmayanlara göre daha az hata yapmışlardır. Yapı hissi yeterliliği yüksek olan öğrenci formülleri daha rahat kullanmıştır. Bu da Hoch ve Dreyfus (2005)'in çalışmasında da belirttiği gibi formül kullanma kolaylığının, sağlıklı bir yapı hissinin bir sonucu olduğu bilgisiyle örtüşmektedir. Bu çalışma ileri araştırma önerileri kapsamında farklı sınıf düzeylerinde ve cebir alanında yer alan farklı matematik

konularıyla yapılarak öğrencilerde var olan yapı hissi yeterlilikleri araştırılabilir. Nitel desende yapılan bu çalışma nicel desende de yapılarak daha fazla katılımcının yapı hissi yeterliliği araştırılabilir.

Kaynakça

Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sense-making in formal mathematics. *For the Learning of Mathematics*, *14*(3), 24-35.

Arcavi, A. (2005). Developing and using symbol sense in mathematics. *For the Learning of Mathematics, 25*(2), 42-47.

Hoch, M. (2003). Structure sense. In M. A. Mariotti (Ed.), *Proc. 3rd Conf. for European Research in Mathematics Education (compact disk)*. Bellaria, Italy: ERME.

Hoch, M. (2007). *Structure sense in high school algebra*. Unpublished Doctoral dissertation, Tel Aviv University, Israel.

Hoch, M., & Dreyfus, T. (2004, July). Structure sense in high school algebra: The effect of brackets. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 49-56).

Hoch, M., & Dreyfus, T. (2005, July). Students' difficulties with applying a familiar formula in an unfamiliar context. In *Proceedings of the 29th International Conference on the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 145-152).

Hoch, M., & Dreyfus, T. (2006, July). Structure sense versus manipulation skills: an unexpected result. In *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 305-312). Prague, Czech Republic: Charles University.

Hoch, M., & Dreyfus, T. (2007). Recognizing an algebraic structure. In *Proceeding of the 5th Congress of the European Society for Research in Mathematics* (pp. 436-445).

Jupri, A., & Sispiyati, R. (2017). Expert strategies in solving algebraic structure sense problems: The case of quadratic equations. Journal of Physics: Conference Series, 812, 012093. https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012093.

Keller, B. A. (1993). Symbol sense and it's development in two computer algebra system environments. Unpublished Doctoral dissertation. Western Michigan University, U.S.A.

Linchevski, L., & Livneh, D. (1999). Structure sense: The relationship between algebraic and numerical contexts. *Educational studies in mathematics*, *40*(2), 173-196.

Livneh, D., & Linchevski, L. (2007). Algebrification of arithmetic: Developing algebraic structure sense in the context of arithmetic. In J. W. Woo, H. C., Lew, K. S. Park, & D. Y. Seo (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 217-225). Seoul, Korea: International Group for the Psychology of Mathematics Education.

Novotná, J., & Hoch, M. (2008). How structure sense for algebraic expressions or equations is related to structure sense for abstract algebra. *Mathematics Research Education Research Journal,* 20(2), 93-104.

Novotna, J., Stehlikova, N., & Hoch, M. (2006). Structure sense for university algebra. In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 249-256). PME.

Thoms, M. (2018). *Attending to variance and ınvariance: the construction of algebraic structure sense*. Doctoral dissertation, New York University, New York.

Anahtar Kelimeler: Yapı hissi, üstel ve logaritmik fonksiyonlar, ileri düzey matematik

Spatial Visualization Abilities Of Gifted Twins In Different Disciplines

Zübeyde Dilek Çetin[1], Nazan Sezen Yüksel[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 371

Spatial visualization, a component of spatial ability, is an interdisciplinary subject area with real-life applications. It refers to the capacity to transform and manipulate images of spatial models into different structures. While its association with mathematics is often emphasized, spatial visualization plays a significant role in the success achieved in various fields, including education, architecture, medicine, and engineering.

The study aims to investigate spatial visualization and special abilities in highly talented students who demonstrate outstanding achievements in academic, intelligence, creativity, leadership, art, and sports compared to their peers. This paper is part of a master's thesis and seeks to explore whether spatial visualization and special abilities are influenced by hereditary factors through a small-scale study.

The research group consists of six students, three sets of twin siblings, who attend Science and Art Centers (BİLSEM) in Ankara and have been identified with special talents in different disciplines. Each student has been diagnosed in two disciplines, and the dominant discipline is listed first. The special abilities of the students are as follows:

Twin Pair: Informatics-Physics and Informatics-Mathematics

Twins: Mathematics-Philosophy and Philosophy-Geography

Twin Pair: Mathematics-Informatics and Mathematics-Informatics

To assess the spatial visualization abilities of the students, questions from the "create" and "look" sections of the Purdue Spatial Visualization Test were used. The study adopted a case study design, a qualitative research method, and employed descriptive analysis for data evaluation. Based on the findings from the master's thesis, categories were established according to the solution strategies used by students with special abilities in different disciplines during spatial visualization tasks. The spatial visualization and special ability areas of twin pairs were then examined based on these categories.

Findings revealed that both students in the first twin pair excel in informatics, with shared usage of the 3rd and 8th categories in the "create" section and the 3rd and 4th categories in the "look" section. In the second twin pair, the dominant areas are mathematics and philosophy. The student with superior mathematical ability predominantly utilizes the 2nd and 5th categories in the "create" section, while the student with superior philosophical ability mainly employs the 5th and 8th categories. Both students in this pair mostly use the 4th and 5th categories in the "look" section, and the gifted student exhibits more diverse strategies in philosophy-related questions.

Both students in the third twin pair excel in mathematics, using the 5th and 8th categories predominantly in the "create" section and the 3rd and 4th categories predominantly in the "look" section.

In conclusion, the spatial visualization abilities of twins with different special abilities differ, whereas those with special abilities in the same field demonstrate similar spatial visualization capabilities. Spatial visualization may vary based on special abilities and hereditary factors.

Keywords: spatial visualization, gifted twins, gifted domain, gifted students. spatial ability,

Farklı Disiplinlerdeki Özel Yetenekli İkizlerin Uzamsal Görselleştirme Yetenekleri

Zübeyde Dilek Çetin[1], Nazan Sezen Yüksel[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 371

Uzamsal yeteneğin bileşenlerinden biri olan uzamsal görselleştirme, gerçek hayatın içinde yansımalarını görebileceğimiz disiplinler arası bir konu alanıdır. Uzamsal görselleştirme, uzamsal modellerin görüntülerini farklı yapılara dönüştürme veya manipüle etme yeteneğidir. Matematik ile ilişkisine daha çok vurgu yapılsa da eğitimden mimarlığa, tıptan mühendisliğe, birçok alanda gösterilen başarıda uzamsal görselleştirmenin rolü büyüktür. Üst düzey bir yetenek olan uzamsal görselleştirme yeteneği, akranlarına göre özel akademik, zekâ, yaratıcılık, liderlik, sanat ve spor alanlarında üst düzey başarı gösteren bireyler olan özel yetenekli öğrencilerde araştırılmak istenmiştir. Bu bildiri yüksek lisans tezinin bir bölümünü içermektedir ve bu bağlamda araştırmanın amacı, uzamsal görselleştirme ve özel yeteneklerin kalıtsal faktörlere bağlı olup olmadığını küçük bir araştırma üzerinde göstermektir. Çalışma grubu, Ankara ilinde Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) eğitim-öğretimlerine devam eden ve farklı disiplinlerde özel yetenek tanısı almış 3 ikiz kardeş çifti olmak üzere toplamda 6 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan her öğrenci, iki disiplinde tanı almıştır. Baskın olan disiplin ilk sıraya yazılmıştır. Öğrencilerin özel yetenek alanları aşağıda verilmiştir:

1.İkiz Çifti: Bilişim-Fizik ve Bilişim-Matematik
2.İkiz Çifti: Matematik-Felsefe ve Felsefe-Coğrafya
3.İkiz Çifti: Matematik-Bilişim ve Matematik-Bilişim

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerini belirlemek için Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi bölümlerinden "oluşturma" ve "bakış" bölümlerindeki sorular kullanılmıştır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde tasarlanmış olup, verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Yüksek lisans tezinden elde edilen bulgular doğrultusunda farklı disiplinlerde özel yetenek tanısı almış öğrencilerin uzamsal görselleştirme sorularında kullandıkları çözüm stratejilerine göre kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kategorilere göre ikiz çiftlerinin uzamsal görselleştirme ve özel yetenek alanları incelenmiştir. Öğrencilerin oluşturma bölümünde çoğunlukla kullandıkları çözüm stratejileri; ek çizim yapma (2), verilen açınımda referans yüzey seçip, seçeneklerde arama (5), açınımı verilen yüzeylerin bir bölümünü referans alma (3) ve örtüşebilecek yüzeyleri belirlemedir (8). Bakış bölümünde çoğunlukla kullandıkları çözüm stratejileri; tersten düşünme (3), referans yüzey belirleme (4) ve ek çizim yapma (5) olmuştur. Çoğunlukla kullanılan çözüm stratejileri incelendiğinde, özel yetenek alanları ve uzamsal görselleştirme yeteneklerine ilişkin bazı sonuçlara ulaşılmıştır; 1.ikiz çiftindeki iki öğrencinin de özel yetenekli oldukları baskın alan bilişim olmakla birlikte kullandıkları çözüm stratejileri incelendiğinde, iki öğrencinin de oluşturma bölümünden 3 ve 8. kategorileri; bakış bölümünde 3 ve 4. kategorileri çoğunlukta ve ortak olarak kullandıkları görülmüştür. 2.İkiz çiftindeki iki öğrencinin yetenekli oldukları baskın alan matematik ve felsefedir. Matematik disiplininde baskın özel yeteneği olan öğrencinin çözüm stratejileri incelendiğinde oluşturma bölümünde 2. ve 5. kategorileri çoğunlukta kullandığı, felsefe disiplininde baskın özel yeteneği olan öğrencinin de oluşturma bölümünde 5. ve 8. kategorileri çoğunlukta kullandığı görülmüştür. Bakış bölümünde ise iki öğrencinin de daha çok 4.ve 5. kategorileri kullandıkları görülmüştür ve ayrıca felsefe disiplininde özel yetenekli öğrencinin sorularda daha çeşitli stratejiler kullandığı dikkat çekmiştir. 3.İkiz çiftindeki iki öğrencinin de baskın yetenek alanları matematiktir. Öğrencilerin oluşturma bölümüne verdikleri cevaplar incelendiğinde 5. ve 8. kategorilerin çoğunlukta kullanıldığı görülmüştür. Bakış bölümündeki cevaplar incelendiğinde ise daha çok 3. ve 4. kategorilerin kullanıldığı görülmüştür.

1.ikiz çiftinin özel yetenek alanlarının sayısal, 2.ikiz çiftindeki öğrencilerden birinin sayısal ve birinin sözel ve 3.ikiz çiftinin sayısal alanlarda özel yetenekli oldukları açıktır. Bulgulardan hareketle, sayısal alanda özel yetenekli olan 1.ve 3. İkiz çiftlerinin kullandıkları çözüm stratejileri ortak iken sayısal ve sözel alanda özel yetenekli olan 2.ikiz çiftinin kullandığı çözüm stratejileri farklılık göstermiştir.

Sonuç olarak, farklı özel yeteneklere sahip ikiz kardeşlerin uzamsal görselleştirme yetenekleri farklılaşırken, aynı alanda özel yetenekli olan ikiz kardeşlerin uzamsal görselleştirme yetenekleri benzerlik göstermiştir. Uzamsal görselleştirme, özel yetenek alanlarına ve kalıtsal faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal Görselleştirme, Özel Yetenek, Özel Yetenekli Öğrenciler, Özel Yetenekli İkizler, Uzamsal Yetenek

Examining The Strategies Used By Students From Different Types Of High Schools In Solving Non-Routine Problems

Zeynep Tok[1], Çiğdem Arslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 118

The problem situation emerges as a process that a person encounters at every moment of his life and seeks a solution to this encounter. Today, problem solving, critical thinking, communication, collaboration and creativity skills are included in the 21st century learning and innovation skills field. Problem solving is one of the important skills that people living in our age should have. High school students need to develop their problem solving skills and have the ability to solve problems using complex methods. Students should be able to use problem solving strategies or develop their own problem solving strategies while solving problems. In this study, the strategies used by students from different high schools in solving non-routine problems were examined. A survey design, one of the quantitative research methods, was used to reveal the problem solving strategies used by the students. The sample of the study consists of 691 students at the ninth, tenth, eleventh and twelfth grades studying at four different types of public high schools in the spring term of the 2022-2023 academic year in the central districts of Bursa. Data were collected through a problem solving test, which included five non-routine problems. Since the study investigated the use of students' problem solving strategies, the problems in the problem solving test were determined to be solved with different strategies. In the application of the study, students were asked to solve non-routine problems for one lesson hour (40 minutes). The answers of the students were examined, the problem solving strategies they used were coded and turned into quantitative data. The data were analyzed using descriptive analysis methods. Strategy usage graphs were created by determining the percentages and frequencies of students' strategy use for each school type. Students were able to use making systematic lists, make a drawing, simplifying the problem, look for a pattern and reasoning, as well as guess and check, write an equation or inequality and act it out strategies in solving problems. The most frequently used strategy by the students was making a drawing. The least used problem solving strategy was look for a pattern strategy. The difference between schools was determined by the second most frequently used strategies by students. The second most frequently used strategy by vocational high school students was guess and check, the problem simplifying the problem of anatolian high school and imam hatip high school students, and the reasoning strategy of science high school students. It has been determined that high school students can use problem solving strategies and use more than one strategy without any training.

Keywords: Problem solving, problem solving strategies, high school students

Farklı Lise Türlerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin Rutin Olmayan Problemlerin Çözümünde Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesi

Zeynep Tok[1], Çiğdem Arslan[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 118

Problem durumu insan hayatının her anında karşılaştığı, bu karşılaşmaya çözüm aradığı bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde 21. yüzyıl öğrenme ve yenilik becerileri alanında; problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık becerileri yer almaktadır (Partnership for 21stcentury skills, 2009). Problem çözme, çağımızda yaşayan insanın sahip olması gereken önemli becerilerden biridir. Matematik dersi öğretim programlarının tüm seviyeleri için problem çözme kazanımını yer almakta ve öğrencilerin problem çözme becerisini kazanması beklenmektedir. Lise düzeyindeki öğrencilerin problem çözme becerilerinde gelişme göstermesi ve karmaşık yöntemler kullanarak problem çözme yeteneğine sahip olması gerekmektedir (NTCM, 2000). Öğrenciler problemleri çözerken problem çözme stratejilerini kullanabilmeli ya da kendi problem çözme stratejilerini geliştirebilmelidirler. Problem çözme becerisinin gelişmesinde rutin olmayan problemler diğer problem çeşitlerine göre daha fazla etkili olabilmektedir. Rutin olmayan problemlere maruz kalan öğrenciler problem çözme stratejilerini kullanabilmekte ve kendi problem çözme stratejilerini geliştirebilme imkanına sahip olmaktadırlar (Yan & Lianghuo, 2006). Bu araştırmada farklı liselerde öğrenim gören öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejiler incelenmiştir. Bu konu kapsamında farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümde kullandıkları stratejilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini ortaya çıkarılması için nicel araştırma yöntemlerinden tarama araştırması deseni kullanılmıştır. Bursa ili merkez ilçelerindeki 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde dört farklı türdeki devlet liselerinde öğrenim gören dokuzuncu, onuncu, on birinci ve on ikinci sınıf düzeyindeki 691 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Öğrenciler meslek lisesi, anadolu lisesi, imam hatip lisesi ve fen lise okullarında öğrenim görmektedirler. Veriler beş adet rutin olmayan problemi içeren problem çözme testi aracılığı ile toplanmıştır. Problem çözme testi ile sistematik liste yapma, şekil veya diyagram çizme, problemi basitleştirme, bağıntı bulma ve muhakeme etme stratejileri öncelikli olarak incelenmiştir. Çalışma öğrencilerin problem çözme stratejilerinin kullanımını araştırdığından problem çözme testindeki problemler farklı stratejiler ile çözülebilecek şekilde belirlenmiştir. Çalışmanın uygulamasında öğrencilerden bir ders saati (40 dk) süresince rutin olmayan problemleri çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin cevapları incelenip, kullandıkları problem çözme stratejileri kodlanmış ve nicel veri haline getirilmiştir. Veriler betimsel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir okul türü için öğrencilerin strateji kullanımlarının yüzde ve frekansları belirlenerek strateji kullanım grafikleri oluşturulmuştur. Öğrenciler sistematik liste yapma, şekil veya diyagram çizme, problemi basitleştirme, bağıntı bulma ve muhakeme etme stratejilerinin yanı sıra tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma ve canlandırma stratejilerini problemlerin çözümünde kullanabilmişlerdir. Farklı liselerdeki öğrencilerin en çok kullandıkları strateji şekil veya diyagram çizme strateji olmuştur. En az kullandıkları problem çözme stratejisi ise bağıntı bulma stratejisi olmuştur. Okullar arası farklılığı öğrencilerin en çok kullandıkları ikinci stratejiler belirlemiştir. Meslek lisesi öğrencilerinin en çok kullandıkları ikinci strateji tahmin ve kontrol, anadolu lisesi ve imam hatip lisesi öğrencilerinin problemi basitleştirme stratejisi, fen lisesi öğrencilerinin ise muhakeme etme stratejisi olmuştur. Lise öğrencilerinin hiçbir eğitim almadan problem çözme stratejilerini kullanabildikleri ve birden fazla strateji kullanımını gerçekleştirebildiği tespit edilmiştir.

Kaynakça

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*.

Partnership for 2st Century Skills (2009). *P21 framework definitions*. Retrieved from: http://www.21stcenturyskills.org.

Yan, Z., & Lianghuo, F. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *4*(4), 609–626. https://doi.org/10.1007/s10763-006-9036-9

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, problem çözme stratejileri, lise öğrencileri

Developing Non Routine Problem Solving Skills Of Elementary Mathematics Teacher Students In The Online Education Process

Meliha Atasoy[1], Şeref Mirasyedioğlu[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Abstract No: 133

The aim of this research is to determine the effect of the learning process designed with Problem-Based Learning (PBL) activities on the problem-solving skills of primary school mathematics teaching students.In addition, during the implementation process of the activities,an evaluation form was applied to the students after each activity,and they were asked to explain the parts they had difficulty in solving non-routine problems and why they had difficulties.

Mixed design was used in the research. Mixed designs are methods in which researchers obtain both qualitative and quantitative data and try to draw conclusions by integrating these data.The participants of the study consist of 11 second year students attending the primary education mathematics teaching department of a university's education faculty.The reason for the selection of these 11 students is that they participate in all of the activities studied during the learning process.

The application process,designed with PBL activities,was carried out online for 11-weeks over Microsoft Teams.The researcher was involved in the process as a trainer.Eight non-routine problem scenarios and worksheets developed by the researcher were used to improve the problem solving skills of the participants.

Quantitative data on problem solving skills were obtained by scoring the answers given to the questions in the worksheets of each scenario,while qualitative data were obtained through evaluation forms in which students evaluated themselves after completing each activity.A rubric developed by the researcher was used in the evaluation of the worksheets.While the 'Repeated Measurements Anova' test was used in the analysis of quantitative data,content analysis was preferred in the analysis of qualitative data.

According to the results of the research,the Wilks Lamda value is.037,and the significance value obtained is lower than.05.This shows that there is a statistically significant difference between the students' problem solving skills scores in the 11-week period.The effect size of this result should also be evaluated.In this study, the effect size value was.927.Considering the guidelines suggested by Cohen(1988),this result indicates a large effect size.Therefore,it’s seen that the learning process designed with 11-week online PBL activities has an important contribution to the development of students'problem-solving skills.However,to talk about the results of the analysis of the qualitative data, it’s understood that the students experience great difficulties in the stages of planning,implementing andcontrolling the plan at the beginning of the process.The reason for this is that they memorize the mathematical information necessary to produce solutions to the situations in the problem scenarios because they could not learn the logic well in time,and as a result of their memorization,they have forgotten at the end of the semester at the latest.They state that another reason for memorizing mathematical information is that the subjects are presented theoretically in the lessons,and this situation causes a big problem in terms of putting the information into practice during the solving of non-routine problems.While the 11-week process was completed,it was observed that the scores of the students for making a plan for the solution of the problem and applying the plan increased significantly,and it was determined that they still had difficulties inthe control step.

Keywords: Problem-based learning, problem solving, online education process

Çevrimiçi Eğitim Sürecinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi

Meliha Atasoy[1], Şeref Mirasyedioğlu[1]
[1]*Başkent Üniversitesi*

Bildiri No: 133

Matematik eğitiminin temel amacı farklı türlerde ve karışık problemleri çözme yeteneği geliştirmektir. Problem çözme becerilerinin gelişimi Türk Eğitim Sistemi'nde de önemli bir yere sahiptir. Milli Eğitim Bakanlığı 2018 Matematik Öğretim Programı incelendiğinde çoğunlukla problem çözme ile ilgili kazanımlara vurgu yapıldığı görülmektedir. Fakat bu duruma rağmen problemin tanımı, hangi tür problemlerle çalışılması gerektiği ve ölçme değerlendirme sürecinin nasıl olması gerektiği yeterince açıklanmamaktadır. Bunun yanı sıra ders kitaplarında kullanılan problemler ile öğrencilere hesap yaptırmanın ötesine geçmek mümkün gözükmemektedir. Bu durum ise Türk öğrencilerin problem çözme becerilerinin yeteri kadar gelişmemesi ve PISA gibi uluslararası durum belirleme değerlendirmelerinde başarısız bir tablo sergilenmesi ile sonuçlanmaktadır.

Problem çözme pek çok süreci içeren karmaşık bir süreçtir. Bu süreçlerin geliştirilmesi ancak daha kapsamlı, sonucu algoritmik hesaplamalarla hemen bulunamayan yapıda oluşturulmuş problemlerle mümkündür. Günlük yaşamda karşılaşılan çoğu problem bu yapıda karşımıza çıkmaktadır. Literatürde genel olarak rutin olmayan problemler olarak ifade edilen bu durumların rutin problemlerden olan farkı açıkça ortaya konmalıdır (Bransford ve Stein, 1993). Dört işlemden bir ya da bir kaçını içeren tek bir sonuca odaklı problemler rutin olarak tanımlanırken öğrencilerin verileri analiz ederken birden fazla strateji kullanmasını ve yaratıcı girişimde bulunmasını gerektiren problemler ise rutin olmayan problemler olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2000; Artut ve Tarım, 2006). Rutin olmayan problemler bilinen bir yöntem veya formül ile çözülemeyen, çözümü öğrencilerin verileri dikkatli analiz etmesini, yaratıcı girişimde bulunmasını, bir veya daha fazla strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir (Artut ve Tarım, 2006; Bransford ve Stein, 1993; Zhu ve Fan, 2006). Alışılmış rutin problemlerle uzun süreli çalışmalar yapmak, bireylerin her tür problemi yüzeysel bir şekilde ele alıp rutin çözümler üretmelerine neden olmaktadır (Artut ve Tarım, 2006). Rutin olmayan problemleri çözmek ise daha yüksek düzeyde düşünmeyi ve mantıksal akıl yürütmeyi gerektirmektedir (Mogari ve Chirove, 2017).

Polya (1981), problem çözme sürecini dört adımda tanımlamıştır; problemi anlamak, bir plan tasarlamak, planı uygulamak ve elde edilen sonucu tekrar gözden geçirmek. Problemi anlama aşamasında, problemin anahtar kelimelerinin\bilgilerinin\öğelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Anlama aşamasının ardından problemin çözümü için bir planın tasarlanması aşamasına geçilmesi gerekmektedir. Bu aşamada eldeki probleme dayalı olarak matematiksel temsiller seçilebilir ve hangi matematiksel fikirlerin üzerinde durulacağı belirlenebilir. Ardından bu tasarlanan planın uygulanması aşamasına geçilmelidir. Son olarak ise elde edilen sonucun ve problem çözme sürecinin incelenmesi gerekmektedir. Elde edilen sonucun gerçekten probleme uygun olup olmadığının, bu sonucun başta seçilen anahtar kelimelerle uygunluğunun kontrol edilmesi gerekmektedir. Problem çözme sürecinin finalinde elde edilen sonucun gerçekten doğru, mantıklı ve makul olduğundan emin olunmalıdır (Nurkaeti, 2018).

Bu araştırmanın amacı, Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme sürecinin ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisini belirlemektir. İlaveten etkinliklerin uygulama sürecinde, her bir etkinlikten sonra öğrencilere değerlendirme formu uygulanarak rutin olmayan problemleri çözme sürecinde zorlandıkları bölümleri ve neden zorlandıklarının tespit edilmesi de amaçlanmaktadır.

Araştırmada karma desen kullanılmıştır. Karma desen araştırmacıların hem nitel hem nicel veriler elde ettiği ve bu verileri birbirine entegre ederek sonuç çıkarmaya çalıştığı yöntemlerdir. Araştırmanın katılımcılarını bir üniversitenin eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümüne devam eden 11 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu 11 öğrencinin seçilmesinin nedeni öğrenme süreci boyunca üzerinde çalışılan etkinliklerin tamamına katılım sağlamalarıdır.

PDÖ etkinlikleri ile dizayn edilmiş uygulama süreci 11 hafta çevrimiçi olarak Microsoft Teams üzerinden yürütülmüştür. Araştırmacı sürece eğitmen olarak dâhil olmuştur. Katılımcıların problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için araştırmacı tarafından geliştirilmiş sekiz adet rutin olmayan problem senaryosu ve senaryolara ait çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Uygulama sürecinden bahsetmek gerekirse süreç üçe ayrılmaktadır; ders öncesi, ders süreci ve ders sonrası. Her bir süreçte öğrencilerin ve eğitmenin yerine getirmekle yükümlü olduğu görevler bulunmaktadır. Ders öncesi süreçte eğitmenin görevleri şunlardır:

- Öğrencilere problem senaryosunun ve çalışma kâğıtlarının ulaştırılması,
- Öğrencilerin problem senaryoları üzerinde araştırma yapmaları için süre verilmesi (yaklaşık 4 gün),
- Öğrencilerin gönderdiği araştırma sonuçlarının eğitmen tarafından incelenmesi (yaklaşık 2 gün),
    - Konu eksikliklerinin giderilmesi,

- Kavram yanılgılarının tespit edilmesi,
- Üzerinde çalışılan senaryoyla ilgili yanlış anlaşılmaların tespit edilmesi,
- Sıkıntı yaşanan problem çözme becerilerinin tespit edilmesi.

Ders sürecinde eğitmen ve öğrencilerin görevleri ise aşağıdaki gibidir:

- Senaryo ve çalışma kâğıtlarındaki senaryoya yönelik sorular üzerine tartışmanın gerçekleşmesi,
- Bir sonraki senaryonun tanıtılması.

Son olarak ders sonrasında eğitmenin görevleri ise şu şekildedir:

- Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine yönelik ihtiyaç varsa sonraki senaryonun çalışma kâğıdına yönelik değişikliklerin yapılması,
- Eğitmenin sonraki senaryoyu ÖYS 'ye (Öğrenci Yönetim Sistemi) yüklemesi,
- Eğitmenin çevrimiçi derste kullanılan dijital tahtayı (Microsoft Whiteboard) ve ders kaydını derse katılamayanlar ve tekrar üzerine çalışmak isteyen öğrenciler için sisteme yüklemesi.

Yukarıda yer alan süreç döngüsel olarak 11 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. 11 hafta boyunca öğrencilerin senaryolar üzerindeki araştırmaları her hafta detaylı bir şekilde iki araştırmacı tarafından analiz edilerek puanlanmıştır. Değerlendirme aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş rubrik kullanılmıştır.

Problem çözme becerisine yönelik nicel veriler her bir senaryonun çalışma kâğıtlarındaki sorulara verilen cevaplar puanlanarak elde edilirken, nitel veriler ise her bir etkinliğin tamamlanmasının ardından öğrencilerin kendilerini değerlendirdikleri değerlendirme formları aracılığıyla elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde 'Tekrarlı Ölçümler Anova' testi kullanılırken, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi tercih edilmiştir.

Tekrarlı Ölçümler Anova testinin sonuçlarına göre Wilks Lamda değeri *.037* olup elde edilen anlamlılık değeri .05'ten daha düşüktür. Bu durum 11 haftalık süreç içerisinde öğrencilerin problem çözme becerileri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu sonucun etki büyüklüğünü de değerlendirmek gerekmektedir. Bu çalışmada etki büyüklüğü değeri *.927*'dir. Cohen tarafından önerilmiş olan (1988) (.01 = küçük, .06 = orta, .14 = büyük etki), kılavuz değerler göz önünde bulundurulduğunda, bu sonuç büyük bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Dolayısıyla 11 haftalık çevrimiçi PDÖ etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme sürecinin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine önemli bir katkısı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte nitel verilerin analiz sonuçlarından bahsetmek gerekirse öğrencilerin sürecin başlarında en çok plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme aşamalarında büyük zorluklar yaşadıkları anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak ise problem senaryolarındaki durumlara çözüm üretmek için gerekli olan matematiksel bilgilerin mantığını iyi öğrenemedikleri için ezberlediklerini, ezberlemeleri neticesinde ise en geç dönemin sonunda unutmuş olduklarını ifade etmektedirler. Matematiksel bilgileri ezberlemelerinin bir diğer nedeni olarak ise konuların derslerde teorik olarak sunulduğunu, bu durumun ise rutin olmayan problemleri çözme aşamasında bilgilerin uygulamaya geçirilmesi açısından büyük bir probleme neden olduğunu ifade etmektedirler. 11 haftalık süreç tamamlanırken öğrencilerin problemin çözümüne yönelik plan yapma ve planı uygulama puanlarının önemli ölçüde arttığı gözlemlenirken kontrol etme adımında hala sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Probleme dayalı öğrenme, problem çözme, ilköğretim matematik öğretmenliği, çevrimiçi eğitim

Mathematics Teachers' Opinions On Problem Posing

Esra Erdoğan[1], Çiğdem Arslan[2], Çiğdem Kılıç[1]
[1]İstanbul Medeniyet Üniversitesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 140

Given the emphasis on problem-posing in the mathematics curriculum and literature, it is crucial to determine the efforts made by mathematics teachers to develop problem posing skills in students. To achieve this, it is considered important to uncover mathematics teachers' views on problem posing and their current practices of using problem posing in the classroom. Therefore, this study aims to uncover the perspectives of mathematics teachers regarding problem posing, considering the importance of problem-posing in the mathematics curriculum and its place in the literature. The study was conducted using a holistic single-case design as a qualitative research method. Convenient sampling was used to select the participating teachers. Data for the study were collected through semi-structured interviews developed by the researchers. The interviews began with questions aimed at determining the teachers' demographic information. Subsequently, questions were asked to uncover the teachers' views on problem posing and how they use problem-posing in their classrooms. The development of the interview questions involved obtaining expert opinions and conducting pilot study with a specific number of individuals. Based on expert opinions and feedbacks coming from the pilot study, the interview questions were refined to ensure clarity. Permission to record the interviews with mathematics teachers was obtained, and by the granted permissions, the researchers transcribed the teachers' responses from the recorded audio. The transcripted answers will be analyzed by content analysis, and the codes, categories, frequencies, and percentages will be calculated and presented in tables. During the process of organizing the responses under codes and categories, the codes and categories will be reviewed at different times, following the suggested approach in the literature (Morse, Barrett, Mayan, Olson, & Spiers, 2002), and three researchers, who are also the authors of this study, will independently work on separate sets of data. The researchers will then compare and reach consensus on the differing codes and categories. The data analysis process is currently ongoing as planned. The findings from the study will be presented at a conference based on the results obtained through content analysis.

Keywords: Mathematics teacher, problem posing, teacher opinions

Matematik Öğretmenlerinin Problem Kurmaya Yönelik Görüşleri

Esra Erdoğan[1], Çiğdem Arslan[2], Çiğdem Kılıç[1]
[1]İstanbul Medeniyet Üniversitesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 140

Problem kurma, problem çözmenin temelini oluşturan bir bileşen olarak ele alınmaktadır (Cai ve Hwang, 2002; English, 1998). Bu sebeple matematik eğitimcileri matematik öğretiminde problem çözmeye verilen önem kadar problem kurmaya da aynı şekilde önem verilmesi gerektiğini savunmaktadır (NCTM, 2000). Bu bağlamda eğitimciler matematik öğretiminde problem kurmanın neyi ifade ettiğine dair birçok tanımı ortaya koymuştur. Örneğin; Silver (1994) problem kurmayı yeni matematiksel problemler oluşturulması ve var olan matematiksel problemlerin düzenlenmesi olarak tanımlarken Stoyanova ve Ellerton (1996) öğrencilerin kendi yaşamlarından elde ettikleri matematiksel deneyimlerle yeni ve anlamlı matematiksel problemler ortaya koyması olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) (2020) problem kurmayı bir problem durumundan yeni problemlerin oluşturulması olarak ele almıştır. Matematik dersi öğretim programında problem kurmanın yeri ve önemi incelendiğinde ise verilen bir problem durumundan yola çıkarak öğrencilerin günlük hayatla ilişkili yeni matematiksel problemler kurması hedefinde olunduğu belirlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018). Aynı zamanda belirlenen bu hedefin amacına ulaşması için matematik dersi öğretim programında farklı sınıf seviyelerinde farklı öğrenme alanlarına yönelik problem kurma ile ilgili kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Matematik dersi öğretim programında ve literatürde problem kurmanın önemine yapılan vurgu itibariyle problem kurma becerisinin öğrencilere kazandırılması için matematik öğretmenlerinin nasıl bir çaba içerisinde olduğunun tespit edilmesi gerektiği önemli görülmektedir. Bunun tespiti için matematik öğretmelerinin problem kurmaya yönelik görüşlerinin ve ders içinde problem kurmayı kullanma durumlarının ortaya çıkarılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı matematik dersi öğretim programında problem kurmaya verilen önem ve kazanımlara dahil edilen problem kurmanın literatürdeki yeri göz önünde bulundurularak hali hazırda görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin problem kurmaya yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaçla çalışma nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tek durum deseni ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılacak olan öğretmenlerin belirlenmesinde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşmelerde öncelikle öğretmenlerin demografik bilgilerini belirlemek için sorular sorulmuştur. Ardından öğretmenlerin problem kurmaya ilişkin görüşlerini ve ders içinde problem kurmayı nasıl kullandıklarını ortaya çıkarmaya yönelik sorular yer almıştır. Görüşme sorularının oluşturulmasında uzman görüşü alınmış ve pilot çalışma yapılmıştır. Uzman görüşleri ve pilot çalışmadan elde edilen dönütlere göre çalışmada kullanılacak olan görüşme sorularında tam anlaşılmayan kısımlar daha anlaşılır hale getirilmiş ve sonrasında sorulara son şekli verilmiştir. Yapılan pilot çalışmada sorulan *"Hangi tür problem kurma etkinliklerini kullanıyorsunuz? Neden?"* sorusunun öğretmenler tarafından anlaşılamadığı tespit edilmiştir. Bunun üzerine literatürde yer alan problem kurma türleri soruya eklenmiş ve soru "*Hangi tür problem kurma etkinliklerini kullanıyorsunuz (yapılandırılmış- yarı yapılandırılmış- serbest problem kurma)? Neden?* şeklinde düzenlenmiştir.

Pilot çalışmanın ardından düzenlenen görüşme sorularıyla matematik öğretmenleriyle görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ses kaydının alınmasıyla ilgili kendilerinden izin alınmış ve alınan izinler doğrultusunda araştırmacılar tarafından yapılan ses kayıtlarından öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar transkript edilmiştir. Transkript edilen cevaplar içerik analizi ile çözümlenerek kod, kategori, frekans ve yüzde değerleri hesaplanıp tablolar halinde sunulacaktır. Görüşme formunda yer alan her bir soruya ilişkin verilen yanıtların kod ve kategoriler altında toplanması aşamasında öncelikle kod ve kategoriler literatürde de önerilen şekliyle farklı zamanlarda gözden geçirilecek (Morse, Barrett, Mayan, Olson, ve Spiers, 2002) ve çalışmanın yazarları olan aynı zamanda da çalışmanın araştırmacıları olan üç kişinin ayrı veri seti üzerinde bağımsız bir şekilde çalışmasıyla verilecektir. Ardından araştırmacılar tarafından oluşturulan kod ve kategoriler karşılaştırılarak farklı olanlar üzerinde fikir birliği sağlanacaktır.

Çalışmanın veri analiz süreci yukarıda planlanan şekliyle yapılmakta olup halen devam etmektedir. Yapılan içerik analizi sonucunda çalışmadan elde edilen sonuçlar kongre sürecinde sunulacaktır.

Kaynakça

Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, *21*, 401-421.

English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Research in Mathematics Education*, *29*(1), 83-106.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB.

Morse, J. M., Barrett, M., Mayan, M., Olson, K., & Spiers, J. (2002). Verification strategies for establishing reliability and validity in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, *1*(2), 13-22. https://doi.org/10.1177/160940690200100202

NCTM (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, *14*(1), 19-28.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), technology in mathematics education (pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni, öğretmen görüşleri, problem kurma

Examination Of High School Students' Probabilistic Thinking Processes And Problem Solving Strategies: Reflections From The Application Of A Historical Problem

Hayrunnisa Ayyıldız[1], Beste Selin Koca[2], Bülent Güven[2]
[1]Ordu Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 409

Probabilistic thinking is one of the important components in mathematical thinking processes. It provides an opportunity for students to develop high-level mental skills such as reasoning, association and critical thinking. Jones et al. (1997) developed a model to evaluate and improve students' thoughts about probability in their study. In the probabilistic thinking model they developed, there are a total of 4 structures: sample space, probability of an event, probability comparison and conditional probability, and these structures have subjective, transitional, informal quantitative and numerical levels within themselves. It is seen that some of the studies on probability and probabilistic thinking focus on solving probability problems and constructing.

Problem solving has an important place in mathematics education as it enables students to experience different thoughts and methods on a problem situation and supports the development of high-level mental skills. In their problem-solving processes, many students use a variety of strategies based on their daily experiences, beliefs, and intuitions. Some of these strategies are considered as working backwards, searching for patterns, developing a different perspective, solving a simpler analogy, thinking about extreme situations, drawing, conscious guessing and control, thinking about all possibilities, organizing data, and logical reasoning (Posamentier & Krulik, 2008). Considering the place and importance of problem solving in mathematics education, it is important to compare it with problem situations where students will experience different problem solving strategies in the classroom. With this research, which deals with problem solving strategies specifically around the probability problem discussed in the history of mathematics, it is aimed to reveal the probabilistic thinking processes and problem solving strategies of high school students that emerged in the process of studying a probability problem in the history of mathematics.

In this study, case study, one of the qualitative research methods, was used. The participants of the study consisted of 12 students studying in the 10th grade of a private college in Trabzon in the second semester of the 2022-2023 Academic Year. The data of the study were collected by observation and documents. The problem situation has been turned into a document that will be presented to the students in a clear and understandable way, considering both individual and group work. While a researcher assumed the role of a teacher during the research process, a researcher observed the environment and took field notes. In order to create a discussion environment in the class, groups were formed and each of the determined groups was recorded within and between groups. In addition, field notes related to the discussion environment were kept. The collected data will be analyzed qualitatively. The data analysis process of the research continues.

References

Jones, G. A., Langrall, C. W., Thornton, C. A., & Mogill, A. T. (1997). A framework for assessing and nurturing young children‘s thinking in probability. *Educational Studies in Mathematics, 32*(2), 101-125.

Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2008). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions, grades 6-12: a resource for the mathematics teacher*. Corwin press.

Keywords: Probabilistic thinking, Problem solving strategies, Discussion

Lise Öğrencilerinin Olasılıklı Düşünme Süreçlerinin ve Problem Çözme Stratejilerinin İncelenmesi: Tarihi Bir Problemin Uygulanmasından Yansımalar

Hayrunnisa Ayyıldız[1], Beste Selin Koca[2], Bülent Güven[2]
[1]Ordu Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 409

Olasılıklı düşünme matematiksel düşünme süreçleri içerisindeki önemli bileşenlerden birisidir. Olasılıklı düşünme öğrencilerin muhakeme, ilişkilendirme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey zihinsel becerilerinin gelişmesine fırsat sunmaktadır (Baykul, 2009). Araştırmacılar tarafından olasılıklı düşünmenin boyutları ve bu boyutlara ilişkin göstergeleri farklı bakış açıları ile ele alınmıştır. Ortaya konulan farklı bakış açıları temelinde örnek uzay, bir olayın olasılığı, olasılık karşılaştırması ve koşullu olasılık gibi olasılıklı düşünmenin önemli yapı taşlarını içerdiği görülmektedir. Olasılıklı düşünmenin bu boyutlarına vurgu yapan araştırmacılardan olan Jones vd. (1997) bu boyutların öğrencilerin düşüncelerindeki gelişimine bağlı olarak ilerlediğini düşünmektedirler. Jones vd. (1997) yaptıkları çalışmada öğrencilerin olasılık hakkındaki düşüncelerini değerlendirmek ve geliştirmek amacıyla bir model geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri olasılıklı düşünme modelinde örnek uzay, bir olayın olasılığı, olasılık karşılaştırması ve koşullu olasılık olmak üzere toplam 4 yapı ve bu yapıların kendi içerisinde öznel, geçiş, informal nicel ve sayısal düzeyleri bulunmaktadır (Jones vd., 1997). Olasılık ve olasılıklı düşünme üzerine yapılan araştırmalardan bazılarının olasılık problemlerini çözme (O'Connell, 1999) ve kurma (Yıldız ve Baltacı, 2015) üzerine odaklandığı görülmektedir.

Problem çözme matematik öğretiminde öğrencilerin matematiksel içeriği anlaması, keşfetmesi, yorumlaması, problem çözme sürecinde çeşitli stratejileri geliştirmesi ve uygulaması amacıyla kullanılır (NCTM, 2000). Öğrencilerin bir problem durumu üzerinde farklı düşünceleri ve yöntemleri deneyimlemelerini sağlaması ve üst düzey zihinsel becerilerinin gelişimini desteklemesi boyutuyla problem çözme matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Schoenfeld, 1999). Matematik öğretiminde problem çözme başarısına etki eden önemli faktörlerden birisi problem çözme stratejileridir (Altun ve Arslan, 2006). Problem çözme süreçlerinde birçok öğrenci günlük deneyimleri, inançları ve sezgilerine dayalı çeşitli stratejiler kullanır. Bu stratejilerden bazıları geriye doğru çalışma, örüntü arama, farklı bir bakış açısı geliştirme, daha basit benzer bir problem çözme, uç durumları düşünme, çizim yapma (görsel temsil), bilinçli tahmin ve kontrol, tüm olasılıkları düşünme, verileri organize etme ve mantıksal muhakeme şeklinde ele alınmaktadır (Posamentier ve Krulik, 2008). Problem çözme sürecinde öğrencilerin doğrudan problem durumu ile karşılaştırılması ve öğrencilere çözüm sürecinde problem üzerinde farklı yaklaşımları deneme amacıyla fırsatlar sunulması onların farklı çözüm stratejilerini etkin bir şekilde kullanabilmelerine olanak sağlar. Problem çözmenin matematik eğitimindeki yeri ve önemi göz önüne alındığında öğrencilerin sınıf içerisinde farklı problem çözme stratejilerini deneyimleyeceği problem durumları ile karşılaştırılması önem arz etmektedir. Problem çözme stratejilerini özel olarak matematik tarihinden ele alınan olasılık problemi etrafında ele alan bu araştırma ile lise öğrencilerinin matematik tarihinde ele alınan bir olasılık probleminin sınıf içerisinde çalışılması sürecinde ortaya çıkan olasılıklı düşünme süreçlerini ve problem çözme stratejilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Lise öğrencilerinin matematik tarihinde ele alınan bir olasılık probleminin sınıf içerisinde çalışılması sürecinde ortaya çıkan olasılıklı düşünme süreçlerini ve problem çözme stratejilerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılı ikinci yarıyılında Trabzon ilindeki özel bir kolejde öğrenim gören 10.sınıflarından 6 kız 6 erkek olmak üzere toplam 12 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin olasılık problemi üzerindeki olasılıklı düşünme süreçlerinin ve problem çözme stratejilerinin belirlenmesine yönelik veriler gözlem ve dokümanlar ile toplanmıştır. Problem durumu açık ve anlaşılır bir şekilde hem bireysel hem de grup çalışmaları düşünülerek öğrencilere sunulacak bir doküman haline getirilmiştir. Araştırma sürecinde bir araştırmacı öğretmen rolünü üstlenirken bir araştırmacı ortamı gözlemleyip alan notları tutmuştur. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturmak amacıyla gruplar oluşturulmuş belirlenen grupların her biri kendi içerisinde ve gruplar arasında kayda alınmıştır. Ek olarak tartışma ortamı ile ilgili alan notları tutulmuştur. Toplanan veriler nitel olarak analiz edilecektir. Araştırmanın veri analizi süreci devam etmektedir.

Kaynakça

Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(1), 1-21.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar. Pegem Akademi, Ankara.

Jones, G. A., Langrall, C. W., Thornton, C. A., and Mogill, A. T. (1997). A framework for assessing and nurturing young children's thinking in probability. *Educational Studies in Mathematics, 32*(2), 101-125.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principlesand Standards for School Mathematics*. NCTM Publications.

O'Connell, A. A. (1999). Understanding the nature of errors in probability problem-solving. *Educational Research and Evaluation, 5*(1), 1-21.

Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2008). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions, grades 6-12: a resource for the mathematics teacher*. Corwin press.

Schoenfeld, A. H. (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational researcher, 28*(7), 4-14.

Yıldız, A., & Baltacı, S. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma etkinlikleri ile olasılığa yönelik bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(1), 201-213.

Anahtar Kelimeler: Olasılıklı düşünme, Problem çözme stratejileri, Tartışma

The Trends In Articles About Mathematical Problem Posing In Turkey

Burcu Apari[1], Kemal Özgen[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 411

This study aims to determine the trends in articles about mathematical problem posing in Turkey. In this context, 129 articles published in TRDizin and DergiPark databases between 2005-2022 were analyzed using content analysis. “Problem Posing Article Classification Form” was used as a data collection tool. In the research, it was seen that the articles on problem posing were published mostly between the years 2020-2022. When the distribution of the articles according to the research topics was examined, it was determined that the problem posing skill or problem posing skill and various cognitive/affective factors were examined the most. In problem posing articles, mostly qualitative and then quantitative research methods were preferred, and mixed method research were used the least in number. It was determined that the articles were conducted with the most middle school students and then undergraduate students, and the largest number of samples was conducted in the range of 31-100 and then 101-300. It was seen that the most preferred among the data collection tools were the problem posing form, the interview or the interview form, and various scales, respectively. The most semi structured problem posing type was preferred in the problem posing activities in the articles. In addition, problem posing articles were carried out on mixed topics at most, then on the concepts of fractions and natural numbers.

Keywords: Article, content analysis, mathematical problem posing

Türkiye'de Matematiksel Problem Kurmaya Yönelik Makalelerin Eğilimi

Burcu Aparı[1], Kemal Özgen[2]
[1]Meb, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 411

"Matematiksel problem kurma, matematiksel deneyime dayalı olarak öğrencilerin somut durumların kişisel yorumlarını oluşturdukları ve bunları anlamlı matematiksel problemler olarak biçimlendirdikleri süreçtir" (Stoyonova & Ellerton, 1996, s. 518). Matematiği öğretmek için problem kurmayı kullanmak öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmeye ek olarak bilişsel ve bilişsel olmayan öğrenme hedeflerine ulaşmalarına katkı sağlamaktadır (Cai, 2022). Ancak problem kurma öğretim süreci uygulamalarında problem çözmeye kıyasla daha az öne çıkmıştır (Cai & Hwang, 2021). Nitekim problem kurmaya yönelik yapılan çalışmaların istenen seviyede olmadığı ve problem kurmanın matematik öğretimine entegre edilebilmesi için bu alanda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği belirtilmektedir (Kar, 2023). Dolayısıyla bu araştırmanın ülkemizde son yıllarda artan bir ilgiye sahip olan problem kurma makalelerinin yıllar içindeki dağılımını, hangi konulara, yöntemlere, araştırma gruplarına, örneklem sayılarına, veri toplama araçlarına, problem kurma türlerine ve matematiksel kavramlara odaklanıldığını göstermek açısından alana katkı sağlayacağı söylenebilir. Araştırmada, Türkiye'de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin eğilimini belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, 2005-2022 yılları arasında TRDizin ve DergiPark veri tabanlarında matematiksel problem kurma konusunda İngilizce ya da Türkçe dillerinde yazılmış toplam 129 makale içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. "Problem Kurma Makale Sınıflandırma Formu" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulardan, problem kurmaya yönelik en fazla makalenin 2020-2022 yılları arasında yayımlandığı belirlenmiştir. Makalelerin araştırma konularına göre dağılımına bakıldığında en fazla problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile çeşitli bilişsel/duyuşsal faktörlerin incelendiği sonrasında ise kurulan problemlerin ya da tasarlanan problem kurma uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik konulara odaklanıldığı görülmüştür. Problem kurma makalelerinde en fazla nitel araştırma yöntemleri, sonrasında nicel araştırma yöntemleri tercih edilmiştir ve karma yöntem araştırmaları ise en az sayıda kullanılmıştır. Nitel araştırmalar içinde durum çalışması, nicel araştırmalarda tarama modeli, karma yöntem araştırmalarında ise çeşitleme deseninin en fazla tercih edilen yöntemler arasında olduğu görülmüştür. Makalelerin en fazla ortaokul öğrencileriyle sonrasında lisans öğrencileri gerçekleştirildiği ve en fazla 31-100 aralığında daha sonra 101-300 aralığında örneklem sayısı ile yürütüldüğü belirlenmiştir. Veri toplama araçları arasında en çok tercih edilenlerin sırasıyla problem kurma formu, görüşme veya görüşme formu ve çeşitli ölçekler olduğu görülmüştür. Makalelerde yer alan problem kurma etkinliklerinde en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma türünün tercih edildiği, serbest ve yapılandırılmış problem kurma türlerinin ise birbirine yakın sayıda olduğu belirlenmiştir. Problem kurma makaleleri en fazla farklı matematiksel kavramların yer aldığı karma konularda, sonrasında kesirler ve doğal sayılar kavramlarında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, problem kurma konusunda yapılacak ileriki araştırmalara yön vermede rehber olabilir.

Kaynakça

Cai, J. (2022). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation & didactique*, *16*(3), 31-50. https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642

Cai, J., & Hwang, S. (2021). Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: conceptualization and initial findings of a problem-posing project. *ZDM-Mathematics Education, 53*(6), 1403-1416. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01252-3

Kar, T. (2023). Matematiksel problem kurmanın doğası, amacı ve önemi. K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci & Y. Zengin (Eds.), *Matematikte problem çözme ve problem kurma* içinde (s. 243-261). Ankara: Pegem Akademi.

Stoyanova, E., & Ellerton, N.F. (1996). A framework for research into students'problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518–525). Melbourne, Mathematics Education Research Group of Australasia.

Anahtar Kelimeler: İçerik analizi, makale, matematiksel problem kurma

Investigating Of Problem Solving Strategies Used By Pre-Service Class And Elementary Mathematics Teachers In Multi-Solved Mathematics Problems

Ayşenur Altuner[1], Emre Ev Çimen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 415

It facilitates the learning of mathematical concepts and phenomena by applying mathematical ideas and establishing relationships in the problem solving process. In mathematics teaching, solving a problem with different strategies is as important as solving it correctly. Teachers should show students different ways of solutions so that they gain multiple tools and strategies to tackle different kind of problems. In this study, we aimed to examine the problem solving strategies used by pre-service class and elementary mathematics teachers in multi solved mathematics problems that can be solved with different strategies. The case study design, a qualitative research method, was adopted in the collection, analysis and interpretation of data. The study group consisted of 20 pre-service teachers, 10 of whom are classroom and 10 of whom are primary school mathematics pre-service teachers, studying at a public university. The data were obtained with activity forms consisting of five multi-solution problems. The research application process consisted of two stages: before and after informing teachers about problem solving strategies. The study lasted for a total of seven weeks and the data were analyzed by content analysis. First of all, a form containing five mathematical problems that can be solved in different ways was given to the pre-service teachers and they were asked to solve these problems with different strategies. It was seen that the pre-service teachers used only a few of the strategies available in the literature to solve the problems in this first application. It was determined that the problems in the pre-interview forms were solved by almost all of the pre-service classroom teachers with shape drawing strategies and by almost all of the pre-service mathematics teachers with equation solving strategies. After the pre-service teachers were given an information seminar on problem solving strategies, the form containing the same five problems was given to them again to solve. After the seminar, the most frequently used solutions by the pre-service classroom teachers were the strategies of drawing figures, simulations, and making tables, respectively; On the other hand, it was determined that the most frequently used solutions by pre-service mathematics teachers were using variables and finding patterns, respectively. When the problem solutions of most of the pre-service teachers were examined, it was determined that they solved the problems by using more strategies than before the seminar. It was seen that the most used solution strategy in both applications by the pe-service classroom teachers is the drawing strategy. It was concluded that the most common solution strategy used by pre-service mathematics teachers was the strategy of using variables. When the findings were evaluated, we concluded that almost all of the pre-service teachers did not have sufficient knowledge about problem solving strategies. According to the results obtained in the study, course contents and in-classroom practices can be performed with pre-service teachers to gain problem-solving strategies and skills in undergraduate education so that they can learn different solution strategies, use them in their professional life and choose the appropriate strategy according to the levels of their students.

Keywords: Primary school mathematics education, pre-service classroom teacher, pre-service mathematics teacher, multiple solution, multi-solved problems, problem solving strategies

Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Çok Çözümlü Matematik Problemlerinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin İncelenmesi

Ayşenur Altuner[1], Emre Ev Çimen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 415

Giriş

Öğrencilerin farklı sınıflarda ve düzeylerde olsalar da matematik problemlerini çözerken az veya çok ama genellikle zorluk yaşadıkları görülmektedir. Bu tür zorlukların yaşanmasının temelinde problem çözmenin anlamından uzaklaşıp, işlem becerilerinin ön plana alınması ve anlayarak, akıl yürüterek ve yorumlayarak gerçekleştirilen problem çözme sürecinin, sonuç bulma amacına odaklanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Matematik öğretiminde ülkemizde "nicelik" kaç adet problem çözüldüğü konusu; nasıl çözüldüğü ve kaç farklı yolla çözüleceği konusunu problem çözmenin "niteliğini" gölgede bırakmaktadır. Problem çözme sürecinde matematiksel düşüncelerin uygulanması ve ilişkilerin kurulması matematiksel kavram ve olguların öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır. Matematik öğretiminde problemi doğru çözmek ve sonucunu bulmak kadar problemi farklı stratejilerle çözmek de önemlidir. Öğrencilerin karşılaştıkları problemleri kolaylıkla çözebilmeleri için öğretmenlerin problemlerin farklı çözüm yollarını öğrencilerine göstermeleri, problem çözme stratejileri konusunda bilgi ve deneyim sahibi olmaları gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda bu çalışmada sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çok çözümü olan, farklı stratejilerle çözülebilen problemlerde kullandıkları problem çözme stratejilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde öğrenim gören son sınıf 10'u sınıf, 10'u da ilköğretim matematik öğretmen adayı olmak üzere toplam 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, çok çözümlü beş problemden oluşan formlar ile elde edilmiştir. Uygulama süreci, problem çözme stratejileri konusunda bilgilendirme öncesi ve bilgilendirme sonrası olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışma kapsamlı bir araştırmanın bir kesitinden oluşturulmuş olup, araştırmanın tamamı toplam yedi hafta sürmüştür ve veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarına ilk olarak farklı yollarla çözülebilen beş matematik problemi içeren bir form verilmiştir. Öğretmen adaylarının bu problemleri farklı stratejilerle çözmeleri istenmiştir.

Bulgular

Öğretmen adaylarının ilk uygulamada problemleri çözerken alanyazındaki stratejilerden sadece bazılarına çözümlerinde yer verdikleri görülmüştür. Kendilerine verilen ilk formdaki problemleri, sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının şekil çizme stratejileri ile çözdüğü; matematik öğretmen adaylarının ise tamamına yakınının denklem çözme stratejileri ile çözdüğü tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına problem çözme stratejileri konusunda bilgilendirme semineri verildikten sonra aynı beş problemi içeren form tekrar verilmiştir. Seminer sonrası sınıf öğretmen adaylarının en çok kullandıkları çözüm yollarının sırasıyla şekil çizme, canlandırma ve benzetim, tablo yapma stratejileri olduğu; matematik öğretmen adaylarının ise en çok kullandıkları çözüm yollarının sırasıyla değişken kullanma, örüntü bulma stratejileri olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Öğretmen adaylarının çoğunun bilgilendirme sonrası problem çözümleri incelendiğinde, bilgilendirme öncesine kıyasla daha fazla strateji kullanarak problemleri çözdükleri belirlenmiştir. Sınıf öğretmen adayları tarafından her iki uygulamada da en çok kullanılan çözüm yolunun şekil çizme stratejisi olduğu görülmüştür. Matematik öğretmen adaylarının ise en çok kullandıkları çözüm yolunun değişken kullanma stratejisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının problem çözme stratejileri konusunda yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, problemlerdeki farklı çözüm yollarını öğrenebilmeleri, meslek yaşamlarında kullanabilmeleri ve kendi öğrencilerinin düzeylerine göre uygun stratejiyi seçebilmeleri için öğretmen adaylarına lisans eğitimlerinde problem çözme stratejileri ve becerilerinin kazandırılmasına yönelik ders içeriklerine ve sınıf içi uygulamalara yer verilebilir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul matematik eğitimi, sınıf öğretmeni adayı, matematik öğretmeni adayı, çoklu çözüm, çok çözümlü problemler, problem çözme stratejileri

Metacognitive Regulations Of 8Th Grade Students With Different Success Levels In Problem Solving Processes

Elif Verda Erkan[1], Semiha Kula Ünver[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Abstract No: 416

Metacognition takes an active part in the problem solving process, it has been seen that there is a relationship between problem solving success and metacognition (Adagideli & Ader, 2007; Hıdıroğlu, 2018; Schoenfeld, 2016). The problem solving steps generally overlap with the metacognitive regulation skills classified by Brown (1977). According to Brown's (1977) categorization, metacognitive regulation is examined under four headings as "prediction", "planning", "monitoring" and "evaluation". Metacognitive regulation is not only result-oriented, but also includes the whole process in problem solving. For this reason, examining the problem solving process with metacognitive regulation and identifying the deficiencies of students may contribute to the development of problem solving processes and their success. In this paper, which presents a part of the thesis work written based on all this information, the researchers focused on two low-achieving, two medium-achieving, and two high-achieving students to understand their problem-solving processes. Students were asked to solve different levels of problems, ranging from easy to difficult. The data collection process consists of video recording, audio recording and researcher observations. In this study, case study was used and the data analysis with content analysis. The findings revealed that the skill of estimation was underused by students, especially those with lower success levels. Interestingly, high-achieving students used estimation more strategically, providing a range of values, while medium and low-achievers used it as a last resort. In planning and monitoring their progress, medium and low-achieving students were good at planning the steps needed to solve the problems but for this reason they struggled to keep track of their progress. High-achieving students, on the other hand, showed continuous thinking without frequent pauses, which helped them better track their progress. Regarding evaluation, low-achieving students tended to have negative views about their math abilities and used the evaluation skill less. In contrast, high-achievers used evaluation to check their solutions' correctness more often. It was observed that the students in all achievement level groups re-read the problem when they did not understand the problem and underline or emphasize the important points. By understanding these differences between students who have different level of success, teachers can identify areas where students need help and will be able to discover the aspects they want to improve.

Adagideli, F. and Ader, E. (2017). Investigation of young children's metacognitive regulatory abilities in mathematical problem solving tasks. *Ahi Evran University Journal of Kırşehir Education Faculty, 18*(2), 193-211.

Berkant, H. G. and Eren, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science, 6*(3), 1021-1041.

Brown, A. L. (1977). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. Technical Report No. 47.

Hıdıroğlu, Ç. N. (2018). Üstbiliş kavrama ve problem çözme sürecinde üstbilişin rolüne eleştirel bakış. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute, 32*, 87-103. doi: 10.30794

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education, 196*(2), 1-38 (First published in 1992).

Keywords: problem solving, metacognition, metacognitive regulation, middle school students, non-routine problem

Farklı Başarı Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Süreçlerindeki Üstbilişsel Düzenlemeleri

Elif Verda Erkan[1], Semiha Kula Ünver[1]
[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Bildiri No: 416

Modern toplumlarda problem çözme, bireylerin sahip olması beklenen en temel özelliklerden biridir (Berkant ve Eren, 2013) ve birçok zihinsel adımın bir araya gelmesiyle gerçekleşen bir süreçtir. Bu süreçte aktif olarak yer alan üstbiliş ile problem çözme başarısı arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır (Adagideli ve Ader, 2007; Hıdıroğlu, 2018; Schoenfeld, 2016; Wilson ve Clarke, 2004). En genel anlamıyla düşünce hakkında düşünme olan üstbiliş, bireyin sürecin farkında olmasını gerektirmesiyle bilinçten ayrılmaktadır (Jacobs ve Paris, 1987). Üstbilişin çeşitli sınıflandırmalarından biri olan üstbilişsel düzenleme, bireyin kendi performansını eleştirmesi, değerlendirmesi ve yargıya varması gibi çeşitli adımları barındırır. Brown'ın (1977) sınıflandırdığı üstbilişsel düzenleme adımları ile problem çözme adımları genel anlamda örtüşmektedir. Brown'ın sınıflandırmasına göre üstbilişsel düzenleme, "tahmin", "planlama", "izleme" ve "değerlendirme" olarak dört beceri altında incelenir. Üstbilişsel düzenleme sonuç odaklı değil süreç odaklıdır, hem kendi içinde hem de problem çözme açısından bütün bir süreci içermektedir. Bu sebeple problem çözme sürecini üstbilişsel düzenleme ile incelemek ve öğrencilerin durumlarını tespit etmek, problem çözme süreçlerinin gelişmesine yönelik plan yaparak daha başarılı olmalarına katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda bu çalışmada, farklı başarı düzeylerinde yer alan toplam altı öğrencinin problem çözme süreçlerindeki üstbilişsel düzenlemelerini incelemek amaçlanmaktadır. Amaç doğrultusunda öğrencilerin problem çözme süreçleri derinlemesine incelenmek istendiğinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını iki düşük, iki orta ve iki yüksek başarı düzeyinde yer alan toplam altı sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilerin seçiminde öğretmen görüşünden yararlanılmış olup, düşüncelerini sözlü olarak ifade etmede görece başarılı olan öğrenciler seçilmiştir. Çalışmada öğrencilerden iki kolay, iki orta ve iki zor düzeyde rutin olmayan problem çözmeleri istenmiştir. Veri toplama süreci video kaydı, ses kaydı ve araştırmacı gözlemlerinden oluşmaktadır. Veri toplama süreci sonrasında video ve ses kayıtları transkript edilerek veri analiz sürecine hazır hala getirilmiştir. Veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin en az kullandıkları becerinin tahmin olduğu görülmüştür, başarı düzeyi yüksek öğrencilerin tahmin becerisine daha yatkın olduğu ancak başarı düzeyi düştükçe tahmin istenen problemlerde dahi kesin sonuç bulmaya çalışıldığı görülmüştür. Tahmin becerisinin kullanım amacında da başarı düzeyine göre farklılık görülmüştür. Başarı düzeyi yüksek öğrenciler tahmin için çeşitli hesaplamalar yaparak bir aralık vermeye eğilimliyken başarı düzeyi orta ve düşük olan öğrencilerde, kendilerini başarısız hissetme durumunda en son çare olarak tahmine başvurulduğu ve herhangi bir cevap vermek için tahmin becerisini kullandıkları görülmüştür. Başarı düzeyi orta ve düşük öğrencilerin problemi okurken planlama yaptıkları, dolayısıyla planlama becerisinin kuvvetli olduğu ancak bu sebeple izleme becerisinin zayıfladığı görülmektedir. Başarı düzeyi yüksek öğrencilerin düşünürken çok fazla duraklamadıkları, başarı düzeyi orta ve düşük öğrenci gruplarının ise sıklıkla durakladıkları görülmüştür. Bu hem veri toplamada zorluk çıkarmış olup hem de başarı düzeyi düştükçe öğrencilerin sonraki adımlarını planlamada problem yaşadıkları görülmüştür. İzlemede başarı düzeyleri arasında genel bir farklılık görülmese de planlamada başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin bu beceriyi daha fazla kullandıkları gözlemlenmiştir. Değerlendirme becerisinde başarı düzeyi düşük öğrencilerin kendilerini matematik başarıları açısından değerlendirdikleri, başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin ise değerlendirme becerisini daha çok problemlerin çözümünün doğruluğu yönünde kullandıkları görülmüştür. Tüm başarı düzeyi gruplarındaki öğrencilerin, problemi anlamadıklarında tekrar okudukları, önemli noktaların altını çizdikleri ya da vurguladıkları görülmüştür. Öğretmenler, öğrencilerin başarı düzeylerine göre gösterdikleri üstbilişsel düzenleme becerilerini keşfettikten sonra geliştirilmesi gereken becerilerine yönelik çalışmalar yapabileceklerdir.

Adagideli, F. ve Ader, E. (2017). Investigation of young children's metacognitive regulatory abilities in mathematical problem solving tasks. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 193-211.

Berkant, H. G. ve Eren, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science, 6*(3), 1021-1041.

Brown, A. L. (1977). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. Technical Report No. 47.

Hıdıroğlu, Ç. N. (2018). Üstbiliş kavrama ve problem çözme sürecinde üstbilişin rolüne eleştirel bakış. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 32*, 87-103. doi: 10.30794

Wilson, J. ve Clarke, D. (2004). Towards the modelling of mathematical metacognition. *Mathematics Education Research Journal, 16*(2), 25-48.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education, 196*(2), 1-38 (Orijinal çalışma 1992 yılında yayımlanmıştır).

Anahtar Kelimeler: problem çözme, üstbiliş, üstbilişsel düzenleme, ortaokul öğrencileri, rutin olmayan problem

Eighth-Grade Students' Metacognitive Skills And Use Of Representations When Handling Skill-Based Mathematics Problems

Yıldız Bayat[1], Oğuz Köklü[2]
[1]Bekir Topaloğlu İmam Hatip Ortaokulu, [2]Boğaziçi Üniversitesi

Abstract No: 418

The study aims to examine the metacognitive skills displayed by eighth-grade students and the representations they use while solving skill-based questions. Since 2018, the use of skill-based questions has become widespread in Turkey. The aim is to improve success in international exams such as PISA and TIMSS, and the Ministry of National Education emphasizes the need for more skill-based questions in textbooks and other resources. Such questions have also increased in the Entrance Exam for Secondary Education Institutions, which aims to measure students' ability to use acquired knowledge and skills in their daily lives.

Metacognition is an individual's awareness of their cognitive processes and plays a significant role in solving mathematical problems. Therefore, metacognition should be considered in solving problems that require logical reasoning, contextual understanding, and abstract thinking, and are characterized by non-routine aspects, such as skill-based questions, PISA and TIMSS questions. The solution to these problems is only possible through integrating metacognitive and cognitive skills.

The concept of representation is described by educational scientists as the language and form of mathematics. It is crucial to examine how students represent and express skill-based problems, especially in problem-solving. When the literature is reviewed in this area, there needs to be more studies investigating the types of representations used for skill-based questions. This highlights the necessity and importance of this study.

More research has been needed on how students approach skill-based questions in studies conducted with these aims in mind. In this study, which uses the case study design as a qualitative research method, the criterion sampling method, one of the non-probability sampling methods, was used as the sampling type. The study was conducted with 15 eighth-grade students from an Imam Hatip Middle School on the Anatolian side of Istanbul. The clinical interviews were used as the data collection tool, and during the interviews, students were asked to think aloud while solving skill-based questions. Interviews were conducted to investigate how students define skill-based questions and to analyze the content of their explanations when solving the questions and explaining their answers. Students' definitions of skill-based questions, their metacognitive monitoring as preliminary predictions, their actual responses to the questions, and their final prediction states were evaluated to assess their metacognitive performance. The representations used by students in skill-based questions and the intensity of their use were thoroughly examined. Metacognitive skills were assessed within the framework of Eric and Mansoor's (2007) metacognitive behavior stages.

The research results indicate that eighth-grade students define skill-based questions as long, complicated, thought-provoking, requiring reasoning, becoming easier once understood, and demanding interpretation. It was observed that almost all students used verbal and symbolic representations while solving skill-based questions. Approximately half of the interviewed students were observed to demonstrate all of the metacognitive skills, while the other half remained more at the cognitive level. Students who exhibited metacognitive skills were seen to complete the problem-solving stages and generally reach the correct solution. Based on these findings, recommendations were provided for teachers, students, and researchers.

Keywords: Skill-based questions, representation types, metacognition, mathematical problem solving

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Soruları Ele Alırken Kullandıkları Üstbilişsel Beceriler ve Matematiksel Temsiller

Yıldız Bayat[1], Oğuz Köklü[2]
[1]Bekir Topaloğlu İmam Hatip Ortaokulu, [2]Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 418

Matematiğin gerçek hayatla ilişkisini anlamada önemli bir yere sahip olan, muhakeme becerisi ve üst düzey düşünme gerektiren beceri temelli sorular Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMMS) gibi eğitim araştırmaları ile birlikte ülkemizde de gündem olmaya başlamıştır. Türkiye bu araştırmalardaki başarısını arttırmanın yanı sıra okulda öğrendiği matematik bilgisini günlük hayatta kullanabilen, üst düzey düşünebilen bireyler yetiştirmek için sınav sisteminde değişikliğe gitmiş ve öğrencilerin karşılaştığı soru türlerini bu araştırmalardaki soru türlerine benzer hale getirmiştir (Kertil, Gülbağcı Dede ve Ulusoy, 2021). Yapılan uluslararası sınavlarda başarıyı artırabilmek aynı zamanda matematiği günlük hayatında etkin kullanabilen, problem çözme becerisi ve üst düzey düşünme becerisi yüksek öğrenciler yetiştirebilme hedefinin gerçekleşebilmesi için beceri temelli soruların daha etkin olarak kullanılmasının katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu soruların etkin kullanımı ile birlikte öğrencilerin problem çözme, analiz yapabilme, akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve ölçülmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu soru modelinin ülkemizce benimsenmesi, ulusal ölçme değerlendirme sınavlarında da değişikliğe sebep olmuş olup yeni nesil soru diye de adlandırılan bu sorular MEB tarafından beceri temelli sorular olarak adlandırılmıştır (Uzun, 2021).

Bu araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin beceri temelli soruları çözümleri esnasında hangi üstbilişsel becerileri gösterdiklerini ve kullandıkları temsilleri incelemektir. 2018 yılından bu yana Türkiye'de beceri temelli soruların kullanımı yaygınlaşmıştır. Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına Giriş Sınavı'nda da bu tür soruların kullanımı artmış, ve bu sınavla öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayatlarında kullanabilmelerini ölçmek hedeflenmiştir.

Üstbiliş, bir kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki farkındalığı olarak tanımlanır ve matematik problemlerinin çözümünde önemli bir rol oynar. Üstbilişsel becerilere sahip öğrenciler, öğrendikleri bilgileri etkin bir şekilde nasıl ve nerede kullanacaklarını ayırt edebilirler. Bu bilgiler öncülüğünde problem çözme sürecinde mantıksal muhakeme gerektiren, bağlam temelli, soyut düşünmenin ön planda olduğu problemlerde yani rutin olmayan problemler, beceri temelli sorular, PISA ve TIMMS soruları gibi problemlerde üstbilişin göz ardı edilmemesi gerekir.

Problem çözme sürecinde öğrencilerin problemleri nasıl çözdüklerini inceleyebilmek için öğrencilerin kullandıkları temsillere odaklanmak önemlidir. Literatür bu alanda incelendiğinde beceri temelli sorulara yönelik kullanılan temsil çeşitlerini araştıran çalışma azlığı dikkat çekmektedir.

Bu amaçlar doğrultusunda yapılan çalışmalarda beceri temelli soruları öğrencilerin nasıl ele aldığıyla ilgili sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmış olup bu çalışma ile literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanıldığı bu çalışmada örneklem çeşidi olarak seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden ölçüt örneklem çeşidi kullanılmış olup çalışma, İstanbul Anadolu yakasında bir İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerinden 15 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğrencilerin aynı zamanda matematik öğretmeni olup beş saat matematik derslerine girmektedir. Öğrencilerin seçiminde 5, 6 ve 7. sınıf matematik dersi not ortalamaları ve öğretmen görüşleri dikkate alınmıştır ve tüm 8. sınıfların içerisinden, farklı 8. sınıf şubelerinden de olacak şekilde gönüllü olan ilk 15 kişi belirlenmiştir. Kişi sayısı belirlenirken bir önceki yılın (2020-2021) mezunlarının matematik not ortalamalarına göre sıralanıp bu sıralamaya göre LGS başarı sıralamaları incelendiğinde yaklaşık %10'unun başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak klinik mülakat yöntemi kullanılmış olup öğrencilerin beceri temelli soruları tanımlama şekilleriyle ilgili görüşmeler yapılarak aynı zamanda öğrencilere beceri temelli sorular çözdürülüp cevapları açıklamalarıyla birlikte içerik analizine tabii tutulmuştur. Veri toplama aracı olarak bir tane beceri temelli soruları tanımlamalarıyla ilgili, altı tane de beceri temelli soru olarak toplam yedi soru oluşturulmuş olup sorular güvenirliği artırmak için her ay on soru şeklinde MEB'in https://odsgm.meb.gov.tr/ sitesinde yayınlamış olduğu beceri temelli sorular içerisinden seçilip iki farklı matematik öğretmeninin görüşü alınmıştır. Görüşmelerin süresi yaklaşık 55-70 dakika arasında olmuştur. Görüşmeler esnasında ses ve görüntü kaydı alınmış olup kayıtlar daha sonra transkript edilmiştir. Öğrencilerin beceri temelli soruları nasıl tanımladıkları, üstbilişsel izleme olarak ön tahminleri, sorulara verdikleri gerçek yanıtları ve son tahmin durumları değerlendirilip üstbilişsel performansları değerlendirilmiş ve beceri temelli sorularda hangi temsilleri hangi yoğunlukta kullandıkları derinlemesine incelenmiştir.

Üstbilişsel becerileri Eric ve Mansoor'un (2007) üstbilişsel davranış basamaklarında yer alan beceriler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Eric ve Mansoor, (2007) üstbilişsel davranışları sınıflandırırken daha önceki çalışmalarda belgelenen bilişsel ve üstbilişsel davranışların, üstbilişsel davranışların nasıl çerçevelendiğine dair

daha güncel bir düşünceyi temsil edebileceğini varsaymıştır. Dahası bu çerçeveyi kendi çalışmasına revize ederek bilişsel-üstbilişsel bir problem çözme davranışı taksonomisi geliştirmiştir (Tablo 1)

Tablo 1: Eric ve Mansoor'un (2007) Bilişsel-Üstbilişsel Bir Problem Çözme Taksonomisi

Bilişsel-Üstbilişsel Problem Çözme Davranışları	Bilgi İstemi Örnekleri
Üstbilişsel - Problemi Anlama Görevi * Problem gereksinimini, amacını veya amacını netleştirmek * Problem gereksinimini, amacını veya amacını açıklamak * Problem gereksiniminin, amacının veya amacının başka sözcüklerle ifade edilmesi * Sorgulama / yoklama gereksinimi, amaç veya hedef **Bilişsel** * Metinden okuma	"Problem şu demektir..." "Problem ne anlama geliyor?" "Problemin bu kısmını açıklayabilir misiniz?" " Problem 5 araba olduğunu söylüyor."
Üstbilişsel - Ayırt Edici Öğrenme İhtiyaçları * Problemi yönetmek için gereken bilgi/kavram/beceri/kaynakları analiz etmek * Problemi çözmek için gerekenleri (boşlukları) belirleme * Yetersizliklerinin farkına varmak **Bilişsel** * Gerçekleri veya prosedürleri hatırlama ve uygulama	"Ne kullanabiliriz?" "Hangi matematik söz konusu?" "İhtiyacımız var mı …?" "Nasıl ya da ne olduğunu bilmiyorum..." "Bilmeye ihtiyacımız var…" "Uzunluk çarpı genişlik kullanın"
Üstbilişsel - Planlama Durumunu Kontrol Etme * Sebep/anlayış ile ilerleme durumu sağlamak * İlerleme konusunda endişe göstermek * Anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek **Bilişsel** * Sadece hesaplamaların kontrolü * Sadece hesaplamaların raporlanması	"Nasıl...?" "Eğer devam etmezsek, biz...?" "Şimdiye kadar bulduklarımız yardımcı oluyor..." "Bu operasyonun cevabı..." "Hesap nasıl yapılır?"
Üstbilişsel - Fikirleri Keşfetme / Analiz Etme * Birinin inceleme için fikirlerini ifade etmesi * Bir strateji veya buluşsal yöntemin teşvik edilmesi *Alternatif arayışı * Çözümün rasyonelleştirilmesi veya çözüm seçimi * Fikirleri / çözümleri analiz etmek **Bilişsel** * Problemi çözmeye doğru yaklaşmayan çeşitli rastgele hesaplamalar yapar.	"Ya biz..." "Bunu yapmalıyız..." "Yapabilir misin…" "Benim fikrim..." "Bir deneyelim..." (izlemeden) "Bunu yap..." (izlemeden)
Üstbilişsel - Eleştiren Düşünme * Prosedürlerin veya stratejilerin doğru uygulanıp uygulanmadığını sorgulama *Yanlış fikirlere karşı çıkmak * Varsayımlarına veya kararlarına meydan okumak * Tutarsızlıklar nedeniyle kontrollerin yapılması çağrısı * Çözümün problem gereksinimini, amacını veya amacını karşılayıp karşılamadığını kontrol etmek * Fikrin etkinliği hakkında şüphe uyandırmak	"İşe yaramadı çünkü..." "Kontrol edebilir miyim...?" "Olması gereken... daha çok..." "Çalışıyor çünkü..." "Bir hata var..." "Nasıl olabilir…?" "Çok acele etmeyelim..."

Problem çözmede diğer önemli bir hususta, matematikte temsil yeterliliğidir. Bu konuda en önemli nokta ise, farklı temsillerin varlığından haberdar olup, birbirine dönüştürebilme, aralarında bağlantı kurabilme yetisidir. Çalışmamızda öğrencilerin beceri temelli soruları çözerken kullandıkları temsiller araştırılmış olup aşağıda verilen temsil çeşitleri bağlamında ele alınmıştır. Huinker (2015) temsil çeşitlerini bağlamsal, fiziksel, görsel, sembolik ve sözel temsiller olmak üzere beş başlıkta toplamıştır.

Araştırma sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin beceri temelli soruları uzun, zor, aklını kullandıran, muhakeme gerektiren, anlayınca kolaylaşan, yorum isteyen sorular olarak tanımladıkları görülmüştür.

Beceri temelli soruları çözerken öğrencilerin neredeyse tamamının sözel ve sembolik temsil kullandığı gözlemlenmiştir.

Son olarak görüşme yapılan öğrencilerden yaklaşık yarısının üstbilişsel becerilerin tamamını gösterdiği gözlemlenmiş olup diğer yarısının daha çok bilişsel düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Üstbilişsel becerileri gösteren öğrencilerin problem çözme basamaklarını tamamladığı ve genelde doğru sonuca ulaştığı görülmüştür.

Öğrencilerin beceri temelli sorulara yönelik algıları, soruların uzunluğu, zorluk seviyesi ve çözüm sürecinde kullanılan düşünme becerileri gibi faktörlere odaklanmaktadır. Elde edilen bulgular çerçevesinde sekizinci sınıf öğrencilerinden matematik başarısı yüksek öğrencilerden doğru sonuca ulaşanların genellikle üstbilişsel becerileri kullanarak problemi çözdükleri görülmüş olup matematik başarısıyla üstbilişsel becerilerin doğru orantılı olduğu çıkarımı yapılabilmektedir.

Kaynaklar

Eric C. C. M. ve Mansoor, N. (2007). *Metacognitive behaviours of primary 6 students in mathematical problem solving in a problem-based learning setting.*

Huinker, D. (2015). Representational competence: A renewed focus for classroom practice in mathematics. *Wisconsin Teacher of Mathematics*, *67*(2), 4-8.

Kertil, M., Dede, H. G. ve Ulusoy, E. G. (2021). Skill-based mathematics questions: what do middle school mathematics teachers think about and how do they ımplement them? *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *12*(1), 151-186.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018b). Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi.

http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf

Uzun, H. (2021). *Yeni nesil matematik sorularına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin yaklaşımlarının incelenmesi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli sorular, temsil çeşitleri, üstbiliş, matematikte problem çözme

Analysis Of Studies On Problem Posing In Türkiye: A Meta-Synthesis Study

Selahattin Arslan[1], Berna Telci[1], Zeynep Karadeniz[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 423

Problem posing which is an important part of the mathematics curriculum, is the practice for establishing a new problem based on a circumstance experienced. Students gain abilities like critical thinking and the ability to see things from many viewpoints as a result of this experience. In recent years, many studies have been conducted on problem posing. This study aims to determine the tendency of the studies on problem posing in Türkiye. Results will guide researchers who will conduct studies on problem posing. In this study, in which the meta-synthesis method was used, 77 articles were included in the research. These articles were examined under 5 criteria based on the years, topics, objectives, sample, and results. As a result of the study, it was observed that most of the studies on problem posing were conducted in 2018. The majority of the research was determined to have been conducted with middle school students. The most studied area of learning have been determined to be numbers. Fractions and operations on natural numbers, which are sub-area of learning, were emphasized in this area of learning. It was determined that the performance of posing problems was low, particularly in studies done with students. In line with the results of the research, some suggestions were made to the researchers.

Keywords: Problem posing, mathematics education, meta-synthesis

Türkiye'de Problem Kurma Üzerine Yapılmış Çalışmaların Analizi: Bir Meta-sentez Çalışması

Selahattin Arslan[1], Berna Telci[1], Zeynep Karadeniz[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 423

Giriş

Matematik öğretim programlarının amaçlarından biri problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerisi gelişmiş bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Matematik problemleri, soyut durumların sembolik bir şekilde somut bir forma dönüştürülerek çözüldüğü zihinsel bir süreçtir. Bu işlem insan zihnini çalıştıran ve geliştiren bir etkinliktir. Polya (1973) problem çözme sürecini problemi anlama, çözüm için plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme şeklinde 4 aşama ile etmektedir. Değerlendirme aşamasının sonunda kişinin çözülen probleme benzer bir problem kurması da beklenmekte (Baki, 2018) ve buna ayrı bir önem verilmektedir. Ülkemizde Matematik Öğretim Programı'nda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalarda problem kurma süreçlerine önem verilmesi vurgulanmaktadır (MEB, 2013; 2018).

Problem kurma ile ilgili birçok farklı tanım yapılmıştır. NCTM (2000) problem kurmayı, verilen bir durum ve olaydan yeni bir problem oluşturma olarak tanımlarken Bonotto (2006) öğrencilerin somut durumları kendilerine göre yorumladığı ve anlamlandırdığı matematiksel problemler üretme süreci olarak tanımlamaktadır. Buna göre, Problem kurma öğrencilerin düşünmesini, hayal etmesini, sorgulamasını, şüphe duymasını ve gerçek yaşamda karşılaştıkları somut durumları kullanarak yeni problemler üretmelerini sağlayan bir deneyim olarak tanımlanabilir. Fakat problem kurma sadece yeni problemlerin üretilmesi ile sınırlı değildir. Problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin matematiksel durumları inceleyerek bu durumlar arasında ilişki kurması, problemleri sözel ve yazılı olarak ifade etme becerisi ve eleştirel bir bakış açısı kazandırması gibi birçok yönden faydalı olduğu yapılan araştırmalarla desteklenmiştir.

Literatür incelendiğinde, son yıllarda alan eğitimindeki araştırma sayısının artışıyla beraber, problem kurmaya yönelik çalışmalarda da önemli bir artış olduğu görülmüştür. Çalışmaların analiz edilerek nasıl bir eğilim gösterdiğinin görülmesi, elde edilen verilerin yorumlanması ve değerlendirilmesi açısından meta-sentez çalışmaları önemli bir yere sahiptir. Bu doğrultuda problem kurma ile ilgili yapılmış tezleri inceleyen meta-sentez çalışmaları bulunsa da (ör., Geçici ve Türnüklü, 2020; Kaya, 2021) problem kurma ile makalelerin eğilimini inceleyen meta-sentez çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de matematik eğitiminde problem kurma üzerine gerçekleştirilmiş çalışmaların eğilimlerini belirlemektir. Bu bağlamda araştırma problemi: Ulusal literatürde yer alan problem kurma ile ilgili makalelerin yıllara, konu alanlarına, amaçlarına, örneklemine ve sonuçlarına göre dağılımı nasıldır? Bu araştırma sonucunda; Türkiye'de yürütülen problem kurma çalışmalarının yıl, konu alanı, amaç, örneklem ve elde edilen sonuçlar açısından detaylı bir şekilde ifade edilecektir. Diğer bir ifadeyle çalışmaların hangi sonuçlara ulaştığı, çalışmaların daha çok kimlerle yürütüldüğü, çalışmalarda hangi konulara ağırlık verildiği ve bu doğrultuda ne tür çalışmalara gereksinim olduğu saptanacaktır.

Yöntem

Bu çalışmada Türkiye'de problem kurma üzerine yapılmış çalışmaların nasıl bir eğilim içerisinde olduğunu tespit etmek amacıyla meta-sentez yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verilerini oluşturan çalışmaların seçiminde ölçüte dayalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaların seçiminde 2010–2021 yılları arasında yapılmış olması, Türkçe yayımlanmış olması, "problem kurma" ifadesinin başlıkta, özette veya anahtar kelimede geçmesi, tam metnin ulaşılabilir olması, matematik eğitimi alanında yapılmış olması, sadece makaleleri ele alması ölçütleri dikkate alınmıştır. Makaleler taranırken Google Akademik arama motoru kullanılmıştır. Taranan makaleler sonucunda araştırma kapsamında ele alınacak 77 makale belirlenmiştir. İncelenen makaleler 2021 yılından başlayarak 2010 yılına kadar tarih sırasına göre kodlanmış, araştırmanın alt amaçları göz önüne alınarak incelenmiştir. Verilerin analizinde araştırma kapsamında belirlenen temalara göre kodlar oluşturulmuştur. Bu kodların frekans ve yüzdeleri belirlenerek tablo ya da grafikler halinde sunulmuştur.

Bulgular

Problem kurma ile ilgili incelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde problem kurmaya yönelik en çok çalışmanın 2018 yılında yapıldığı en az çalışmanın ise 2010 yılında yapıldığı görülmektedir. Örnekleme göre dağılım incelendiğinde ele alınan çalışmaların 14 tanesi öğretmenler, 21 tanesi öğretmen adayları, 46 tanesi öğrenciler ile yürütülmüştür Yapılan çalışmaların en çok öğrencilerle gerçekleştirildiği özellikle ortaokul öğrencilerine ağırlık verildiği, en az çalışmanın ise lise öğrencileriyle yapıldığı gözlenmiştir. Konu alanlarına göre dağılım incelendiğinde en çok çalışma yapılan öğrenme alanının sayılar (29) olduğu, en az çalışmanın ise geometri öğrenme alanında (2) yapıldığı görülmektedir. Sayılar öğrenme alanında en çok çalışmanın kesirler konusunda (16) olduğu, kesirler konusunda ise en çok kesirlerde toplama ve çıkarma işlemine yönelik çalışmaların (9) yapıldığı görülmektedir. Geometri öğrenme alanındaki konu başlıkları incelendiğinde sadece üçgen ve açılar konuları ile ilgili çalışmaların yapıldığı söylenebilir. Yapılan çalışmaların çoğunda konu

belirtilmediği (38) dikkat çekmektedir. Bu çalışmalarda belirli bir konu sınırının olmadığı, farklı bir öğretim modeli kullanımının problem kurma üzerindeki etkisinin araştırıldığı ve problem kurma ile ilgili ölçek geliştirme çalışmaları olduğu gözlenmiştir. Amaçlara göre dağılım incelendiğinde yapılan çalışmaların en çok problem kurma becerilerinin incelemesi, problem kurma performansını belirlenmesi ve problem kurmada yaşanan sorunlar/güçlüklerin belirlenmesi amacına yönelik olduğu söylenebilir. Sonuçlarına göre dağılım incelendiğinde sırasıyla en çok problem kurma performansının düşük olması, problem kurma performansının yeterli düzeyde olması, problem kurmada ve kurulan problemleri çözmede zorluk yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır. Problem kurma performansının düşük olduğu makaleler incelendiğinde bu sonuca sırasıyla en çok öğrencilerle yapılan çalışmalarda, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda ve öğretmenlerle yapılan çalışmalarda rastlanmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmaların *yıllara* göre dağılımı incelendiğinde en çok çalışmanın 2018 yılında olduğu görülmektedir. Kaya (2021) Türkiye'de problem kurma üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü çalışmaları incelediği çalışmanın sonucunda ise en çok çalışmanın 2019 yılında olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumda makale ve lisansüstü çalışmaların yıllara göre dağılımlarının farklılık gösterdiği yorumu yapılabilir. Cankoy (2014), son yirmi yılda problem kurmanın matematik eğitiminde öğrenim ve öğretim için öneminin anlaşılmaya başladığını vurgulamıştır. Problem kurmanın eğitimdeki öneminin fark edilmesiyle birlikte problem kurmaya yönelik çalışmalara son yıllarda daha çok ağırlık verildiği düşünülmektedir. *Örnekleme* göre dağılım incelendiğinde çalışmaların en çok ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirildiği görülmüş olup elde edilen bu sonuç Geçici & Türnüklü (2019)'nün çalışmasında ortaokul öğrencileriyle daha çok çalışıldığı ve Kaya (2021)'nın çalışmasında ilköğretim öğrencileriyle daha çok çalışıldığı sonucunu destekler niteliktedir. Buna ek olarak lise öğrencileriyle yapılan çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu sonuç doğrultusunda ileride yapılacak çalışmalarda lise öğrencilerinin örneklem seçilmesi önerilmektedir. *Konu alanına* göre dağılımı incelendiğinde en çok çalışma yapılan öğrenme alanının sayılar öğrenme alanı olduğu, sayılar öğrenme alandaki konu alanları incelendiğinde ise sırasıyla en çok çalışmanın kesirler ve doğal sayılar konularında yapıldığı görülmektedir. Araştırmada elde edilen bu sonuç Geçici ve Türnüklü (2019)'un çalışmasında en çok çalışılan konuların "sayılar ve işlemler" ve "kesirler" olması sonucunu destekler niteliktedir. Araştırmada en az çalışmanın geometri öğrenme alanında olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda ileride yapılacak çalışmaların geometri öğrenme alanında yapılabileceği önerilmektedir. A*maçlara* göre dağılım incelendiğinde çalışmaların sırasıyla en çok inceleme ve belirleme amacıyla yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İnceleme amacıyla yapılan çalışmaların alt amaçları ele alındığında çalışmaların en çok problem kurma becerilerini incelemek amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların problem kurma durumlarının yaklaşımlarının etkililiğini ortaya çıkarmaya çalıştığı düşünülmektedir. Problem kurma becerisi incelenen örneklemin problem kurma durumlarının tespiti ve bu doğrultuda geliştirilmesi için faydalı olabileceği söylenebilir. Belirleme amacıyla yapılan çalışmaların alt amaçları ele alındığında en çok problem kurma performansının belirlenmesi ve problem kurmada yaşanan sorunlar/ güçlüklerin belirlenmesi amacına yönelik olduğu görülmektedir. Problem kurmada yaşanan sorunların/ güçlüklerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların güçlüklerin belirlenmesi ve bu doğrultuda problem kurma sürecinin önündeki duvarların aşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. S*onuçlara* göre dağılımı incelendiğinde çalışmalarda sırasıyla en çok problem kurma performansının düşük olması sonucuna ulaşılmıştır. Buna rağmen problem kurma performansının yeterli düzeyde olduğu makalelere de rastlanmıştır. Bu makalelerin konu alanları incelendiğinde daha özel konu alanlarında (doğal sayılar, kesirler…) veya konu alanlarının belirtilmediği çalışmalarda problem kurma performansının yeterli olduğu gözlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin problem kurmada ve kurdukları problemleri çözmede zorluk yaşadığı görülmüştür.

Kaynakça

Ada, K., Demir, F., & Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 11(1), 210-240.

Baki, A. (2019), Matematik Öğretme Bilgisi (2. Baskı). Pegem Akademi.

Bonotto, C. (2006, July). Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing. In Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics (Vol. 2, pp. 193-200).

Cankoy, O. (2014). Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. International Journal of Science and Mathematics Education, 12(1), 219-238.

Cantürk-Günhan, B., Geçici, M. E., Günkaya, B. (2019). The effect of problem posing based mathematics teaching on students' success: A meta-analysis study. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(2), 1042-1062.

Çalık, M., ve Sözbilir, M. (2014). İçerik Analizinin Parametreleri, Education ve Science/Egitim ve Bilim, 39 (174). 33-38.

Geçici, M.E. ve Türnüklü, E. (2020). Türkiye'de Problem Kurma Üzerine Hazırlanan Tezlerin Tematik Açıdan İncelenmesi. International e-Journal of Educational Studies, Vol 4, Sayı 7. S.56-69.

Güç, F. A., & Keskin, S. (2021). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma yaratıcılıkları ve problem kurma öz yeterlikleri ile problem kurma yaratıcılıkları arasındaki ilişki. Journal of Computer and Education Research, *9*(17), 145-176.

Kaya, E.N. (2021). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Problem Kurma Üzerine Gerçekleştirilmiş Lisansüstü Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Basımevi.

National Council of Teachers of Mathematics, (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics.

Özçakır-Sümen, Ö. (2021), Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2

Özgen, K., & Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 455-485.

Polat, S. ve Ay, O. (2016). Meta-sentez: Kavramsal Bir Çözümleme. Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education, 4(1), 52-64.

Polya, G. (1973). How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.). Princeton university press.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, matematik eğitimi, meta-sentez

Investigation Of Tenth Grade Students' Academic Achievements On Applications Related To Equations And Inequalities

Hilmiye Gülnur Yenilmez[1], Kürşat Yenilmez[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Eskişehir Osmangazi Üniiversitesi

Abstract No: 429

Purpose of the Study

In the Secondary Mathematics Curriculum published in 2018, there are two achievements in the sub-learning area of Applications Related to Equations and Inequalities, which are in the 9th grade under the field of Numbers and Algebra learning. These achievements are; " Solves problems using ratio and proportion concepts" and " Solves problems with equations and inequalities". The aim of this study is to examine the academic achievements of 10th grade students in Applications Related to Equations and Inequalities.

Method

In this study, descriptive survey model was used. The study will be carried out with 30 students randomly selected from the 10th grade students studying in the 2023-2024 academic year in a public school in Eskişehir. Data will be collected by Applications Related to Equations and Inequalities Success Test prepared by the researchers. Achievement test consists of total 13 questions prepared by taking into consideration secondary school mathematics curriculum. The answers given by the students to the questions in the achievement test will be evaluated by the researchers as True, Partially True and False, related frequency and percentage values will be calculated and the results will be presented in tables.

Findings

Students will be asked three questions that will require the use of correct, inverse and compound proportions for the acquisition of "Solves problems using the concepts of ratio and proportion". The answers to the questions will be examined; In particular, students' incomplete and incorrect answers will be discussed in detail. Students will be asked ten questions about problems that require the application of different problem solving strategies (electricity, water, etc. bills and payments; number, fraction, age, worker, purchase-sale, profit-loss, percentage and mixture problems; speed and motion (concept of speed, conversion between units) for the acquisition of "Solves problems related to equations and inequalities". The answers to the questions will be examined; In particular, students' incomplete and incorrect answers will be discussed in detail.

Conclusion and Suggestions

According to the findings to be obtained from the research; The state of conceptual and operational knowledge of 10th grade students on Equations and Applications Related to Inequalities will be evaluated. Students' academic success in solving problems and solving problems related to equations and inequalities using the concepts of ratio and proportion will be determined. Some suggestions will be developed based on the findings obtained from the research.

Keywords: Mathematics education, equations and applications related to inequalities, mathematics curriculum

Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar Konusunda Akademik Başarılarının İncelenmesi

Hilmiye Gülnur Yenilmez[1], Kürşat Yenilmez[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Eskişehir Osmangazi Üniiversitesi

Bildiri No: 429

Çalışmanın Amacı

Matematik eğitiminin temel amaçları arasında öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırlması her zaman matematik eğitimi programlarında karşımıza çıkmaktadır. Bunun öncelikli sebebi zorunlu eğitimini tamamlayan öğrencileri gerçek yaşamda karşılabilecekleri problemleri çözmeye hazırlamaktır. Problem çözme becerisi matematiksel süreç becerileri olarak bilinen akıl yürütme, iletişim ve ilişkilendirme becerilerinin de işe koşulmasını gerektirmesi açısından da byük önem arz etmektedir. Ülkemizde 2006 yılından bu yana matematik eğitimini yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde ele alan ortaöğretim matematik dersi öğretim programları uygulanmaktadır. Söz konusu programlar 2013 ve en son 2018 yılında güncellenmiştir. Program güncelleme çalışmaları sırasında birçok konunun kapsamı ve bulunduğu sınıf düzeyi değişse de problemler konusu her zaman 9. Sınıf düzeyinde ele alınmıştır. 2018 yılında yayımlanan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Sayılar ve Cebir öğrenme alanı altında 9. Sınıfta yer alan Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar alt öğrenme alanı kazanımları; "Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer" ve "Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer" şeklindedir. Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar konusundaki akademik başarılarını incelemektir.

Yöntem

Nicel araştırma paradigmasının benimsendiği bu çalışmada betimsel türde tarama modelinden yararlanılmıştır. Betimsel tarama modeli olayların, varlıkların, grupların, mevcut durum ve özelliklerini kendi koşullarında betimlemeye ve incelemeye çalışan bir araştırma modelidir. Çalışma; Eskişehir ilindeki bir devlet okulunda 2023-2024 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 10. Sınıf öğrencileri arasından rastlantısal olarak seçilecek 30 öğrenci ile gerçekleştirilecektir. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar Başarı Testi ile toplanacaktır. Başarı testi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programında yer alan Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar alt öğrenme alanı kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanan toplam 13 sorudan oluşacaktır. Sorulardan üç tanesi doğru orantı, ters orantı ve bileşik orantı durumları içerecek şekilde hazırlanacaktır. Diğer on soru ise; *elektrik, su vb. fatura ve ödemelerle ilgili bir problem; bir sayı problemi, bir kesir problemi, bir yaş problemi, bir işçi problemi, bir alım-satım problemi, bir kâr-zarar problemi, bir yüzde ve karışım problemi; bir hız ve hareket problemi şeklinde hazırlanacaktır.* Taslak olarak hazırlanan sorularla ilgili bir matematik öğretmeni ve alan eğitimi uzmanından uzman görüşü alınacaktır. Öğrencilerin başarı testinde yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar araştırmacılar tarafından Doğru, Kısmen Doğru ve Yanlış şeklinde değerlendirilecek, ilgili frekans ve yüzde değerleri hesaplanacak ve sonuçlar tablolar halinde sunulacaktır.

Bulgular

Öğrencilere "Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer" kazanımına yönelik olarak doğru, ters ve bileşik orantı kullanılmasını gerektirecek üç soru sorulacaktır. Sorulara verilen cevaplar incelenecek; özellikle öğrencilerin eksik ve yanlış cevapları üzerinde detaylı biçimde durulacaktır. Öğrencilere "Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer" kazanımına yönelik olarak *farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren problemlere (elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, işçi, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, birimler arası dönüşüm) yönelik* on soru sorulacaktır. Sorulara verilen cevaplar incelenecek; özellikle öğrencilerin eksik ve yanlış cevapları üzerinde detaylı biçimde durulacaktır.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilecek bulgulara göre; 10. sınıf öğrencilerinin Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerinin durumu değerlendirilecektir. Öğrencilerin Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözme ve Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözme konusundaki akademik başarıları tespit edilecektir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak bazı öneriler geliştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili uygulamalar, matematik dersi öğretim programı

Investigation Of Problem-Posing Evaluation Competencies Of Pre-Service Secondary School Mathematics Teachers

Seda Keskin[1], Funda Aydın Güç[1]
[1]*Giresun Üniversitesi*

Abstract No: 456

In order to reach opportunities offered by the evaluation, it is very important that the evaluation is carried out in a purposeful and reliable manner. Mathematics teachers are also responsible for evaluating the learning environments experienced in mathematics classrooms. Teachers are expected to carry out quality assessment and evaluation studies for all purposes of mathematics education. Problem posing is among these skills that students should acquire, and like problem solving, is considered as the heart of mathematics education. NCTM (2000) recommends that teachers provide their students with experiences to “regularly pose interesting problems for a variety of situations, inside or outside of mathematics.” Despite these emphases, it is known that problem posing studies are not sufficiently included in both mathematics lessons and mathematics textbooks. In addition, studies on the competence of teachers and preservice teachers in assessing students' problem posing focus on structured problem posing processes and provide limited information. In this context, the aim of this study is to reveal the competencies of preservice secondary school mathematics teachers in evaluating problem posing. In order to reveal the competencies in detail, three dimensions of the assessment “a) choosing the assessment instrument, b) choosing the evaluation instrument, and c) evaluating the student's response” were discussed. 25 preservice secondary school mathematics teachers, studying in the last year, participated in the study. Participants successfully completed the "Problem Solving, Assessment and Evaluation, Teaching Practice I" courses. In addition, the participants participated in the study voluntarily. During the implementation process, preservice secondary school mathematics teachers were asked to prepare a measurement tool to evaluate the problem posing performances of the students. Then, with the teaching practice, the students who actively participated in their classes were asked to identify three volunteer students each and to determine the problem posing performances of these students. Participants were asked to report their student assessments in detail. The reports were presented at a meeting attended by all the participants, and it was tried to understand in detail how the assessments and evaluations were made. The data obtained from the presentations and reports were analyzed at three dimensions. Analysis reliability was ensured by the joint decision procedure of two expert researchers. As a result of the study, it was seen that 64% of preservice secondary school mathematics teachers were sufficient in choosing an assessment instrument, while 12% were insufficient. It was concluded that 56% of the participants were sufficient in choosing an evaluation instrument, while 16% were insufficient. When the competencies of evaluating the student's response were examined, it was seen that 36% of the preservice secondary school mathematics teachers were sufficient and 20% were insufficient. It is noteworthy that the assessment and evaluation stage in which preservice secondary school mathematics teachers are most competent is the “choosing the assessment instrument” stage, and the most inadequate stage is the “evaluating the student's response” stage. In this context, it can be suggested that comprehensive studies should be carried out to improve the problem posing assessment competencies of preservice secondary school mathematics teachers.

Keywords: Problem Posing, Measurement and Evaluation, Teacher Competencies

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Kurmayı Değerlendirme Yeterliklerinin İncelenmesi

Seda Keskin[1], Funda Aydın Güç[1]
[1]*Giresun Üniversitesi*

Bildiri No: 456

Bir öğrenme ortamının amacına ulaşıp ulaşmadığının belirlenmek için yapılan değerlendirme oldukça önemlidir. Yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen sonuçlar öğretmenlere öğrencilerin kavramaları hakkında çok değerli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca gelecek öğrenme ortamlarının geliştirilmesine yönelik ipuçları vermektedir. Değerlendirmenin sunduğu bu fırsatlara ulaşabilmek için değerlendirmenin amaca uygun ve güvenilir şekilde yapılmasının oldukça önemlidir. Matematik sınıflarında deneyimlenen öğrenme ortamlarını değerlendirmesinden de matematik öğretmenleri sorumludur. Öğretmenlerden matematik eğitiminin tüm amaçlarına yönelik kaliteli ölçme değerlendirme çalışmaları yürütmeleri beklenmektedir. Problem kurma da öğrencilerin kazanması gereken bu beceriler arasında olup, problem çözme, matematiksel modelleme, ispatlama, yaratıcılık gibi matematiğin diğer önemli becerileri ile doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple problem çözme gibi problem kurma da matematik eğitiminin kalbi olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada özel olarak, matematiğin kalbi olarak ele alınan problem kurma performanslarının değerlendirilmesine odaklanılmıştır. NCTM (2000) öğretmenlere, öğrencilerine "*düzenli olarak matematiğin içinden ya da dışından çeşitli durumlara yönelik ilginç problemler*" oluşturmaya yönelik deneyimler sağlamasını tavsiye etmektedir. Bu vurgulamalara rağmen, hem matematik derslerinde hem de matematik dersi kitaplarında problem kurma çalışmalarına yeterince yer verilmediği bilinmektedir. Ayrıca öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin problem kurmalarını değerlendirmedeki yeterliklerine yönelik çalışmalar kurgulanmış problem kurma süreçlerine odaklanmakta ve kısıtlı bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurmayı değerlendirme yeterliklerini ortaya koymaktır. Yeterliklerin ayrıntılı şekilde ortaya koyulabilmesi amacıyla değerlendirmenin a)ölçme aracını seçme, b)değerlendirme aracını seçme ve c)öğrenci cevabını değerlendirme olmak üzere üç boyut ele alınmıştır. Çalışmaya ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılar "Problem Çözme, Ölçe ve Değerlendirme, Öğretmenlik Uygulaması I" derslerini başarılı şekilde tamamlamışlardır. Ayrıca katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Böylece öğretmen adaylarının hem ölçme ve değerlendirme, hem problem çözme ve kurma hem de öğretmenlik deneyimi bağlamında bilgiye sahip olmaları garanti altına almaya çalışılmıştır. Uygulama sürecinde öncelikle ilköğretim matematik öğretmeni adaylarından öğrencilerin problem kurma performanslarını değerlendirmek için bir ölçme aracı hazırlamaları istenmiştir. Ardından öğretmenlik uygulaması ile derslerine aktif katıldıkları öğrencilerden üçer gönüllü öğrenci belirlemeleri ve bu öğrencilerin problem kurma performanslarını belirlemeleri istenmiştir. Katılımcılardan öğrenci değerlendirmelerini ayrıntılı şekilde raporlamaları istenmiştir. Raporlar tüm katılımcıların katıldığı bir toplantıda sunulmuş ve yürütülen tartışmalar ile değerlendirmelerin nasıl yapıldığı ayrıntılı olarak anlaşılmaya çalışılmıştır. Sunumlar ve raporlardan elde edilen veriler a)ölçme aracını seçme, b)değerlendirme aracını seçme ve c)öğrenci cevabını değerlendirme bağlamında "yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz" olmak üzere üç düzeyde analiz edilmiştir. Analiz güvenirliği uzman iki araştırmacının ortak karar prosedürü ile sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının %64 ünün ölçme aracı seçmede yeterli olduğu, %12 sinin ise yetersiz olduğu görülmüştür. Katılımcıların %56 sının değerlendirme aracı seçmede yeterli, %16 sının ise yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci cevabını değerlendirme yeterlikleri incelendiğinde ise ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının %36 sının yeterli, %20 sinin de yetersiz olduğu görülmüştür. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının en yeterli oldukları ölçme değerlendirme aşamasının "ölçme aracı seçme" aşaması olduğu, en yetersiz olduğu aşamanın ise "öğrenci cevabını değerlendirme" aşaması olduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerin problem kurma performanslarının değerlendirilmesindeki eksikler, hatalı öğrenci kavrayışlarının gözden kaçmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, problem çözme ve kurma becerilerinin gelişimine yapılacak katkıyı engellemektedir. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurmayı değerlendirme yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı çalışmaların yapılması önerilebilir. Ayrıca ilköğretim matematik öğretmenlerinin de öğrencilerin problem kurmayı değerlendirme yeterliklerini inceleyen ileri çalışmalar yürütülebilir.

Anahtar Kelimeler: Problem Kurma, Ölçme ve Değerlendirme, Öğretmen Yeterlikleri

Reflections From Habits Of Mind Studies: A Content Analysis Study

Bülent Güven[1], Sefa Uyanık[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 457

Among today's 21st century skills, there are a number of skills that come to the fore in both socio-affective and cognitive terms. Creativity and solving complex problems are among the basic cognitive skills that determine adaptation to global changes, career preparation and intellectual development of individuals. At this point, it is stated that individuals tend to use their previously acquired habits in problem solving processes that come to the fore (Bülbül, 2021). At the point of deciding which of these habits will shed light on the problem solving process, the concept of thinking habits appears (Costa & Kallick, 2009). This concept is expressed as the approaches that individuals use in the solution process of a high-level problem (Costa & Kallick, 2009; Goldenberg, 1996). When the literature is analysed, thinking habits are addressed as general thinking habits as well as for different learning areas and disciplines (Cuoco et al., 1996; Lim & Selden, 2009). It is emphasised that these thinking habits, which can be expressed as the heart of the problem solving process in different learning areas and disciplines, are very important in terms of supporting the intellectual development of individuals (Bülbül & Güler, 2023; Cuoco et al., 1996; Çalik & Coll, 2012; Gordon, 2011). Such importance of thinking habits, which appear in the context of different fields, has aroused curiosity about what kind of studies are available in the literature. However, it was considered important to determine how the studies on thinking habits show a trend in terms of different variables. It is thought that the results of this study will guide future studies at the point of determining the gap in the field. In this context, with this study, it was aimed to make a content analysis of the studies on thinking habits. In the study, searches were made in Elseiver, ERIC, Taylor & Francis, TrDizin, Springer, Yöktez, Sage Journals databases with the keyword "habits of mind". In addition, the inclusion criteria for the obtained data were determined as being conducted in the fields of science, mathematics and general education. The data collection process was completed with the identification of 44 studies within these criteria. These studies were analysed in the context of the criteria determined as author, year, name of the study, database, journal name, field, research design, context of the study (country-teaching level), sample size, data collection tool and data analysis type. The determination of these criteria was guided by previous meta-analysis and content analysis studies. The results of the study revealed that the studies were mainly scanned in Taylor & Francis database; published in Journal of Mathematical Behavior and International Journal of Science Education journals; conducted in mathematics education; used qualitative research method; conducted in the context of Turkey, USA, Indonesia, and pre-service teachers; collected data through achievement tests, observations and clinical interviews; and analysed by content analysis. In this context, it is thought that the studies to be carried out by considering thinking habits studies from wider perspectives will contribute to the related literature.

Keywords: habits of mind, content analysis

Düşünme Alışkanlıkları Çalışmalarından Yansımalar: Bir İçerik Analizi Çalışması

Bülent Güven[1], Sefa Uyanık[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 457

Günümüz 21. Yüzyıl becerileri arasında hem sosyo-duyuşsal hem de bilişsel anlamda ön plana çıkan birtakım beceriler bulunmaktadır. Sosyo-duyuşsal beceriler çeşitli perspektiflere açıklık ve esneklik, sorumluluk, bağlılık, merak, iş birliği ve öz değerlendirme şeklinde ifade edilmektedir (Pellegrino ve Hilton, 2012). Küresel değişikliklere uyum, kariyer hazırlığı ve bireylerin entelektüel gelişimlerini belirleyen temel bilişsel beceriler arasında ise yaratıcılık ve karmaşık problemleri çözme yer almaktadır. Bu noktada bilişsel becerilerden problem çözmede bireylerin daha önceden kazanmış olduğu alışkanlıkları kullanma eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Bülbül, 2021). Bu alışkanlıklardan hangisinin problem çözme sürecine ışık tutacağına karar verme noktasında ise düşünme alışkanlıkları kavramı karşımıza çıkmaktadır (Costa ve Kallick, 2009) Bu kavram bireylerin üst düzey bir problemin çözüm sürecinde kullandıkları yaklaşımlar olarak ifade edilmektedir (Costa ve Kallick, 2009; Goldenberg, 1996). Alan yazın incelendiğinde düşünme alışkanlıkları farklı öğrenme alanı ve disiplinlere yönelik olduğu gibi genel düşünme alışkanlıkları şeklinde de ele alınmaktadır (Cuoco vd., 1996; Lim ve Selden, 2009). Nitekim her bir alanda karşımıza çıkan bir problem bulunmakta ve bu probleme çözüm arama sürecinin yolu bir düşünme sürecinden geçmektedir. Bu bağlamda düşünme alışkanlıkları her bir disiplin ve öğrenme alanında farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Genel düşünme alışkanlıkları *şüphecilik, esneklik, argümanlara güvenmeme, görselleştirme, tahmin etme, üst bilişsel düşünme, denemeler yaparak bir sonuca ulaşma, formülleştirme* şeklinde ifade edilmektedir. (Çalık ve Coll, 2011). Bir disiplin ve öğrenme alanına yönelik düşünme alışkanlıkları ise, cebirsel, geometrik, bilimsel, teknolojik, ekolojik, istatistiksel vb. şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Coll, 2009; Bailey ve McCulloch, 2023; Bülbül, 2016; Driscoll vd. 2007; Grung, Chick ve Haynie, 2009; Lim ve Selden, 2009; Marshall, 2004; Rolle, 2008; Wiyarsi ve Çalik, 2019). Örneğin; Eroğlu ve Tanışlı (2017), cebirsel düşünme alışkanlıklarını *yapma-geri alma, fonksiyonları temsil etmede genellemeler inşa etme, hesaplamadan soyutlama*; Driscoll vd. (2007) geometrik düşünme alışkanlıklarını *ilişkilendirme, geometrik fikirleri genelleme, değişmezleri araştırma ve keşfetme ve yansıtma* şeklinde ifade etmiştir. Farklı öğrenme alanları ve disiplinlerde problem çözme sürecinin kalbi olarak ifade edilebilecek bu düşünme alışkanlıklarının bireylerin entelektüel gelişimlerini destekleme açısından oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır (Bülbül ve Güler, 2023; Cuoco vd., 1996; Çalik ve Coll, 2012; Gordon, 2011; Pei vd., 2018). Bununla birlikte öğrencilerin problem çözme ve tümdengelimli akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen öğretim süreçlerinde de düşünme alışkanlıklarına dikkat çekilmektedir. Farklı alanlar bağlamında karşımıza çıkan düşünme alışkanlıkların bu denli önemi alan yazında ne tür çalışmaların olduğu konusunda merak uyandırmıştır. Bununla birlikte düşünme alışkanlıkları üzerine yapılan çalışmaların farklı değişkenler açısından nasıl bir eğilim gösterdiğinin belirlenmesinin önemli olduğu değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarının ise gelecek çalışmalara alanda yer alan boşluğu belirleme noktasında yol göstereceği düşünülmektedir. Ayrıca düşünme alışkanlıkları ile ilgili yapılacak çalışmaların yanı sıra yapılmış çalışmaların değerlendirmeleri de eğilimi ortaya koyma noktasında köprü görevini üstleneceği ifade edilebilir. Bu bağlamda bu çalışma ile düşünme alışkanlıklarına yönelik yapılan çalışmaların içerik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada ''düşünme alışkanlıkları'' ''habits of mind'', anahtar kelimeleri ile Elseiver, ERIC, EBSCO, Taylor & Francis, TrDizin, Springer, Yöktez, Sage Journals veri tabanlarında taramalar yapılmıştır. Yapılan bu taramalarda herhangi bir yıl şartı belirlenmemiştir. Ayrıca elde edilen verileri dahil etme kriterleri fen, matematik ve genel eğitim alanlarında yapılmış olması şeklinde belirlenmiştir. Veri toplama süreci bu kriterler dahilinde 44 çalışmanın belirlenmesi ile tamamlanmıştır. Bu çalışmalar, yazar, yıl, çalışmanın adı, veri tabanı, dergi adı, alanı, araştırma tasarımı, çalışmanın bağlamı (ülke-öğretim kademesi), örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı ve veri analiz türü şeklinde belirlenen kriterler bağlamında analiz edilmiştir. Bu kriterlerin belirlenmesine daha önce yapılmış olan meta-analiz ve içerik analizi çalışmaları yön vermiştir. Çalışmanın sonuçlarında; çalışmaların ağırlıklı olarak Taylor & Francis veri tabanında tarandığı; Journal of Mathematical Behavior ve International Journal of Science Education dergilerinde (üçer tane) yayınlandığı; matematik eğitiminde yapıldığı; nitel araştırma yönteminin kullanıldığı; Türkiye, Abd, Endonezya, Avustralya, Çin ülkeleri ve öğretmen adayları bağlamında yürütüldüğü; başarı testleri, gözlemler ve klinik mülakatlar ile verilerin toplandığı; içerik analizi ile analizler yapıldığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda düşünme alışkanlıkları çalışmalarının daha geniş perspektiflerden ele alınarak yapılacak çalışmaların ilgili literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: düşünme alışkanlıkları, içerik analizi

Ninth Graders' Mathematical Reasoning In Solving Pısa Problems

Ömer Deniz[1], Ayla Ata Baran[2], Tangül Kabael[3]
[1]Meb, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [3]Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 210

Raising people who have the knowledge and skills required by the 21st century and who can actively use this knowledge and skills in their daily lives is seen as the main goal of today's education. The active use of knowledge and skills in daily life is related to the concept of literacy. Mathematical literacy stands out as a prerequisite for other literacies. Mathematical literacy is one of the assessment areas of the Programme for International Student Assessment (PISA). It is noteworthy that mathematical reasoning constitutes the most fundamental component in the PISA 2022 assessment, in which mathematical literacy is the main assessment area. Mathematical reasoning is also a way of evaluating and making arguments, evaluating interpretations and inferences related to statements (e.g. in public policy debates etc.) and problem solutions that are, by their quantitative nature, best understood mathematically. It also includes making judgements about the validity of information that bombards individuals by means of considering their quantitative and logical, implications. It is here where mathematical reasoning also contributes to the development of a select set of 21st-century skills (OECD, 2018). However, in the relevant literature, there is a need for in-depth studies to examine students' mathematical reasoning in solving mathematical literacy problems. Based on this necessity, the purpose of this study was to examine the mathematical reasoning of ninth-grade students, who have completed compulsory education, in PISA mathematical literacy problem solving process. This study was designed as a qualitative study and case study methodology was used. The participants of the study were 14 ninth-grade students determined by criterion sampling method. The selection criterion was mathematics test scores in the High School Entrance Examination. The data collection tool was a test namely, Mathematical Reasoning Test (MRT). MRT consisted of PISA Mathematical Literacy problems released by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and published in Turkish by the Ministry of National Education. In addition, clinical interview method was used to examine in depth how the participating students employ mathematical reasoning competency in solving mathematical literacy problems. The data was analyzed qualitatively with content analysis method. As a result of the research, it was seen that the participants encountered some difficulties in employing mathematical reasoning in the processes of making sense of the problem and reaching a mathematical result. In this context, it was noteworthy that almost all of the participants tended to directly perform multi-step mathematical calculations without making inferences based on the given information in the problem situation. Additionally, it was observed that the participants could not provide an approximate value for the mathematical result by rounding off the numerical data or by making predictions. Another remarkable result was that almost half of the participants evaluated the accuracy of their mathematical calculations instead of questioning whether a mathematical result was realistic or meaningful.

Keywords: Mathematical reasoning, PISA, mathematical literacy, ninth grade students

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Pısa Problemlerinin Çözüm Sürecindeki Matematiksel Muhakemeleri

Ömer Deniz[1], Ayla Ata Baran[2], Tangül Kabael[3]
[1]Meb, [2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [3]Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 210

21. yüzyılın gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip ve bu bilgi ve becerilerini günlük yaşamlarında aktif olarak kullanabilen insanlar yetiştirmek eğitim çalışmalarının temel amacı olarak görülmektedir. Bilgi ve becerileri yaşamda aktif kullanma okuryazarlık kavramı ile ilişkili olup diğer okuryazarlıklar için bir önkoşul okuryazarlık olarak matematik okuryazarlığı öne çıkmaktadır. Matematik okuryazarlığı, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programının (Programme for International Student Assessment-[PISA]) da bilişsel ölçme alanlarından birisidir. Ağırlıklı değerlendirme alanı matematik okuryazarlığı olarak belirlenen PISA 2003 ve PISA 2012 uygulamalarında matematik okuryazarlık problemlerinin çözüm sürecinde işe koşulması beklenen matematiksel yeterliklerden söz edilmiştir. Matematiksel muhakeme, PISA 2003 uygulamasında 'düşünme ve muhakeme'; PISA 2012 uygulamasında ise 'muhakeme ve argüman' şeklinde söz konusu matematiksel yeterliklerden biri olarak ele alınmıştır. PISA 2022 uygulamasına gelindiğinde ise matematiksel muhakeme/akıl yürütmenin matematik okuryazarlığı çerçevesinin en temel bileşenini oluşturduğu dikkat çekmektedir. PISA 2022 kavramsal çerçevesinde matematik okuryazarlığı kavramı, bireylerin matematiksel muhakeme becerilerine sahip olma ve 21.yüzyıl bağlamlarında çeşitli sorunları çözebilme becerisi ile yakın ilişkili olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda matematiksel muhakeme, gerçek yaşam problemlerini çözebilmenin ötesinde matematiksel olarak ele alınabilen önemli toplumsal konular hakkında bilinçli değerlendirmeler yapmayı da içermekte ve 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan seçkin bir beceri setinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (OECD, 2018).

Bilindiği gibi, PISA matematik okuryazarlık soruları zorunlu eğitimini tamamlamış 15 yaş öğrencilerinin çeşitli bağlamlarda matematiksel bilgiyi kullanma ve yorumlama kapasitelerinin değerlendirilmesi amacına yönelik olarak hazırlanmaktadır. Bu kapsamda, matematik okuryazarlık problemlerinin çözüm sürecinde hem birtakım matematiksel hesaplamalar yoluyla hem de matematiksel muhakeme ile sonuca ulaşılabilmektedir. Bununla birlikte, problemlerde doğrudan *'Yanıtınızı destekleyen matematiksel hesaplamalarınızı gösteriniz'* şeklinde belirtilmesi durumunda öğrencilerden birtakım matematiksel hesaplamaları açıkça yapmalarının beklendiği dikkat çekmektedir. Bu noktada PISA matematik okuryazarlık problemlerinde bazı soru maddelerinde verilen sayısal değerler işlem yapılması güç biçimde verilmiş olduğunu düşündürse de çözüm sürecinde muhakeme ve zihinden işlem, tahmin, yuvarlama gibi matematiksel becerilerin işe koşulmasıyla sonuca ulaşılabilmektedir (Kabael, 2019). Nitekim Liu (2013) üzerinde çalışılan matematiksel bir görevin öğrencilerin aritmetiksel yeterlikleri dahilinde kaldığı sürece, tahmin becerisinin ilgili sayısal değerlerin büyüklüğünden önemli ölçüde etkilenmediğini belirtmiştir. Benzer şekilde, zihinden işlem yapma ve tahmin becerisi matematiksel hesaplama yapmaya kıyasla gerçek yaşam bağlamlarında nispeten daha kullanışlı ve pratik görülmektedir (Sunde, Petersson, Nosrati, Rosenqvist ve Andrews, 2021).

İnsan zihnini dijital hesaplama araçlarından farklı kılan temel unsur olarak matematiksel muhakemenin önemi göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin matematik okuryazarlık problemi çözme sürecindeki muhakemelerinin derinlemesine incelenmesi önem kazanmaktadır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı zorunlu eğitimi tamamlamış olan dokuzuncu sınıf öğrencilerinin PISA matematik okuryazarlık problemlerini çözme sürecindeki matematiksel muhakemelerinin incelenmesidir. Araştırma kapsamında elde edilen sonuçların, ülkemizde zorunlu eğitimde öğrencilerin matematiksel muhakemelerinin geliştirilmesi için yapılabilecek iyileştirmelerin belirlenmesi yönünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yine, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki muhakeme biçimleri, matematiksel muhakeme ve/veya matematik okuryazarlığının desteklenmesine ilişkin öğretim tasarımlarının geliştirilmesi çalışmalarının yürütülmesini destekleyici rol oynayacaktır.

Araştırma, zorunlu eğitimi tamamlamış öğrencilerin PISA matematik okuryazarlık problemlerini çözme sürecindeki matematiksel muhakemelerinin incelenmesi amacı doğrultusunda nitel araştırma türünde desenlenmiştir. Bu kapsamda kullanılan araştırma yöntemi ise durum çalışması olarak belirlenmiştir. Araştırmanın katılımcıları toplam 14 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Katılımcı seçim sürecinde ilk olarak kolay ulaşılabilirlik gözetilerek Bursa il merkezindeki bir lisedeki dokuzuncu sınıf şubesi belirlenmiştir. Ardından, ölçüt örnekleme yöntemi ile araştırmanın esas katılımcıları belirlenmiştir. Araştırma kapsamında benimsen ölçüt Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav matematik dersi net sayısı şeklinde olmuş ve ayrıca gönüllülük esas alınmıştır. Araştırma verilerinin toplanması sürecinde, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü - (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]) tarafından serbest bırakılan ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Türkçe olarak yayınlanan PISA Matematik Okuryazarlığı problemleri arasından araştırmacılar tarafından seçilerek hazırlanmış Matematiksel Muhakeme Testi kullanılmıştır. Ayrıca, katılımcı öğrencilerin matematik okuryazarlık problemlerini çözme sürecinde matematiksel muhakeme yeterliğini nasıl işe

koştuklarının derinlemesine incelenmesi amacıyla klinik görüşme yöntemi kullanılmıştır. Klinik görüşmeler bire-bir ve yüz yüze gerçekleştirilmiş olup görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırma verileri nitel olarak içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu kapsamda yazıya dökümü gerçekleştirilen veriler üzerinde detaylı okuma ve incelemeler yoluyla kodlar belirlenmiştir. Ardından bu kodlar anlamlı/uygun alt kategori veya kategoriler altında toplanmış ve güvenirlik çalışması sonucunda kategorilere son hali verilmiştir. Güvenirlik çalışması kapsamında ilgili alanda uzman bir matematik eğitimcisi ile bağımsız bir şekilde çalışılarak belirlenen kod, alt kategori veya kategorilerin uygunluğuna karar verilmiştir. Analizin son aşamasında ise kategoriler çalışma amacı doğrultusunda yorumlanmıştır.

Araştırma sonucunda, katılımcıların problem metninin anlamlandırılması ve problem durumunda verilenler ile matematiksel bilgilerini birlikte kullanarak sonuca ulaşma süreçlerinde muhakeme yeterliğini işe koşmada birtakım güçlüklerle karşılaştıkları görülmüştür. Bu kapsamda katılımcıların tamamına yakınının, problem durumunda verilenler üzerinden çıkarımda bulunmaksızın doğrudan çok adımlı matematiksel hesaplamalar yapma yoluna gitmesi dikkat çekmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların problem metnindeki sayısal verilerde yuvarlamalar yaparak ya da tahminlerde bulunarak matematiksel sonuca ilişkin yaklaşık bir değer ortaya koyamadıkları görülmüştür. Araştırma kapsamında elde edilen bir diğer önemli sonuç, matematiksel bir sonucun doğruluğunun desteklenmesine ilişkin olarak matematiksel argüman(lar) ortaya koyabilmedeki güçlükler olmuştur. Bu kapsamda katılımcıların yarısına yakını matematiksel bir sonucun gerçekçi veya anlamlı olup olmadığı yönünde sorgulamalar yapmaksızın matematiksel hesaplamalarının doğruluğunu değerlendirme yoluna gitmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel muhakeme, PISA, matematik okuryazarlığı, dokuzuncu sınıf öğrencisi

Error-Based Activity Applications In 6Th Grade Fraction Teaching

Esmanur Sancar[1], Merve Özkaya[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Atatürk Üniversitesi

Abstract No: 469

The aim of this study is to determine how the error-based activity (EBA) applications used in teaching the 6th grade fractions subject have an effect on the academic achievement of the students, the perceived error climate in the classroom, the students' math anxiety levels and the permanence of the information and the students' views on the EBA applications. For his purpose, in the quantitative aspect of this research, which is a mixed-method study, a quasiexperimental design with pretest-posttest control group was used in order to examine the effects of EBA applications on math achievement, math anxiety level, classroom error climate and permanence of information. Purposive sampling method was used to collect the quantitative data of the study. Quantitative data were collected with the subject comprehension test, classroom error climate student questionnaire, and math anxiety scale. Quantitative data were collected from 44 students. Apart from this, in the qualitative aspect of this research which is a case study, semi-structured interviews were conducted with 9 volunteers from the experimental group in order to determine the students' views on EBA practices. By analyzing the data obtained, it was seen that EBA had a positive effect on the success of the students, positively affected the perceived error climate in the classroom, was effective in reducing the students' math anxiety levels and making the information permanent. Apart from this, it has been concluded that EBA applications affect students in a positive way in terms of cognitive and affective aspects, increase the quality of teaching service and can be effective in different subjects and courses.

Keywords: error-baed activity, academic achievement, classroom error climate, math anxiety, error orientation, fractions

6. Sınıf Kesir Öğretiminde Hata Temelli Aktivite Uygulamaları

Esmanur Sancar[1], Merve Özkaya[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Atatürk Üniversitesi

Bildiri No: 469

Matematik derslerinde neredeyse öğrencilerin tamamı hata yapabilmektedir ki bu beklenmeyen bir durum değildir. Hata yapmak olumsuz bir durum olarak görülüyor olsada çoğunlukla öğrenme ortamında doğru cevaplara göre daha bilgilendirici olabilmektedir. Çünkü yapılan hata bir öğrencinin anlatılan konuyu ne derece anladığını belirlemek ve öğrenciye dönüt vermek için eğitimciye fırsat verir. Ancak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu hata yapabilme ihtimalinden korkmakta ve hata yaptıktan sonra olumsuz bir tepki alacağı endişesi ile matematik derslerinde aktif olamamaktadır. Öğretmenin tutumu, sınıftaki diğer öğrencilerin alaycı veya ezici davranışları, öğrencinin hata yaptığında utanması, kendini yetersiz hissetmesi gibi birçok değişken öğrenciyi derste aktif olmaktan alıkoyabilir. Sınıftaki hataya karşı bu olumsuz tutumu değiştirmek öğrencinin matematik dersine karşı beslediği negatif düşüncelerden kurtulmasına ve böylelikle hata yapmaya karşı olumlu bir tutum geliştirebilmesine vesile olabilir. Hata yapmak engellenemeyeceğine göre yapılan hatayı daha iyi tanıyıp o hatadan ders çıkarılmasına uygun ortamlar oluşturulabilir. Yapılan hatalar uygun şekilde kullanılarak ders içerisinde tartışılmalı, fırsata dönüştürülerek öğrencilere farklı düşünce tarzlarını inceleyip eleştirebilme olanağı sunulmalı ve böylelikle öğrencilerin anlamaları geliştirilerek bilgi oluşturabilmeleri desteklenmelidir. Bilmek için yalnızca doğru cevap verip, doğru çözüm yapmak yeterli değildir. Bunlar önemlidir ancak yanlış ve hatalı durumların da bilinmesi gerçek anlamda öğrenmeye işaret eder. Bu sebeple uygun bir yaklaşım ve doğru çözüm önerisi ile hatalardan öğrenme etkili bir yöntem olarak düşünülebilir. Hatalardan öğrenmeyi sağlayan "hata temelli aktivite" (HTA) uygulaması ile hatalar yapılandırılır ve öğrenciler doğru ile yanlışı ayırt ederek kavramlar hakkında doğru fikir sahibi olabilirler. Bu uygulamada bir sorunun doğru çözümünün ardından yanlış çözümünün de sunulması sayesinde bilgiler kalıcı hale gelir ve tam öğrenme sağlanmış olur. HTA sorgulayabilme ve farklı bakış açısı ile yaklaşabilme becerilerini sunmaktadır. Ayrıca bilişsel ve duyuşsal özelliklerin de gelişmesini destekler. Böylelikle doğru bilgilerin beraberinde yanlış olan durumlarında incelenmesi sayesinde üst düzey bir öğrenme gerçekleştirilebilir. Alanyazına bakıldığında HTA ile ilgili olarak yapılan çalışmaların az sayıda (Akkuşci, 2019; Bilgili vd., 2020; Özkaya, 2015; Özkaya & Konyalıoğlu, 2019) olduğu görülmektedir. HTA ile öğretimi yapılabilecek konulardan bir tanesi hem öğretimi hem de öğrenciler tarafından anlaşılması zor konulardan biri olan kesirlerdir. Kesirler, matematiksel olarak zengin ve bilişsel olarak karmaşık olan en önemli matematik konularından biri olarak düşünülebilir. Kesirlerin bu karmaşık yapısı öğrencilerin hata yapmasına sebebiyet vermektedir. Alanyazına bakıldığında HTA'nın kesirler konusunda matematik öğretmenleriyle (Özkaya, 2015; Özkaya & Konyalıoğlu, 2019) ve matematik öğretmen adaylarıyla (Eroğlu, 2012) çalışıldığı görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin kesirler konusunda yaptığı hataların öğretimde kullanıldığına rastlanılmamıştır. Öğrencilerin hata yapmalarının artık sorun teşkil etmediğini ve aslında öğrenme için birer işaret olduğunun fark ettirilmesi, ders içerisinde yapılan hatalar karşısında öğretmenlerin ne tepki vereceğini bilememesi veya yapılan hataların olumsuz bir durum olarak düşünülüp göz ardı edilmesi durumlarının düzeltilmesi amacıyla hataların öğrenme için kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmüştür. Gelecekte de bu konuda araştırma yapacak olan araştırmacıların HTA hakkında fikir edinebilmeleri, bu araştırmacılara yol gösterebilmesi ve kaynak olması bakımından literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Böylelikle yapılan bu çalışma önceki yapılmış olan çalışmalardan farklılaşmaktadır. Ayrıca alanyazındaki çalışmaların az oluşu da bu konu hakkında daha fazla çalışma yapılması ve çeşitlilik sağlaması açısından diğer bir gerekçedir. Gelecekte derslerinde hatanın olumlu etkisinden yararlanmak isteyecek olan öğretmenler için de bir ders anlatım metodu olarak kullanabilmeleri açısından kaynak olabileceği düşünülmüş ve kesirler konusunda HTA uygulamaları üzerinde çalışılmıştır.

Bu araştırmaya başlamadan önce kesirler konusunun karmaşık yapısından ötürü hata yapmaya müsait konular arasında olduğu göz önüne alınmış ve hatalardan öğrenme yaklaşımı ile hataların birer öğrenme fırsatı olarak ele alınabileceği kanısına varılmıştır. Bu çalışmanın temel amacı "6. sınıf kesirler konusunun öğretiminde kullanılan HTA uygulamalarının bazı değişkenler açısından öğrenciler üzerindeki etkisi nasıldır?" sorusuna cevap aramaktır. Bu amaç doğrultusunda karma yöntemin kullanıldığı bu araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Nicel verilerin toplanabilmesi için amaçlı örnekleme yöntemi ile 44 altıncı sınıf öğrencisi seçilmiştir. Nicel veriler kazanım kavrama testi, sınıf içi hata iklimi öğrenci anketi ve matematik kaygı ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin HTA uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenebilmesi amacıyla deney grubundan gönüllü 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda HTA'nın öğrencilerin başarısı üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu, sınıf içi algılanan hata iklimini olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin matematik kaygı seviyelerinin düşmesinde ve bilgilerin kalıcı hâle gelmesinde etkili olduğu görülmüştür. Bunun dışında genel olarak HTA uygulamalarının öğrencileri bilişsel ve duyuşsal açıdan olumlu

yönde etkilediği, öğretim hizmetinin niteliğini arttırdığı ve farklı konu ve derslerde de kullanılmasının etkili olabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Not: Bu çalışma birinci yazarın tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: hata temelli aktivite, akademik başarı, sınıf hata iklimi, matematik kaygısı, hataya yönelim, kesirler

Investigation Of Gifted Students' Problem Posing Skills In Semi-Structured Problem Posing Tasks

Ebru Kadıoğlu[1], Emre Ev Çimen[1]
[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*

Abstract No: 235

The aim of this research is to examine the problem posing skills of gifted students through the semi-structured problem posing tasks. Case study design which is a qualitative research method, was preferred for the study. The study group consisted of a total of six students, three girls and three boys, studying at Science and Art Centers (BİLSEM). Problem posing forms consisting of four separate semi-structured tasks were developed to examine the students' problem posing skills. These tasks have themes as restaurant, market, circle graphic and real life objects. In these tasks, students were asked to pose as many problems as possible. "Problem Posing Evaluation Criteria" which are "the problem situation criteria (yes, no), the structure of the problem (mathematical, non-mathematical), suitability for the given situation (appropriate, partially appropriate, not appropriate), number of questions in the problem (more than one, no question), language and expression (understandable, sufficient with some sentence disorders, not understandable), suitability for real-life (appropriate, not appropriate)" were used to examine the problems posed. In addition, pre and post-application interview forms were given to the students before and after the application and they were evaluated. In the activity with the restaurant theme, the restaurant brochure and the task form were given to the students. There are different menus in the brochure. In addition, some representative money was given to the students. As a result of this activity, it was seen that there was a problem situation in all of the problems posed, and all the problems were posed in accordance with the purpose, except for one problem. In the activity with the market theme, the students were given a market brochure and a task form. This brochure contains images and price information of the products in a market. Although the data contained in this brochure is rich compared to other activities, there is no remarkable difference in the total number of problems posed. In the activity suitable for the circle graph, the students were given a circle graph that was divided into different colors and did not contain any information. The least number of problems were posed for this activity, and the total number of problems posed was 32. In the activity with real life objects, a task form was given to the students along with a box of fruit juice and chocolate. In this activity, a total of 44 problems were posed. When the activities were examined as a whole, it was seen that the problems posed were insufficient in terms of Turkish grammar and spelling rules. When the interviews were examined, it was concluded that the students did not have detailed thoughts about problem posing and were not sufficiently exposed to problem posing activities. From the post-application interview form, it was concluded that the students liked the problem posing activities, enjoyed the study, and liked the problem posing activity with the market brochure the most. Also, they stated that they had difficulties due to the lack of information given in the activities they had difficulty with.

Keywords: Secondary school mathematics education, 6th grade gifted students, problem posing skills, problem posing activities

Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Görevlerindeki Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi

Ebru Kadıoğlu[1], Emre Ev Çimen[1]
[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*

Bildiri No: 235

Giriş

Toplumda normal düzeyin üzerinde zekâ seviyesine sahip üstün yetenekli bireyler bulunmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi'nde (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2019) üstün yetenekli birey, yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik beceriye sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey şeklinde tanımlanmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerin kendi potansiyellerini en üst düzeyde kullanabilmeleri, mevcut yeteneklerine uygun bir eğitim ile sağlanabilir (Kaya, 2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi için Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı eğitim kurumu olan Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) kurulmuştur.

Üstün yetenekli öğrenciler için matematik eğitiminde problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme gibi üst düzey düşünme becerilerine ek olarak odaklanılması gereken alanlardan birisi problem kurma becerisidir. Problem kurma becerisine sahip bireyler var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgiler üretebilir ve kendi problemlerini yaratabilirler (Turhan ve Güven, 2014). Problem kurma becerisi için serbest (yapılandırılmamış), yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç türde görev ve etkinlikler oluşturulabilmektedir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Problem kurma stratejilerinden biri olan yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrencilerden açık uçlu bir durumun yapısını keşfetmesi ve bunu gerçekleştirirken geçmiş matematik bilgilerini kullanması istenir. Ayrıca öğrenciye resim, grafik, kelime, tablo, hikâye ve benzeri matematiksel/matematiksel olmayan temsiller verilebilir (Ulusoy ve Kepçeoğlu, 2018, s. 1940). Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, üstün yetenekli öğrenciler ile yapılan problem kurma çalışmalarının sınırlı olduğu görülmüştür ve bu araştırma planlanmıştır. Araştırmanın amacı, üstün yetenekli öğrencilerin sunulan yarı yapılandırılmış problem kurma görevleri aracılığı ile problem kurma becerilerini incelemektir.

Yöntem

Bu çalışma için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, BİLSEM'de öğrenim gören üç kız üç erkek toplam altı öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin problem kurma becerilerini incelemek için dört ayrı yarı yapılandırılmış görevden oluşan problem kurma formları geliştirilmiştir. Bu problem kurma görevleri; restoran, market, daire grafiği, gerçek yaşam nesnesi temalı gerçek yaşam durumlarıdır. Öğrencilere verilen problem kurma görevlerinde olabildiğince çok problem kurmaları talep edilmiştir. Öğrencilere uygulama için süre kısıtlaması yapılmamıştır. Ayrıca her öğrenci ile bireysel olarak çalışılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemleri incelemek için "Problem Kurma Değerlendirme Kriterleri" kullanılmıştır. Kurulan problemlerde; problem durumu (var, yok), problemin özelliği (matematiksel, matematiksel değil), verilen duruma uygunluk (uygun, kısmen uygun, uygun değil), problemdeki soru sayısı (birden fazla, bir tane, soru yok), dil ve anlatım (anlaşılır, bazı cümle bozuklukları var ancak verilenler ve istenenler açısından yeterli, anlaşılır değil), gerçek hayata uygunluk (uygun, uygun değil) kriterlerine bakılmıştır. Ek olarak araştırmada, öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüşme formları verilmiş ve değerlendirilmiştir.

Bulgular, Sonuç ve Öneri

Bu kısımda her bir problem kurma görev formundaki öğrencilerin bulgularına ve sonrasında üstün yetenekli öğrencilerin sunulan problem kurma görevlerine ilişkin genel bir değerlendirme sonucuna yer verilmiştir. Ek olarak araştırmanın başlangıcında ve görev formları sonrası gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular özetlenmiştir.

Araştırmada ilk görev formu olan restoran broşürüyle problem kurma etkinliğinde öğrencilere restoran broşürü ve görev formu verilmiştir. Broşürün içerisinde farklı menüler bulunmaktadır. Bu etkinlikte ek olarak öğrencilerin ellerine temsili para da verilmiştir. Restoran broşürüyle problem kurma görev formunda; öğrencilerin kurduğu problemlerin hepsinde problem durumu vardır ve bir öğrencinin kurduğu bir problem dışında tüm problemler amaca uygun şekilde kurulmuştur. Bu görev formu için öğrenciler tarafından kurulan en fazla matematiksel problem sayısı 18 iken en az iki tane matematiksel problem kurulduğu görülmüştür. Bu etkinlik için öğrenciler tarafından kurulan toplam problem sayısı 43 olup bunların içerisinde gerçek hayata uygun olarak kurulmayan altı tane problem olduğu belirlenmiştir. Bu etkinlikte, en çok problemi kuran öğrenci ile gerçek hayata uygun olmayan problemleri kuran öğrencinin aynı kişi olduğu belirlendiğine göre, kurulan problem sayısını artırmak için öğrencinin gerçek yaşama uygun olmayan problemler kurmaya başladığı fark edilmiştir. Bu durum göstermiştir ki, öğrenci çok fazla sayısı problem kurma isteği karşısında gerçek yaşamdan uzaklaşabilmektedir.

Market broşürüyle problem kurma etkinliğinde öğrencilere market broşürü ve görev formu verilmiştir. Broşürün içerisinde bir marketteki ürünlerin görselleri ve fiyat bilgileri yer almaktadır. Bu broşürün içerdiği

verilerin diğer etkinliklere kıyasla zengin olmasına karşılık kurulan toplam matematiksel problem sayısında dikkat çeken bir farklılık görülmemiştir. Öğrencilerin bu etkinlik için diğer etkinliklere kıyasla dil ve anlatım bakımından daha anlaşılır problemler kurdukları tespit edilmiştir. Bunun sebebinin, en çok bilgi içeren etkinliğin market broşürü etkinliği olması ve verilen bilgiyi kullanmanın öğrenciler için daha kolay olduğu düşünülmüştür.

Daire grafiğine uygun problem kurma etkinliğinde öğrencilere farklı renklere ayrılmış ve içerisinde herhangi bir bilgi olmayan daire grafiği verilmiştir. En az sayıda problem bu etkinlik için kurulmuş olup kurulan toplam matematiksel problem sayısı 32'dir. Bu etkinlikte verilen bilgilerin sınırlı olmasıyla birlikte veri azaldıkça kurulan problem sayısının da azaldığı yorumunu yapmak mümkündür. Verilerin sınırlı olması bir yandan da öğrencilerin birbirinden farklı konular kullanarak problemler kurmasına olanak sağlamıştır. Bu etkinlik için kurulan problemlerin içerisinde yalnızca bir öğrencinin yazdığı bir problemde problem durumuna rastlanmamıştır.

Son etkinlik olan gerçek yaşam nesnesiyle problem kurma etkinliğinde öğrencilerin ellerine bir kutu meyve suyu ve çikolata ile birlikte görev formu verilmiştir. Bu etkinlikte öğrenciler tarafından toplam 44 tane matematiksel problem kurulmuştur. Bu etkinlik, en çok sayıda ve gerçek yaşama uygun problem kurulan etkinliktir. Bunun nedeni, hem nesnelerin üzerinde bilgilerin yer alması hem de öğrencilerin gerçek yaşamdan seçilen bir nesneyi görüp onları ellerinde tutmaları olabilir.

Problem kurma etkinlikleri bir bütün olarak incelendiğinde, öğrenciler tarafından kurulan problemlerin Türkçe dil bilgisi, yazım ve imla kuralları açısından yetersiz olduğu görülmüştür. Kurulan problemlerin bazılarında amaca uygun olmayan veya kısmen uygun olan problemlere rastlanmıştır. Bu durum, öğrencilerin problem kurma görevleri ile çok karşılaşmayışları ve alanyazında matematik derslerinde problem kurma çalışmalarına yeterince yer verilmeyişiyle açıklanabilir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin bazılarında kendi iç dünyalarını yansıtan problem metinleri olduğu fark edilmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen görüşmeler incelendiğinde; uygulama öncesi görüşme formundan, öğrencilerin problem kurma hakkında detaylı düşüncelere sahip olmadıkları ve problem kurma çalışmalarına yeterince maruz kalmadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Uygulama sonrası görüşme formundan, öğrencilerin onlara uygulanan problem kurma etkinliklerini sevdikleri, çalışmadan zevk aldıkları, en çok market broşürüyle problem kurma etkinliğini sevdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrenciler en çok sevilen etkinliğin sebebini, market broşüründe detayların fazla olması ve akıllarına daha fazla fikir gelmesi olarak açıklamışlardır. Öğrenciler zorlandıkları etkinliklerde verilen bilgilerin az olmasından dolayı zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Üstün yetenek tanısı olan küçük bir grup öğrenci ile gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarından hareketle; BİLSEM ve normal okullarda problem kurma becerisinin gelişimini hedefleyen zenginleştirilmiş problem kurma görevlerinin entegre edildiği araştırmalar ile üstün yetenek tanısı olan ve olmayan öğrencilerin problem kurma becerilerindeki benzerlik ve farklılığı ortaya koyan araştırmalar önerilebilir.

Kaynakça

Kaya, N. G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM'ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1).

MEB, (2019). *MEB Bilim ve Sanat Merkezleri yönergesi.*

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in Mathematics Education, 4*(7), 518-525.

Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43*(2), 217-234.

Ulusoy, F. ve Kepçeoğlu, İ. (2018). The contextual and cognitive structure of prospective middle school mathematics teachers' problems in semi-structured problem-posing context. *Journal of Kırşehir Education Faculty, 19*(3).

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik eğitimi, 6.sınıf üstün yetenekli öğrenciler, problem kurma becerisi, problem kurma etkinlikleri

Mathematical Modelling

Matematiksel Modelleme

The Effect Of The Mathematıcal Modelıng Process On The Epıstemologıcal Belıefs Of Secondary School 7Th Students

Recep Dinç[1], Mehmet Aydın[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 263

People's perspective on mathematical information, understanding information in the context of real life, and the way they relate it to mathematics affect the situations exhibited in mathematical modeling.((CorteandBoghart, 1997; akt, Özkan Hıdıroğlu ve Hıdıroğlu, 2016; 247) People's perspective on mathematical information, their epistemological beliefs about the nature of problem solving also affect the way it approaches the problem (Deryakulu, 2014). Yılmaz and Delice (2007) stated that some teachers believe that they cannot succeed in solving the problem when they cannot solve the math problem in a short time and stop solving the problem. Schommer needs 10-12 minutes for a successful student in mathematics to solve a math problem, if that time he can't solve this problem in the envelope, that student, stated that they believe it means that he can never solve that problem (akt., Deryakulu, 2014; 268). Therefore, we can say that the student's attitudes and beliefs about problem solving are as important as problem solving success.

The aim of this study is to reveal the effect of the teaching process designed with mathematical modeling activities on the scientific epistemological beliefs of secondary school 7th grade students. In the study, a single-group pretest-posttest quasi-experimental design was used. The research was conducted with 27 secondary school seventh grade students. The Scientific Epistemological Beliefs Scale and the Mathematical Modeling Activities and Personal Information Form developed by the researcher were used as data collection tools. Nine mathematical modeling activities were used in the research, three of which were used in the pre-test and post-test. The Scientific Epistemological Beliefs Scale used in the study was developed by Elder (1999) to measure the scientific epistemological beliefs of primary school students. It was adapted into Turkish by Acat, Tüken and Karadağ (2010). While analyzing the data, when the scientific epistemological beliefs of the students were examined, the Related Measures were used because the data were normally distributed. In order to understand whether there is a significant relationship between mathematical modeling activities and epistemological belief, Spearman's Correlation Coefficient was used. As a result of the research, students' scientific epistemological beliefs pre-test and post-test total scores were compared after the application process with modeling activities and a significant difference was found. As a result of the analyzes, it was seen that there was a moderate positive correlation between the mathematical modeling pre-test scores of the students before the process and the epistemological beliefs pre-test scores. After the application, it was observed that there was a moderate positive correlation between the students' mathematical modeling post-test scores and their epistemological beliefs post-test scores. In addition, while there was no significant difference in the interpretation step in the pre-test, there was a significant difference in all steps in the post-test. This finding can be interpreted as the application process with mathematical modeling activities has a positive effect on students' epistemological beliefs.

Keywords: Keywords: Modeling Competencies, Seventh Grade, Epistemological Belief

Matematiksel Modelleme Sürecinin Ortaokul 7.sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarına Etkisi

Recep Dinç[1], Mehmet Aydın[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Bildiri No: 263

Matematik öğretim programı incelendiğinde matematiksel modelleme, yaşamımızın tüm alanındaki problemlerin doğasına yönelik ilişkileri rahat görebilmemizi, genelleyebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, matematiksel şekil ve sembollerle ifade edebilmemizi ve bu ilişkilerden sonuç çıkarabilmemizi sağlayan dinamik bir yapı olarak belirtilmiştir (MEB, 2012). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme kullanıldığı takdirde, öğrencilerin gerçek yaşamı daha iyi kavrayacakları, derslerde konuyu daha iyi öğrenecekleri ve çeşitli matematiksel becerilerin gelişebileceği ifade edilmiştir (Blum, 2011). Kişilerin matematiksel bilgilere bakış açısı, gerçek hayat bağlamındaki bilgileri kavrayışı ve matematikle ilişkilendirme biçimi, matematiksel modellemede sergilenen durumları etkilemektedir (Corte and Boghart, 1997; akt, Özkan Hıdıroğlu ve Hıdıroğlu, 2016; 247). Kişilerin matematiksel bilgilere bakış açısı, problem çözmenin doğasına ilişkin epistemolojik inançları, onun probleme yaklaşım biçimini de etkilemektedir (Deryakulu, 2014). Yılmaz ve Delice (2007) bazı öğretmenlerin matematik problemini kısa süre içinde çözemeyince problemi çözmede başarılı olamayacaklarına inandıklarını ve problemi çözmekten vazgeçtiklerini belirtmişlerdir. Schommer (1990) matematikte başarılı bir öğrencinin bir matematik problemini çözmesi için 10-12 dakikaya ihtiyaç duyduğunu, eğer bu zaman zarfı içinde bu problemi çözemiyorsa bunun o öğrencinin, o problemi asla çözemeyeceği anlamına geldiğine inandıklarını belirtmiştir (akt., Deryakulu, 2014; 268). Dolayısıyla öğrencinin problem çözme başarısı kadar problem çözmeye ilişkin tutum ve inançlarının da önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çalışmanın amacı, matematiksel modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim sürecinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarına etkisini ortaya koymaktır. Araştırmada tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, 2018 - 2019 eğitim- öğretim yılı güz döneminde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilin kırsal kesiminde öğrenim gören 27 ortaokul yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ile araştırmacı tarafından geliştirilen Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Araştırmada, üçü ön test ve son testte kullanılmak üzere, dokuz matematiksel modelleme etkinliği kullanılmıştır. Matematiksel modelleme etkinlikleri ilgili literatür, geçmiş yıllarda yayınlanan PISA, TIMSS, yedinci sınıf matematik ders kitabı ve yedinci sınıf seçmeli matematik ders kitabı taranarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen matematiksel modelleme etkinlikleri yedinci sınıf öğrencilerine uygulandığı için etkinliklerin gerçek hayat bağlamına ve ortaokul matematik dersi öğretim programındaki yedinci sınıf kazanımlarına uygun olmasına özen gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Elder (1999) tarafından ilköğretim öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek için geliştirilmiştir. Acat, Tüken ve Karadağ (2010) tarafından Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Türkçe formu Kesinlikle Katılmıyorum 1 (bir), Katılmıyorum 2 (iki), Kararsızım 3 (üç), Katılıyorum 4 (dört) ve Kesinlikle Katılıyorum 5 (beş) likert tipindedir. Ölçek; (1) Otorite ve Doğruluk, (2) Bilgi Üretme Süreci, (3) Bilginin Kaynağı, (4) Akıl Yürütme ve (5) Bilginin Değişirliği adı verilen beş alt faktörden oluşmaktadır. Veriler analiz edilirken öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları incelendiğinde veriler normal dağıldığı için İlişkili Ölçümler kullanılmıştır. Matematiksel modelleme etkinlikleri ile epistemolojik inanç arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını anlamak için ise Spearman Kolerasyon Katsayısından yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda Modelleme etkinlikleri ile yapılan uygulama süreci sonrasında öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar ön test ve son test toplam puanları karşılaştırılmış ve anlamlı fark bulunmuştur. Analizler sonucunda süreç öncesi öğrencilerin matematiksel modelleme ön test puanları ile epistemolojik inançlar ön test puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası da öğrencilerin matematiksel modelleme son test puanları ile epistemolojik inançlar son test puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. Bununla birlikte uygulama öncesi öğrencilerin epistemolojik inançları ile matematiksel modellemenin her bir yeterliliğine ait puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrası yapılan son testte ise öğrencilerin epistemolojik inançları ile matematiksel modellemenin her bir yeterliliğine ait puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişkiler olduğu görülmüştür. Ayrıca ön testte yorumlama basamağında anlamalı fark çıkmazken son testte tüm basamaklarda anlamlı fark çıkmıştır. Bu bulgu matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan uygulama sürecinin öğrencilerin epistemolojik inançları üzerinde olumlu etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan uygulama sürecinin öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını geliştirdiği görülmüştür. Daha büyük bir çalışma grubuyla ve nitel araştırmalarla bu ilişkinin boyutları detaylandırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Modelleme Yeterlikleri, Yedinci Sınıf, Epistemolojik İnanç

An Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Modeling Routes In A Technology-Integrated Mathematical Modeling Activity

Merve Çetinbaş[1], Bülent Çetinkaya[1]
[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

Abstract No: 291

This study aims to identify the modeling routes of 13 pre-service mathematics teachers, examine how their modeling routes differ, and how technology shapes their modeling routes. The data were collected during a 3 hours lesson through the technology-integrated mathematical modeling activity. The groups' written work and the video recordings of the groups' presentations of their final models constituted the data. In the modeling task, groups are expected to determine the size and location of an irregular-shaped tumor that needs to be removed.

In this study, the data analysis conducted by using Ärlebäck's (2009) Modeling Activities Diagram (MAD) and Czocher's Modeling Transitions Diagram (MTD). These frameworks were adapted by adding two transitions, using technology and reporting. During the data analysis, as a first step in determining the modeling routes, the transcribed modeling processes of the groups were divided into the smallest dialogues and the time of each dialog was recorded. In the next stage, modeling routes were determined by assigning which modeling transition the dialogues of the groups were included.

The findings show that the MTDs of the groups that produced more solution strategies than the other groups were more complex. All MTDs have completed cycles and there were both backward and forward movements between modeling transitions, which are compatible with the findings of related literature. Similar to Czocher's (2016) study, in the current study, using technology was not included in the working mathematically transition in a group's modeling route.

Keywords: Mathematical Modeling, Modeling Routes, Modeling Transition Diagram, Technology Integration

Matematik Öğretmen Adaylarının Modelleme Rotalarının Teknoloji Destekli Bir Matematiksel Modelleme Etkinliği Aracılığıyla İncelenmesi

Merve Çetinbaş[1], Bülent Çetinkaya[1]
[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

Bildiri No: 291

Matematiği anlama ve onu günlük hayatta kullanabilme son yüzyılın en önemli gerekliliklerinden biridir. Bu gereklilik bireylerin matematiksel anlayışını geliştiren yeni yaklaşımların ve öğrenme materyallerinin ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Teknoloji kullanımı içeren matematiksel modelleme etkinlikleri bu ihtiyacın karşılanmasında önemli bir potansiyele sahiptir. Gerçek dünya ile matematik dünyası arasında dönüşümü içeren bir süreç olan matematiksel modellemenin önemi, gerçek dünyanın daha iyi anlaşılmasını sağlaması, matematiksel anlayışın desteklenmesi ve matematiksel yeterliliklerin geliştirilmesi gibi bireylere sağladığı katkılarla ön plana çıkmaktadır (Blum & Borromeo Ferri, 2009). Bu noktada bireylerin matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi, onların bu süreçteki matematiksel düşünme şekillerini anlamak için önemli bir araç haline gelmiştir ve bireylerin modelleme geçişleri arasında nasıl ilerlediğini gösteren "bireysel modelleme rotaları" kavramını ortaya çıkarmıştır (Borromeo Ferri, 2017; Shahbari & Tabach, 2020). Ayrıca "matematiksel model oluştururken teknoloji, varsayımları değiştirmek, sonuçları keşfetmek ve tahminleri verilerle karşılaştırmak için değerli bir yere sahiptir" (Common Core State Standards Initiative [CCSSI], 2010, s. 72). Bu durum teknolojinin bireylerin modelleme rotalarını şekillendirmedeki yerini bizlere sorgulatır niteliktedir.

Bu çalışmanın amacı, toplamda 13 matematik öğretmen adayının modelleme rotalarını belirlemek ve onların modelleme rotalarının birbirinden nasıl farklılaştığını ve teknolojinin modelleme rotalarını nasıl şekillendirdiğini incelemektedir. Katılımcılar, bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve "Öğretmenler için Matematiksel Modelleme" başlıklı seçmeli bir derse kayıtlı matematik öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Veriler, teknoloji kullanımı içeren bir matematiksel modelleme etkinliği aracılığıyla 3 ders saati süresince toplanmıştır ve grup olarak çalışan öğretmen adaylarının çözümleri de dahil olmak üzere yazılı çalışmaları ve nihai modellerinin sunumlarının video kayıtları verileri oluşturmaktadır. Verilerin toplandığı matematiksel modelleme etkinliğinin bağlamı, akciğerde ilaçla tedavi edilemeyen bir tümör dokusu ile ilgilidir. Bu etkinlikte tümörle birlikte minimum sağlıklı doku alınması şartıyla düzensiz şekilli bir tümörün büyüklüğünün ve yerinin belirlenmesi ve benzer ameliyatlar için bir yönerge hazırlanması istenmektedir.

Bu çalışmada veri analizi süresince modelleme rotalarının temsiline yönelik incelemeler gerçekleştirilmiştir. Modelleme rotalarının temsilinde yaygın olarak kullanılan, Borromeo Ferri'nin (2007) de modelleme rotalarının temsilinde kullandığı Blum ve Leiß'in (2007) Modelleme Döngüsü, mevcut çalışmada yerini iki boyutlu bir diyagrama bırakmıştır. İlk olarak Ärlebäck (2009) tarafından ortaya atılan ve Modelleme Aktiviteleri Diyagramı (MAD) olarak adlandırılan iki boyutlu bu diyagramın yatay ekseninde süreye yer verilirken dikey ekseninde Ärlebäck'ın ele aldığı okuma, tahminde bulunma ve model yapma, hesaplama gibi modelleme aktivitelerine yer verilmiştir. Süreç içerisinde MAD, Czocher (2016) tarafından modelleme aktiviteleri yerine modelleme geçişleri dahil edilerek Modelleme Geçişleri Diyagramı (MTD) olarak geliştirilmiştir. Mevcut çalışmada ise Czocher'in (2016) kullanmış olduğu modelleme geçişlerine ek olarak teknoloji kullanımı ve raporlama geçişleri de MTD'ye eklenerek bahsi geçen diyagram geliştirilmiştir. Veri analizi süresince, modelleme rotalarının belirlenmesinde ilk aşama olarak grupların transkript edilmiş modelleme süreçleri en küçük diyaloglara bölünerek her bir diyaloğun zamanları kaydedilmiştir. Sonraki aşamada ise Czocher (2016) tarafından geliştirilen belirli modelleme geçişlerine ait sinyallerin yer aldığı ve mevcut çalışmadaki modelleme aktivitesiyle uyumlu olacak şekilde gerekli düzenlemelerin yapıldığı bir yönerge yardımıyla grupların diyaloglarının hangi modelleme geçişine dahil olduğu saptanarak, modelleme rotaları belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, diğer gruplara göre fazla çözüm stratejisi üreten grupların MTD'lerinin daha karmaşık bir görünüme sahip olduğunu göstermektedir. Hemen hemen tüm MTD'ler, literatürde (ör., Ärlebäck, 2009; Shahbari & Tabach, 2020) de örnekleri görülen tamamlanmış döngülerin olduğunu ve modelleme geçişleri arasında hem geriye hem de ileriye doğru hareketlerin olduğunu göstermektedir. Ayrıca bulgular, grupların teknoloji kullanma tercihleri ve amaçları ile grup dinamiklerinin MTD'de temsil edilen modelleme rotalarının özelliklerini değiştirdiğini ortaya koymuştur. Teknolojinin modelleme rotasını şekillendirmesi bağlamında, Czocher'in (2016) çalışmasında da saptadığı gibi anomaliler gözlenmiştir. Buna göre, herhangi bir modelleme geçişine dahil olmama anomalisi, mevcut çalışmada da teknoloji kullanan bir grubun modelleme rotasında matematiksel çalışma geçişinde yer almama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ärlebäck, J. B. (2009). On the use of realistic Fermi problems in introducing mathematical modelling in upper secondary mathematics. *The Mathematics Enthusiast*, *6*(3), 331-364. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1157

Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of mathematical modelling and application*, *1(1),* 45-58. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2_3

Blum, W., & Leiß, D. (2007). Deal with modelling problems. In Haines, C., Galbraith, P., Blum, W., & Khan, S. (Eds.), *Mathematical modelling: Education, engineering and economics-ICTMA* (pp. 222-231). Elsevier.

Borromeo Ferri, R. (2007). Modeling from a cognitive perspective. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modeling: Education, engineering and economics* (pp. 260–270). Horwood Publishing. https://doi.org/10.1533/9780857099419.5.260

Borromeo Ferri, R. (2017). *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education*. Cham, Switzerland: Springer.

Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/Math_Standards1.pdf

Czocher, J. A. (2016). Introducing modeling transition diagrams as a tool to connect mathematical modeling to mathematical thinking. *Mathematical Thinking and Learning, 18(2)*, 77–106. https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1148530

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Shahbari, J. A., & Tabach, M. (2020). Features of modeling processes that elicit mathematical models represented at different semiotic registers. *Educational Studies in Mathematics*, *105*(2), 115-135. https://doi.org/10.1007/s10649-020-09971-2

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Modelleme Rotası, Modelleme Geçişleri Diyagramı, Teknoloji Entegrasyonu

Evaluation Of The 9Th Grade Modeling Activity Book In Terms Of Creative Thinking Dimensions

Şule Doğa[1], Ayşe Arzu Arı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 304

Creativity is a word derived from the Latin verb "creare", which means to create, to give birth, and has evolved into western languages as "creativite" (French), "creativity" (English), "creatividad" (Spanish). As a result of the fact that creativity, which has been examined by many researchers, is an abstract concept and emerged as a result of the interaction of many factors, there have been differences of opinion. For this reason, there is no universal definition of creativity. This situation not only caused incomprehensibility in creativity, but also made it difficult to measure creativity. In order to measure the creativity that can be gained and developed later, the researchers divided the creative thinking skills into four subgroups. These; fluency, flexibility, originality, progressiveness. Fluency; number of ideas generated, flexibility; the diversity of the ideas produced, originality; approaching the problem in a different way, gradualism; is the development of individuals' thoughts by influencing each other. One of the main aims of the curriculum is to raise individuals who think creatively. While using problems that require creativity in mathematics teaching, it is aimed to develop students' creative thinking skills, as well as to develop skills such as questioning, critical thinking, looking from different perspectives, and developing a new solution. In the research, the 9th grade modeling activity book of the Ministry of National Education was examined and tried to be evaluated in the sub-dimensions of creativity, fluency, flexibility, originality and gradualness. As a result of the evaluations, it was determined that sixteen of the forty-six activities in the ninth grade modeling and activity book were suitable for creativity and the remaining thirty activities were not suitable for creativity.

Keywords: Creativity, Creative Thinking, Creative Thinking Dimensions, Mathematical Modeling, Modeling Activity Book

9. Sınıf Modelleme Etkinlik Kitabının Yaratıcı Düşünme Boyutları Açısından Değerlendirilmesi

Şule Doğa[1], Ayşe Arzu Arı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 304

Yaratıcılık, Latince yaratmak, doğurmak anlamına gelen "creare" fiilinden türeyen bir kelime olup batı dillerine "creativite" (Fransızca), "creativity" (İngilizce), "creatividad" (İspanyolca) olarak evrilmiştir. Birçok araştırmacı tarafından incelenen yaratıcılık soyut bir kavram olması ve birçok faktörün etkileşimi sonucunda ortaya çıkması sonucunda görüş farklılıklarını da oluşmuştur. Bu sebeple yaratıcılığın evrensel bir tanımı bulunmamaktadır. Bu durum yaratıcılıkta anlaşılmazlığa neden olduğu gibi aynı zamanda yaratıcılığın ölçülmesini de güçleştirmiştir. Sonradan da kazanılabilen ve geliştirilebilen yaratıcılığı ölçmek için araştırmacılar yaratıcı düşünme becerilerini dört alt gruba ayırmışlardır. Bunlar; akıcılık, esneklik, orijinallik, aşamalılıktır. Akıcılık; üretilen fikir sayısı, esneklik; üretilen fikirlerin birbirinden farklılığı, orijinallik; probleme farklı bir şekilde yaklaşım, aşamalılık; bireylerin düşüncelerinin birbirlerini etkileyerek geliştirilmesidir. Öğretim programlarının temel amaçlarından birisi de yaratıcı düşünen bireyler yetiştirmektir. Matematik öğretiminde yaratıcılık gerektiren problemlerin kullanılması öğrencilerde yaratıcı düşünme becerisini geliştirirken aynı zamanda sorgulamayı, eleştirel düşünmeyi, farklı perspektiflerden bakabilmeyi, yeni bir çözüm yolu geliştirme gibi becerileri de geliştirmesi hedeflenmektedir. Matematiksel modelleme ise gerçek dünyadaki problem durumlarını anlama ve çözmede matematiği kullanma süreci olarak ifade edilebilir. Ayrıca matematiksel modelleme matematikteki veya matematik dışındaki bir olayı, olguyu, ilişki veya ilişkileri matematiksel olarak ifade etme ve matematiksel örüntüleri ortaya çıkarma süreci olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde matematiksel modelleme gerçek yaşam problemlerine çözüm aramadaki en etkin araçlardan biri durumundadır. Yaşamın her alanında karşılaşılan problemlere, matematiksel modelleme yoluyla çözümler getirebilecek bireyler yetiştirmek matematik eğitiminin temel amacı durumuna gelmiştir. Matematiksel modelleme öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleri ile matematik arasında köprü görevi görmektedir. Model oluşturma etkinlikleri akıcılık, esneklik, yenilik ve kullanışlılığın dikkate alınmasını teşvik ettiğinden, bu etkinlikler matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesinde ideal bir araç olarak kullanılabilmektedir. Araştırmada Millî Eğitim Bakanlığı 9. sınıf modelleme etkinlik kitabı yaratıcılığın alt boyutları olan akıcılık, esneklik, orijinallik ve aşamalılık alt boyutlarında incelenmiş ve değerlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak araştırma yapılmıştır. Araştırmada, verilerin toplanması için 9. Sınıf Modelleme Etkinlik Kitabındaki etkinlikler incelenmiştir. Bu inceleme esnasında yaratıcılığın alt boyutları ve bu alt boyutlarının sahip olması gereken beceriler olacak şekilde bir tablo oluşturulmuş. Bu tablo için ilgili alanda kaynak taraması yapılmış ve daha sonra uzman görüşüne başvurulmuştur. 9. Sınıf modelleme etkinlik kitabındaki etkinlikler bu tablo doğrultusunda incelenmiştir. Çalışmada verilerin analiz edilmesi sürecinde nitel veri analizi tekniklerinden doküman incelemesine başvurulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda dokuzuncu sınıf modelleme ve etkinlik kitabında yer alan kırk altı etkinliğin on altısının yaratıcılığa uygun olduğu kalan otuz etkinliğin yaratıcılığa uygun olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu etkinliklerden rastgele belirlenen üç tanesi derinlemesine değerlendirilmiş, değerlendirme süreçlerinde nasıl bir yaklaşım izlendiği hakkında bilgiler verilmiştir. Aynı şekilde literatürde yer alan yaratıcılık altındaki çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların yoğunlukla okul öncesi ve ilkokulda olduğu görülmektedir. Araştırmayı biraz daha daraltıp yaratıcılık altındaki kitap incelemelere baktığımızda ise bu tür araştırmalara tezlerden ziyade makalelerde daha çok yer verildiği görülmektedir. Bu sebeplerden dolayı; yaratıcılığın okul öncesi itibaren öğrencilerin hayatının bir parçası olması önerilmektedir. Ayrıca okullarda zihinsel aktivitelerin artırılması önerilmektedir.

Ortaokullarda problem kurma, satranç, akıl ve zeka oyunları gibi seçmeli ders getirilerek öğrencilerde beyin egzersizi yapmaları teşvik edilmeli, modelleme etkinlikleriyle yaparak yaşayarak öğrenme süreçlerine dahil olmaları sağlanmalıdır. Ayrıca ilkokuldan itibaren sudoku gibi oyunlarla beyin jimnastiği yapılması teşvik edilmelidir. 9. sınıf Modelleme Etkinlik kitabının 21.yy. önemli becerisi olan yaratıcılık kavramı boyutunda dikkate alınarak hazırlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, Yaratıcı Düşünme, Yaratıcı Düşünme Boyutları, Matematiksel Modelleme, Modelleme Etkinlik Kitabı

Investigation Of Algorithmic Thinking Skills In The Framework Of Computational Thinking In The Process Of Mathematical Modeling

Süleyman Emre Aktaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 310

Mathematical modeling supports the development of skills such as critical thinking, reasoning, analytical thinking and solving complex problems that students should have acquired in the 21st century (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Another skill that is thought to be important for the 21st century is the computational thinking skill (Wing, 2006). It is also stated in the literature that there is a strong relationship between computational thinking and mathematical modeling (Gadanidis, Hughes, Minniti & White, 2017; Voskoglou, 2012).

Among the theoretical frameworks in the literature, Hıdıroğlu's technology-supported mathematical modeling process was used for the analysis of the mathematical modeling process in this study. The theoretical framework of computational thinking, which is explained by Maharani, Kholid, Pradana, and Nusantara (2019) with five skills, has been discussed due to its proximity and simplicity to the field of mathematics education.

Algorithmic thinking skills seem to be the research topic of computer science (Wing, 2006). Since algorithmic thinking creates a step-by-step sequence of operations, it is thought to be likely to emerge in the mathematical modeling process. This study aimed to investigate the mental actions related to algorithmic thinking that occur in computational thinking in the context of mathematical modeling in the field of mathematics education. In this direction, the problem of the research is “What are the mental actions of pre-service mathematics teachers regarding algorithmic thinking, which is one of the computational thinking skills in the process of technology-supported mathematical modeling?” has been in the form.

This study was conducted as a case study. For obtain rich data set, the study group was determined by the criterion sampling method, one of the purposive sampling methods. It was studied with five pre-service mathematics teachers. Data collection techniques used in the study are interview, observation and document review. Two mathematical modeling problems (Aktaş, 2022) designed by the researcher were used as data collection tools in the study. The analysis of the data was carried out by Strauss and Corbin's (1990) content analysis method based on the theoretical framework. As a result of the analysis of the data, it was observed that there was an 88% agreement as a result of the intercoder reliability test (Miles & Huberman, 1994).

It is seen that there is mental action at a few basic stages of the technology-supported mathematical modeling process of algorithmic thinking. And these mental actions observed less intensity than predictable. While applying the formulas of consciousness such as the Pythagorean Theorem, planning how to solve the parts of the problem divided into solvable parts, constructing the technological model in GeoGebra their minds as their minds, and during computing in GeoGebra, the pre-service teachers exhibited mental actions related to algorithmic thinking. Also, as a concrete example of the algorithmic thinking of the pre-service teachers, the solution steps were observed as very simple (not included in reflective thoughts) and short parts of the solution process. It is thought that different findings will be obtained with different study groups.

Keywords: mathematical modeling, computational thinking, algorithmic thinking

Matematiksel Modellemede Bilgi İşlemsel Düşünmede Algoritmik Düşünme Becerisinin İncelenmesi

Süleyman Emre Aktaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Pamukkale Üniversitesi*

Bildiri No: 310

Rutin olmayan gerçek yaşam problemlerinin matematikselleştirerek bir çözüme ulaşmasını amaçlayan açık uçlu problem çözme süreci olan matematiksel modelleme (Berry & Houston, 1995; Borromeo Ferri, 2007), öğrencilerin 21. yy.da edinmiş olması gerektiği eleştirel düşünme, akıl yürütme, doğrulama, analitik düşünme ve karmaşık problemleri çözme gibi becerilerin gelişmesini desteklemektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). 21. yy. için önemli olduğu düşünülen diğer bir beceri ise bilgi işlemsel düşünme becerisidir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme ve matematiksel modelleme arasında güçlü bir ilişki olduğu da alanyazında ifade edilmektedir (Gadanidis, Hughes, Minniti & White, 2017; Voskoglou, 2012).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte rutin ve basit olan iş/işlemleri makinelerin/bilgisayarların kolaylıkla yapabildiği görülmektedir (Autor, Levy & Murnane, 2003). Bu yüzden insanların rutin olmayan ve karışık problem çözebilme becerilerinin gelecekte daha önemli olacağı düşünülmektedir (Hoyles, Noss, Kent & Bakker, 2010). Bu tarz problemleri çözme becerilerini geliştirmede matematiksel modellemenin önemli bir araç olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin günlük yaşam ve matematiğin ilişkilendirmesinde, dünyayı daha iyi anlamalarında ve matematiksel kavramları öğrenmesinde destekleyici olan matematiksel modelleme 21. yy. becerilerinin geliştirilmesi için önemli bir araç olarak görülmektedir (Blum & Ferri, 2009; [NCTM], 2000). Böylelikle bilgi işlemsel düşünme ve matematiksel modellemenin bütünleşik biçimde ele alındığı çalışmaların yapılmasının gerekliliği de görülmektedir (Ang, 2020).

Matematiksel modelleme sürecini açıklayan birçok süreç modeli bulunmaktadır (Ang, 2010; Blum, 1985; Hıdıroğlu, 2015). Fakat bu kuramsal çerçeveler arasında Hıdıroğlu'nun teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci, teknolojiyi bir araç olarak süreçte etkin kullanımına izin vermesi, detaylı zihinsel eylem analizi yapma imkânı sunması nedeniyle bu çalışmada matematiksel modelleme sürecinin analizi için kullanılmıştır. Farklı araştırmacılar tarafında farklı becerilerle tanımlanan bilgi işlemsel düşünmede ise matematik eğitimi alanına yakınlığı ve sadeliği nedeniyle Maharani, Kholid, Pradana ve Nusantara'nın (2019) beş beceri ile açıkladığı bilgi işlemsel düşünme kuramsal çerçevesi ele alınmıştır.

Problemlerin nasıl çözüldüğünü adım adım anlatan bir işlem tasarlama becerisi olarak tanımlanan algoritmik düşünme becerisi (Maharani ve diğerleri, 2019), daha çok bilgisayar bilimi alanın araştırma konusu olduğu görülmektedir (Barr & Stephenson, 2011; Wing, 2006). Fakat algoritmik düşünme, adım adım uygulanabilir bir işlem dizini oluşturduğu için matematiksel modelleme sürecinde de açığa çıkması muhtemel olduğu düşünülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme için önemli becerilerden biri olan algoritmik düşünmenin (Doleck, Bazelais, Lemay, Saxena & Basnet, 2017), bir problem çözme türü olan matematiksel modellemede zihinsel eylem olarak ne düzeyde açığa çıkacağı merak edilmiştir. Bu yüzden bu çalışma matematik eğitimi alanında matematiksel modelleme bağlamında bilgi işlemsel düşünmede açığa çıkan algoritmik düşünme temelli zihinsel eylemleri araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla araştırma problemi, "matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme sürecindeki algoritmik düşünmeye ilişkin zihinsel eylemleri nelerdir?" şeklinde olmuştur.

Bu çalışma durum çalışması ile yürütülmüştür. Durum çalışması, bir veya daha fazla olay/durum hakkında derinlemesine açıklamalar getirmeye imkan sağlayan bir araştırma desenidir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Bu çalışmada zengin veri seti elde edebilmek için çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Bu doğrultuda beş matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama teknikleri görüşme, gözlem ve doküman incelemesidir. Araştırmacı tarafından tasarlanan iki matematiksel modelleme problemi (Aktaş, 2022) çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın verileri, beş ortaokul matematik öğretmeni adayının iki matematiksel modelleme problemine ilişkin teknoloji destekli çözümlerini içeren video çözümlemeleri, yazılı yanıt kağıtları, GeoGebra dosyaları ve araştırmacı gözlem notlarıdır. Verilerin analizi, (Strauss & Corbin, 1990) kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda kodlayıcılar arası güvenirlik testi (Miles & Huberman, 1994) sonucunda %88'lik uyum olduğu gözlenmiştir.

Algoritmik düşünme becerisi teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecinin bazı basamaklarında (problemin analizi, sistematik yapıyı kurma, matematikselleştirme, üst matematikselleştirme, matematiksel analiz) zihinsel eylem sergilendiği görülmektedir. Öğretmen adayları Pisagor Teoremi gibi bilinen formülleri uygularken, problemin çözülebilir parçalara bölünmüş kısımlarının nasıl çözüleceğini planlarken, zihinlerindeki modeli GeoGebra'da teknolojik bir model olarak inşa ederken ve GeoGebra'da yapılan işlemler sırasında algoritmik düşünmeye ilişkin zihinsel eylemler sergilemiştir. Çalışma algoritmik düşünme tahmin edebilenden daha az yoğunlukta bir zihinsel eylem olarak gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının algoritmik düşünmelerinin

somut örneği olarak çözüm adımları çok basit ve kısa bir çözüm süreci parçaları olarak gözlemlenmiştir. Bu durumun öğretmen adaylarının deneyim ve becerilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda deneyimli çalışma grubuyla yapılacak olan çalışmalarda daha yoğun algoritmik düşünme becerisi açığa çıkacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Aktaş, S. E. (2022). Matematik öğretmeni adaylarının teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecindeki bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin zihinsel eylemlerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Ang, K. C. (2020). Computational thinking as habits of mind for mathematical modelling. W. C. Yang & D. Meade (Ed.), *Electronic Proceedings of the 25th Asian Technology Conference in Mathematics* içinde (s. 126-137). Mathematics and Technology, LLC. https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/22962

Ang, K. C. (2010). Teaching and learning mathematical modelling with technology. *Electronic Proceedings of the 15th Asian Technology Conference in Mathematics*, Kuala Lumpur, Malaysia. https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/14942/1/ATCM-2010_AngKC_a.pdf

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.

Berry, J., & Houston, K. (1995). *Mathematical Modelling*. Bristol: J. W. Arrowsmith Ltd.

Blum, W. (1985). Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion. *Mathematische Semesterberichte*, 32, 195-232.

Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical Modelling: Can it Be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.

Borromeo Ferri, R. (2007). Personal experiences and extra-mathematical knowledge as an influence factor on modelling routes of pupils. D. Pitta – Pantazi & G. Philippou (Ed.), Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-5) içinde.

Doleck, T., Bazelais, P., Lemay, D. J., Saxena, A., & Basnet, R. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: Exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education*, 4(4), 355-369. https://doi.org/10.1007/s40692-017-0090-9

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Gadanidis, G., Hughes, J. M., Minniti, L., & White, B. J. G. (2017). Computational thinking, grade 1 students and the binomial theorem. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3, 77-96. https://doi.org/10.1007/s40751-016-0019-3

Hıdıroğlu, Ç. N. (2015). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analizi: Bilişsel ve üstbilişsel yapılar üzerine bir açıklama. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Hoyles, C., Noss, R., Kent, P., & Bakker, A. (2010). *Improving mathematics at work: The need for techno-mathematical literacies*. London: Routledge.

Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem solving in the context of computational thinking. *Journal of Mathematics Education*, 8(2), 109-116. https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. SAGE Publications.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Voskoglou, M. G. (2012). An application of fuzzy logic to computational thinking. *Annals of Pure and Applied Mathematics*, 2(1), 18-32.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49(3), 33-35.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, bilgi işlemsel düşünme, algoritmik düşünme

The Effects Of Spreadsheet Applications On Pre-Service Teachers' Mathematical Modeling Process

Oğuzhan Doğan[1], Hülya Kılıç[1]
[1]*Yeditepe Üniversitesi*

Abstract No: 56

In parallel with the increasing importance of mathematical modeling in national and international mathematics education programs, educating teachers equipped with theoretical and practical knowledge about this concept gains importance, and mathematical modeling has become a basic component of mathematics teaching programs. Modeling competencies have become an important part of mathematics teachers' content knowledge. In the light of the increasing importance of mathematical modeling and the important roles that technology can play in modeling processes, the aim of this study is to examine pre-service teachers' use of spreadsheets in mathematical modeling processes and to discuss the possibilities that spreadsheets offer in mathematical modeling processes. The research questions of the study can be expressed as follows:

1. How and to what extent does the use of spreadsheets affect pre-service teachers' mathematical models?

2. How and to what extent does the use of spreadsheets affect pre-service teachers' mathematical modeling competencies?

Case study was implemented in this study. Four pre-service teachers were asked to work on a mathematical modeling question (Şahin & Eraslan, 2016) in the literature, first without using any technology and then with the help of a spreadsheet application. Participants had the chance to work on the question first by using pen and paper for 1 lesson hour, and then by the computer for 1 lesson hour afterwards. The answers given by the students on paper and the answers they prepared in the spreadsheet environment were analyzed.

The mathematical models produced by using pencil and paper consisted of summing up the crime numbers, finding the smallest value in the crime categories, and determining the city where the relevant value was seen. All four pre-service teachers collected the crime numbers as the first solution strategy.

The mathematical models created using spreadsheet applications generally consist of the collection of crime numbers. However, pre-service teachers supported these models with graphics. In addition to these initial calculations, the pre-service teachers also calculated a new total score for each city by giving a different score for each crime. Two pre-service teachers calculated the mean and standard deviation for each crime category, and made a new table for the raw crime numbers of the provinces using z-scores.

Pre-service teachers were able to put forward more and more mathematically complex alternative models in the spreadsheet environment. In these models, they were able to benefit from different mathematical topics, as in the example of the z-score. It can be said that pre-service teachers can spare the time they will spare for calculations to produce alternative models. In addition, the participants were able to show the models they created on the same worksheet and had the chance to talk about the differences between their models. Model revision can be done much faster and when necessary, by preserving the calculations of the first model. It can be said that the use of spreadsheets enriches the work of pre-service teachers in the steps of mathematization, interpretation, validation, and presentation of this cycle.

Keywords: mathematical modeling, spreadsheet applications, elementary mathematics, prospective teachers, case study

Elektronik Tablo Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Süreçlerine Etkileri

Oğuzhan Doğan[1], Hülya Kılıç[1]
[1]*Yeditepe Üniversitesi*

Bildiri No: 56

Giriş

Bireyin çeşitli bağlamlarda matematiği kullanma, karşılaştığı durumu matematiksel olarak formüle etme ve matematikten yararlanarak yorum yapma becerisi olarak tanımlanabilecek matematik okuryazarlığı güncel matematik eğitimi programlarının en önemli hedeflerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2018a; OECD, 2013). Matematik okuryazarlığı tanımı dikkate alındığında, bu okuryazarlığın gerçek yaşam durumlarını matematiksel modeller yardımıyla açıklama ve yorumlamayı içeren matematiksel modelleme kavramıyla büyük oranda örtüştüğü görülebilir. Bu örtüşme matematiksel modellemenin günümüz matematik eğitiminin önemli bir parçası haline gelmesine yol açmaktadır. Ülkemiz matematik öğretim programlarında da bu önemin altı çizilmekte ve ortaokullarımızdaki matematik uygulamaları dersinde modelleme yaklaşımının esas alındığı ifade edilmektedir (MEB, 2018b).

Matematiksel modellemenin öğretim programlarında artan bu önemine paralel olarak bu kavrama dair teorik ve pratik bilgi ile donanmış öğretmenlerin yetiştirilmesi önem kazanmakta, matematiksel modelleme matematik öğretmenliği programlarının temel bir bileşeni haline gelmiş bulunmaktadır. Gerçek problemi anlama ve gerçekliğe dayalı bir model kurma, gerçek modelden matematiksel model kurma, matematiksel soruları oluşturulan matematiksel model içerisinde çözme, gerçek bir durumda matematiksel sonuçları yorumlama ve çözümü doğrulama şeklinde özetlenebilecek modelleme yeterlilikleri matematik öğretmenlerinin alan bilgisinin önemli bir parçası gelmiştir (Tekin Dede & Yılmaz, 2013).

Tekin Dede & Yılmaz'a göre (2013) modelleme döngüsü hakkında bilgi sahibi olmak öğretmen adaylarının bu yeterlilikleri sergilemeleri noktasında oldukça değerlidir. Matematiksel modelleme döngüsüne hâkim bir öğretmen adayı matematiksel modelleme problemleri üzerinde çalışırken modelleme yeterlilikleri hakkında bilgilendirilmemiş olsa bile neredeyse tüm yeterlilikler bağlamında çalışma yürütebilmektedir. Bu yetkinliklerin kazanılmasını destekleyebilecek bir diğer husus da modelleme süreçlerinde teknolojiden yardım almaktır. Örneğin Hıdıroğlu ve Bukova Güzel (2015), teknoloji destekli ortamda matematiksel modellemede ortaya çıkan üst bilişsel yapıları inceledikleri çalışmalarında teknolojinin gerçek yaşam durumunu açıklamada, temel matematiksel modelin ortaya çıkarılmasında, modelin davranışının ve eğilimlerinin sürekli olarak incelenmesinde zengin bir ortam sağladığını ortaya koymuşlardır.

Ancak Türkiye'deki modelleme çalışmaları incelendiğinde teknolojinin yer aldığı araştırmaların kısıtlı sayıda olduğu görülmüştür (Aztekin & Şener, 2015). Aztekin ve Şener (2015) 2004-2014 yılları arasında Türkiye'de yapılan matematiksel modelleme odaklı çalışmaların büyük bölümünün etkinlikler (etkinlik tabanlı çalışmalar) kullanılarak gerçekleştirildiğini, inceledikleri 37 çalışmanın sadece ikisinde dijital ortamlar kullanıldığını belirtmişlerdir. Onlara göre farklı yazılımlardan yararlanılan matematiksel modelleme çalışmalarına öncelik verilmemesi oldukça dikkat çekici bir durumdur.

Aztekin ve Şener'in (2015) dikkat çektiği gibi matematiksel modelleme süreçlerinde teknolojinin kullanımına ilişkin farklı çalışmalar alanyazına katkı sağlayacaktır. Özellikle verilerin düzenlenmesi, sunulması ve gerekli hesaplamaların yapılmasında, veri gruplarında değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde sunduğu dinamik potansiyel göz önünde bulundurulduğunda elektronik tabloların matematiksel modelleme süreçlerinin bir parçası haline yeterince getirilmemiş olması alanyazındaki bir eksiklik olarak değerlendirilebilir (Özkale ve Özdemir Erdoğan, 2021).

Matematiksel modellemenin artan öneminin ve teknolojinin modelleme süreçlerinde oynayabileceği önemli rollerin ışığında bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının matematiksel model oluşturma süreçlerinde elektronik tablo kullanımlarını incelemek ve elektronik tabloların matematiksel modelleme süreçlerinde sunduğu olanakları tartışmaktır. Çalışma kapsamında matematiksel modelleme döngüsü ve eğitimde elektronik tablo kullanımı konusunda bilgi sahibi olan öğretmen adaylarına alanyazındaki bir matematiksel modelleme problemi üzerinde kâğıt üzerinde ve elektronik tablo ortamında çalışma şansı verilerek elektronik tablo kullanımının öğretmen adaylarının ortaya koydukları matematiksel modellere katkısı araştırılmaktadır. Çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

1. Elektronik tablo kullanımı öğretmen adaylarının ortaya koydukları matematiksel modellere nasıl ve hangi ölçüde etki etmektedir?
2. Elektronik tablo kullanımı öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yeterliliklerine nasıl ve hangi ölçüde etki etmektedir?

Yöntem

Bu bildiride, yukarıdaki araştırma sorularını yanıtlamak üzere yapılmış olan pilot çalışmanın yöntem ve bulgularına yer verilecektir. Söz konusu pilot çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (case study) kullanılmıştır. Çalışma kapsamında 4 öğretmen adayından alanyazındaki bir matematiksel modelleme sorusu (Şahin & Eraslan, 2016) üzerinde önce herhangi bir teknoloji kullanmadan ve sonrasında bir elektronik tablo uygulamasından yardım alarak çalışmaları istenmiştir. Öğretmen adayları soru üzerinde önce 1 ders saati süresince kalem-kağıt kullanarak, sonrasındaki 1 ders saati süresince de bilgisayar başında çalışma şansı bulmuşlardır. Öğretmen adaylarından her iki durumda da en az 2 alternatif matematiksel model üretmeleri (toplam en az 4 matematiksel model) istenmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarının çalışmaları (modelleme sorularına yanıtları) toplanmış ve kendilerinden yanıtlarını açıklamaları istenmiştir.

Katılımcılar

Çalışmaya bir ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan dört 4.sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Öğrenciler önceki yıllarda elektronik tablo uygulamaları konusunda genel bilgi aldıkları ve elektronik tablo uygulamalarının matematik eğitiminde kullanımlarına dair örnekler gördükleri 2 eğitim teknolojisi dersi almışlardır. Çalışmanın verileri 2023 Bahar döneminde matematiksel modelleme dersi kapsamında toplanmıştır. Öğrenciler veriler toplanmadan önce alanyazındaki farklı modelleme döngülerini incelemişler, özellikle Blum-Leiss modelleme döngüsüne (Blum & Leiss, 2007) dair farkındalık kazanmışlardır. Bu modelleme döngüsünde modelleme süreci gerçek yaşam problemi ile başlamaktadır. Bu problemi sadeleştirmek, yapılandırmak ve ideal bir hale getirmek suretiyle gerçek bir model elde edilmektedir. Gerçek modeli matematikselleştirme yoluyla matematiksel modele ulaşılmaktadır. Matematik dünyası içerisinde çalışılarak, matematiksel bir çözüm bulunmaktadır. Bu çözüm ilk olarak yorumlanmakta ve ardından doğrulanmaktadır. Eğer çözüm veya seçilen model gerçekliğe uygun değilse, belli basamaklar ya da belki tüm modelleme süreci üzerinde tekrar çalışılmaktadır.

Veri toplama ve analizi

Çalışma kapsamında 4 son sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisinden bir matematiksel modelleme sorusu üzerinde çalışmaları istenmiştir. Kullanılan modelleme sorusu Şahin ve Eraslan'ın (2016) çalışmalarında kullanmış oldukları suç problemidir. Öğretmen adayları problem üzerine önce 1 ders saati süresince herhangi bir teknoloji kullanmadan kağıt üzerinde çalışmışlar ve en az iki matematiksel model üretmeye çalışmışlardır. Daha sonra aynı problem üzerinde 1 ders saati süresince elektronik tablo uygulamaları yardımıyla çalışma şansı bulmuşlar ve benzer şekilde en az iki alternatif matematiksel model ortaya koymaya çalışmışlardır. Sonrasında öğretmen adaylarının çalışmaları (modelleme sorularına yanıtları) toplanmış ve kendilerinden yanıtlarını açıklamaları istenmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerin kağıt üzerinde vermiş oldukları cevaplar ile elektronik tablo ortamında hazırlamış oldukları cevaplar analiz edilmiştir.

Bulgular

Öğretmen adaylarının kalem-kâğıt kullanarak üretmiş oldukları matematiksel modeller genel olarak suç sayılarının toplanmasından ve suç kategorilerindeki en küçük değerin bulunmasından ve ilgili değerin görüldüğü şehrin belirlenmesinden ibaret olmuştur. Dört öğretmen adayı da ilk çözüm stratejisi olarak suç sayılarını toplamışlardır. Alternatif model olarak şehirleri şiddet suçlarında ve mülke zarar verme suçlarındaki duruma göre ayrı ayrı sıralayıp değerlendirme yapmaya çalışan 2 katılımcı ve her bir suç kategorisinde en düşük değerlerin görüldüğü illeri belirlemeye çalışan 2 katılımcı olmuştur. Katılımcı öğretmen adayları suçlara farklı puan verip hesaplama yapabileceklerini fakat süre kısıtlı olduğu için buna zaman ayırmadıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının elektronik tablo uygulamaları kullanarak oluşturdukları ilk matematiksel modeller de genel olarak suç sayılarının toplanmasından oluşmaktadır. Fakat öğretmen adayları elektronik ortamda bu modellerini sadece işlemle değil grafiklerle de desteklemişlerdir. Katılımcılar verilerin yer aldığı elektronik tabloya her il için ayrı ayrı tüm suç verilerini toplayan formülü girmişlerdir. Öğretmen adayları bu ilk hesaplamalarının yanına her bir suç için farklı bir puan vererek her şehir için yeni bir toplam puan hesaplaması da yapmışlardır. Katılımcıların kağıt üzerinde zaman ayıramadıkları bu hesaplamaya elektronik tablo ortamında yer verdikleri gözlenmiştir.

Bu hesaplamalara ek olarak 2 öğretmen adayı her bir suç kategorisi için ortalama ve standart sapma hesaplamış, illerin ham suç sayılarını z-puanı kullanarak yeni bir tablo haline getirmişlerdir. Bu z-puanlarını toplayarak en güvenli şehre karar vermişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Öğretmen adaylarının kalem-kâğıt kullanarak üretmiş oldukları matematiksel modeller, ilgili matematiksel modelleme sorusunun ortaya konduğu ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışmayla (Şahin & Eraslan, 2016) büyük benzerlik göstermektedir. Problem üzerinde çalışan grup çok farklı matematiksel kavramlara hâkim olsa da hesaplamalar için gerekli zaman ve emekten kaynaklı olarak ortaya konan modeller küçük yaş gruplarındaki modellerle benzer olmuştur.

Bununla birlikte öğretmen adayları elektronik tablo ortamında daha fazla sayıda ve matematiksel olarak daha karmaşık alternatif modeller ortaya koyabilmişlerdir. Bu modellerde, z-puanı örneğinde olduğu gibi, farklı matematik konularından yararlanabilmişlerdir. Öğretmen adaylarının hesaplamaya ayıracakları vakti alternatif modeller üretmeye ayırabildikleri söylenebilir. Ayrıca katılımcılar oluşturdukları modelleri aynı çalışma sayfasında gösterebilmişler, modelleri arasındaki farklar üzerinde konuşma şansı bulabilmişlerdir. Model revizyonu çok daha hızlı bir şekilde ve gerektiğinde ilk modele ait hesaplamalar da korunarak yapılabilmiştir. Blum-Leiss modelleme döngüsü göz önüne alındığında elektronik tablo kullanımının öğretmen adaylarının bu döngünün matematikselleştirme, matematiksel çalışma, yorumlama, doğrulama ve sunma basamaklarında yaptıkları çalışmaları zenginleştirdiği söylenebilir.

Kaynaklar

Aztekin, S., & Şener, Z. T. (2015). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim,* 40(178).

Blum, W. & Leiss, D. (2007). How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? The example "filling up". C.R. Haines, P.L. Galbraith, W. Blum & S. Khan (Eds.), Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics içinde (s. 222–231). Chichester: Horwood Publishing.

Hıdıroğlu, Ç. & Bukova Güzel, E. (2015). Teknoloji Destekli Ortamda Matematiksel Modellemede Ortaya Çıkan Üst Bilişsel Yapılar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 6(2),* 179-208.

MEB. (2018a). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.

MEB. (2018b). Matematik Uygulamaları Dersi (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

OECD. (2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264190511-en

Özkale, A. & Özdemir Erdoğan, E. (2021). Öğrencilerin Faiz Kavramı ve Hesaplarında Elektronik Tablo Kullanımlarına Enstrümantal Oluşum Açısından Bir Bakış. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 15(2),* 282-316.

Şahin, N., & Eraslan, A. (2016). İlkokul öğrencilerinin modelleme süreçleri: Suç problemi. *Eğitim ve Bilim*, *41*(183).

Tekin Dede, A., & Yılmaz, S. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme yeterliliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *4*(3).

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, elektronik tablo (spreadsheet) uygulamaları, ilköğretim matematik, öğretmen adayları, durum çalışması

Problem Solvıng Strategıes Used By Secondary School Students In The Process Of Mathematıcal Modelıng

Ayşegül Nisa Alpaslan[1], Sevim Sevgi[1]
[1]*Erciyes Üniversitesi*

Abstract No: 73

When the literature was reviewed, it was seen that students' cognitive behaviors on mathematical modeling cycles, cyclical impressions of these activities and comparisons were made with each other (Blum & Borromeo Ferri, 2009; Çakmak Gürel, 2018). In Turkey, researches are generally at the university or high school level (Sagirli, 2010; Dede Tekin & Yılmaz, 2013; Saka & Çelik, 2018; Çakmak, 2018). These studies are more generally about examining opinions about mathematical modeling rather than classroom practice (Akar Vural, 2017; Bilen & Çiltaş, 2015; Demir & 2010; Doruk, 2010; Güder & Gürbüz 2018; Ural & Ülper, 2013). In recent years, there has been an awareness in the field of mathematical modeling in our country and studies in this field are increasing (Aztekin and Taşpınar Şener, 2015).

The aim of the study is to examine the problem solving strategies used by secondary school students in mathematical modeling processes. The research was conducted as a mixed method research with 12 secondary school students selected among 374 secondary school students studying in three secondary schools in the Southeastern Anatolia region. Magazine Sales: This modeling activity is taken from the study of Aydın and Erbaş (2008).

In the second part of the data collection tools, there are qualitative data collection tools. At this stage, students' Problem Solving Processes Self Control Scale mathematical modeling problems, student interviews, activity papers and modeling problem solutions (document) are included.

This mathematical modeling problem was presented as the second question of the third week of the application. When students read this question, “We can solve it very easily.” they gave their response. However, the large values of the numbers given in the question and the length of the four operations to be done for this reason caused a loss of motivation in the students. Although they told the researcher how to find a solution, they were reluctant to take action and analyze. For this reason, it has been observed that most of the solutions are less processing and based on guesswork. From this point of view, we can say that although students have ideas for a solution, the size and complexity of the workload makes them reluctant to reach a solution. It also limits the variety of possible solutions.

As a result of the findings obtained in the research, it is aimed to contribute to the developments in the field of mathematics education and to be an exemplary study and guide the researchers for future studies in this field. Before the study to be carried out, students should be prepared mentally by solving problems related to daily life in preparation for mathematical modeling problems. In addition, it should be made to feel that the solutions and results can be flexible, where mathematics does not always have to contain exact results.

Keywords: mathematical modelling, problem solving

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri

Ayşegül Nisa Alpaslan[1], Sevim Sevgi[1]
[1]*Erciyes Üniversitesi*

Bildiri No: 73

Alan yazın tarandığında öğrencilerin matematiksel modelleme döngüleri üzerindeki bilişsel davranışları, bu etkinliklerin döngüsel olarak izlenimleri ve birbiri ile kıyası yapıldığı görülmüştür (Blum ve Borromeo Ferri, 2009; Çakmak Gürel, 2018). Türkiye de ise yapılan araştırmalar genellikle üniversite veya lise düzeylerindedir (Sağırlı, 2010; Dede Tekin ve Yılmaz, 2013; Saka ve Çelik, 2018; Çakmak, 2018). Bu çalışmalar daha genel olarak sınıf içi uygulamadan ziyade matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerin incelenmesi üzerinedir (Akar Vural, 2017; Bilen ve Çiltaş, 2015; Demir ve 2010; Doruk, 2010; Güder ve Gürbüz 2018; Ural ve Ülper, 2013). Son yıllarda ülkemizde matematiksel modelleme alanında bir farkındalık oluşmuş ve bu alanda yapılan çalışmalar giderek artmaktadır (Aztekin ve Taşpınar Şener, 2015).

Araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinde kullandıkları problem çözme stratejileri incelemektir. Araştırma karma yöntem araştırması olarak ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üç ortaokulda öğrenim gören 374 tane ortaokul öğrencisi arasında seçilen 12 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Dergi Satışları: Bu modelleme etkinliği Aydın ve Erbaş'ın (2008) çalışmasından alınmıştır.

Veri toplama araçlarının ikinci kısmında ise nitel veri toplama araçları yer almaktadır. Bu aşamada ise Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerinde Kendilerini Kontrol Ölçeği matematiksel modelleme problemleri, öğrenci mülakatları, etkinlik kağıtları ve modelleme problem çözümleri (doküman) yer almaktadır.

Bu matematiksel modelleme problemi uygulamanın üçüncü haftasının ikinci sorusu olarak sunulmuştur. Öğrenciler bu soruyu okudukları zaman "Çok kolay çözeriz." tepkilerini verdiler. Fakat soruda verilen sayıların değerlerinin büyük olması ve bu sebepten yapılacak dört işlemin uzun olması öğrencilerde motivasyon kaybına neden oldu. Araştırmacıya nasıl çözüm yapılacağını anlatmalarına rağmen işlem yapıp çözümleme yapmak konusunda isteksiz davrandılar. Bu sebeple gelen çözümlerin çoğu az işlemli ve tahmine dayalı olduğu gözlemlenmiştir. Buradan hareketle diyebiliriz ki öğrenciler her ne kadar çözüm için fikirleri olsa dahi iş yükünün büyülüğü ve karmaşıklığı onları çözüme ulaşma konusunda isteksiz hale getiriyor. Ayrıca olası çözüm yollarının çeşitliliğini sınırlıyor.

Bu etkinliğin çözümü sırasında gözlemlenen bir diğer sonuçta öğrencilerin önceki soruyu çözerken ki hevesi ve motivasyonunun kaybolduğu görülmüştür. Zaman ilerledikçe öğrencilerim yorulması ve dikkatlerinin çok daha kolay dağılabilmesi sebebi ile var olan potansiyellerini tam olarak kullanamadıkları gözlemlendi. Buradan hareketle uygulamanın ilerleyen sürecinde öğrencilere en fazla iki matematiksel modelleme problemi yöneltilmiştir.

5. sınıf öğrencileri bu soru da sadece 50 kuruş zam yapıldığı halini hesaplamış ve diğer ihtimalleri hesaba katmamışlardır. 6. sınıflar 50 kuruş zam yapıdığında 5000 TL kar elde edildiğini bulmuşlardır. 5. Sınıflardan farklı olarak zam yapılmadan önceki toplam gelir ile karşılaştırma yapmışlardır. Fakat diğer ihtimalleri hesaba katmamışlardır.

7. sınıflar beklenen çözüm yolunun aksine 50 kuruş indirim yaparak daha fazla müşteri sayısına sahip olacakları için daha fazla kar edebileceklerini öne sürmüşlerdir. Fakat matematiksel olarak işlemsel bağlamda sunmamışlardır. Soruda onlardan istenenin aksi bir çözüm yolu izlemişleridir. Bunun yanı sıra derginin 6 TL, 6,50 TL, 7 TL… 10 TL ye kadar ki maliyetleri hesaplamayı planlamışalar fakat sadece 6 TL, 6,50 TL ve 7 TL olması halindeki toplam geliri hesaplamışlar ve 6TL olması halinde en yüksek karı elde edebileceklerini öne sürmüşlerdir. Bir başka çözüm önerileri ise 25 kuruş zam yapıldığında 625 kişi almaktan vazgeçeceği için 3000 TL kar elde edebileceklerini hesaplamışlardır. Fakat bu çözüm de kusuru diğer fiyatlarla elde edilebilecek karlarla karşılaştırma yapılmamış olmasıdır. 8. Sınıflar da bu sorunun çözümü için sadece 6 TL olması halinde 5000 TL kar elde edileceğini hesaplamışlardır. Öğrencilerin örnek çözümleri Şekil'de verilmiştir.

Bu matematiksel modelleme problemi aslında daha kolay çözümlenmesi beklenirken öğrencilerin isteksiz oluşu araştırmacıyı şaşırtmıştır. Öğrencilerin soru içerisinde yer alan sayıların büyüklüğü nedeniyle çözümü gözlerinde büyüterek zor olacağı önyargısını taşıdıkları gözlemlendi. Buldukları ilk çözümde kar elde edildiğini gördükleri anda, sorunun çözüme ulaştığını düşünerek diğer ihtimalleri düşünüp hesaplama gereği duymamışlardır. Bu isteksizliğin bir sebebi de öğrencilerin uygulamanın sonuna doğru yorulmuş olmaları ve bir an önce bitirme çabası olabileceği düşünülmektedir. Burada hareketle diğer araştırmacılara ve eğitimcilere matematiksel modelleme problemlerini esnek zaman içerisinde ve aynı zaman periyodunda bir taneden fazla sunmamaları önerilmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda matematik eğitimi alanındaki gelişmelere katkı sağlamak ve bu alanda daha sonra yapılacak çalışmalar için araştırmacılara örnek bir çalışma olması ve yol göstermesi amaçlanmıştır. Yürütülecek çalışma öncesinde öğrencilere matematiksel modelleme problemlerine hazırlık olarak günlük hayatla ilgili problemler çözdürülerek öğrenciyi mental olarak hazırlanmalıdır. Ayrıca matematiğin her zaman kesin sonuçlar içermek zorunda olmadığı çözümlerin ve sonuçların esnek olabileceği hissettirtilmelidir.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, problem çözme, problem çözme stratejileri,

Opinions Of 7Th Grade Students On Mathematical Modeling

Pınar Tansel Günal[1], Özge Yiğitcan Nayır[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Başkent Üniversitesi

Abstract No: 348

In this study, it was aimed to get the opinions of students about mathematical modeling after applying a mathematical modeling activity in a classroom where no mathematical modeling activity was applied before. Purpose of the research; The aim of this study is to investigate the opinions and thoughts of the students about this method after applying the mathematical modeling activity in a 7th grade class where no mathematical modeling method has been used before. The participants of the research are 24 students attending the 7th grade of a secondary school in the Central Anatolia Region in the 2022-2023 academic year. A mathematical modeling activity was applied to these 24 students by dividing them into groups of 4 or 5 to reveal their views on mathematical modelling. Mathematical modeling activity is usually organized for secondary education. It was brought to a standard format by English (2004) in accordance with the primary education level. There are studies in the literature that include mathematical modeling activities that can be applied at primary school level (Cramer, 2003; Johnson & Lesh, 2003; Lesh & Doerr, 2003; Zawojewski, Lesh & English., 2003; Henning & Keune, 2005; Mousoulides, Pittalis & Christou, 2006; Swan et al., 2006; Doruk, 2010). The mathematical modeling activity determined by examining the relevant literature was obtained by taking expert opinion. It was decided to apply it to the research group. In this study, case study, one of the qualitative research methods, was used. After the students worked on the mathematical modeling activity, the structured interview form has been applied. There are 5 open-ended questions in the interview form. . The interview form was applied to the students who agreed to participate in the study, after giving the necessary explanations, by giving 40 minutes. Student responses in the interview form were analyzed using the content analysis method. The codes obtained from the student responses were brought together to form the relevant categories. The general findings of the study can be listed as the students had fun while applying the mathematical modeling activity, they learned at the same time, different ideas emerged thanks to group work, they exchanged ideas, worked in cooperation and reached the result faster. The students stated that the fact that the activity was related to daily life had an effect on their better understanding of the question. Students also stated that mathematical modeling is beneficial in terms of providing students' interpretation, reasoning, permanence and social communication. On the other hand, some students stated that this activity took a lot of time, different ideas were confusing, and it would be faster to solve questions with the teacher.

Keywords: Mathematical Modeling, Mathematical Modeling Activity, 7th Grade Students.

7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modellemeye İlişkin Görüşleri

Pınar Tansel Günal[1], Özge Yiğitcan Nayır[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Başkent Üniversitesi

Bildiri No: 348

Bilgi ve teknolojinin hızla gelişerek yenilendiği çağımız dünyasında kişilerin geleceği, bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerine bağlı bulunmaktadır (MEB, 2005). Geleneksel matematik öğretimimin uygulandığı sınıf ortamlarında matematik, gerçek hayattan uzak ve sadece okullarda yapılan izole edilmiş bir bilim olarak görülmektedir. Bu durum bahsedilen becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlamak için yeterli değildir (Aydın, 2008). TIMSS ve PISA gibi uluslararası karşılaştırmalı çalışmalara bakıldığında birçok ülkede araştırmacılar, okullarında eğitim gören öğrencilerinin hem okul dışındaki hem de gelecek yaşamlarında günlük hayat problemlerini yorumlayabilme ve çözme noktasında ne kadar hazırlıklı olduklarını sorgulamaya başlamışlardır (English, 2006). Bu sebeple bireylerin hayatları boyunca ihtiyacı olan ana bilgi; işlemlerin ezberlenmesiyle değil, disiplinler arası ilişki kurabilen, problem çözebilen, model oluşturma becerilerine sahip, teknoloji ile barışık bireylerin yetiştirilmesi ile kazanılabilir (Thomas ve Hart, 2010). Ülkemizde ilköğretim matematik öğretim programı günlük hayatında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, akıl yürütebilen, çözümlerini paylaşabilen bireyler yetiştirme hedefi ile 2005 yılında yeniden düzenlenmiştir (Baki, 2006). Yenilenen ilköğretim matematik öğretim programının hedeflerinden biri öğrencilerin sınıfta öğrendiği matematiksel öğretileri günlük hayata aktarabilmesidir. Matematiğin çok çeşitli öğretileri içinde barındırması sınıf içi uygulamalarda da yeni yaklaşımların düşünülmesine neden olmuş ve geleneksel problem çözmeyi de içeren modelleme yaklaşımı matematiği günlük hayatla ilişkilendirmiştir (Durmuş, 2011). Okul matematiği öğretimi içinde öğrencilerin içinde bulundukları dünyada var olan problemleri çözmede matematiği kullanmalarının önemini vurgulayan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), günlük hayatta matematiği kullanmanın daha önceki dönemlerde bu kadar önemli olmadığını ve matematiksel bilginin dünyayı anlamak için gerekli şartlardan olduğunu belirtmiştir. Bu amaç doğrultusunda matematik dersinde edinilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılmasının önemi üzerinde durulmakta ve bu durum matematik eğitiminin hedefleri arasında yer almaktadır (MEB, 2006). Öğrencilerin olayları ve problemleri yorumlama sürecinde ele aldıkları problem durumlarını zihinlerinde düzenleme, organize edip içerdiği örüntüyü bulma, şemalar ve modeller oluşturma sürecini içinde barındıran matematiksel modelleme yöntemi (Lesh ve Doerr, 2003) de bahsi geçen amaçlar doğrultusunda fayda sağlamaktadır. Bu araştırmada, daha önce hiç matematiksel modelleme etkinliği uygulanmamış bir sınıfta matematiksel modelleme etkinliği uygulandıktan sonra öğrencilerin matematiksel modellemeye ilişkin görüşlerini almak amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı; 7. Sınıf düzeyinde olup daha önce hiç matematiksel modelleme yönteminin kullanılmadığı bir sınıfta matematiksel modelleme etkinliği uygulandıktan sonra öğrencilerin bu yöntemle ilgili görüş ve düşüncelerini araştırmaktır. Araştırmanın katılımcılarını, 2022-2023 eğitim –öğretim yılında İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir ortaokulun 7. Sınıfına devam eden 24 öğrenci oluşturmaktadır. Bu 24 öğrenciye 4 veya 5 kişilik gruplara ayırarak matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla bir matematiksel modelleme etkinliği uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği genellikle orta öğretim için düzenlenmekte iken, English (2004) tarafından ilköğretim düzeyine uygun olarak standart formata getirilmiştir. Literatürde ilköğretim düzeyinde uygulanabilen matematiksel modelleme etkinliklerini içeren araştırmalar mevcuttur (Cramer, 2003; Johnson ve Lesh,2003; Lesh ve Doerr, 2003; Zawojewski, Lesh ve English., 2003; Henning ve Keune, 2005; Mousoulides, Pittalis ve Christou, 2006; Swan ve diğ., 2006; Doruk, 2010). İlgili alan yazın incelenerek belirlenen matematiksel modelleme etkinliği uzman görüşü alınarak araştırma grubuna uygulanmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Öğrenciler, matematiksel modelleme etkinliği üzerinde çalışmalarından sonra yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme formunda açık uçlu 5 soru yer almaktadır. . Görüşme formu, çalışmaya katılmayı kabul eden öğrencilere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra 40 dakikalık süre verilerek uygulanmıştır. Görüşme formunda yer alan öğrenci yanıtları içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrenci yanıtlarından elde edilen kodlar bir araya getirilerek ilgili kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmanın genel bulguları, öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliğini uygularken eğlendikleri aynı zamanda öğrendikleri, grup çalışması sayesinde farklı fikirlerin ortaya çıktığı, fikir alışverişi yaptıkları, iş birliği içinde çalıştıkları ve sonuca daha hızlı ulaştıkları olarak sıralanabilir. Öğrenciler etkinliğin günlük hayatla ilişkili olmasının soruyu daha iyi anlamalarına etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler ayrıca, matematiksel modellemenin öğrencilerin yorum yapma, akıl yürütme, kalıcılık ve sosyal iletişimi sağlaması açısından yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer taraftan, bazı öğrenciler bu etkinliğin çok zaman aldığını, farklı fikirlerin kafa karıştırdığını, öğretmen ile birlikte soru çözmenin daha hızlı olacağını dile getirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Matematiksel Modelleme Etkinliği, 7. Sınıf Öğrencileri.

Determination Of Mathematical Modelling Types Of Prospective Mathematics Teachers

Ayşe Arzu Arı[1], Barış Demir[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 114

Mathematical models, which are structures, ideas, representations and definitions used to bring the complex structures existing in the universe into a simpler and more understandable form, try to explain the structural and functional properties of a situation rather than describing the physical state or properties of a situation that exists in real life. In the mathematical modelling process, there is a multi-step cycle such as reaching a solution by using the given data, comparing the solution with the real life situation, improving the solution if it is not sufficient or developing a different solution.

Students' behaviors in mathematical modelling activities are called modelling types. In order to understand students' behaviors in mathematical modelling activities, Maass (2006) mentioned four different modelling types. These are modellers reflecting modeller, mathematics-distant modeller, uninterested modeller and reality-distant modeller.

The aim of this study is to evaluate pre-service mathematics teachers' solutions of mathematical modelling activities according to modeler type. For this purpose;

- What are the mathematical modeler types of pre-service mathematics teachers in mathematical modelling activities?
- What are the behavioral patterns of pre-service mathematics teachers in solving modelling activities?

Since it is aimed to examine and describe mathematical modelling activities in terms of modeler types, that is, it is aimed to examine and describe a situation in its real context, the study is a case study. The participants of the study were 49 mathematics teachers studying at a state university in the Marmara Region and taking the Modelling in Mathematics Teaching course. In this direction, pre-service teachers were asked which modelling type they consider themselves suitable for by presenting a graph about modelling types. Then, in order to support these statements, their behaviors in solving modelling activities were analyzed and comparisons were made. Examples of mathematical modelling solutions that support or do not support modelling types were presented.

Keywords: Pre-service teachers, mathematical modelling, modeler types.

Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleyici Tiplerinin Belirlenmesi

Ayşe Arzu Arı[1], Barış Demir[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 114

Matematiğin doğuşuna ve gelişimine paralel olarak ilerlediği düşünülen matematiksel modelleme en genel anlamıyla gerçek yaşamda karşılaşılan bir problem durumunun matematiksel olarak anlamlandırılması, oluşturulan matematiksel modeller yardımıyla çözüme ulaştırılması ve elde edilen çözümün tekrara gerçek yaşama dönüştürülmesini içeren karmaşık bir süreçtir. Sriraman (2006) "model" ve "modelleme" kavramları arasındaki farklılığı "süreç" ve "ürün" kavramları arasındaki farka benzeterek modeli, bir problem durumunda modelleme süreci sonucu ortaya çıkan ürün olarak tanımlamıştır. İnsanların doğayı anlayabilmek için keşfedip geliştirdikleri ve kullandıkları fikirler, gösterimler, kanunlar ve birtakım araç ve gereçler model kavramı ile ilişkilidir. Evrende var olan karmaşık yapıları daha basit ve anlaşılır bir biçime getirmek için kullanılan yapılar, fikirler, gösterimler ve tanımlamalar olan matematiksel modeller gerçek hayatta var olan bir durumun fiziksel durumunu veya özelliklerini tanımlamaktan çok durumun yapısal ve işlevsel özelliklerini açıklamaya çalışır. Gerçek dünya ile matematik arasında çift yönlü bir geçiş olarak tanımlanan matematiksel modelleme (Borromeo Ferri, 2018) gerçek yaşam problemiyle başlayan, bu problemden yapılan çıkarımların matematikselleştirilerek analiz edildiği, çözümün gerçek yaşam durumuna göre yorumlandığı ve bu basamakların tekrar düzenlenebildiği bir süreçtir (Lesh ve Doerr, 2003). Matematiksel modelleme sürecinde verilenleri kullanarak bir çözüme ulaşma, çözümü gerçek hayat durumuyla karşılaştırma, eğer yeterli değilse çözümü geliştirme veya daha farklı bir çözüm geliştirme gibi çok basamaklı bir döngü vardır.

Blum (1993) matematiksel modellemenin öğrencilerin gerçek durumlarla uğraşması bakımından faydacı, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri bakımından duyuşsal, entelektüel tarihi ve bilimsel şahsiyetlerin de modelleme benzeri süreçler uygulamaları bakımından kültürel ve derinlemesine anlamayı sağlaması bakımından psikolojik faydaları olduğunu ifade etmektedir. Matematiksel modelleme yoluyla, öğrencilerin matematiği gerçek hayat problemlerine modelleme yoluyla çözüm üreten bir düşünme tarzı olarak görmeleri sağlanabilir.

Öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerindeki davranış biçimleri modelleyici tipleri olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerindeki davranış biçimlerinin anlaşılması adına Maass (2006) dört farklı modelleyici tipine değinmiştir. Bunlar gerçeklikten uzak modelleyiciler, matematikten uzak modelleyiciler, yansıtıcı modelleyiciler ve ilgilenmeyen modelleyicilerdir. *Yansıtıcı modelleyiciler* hem matematiğin kendisine hem de modelleme örneklerine karşı olumlu tutumlara sahip öğrencilerdir. Matematikte uygun bir performans gösterir ve modelleme konusunda eksikliklerine pek rastlanmaz. *Matematiğe uzak modelleyiciler* gerçek dünya bağlamındaki problemleri çözmeyi tercih etmektedir. Buna karşılık, matematiğe karşı olumsuz tutumlar sergileyerek matematik derslerinde düşük performans gösterirler. Bu öğrenciler modelleme örneklerini çözme konusunda çok isteklidirler. Problemleri yapılandırma ve analiz etme konusundaki yetkinliklerinin yardımıyla gerçek modeli oluşturabilir ve çözümü oldukça iyi bir şekilde doğrulayabilirler. *İlgisiz modelleyiciler* ne gerçek dünya probleminin çözümleriyle ne de matematiğin kendisiyle ilgilidirler. Matematiksel eksiklikleri mevcuttur ve matematiksel modelleme görevleriyle uğraşırken, modelleme sürecinin her adımında sorun yaşarlar. *Gerçeklikten uzak modelleyiciler* ise bağlamdan bağımsız matematiğe ilişkin olumlu bir tutuma sahiptirler ancak modelleme örneklerini reddederler ve gerçek dünya problemlerinin bağlamlarıyla ilgilenmezler.

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme etkinlikleri çözümlerinin modelleyici tipine göre değerlendirilmesidir. Bu amaçla;

- Matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme etkinliklerindeki matematiksel modelleyici tipleri nasıldır?
- Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri çözümlerindeki davranış biçimleri nasıldır?

Matematiksel modelleme etkinliklerinin modelleyici tipleri açısından incelenmesi ve betimlenmesi amaçlandığından yani bir durumun gerçek bağlamı içinde ele alınarak incelenmesi ve betimlenmesi amaçlandığından çalışma bir durum çalışmasıdır. Araştırmaya Marmara Bölgesindeki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve Matematik Öğretiminde Modelleme dersini alan 49 matematik öğretmeni katılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına modelleyici tipleri ile ilgili bir grafik sunularak kendilerini hangi modelleyici tipine uygun gördükleri sorulmuştur. Ardından bu beyanlarının desteklenmesi adına modelleme etkinlikleri çözümlerindeki davranış biçimleri analiz edilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Modelleyici tiplerini destekleyen veya desteklemeyen matematiksel modelleme çözüm örnekleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen adayları, matematiksel modelleme, modelleyici tipleri.

Mathematical Modeling In Online Learning Environments: Student Challenges

Mustafa Altuntaş[1], Zeynep Sonay Ay[2], İbrahim Çetin[3]
[1]Karatay Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Hacettepe Üniversitesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 377

This study aims to identify the challenges encountered by students during the mathematical modeling process in online learning environments. Amid the digital education era, understanding and mitigating the complexities of topics such as mathematical modeling in online settings is crucial. Using a qualitative research methodology, an in-depth case study was conducted with eighth-grade students from a state middle school in the Central Anatolia Region. The research took place over six weeks via an online learning platform, Zoom, involving 11 students divided into three groups based on individual preferences. The activities included mathematical modeling tasks, audio and visual recordings, semi-structured interviews, and researcher diaries. Prior to the research, students were equipped with theoretical and practical knowledge on Geogebra dynamic software and mathematical modeling. Several challenges emerged from the study, grouped under two main themes: difficulties encountered during the mathematical modeling cycle and challenges encountered in online learning environments. The students experienced difficulties at every stage of the modeling cycle but struggled the most during the mathematization process due to issues translating real-life data into mathematical concepts and symbols. In the online environment, technical issues, reliability of data sources, screen dependency leading to limited visibility, feedback inadequacies, and issues in role distribution were common problems. Finally, potential solutions are proposed on how digital platforms can be improved to support more effective learning experiences in mathematical modeling

Keywords: Mathematical modeling, online learning, challenges

Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Matematiksel Modelleme: Öğrenci Zorlukları

Mustafa Altuntaş[1], Zeynep Sonay Ay[2], İbrahim Çetin[3]
[1]Karatay Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Hacettepe Üniversitesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 377

Bu çalışma, çevrimiçi öğrenme ortamlarında matematiksel modelleme sürecinde öğrencilerin karşılaştığı zorlukları belirlemeyi amaçlamaktadır. Dijital eğitim çağında, matematiksel modelleme gibi karmaşık konuların çevrimiçi öğrenme ortamlarında var olan zorluklarını anlamak ve azaltmak büyük önem taşımaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması benimsenerek derinlemesine bir inceleme yapılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma çevrimiçi öğrenme platformu (ZOOM) aracılığıyla 6 haftalık bir süre zarfında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin kendi isteklerine uygun olacak şekilde her grupta 5 öğrencinin bulunduğu 3 grup oluşturulmuştur. Çalışma grupları Grup-1, Grup-2 ve Grup-3 olarak kodlanmıştır. Bireysel tercihleri doğrultusunda gruplardan ikisi kız bir diğeri ise erkek öğrencilerden oluşturulmuştur. Öğrencilerin etkinliğe katılımının daha nitelikli olacağı düşünülerek Liselere Giriş Sınavı (LGS) sonrasında araştırmanın yapılması planlanmıştır. Buna rağmen teknik gereksinim, sınav sonrası dinlenme vb. nedenlerden kaynaklı 2 öğrenci (erkek) çevrimiçi derslere katılamayacaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, ilk haftalardaki matematiksel modelleme ve dinamik matematik yazılımı odaklı çevrimiçi bilgilendirme etkinliklerinden sonra ayrılan öğrencilerle (2 kız) birlikte toplam 11 öğrenci (8 kız, 3 erkek) ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde matematiksel modelleme etkinlikleri, ses ve görüntü kayıtları, yarı yapılandırılmış görüşme ve araştırmacı günlüğü olmak üzere farklı veri toplama araçları kullanılmıştır. Matematiksel modelleme etkinlikleri kapsamında Büyük Ayak Problemi (Lesh ve Doerr, 2003) ve araştırmacı tarafından geliştirilen Obruk Problemi ve Mevlâna Müzesi Problemi kullanılmıştır. Araştırma öncesinde öğrencilere Geogebra dinamik yazılımı ve matematiksel modelleme üzerine teorik ve pratik bilgiler verilmiştir Araştırmacı ve öğrencilerin de katıldığı çevrimiçi eğitimler matematik eğitimcisi bir akademisyen tarafından verilmiştir. Büyük Ayak, Obruk ve Mevlâna Müzesi problemleri Geogebra dinamik matematik yazılımına entegre edilmiştir. Çevrimiçi öğrenme platformu (Zoom) aracılığıyla öğrencilerin modelleme problemlerine yönelik çözüm önerileri her gruba özel olarak belirlenen saatlerde yapılması sağlanmıştır. Çevrimiçi öğrenme platformu (Zoom) özelliği kullanılarak ses ve ekran kaydı alınmıştır. Katılımcıların modelleme etkinliklerine ilişkin ses ve video kayıtları araştırmacılar tarafından Maxqda nitel veri analiz programına aktarılmıştır. Araştırmanın güvenirliğini artırmak için görüşme formundan elde edilen verilerin analizi Maxqda nitel veri analiz programında iki ayrı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak yapılmıştır. Öğrenci geri bildirimlerinden, öğretmen değerlendirmelerinden ve doğrudan gözlemlerden elde edilen verilere dayanarak, çalışmada temel zorluklar belirlenmiştir. Bunlar matematiksel modelleme döngüsünde ve çevrimiçi öğrenme ortamında karşılaşılan zorluklar olmak üzere iki ana tema altında incelenmiştir. Modelleme süreçlerinde karşılaşılan zorluklar arasında; problemin tam anlaşılamaması, bu bağlamda karşılaşılan eksik-yetersiz veri durumu ve içeriğin anlaşılamaması; problemin basitleştirilmesi sürecinde, gerçek yaşam durumu ile bağlantı kuramama, varsayım oluşturma ve istenilenlerin unutulması; matematikselleştirme aşamasında belirli bir kural bulamama ve net bir çözüm yönteminin olmaması; matematiksel çalışma sürecinde net bir sonuç bulamama, grafik yorumlama, yaklaşık değer hesaplama ve uzunluk-alan ölçü birimlerinin dönüştürülmesi; yorumlama, doğrulama ve raporlama süreçlerinde yaşanan zorluklar; ve son olarak grup çalışması sırasında ortak karar almayla ilgili sorunlar, sınırlı öğrenci sayısı ve grup içi çözümlerin anlaşılamaması gibi durumlar yer almaktadır. Öğrenciler modelleme döngüsünün her aşamasında zorlanmalarına rağmen özellikle matematikselleştirme sürecinde daha çok zorlandıkları görülmüştür. Gerçek hayattan elde edilen verileri matematiksel kavram ve sembollere dönüştürmede yaşadıkları zorlukların buna neden olduğu söylenebilir. Öğrenciler zorlandıkları kısımlarda web ortamını araştırma ve keşfetme amaçlı kullandıkları görülmüştür. Çevrimiçi ortamda karşılaşılan zorluklar arasında; genel ve DMY kaynaklı teknik sorunlar, veri toplama ve analiziyle ilgili güvenilir olmayan kaynaklar ve yetersiz veri, ekran bağımlılığı sonucu oluşan sınırlı görünüm, geribildirim eksiklikleri ve rol dağılımının yapılmasında yaşanan güçlükler yer almaktadır. Bu kapsamda ses ve görüntü sorunları, internet bağlantı sorunları, DMY'nin kullanımına bağlı zorluklar, görsel ekleme, küçük ekran problemleri ve güvenilir veri kaynaklarının bulunmaması gibi durumlar sıklıkla karşılaşılan sorunlardandır. Son olarak, olası çözüm önerileri sunulurken matematiksel modelleme alanında daha verimli öğrenme deneyimlerini desteklemek adına dijital platformların nasıl daha iyi hale getirilebileceği üzerine fikirler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, çevrimiçi öğrenme, zorluk

An Examination Of Middle School Mathematics Teachers' Thinking On Skill-Based Mathematics Questions With Mathematical Modeling Activities

Himmet Korkmaz[1], Betül Şimşit[2], Bekir Eruzun[3]
[1]Ordu Üniversitesi, [2]Hacıhalit Ortaokulu, [3]Vali Mehmet Lütfullah Bilgin Ortaokulu

Abstract No: 138

The aim of this study is to examine the thinking of in-service middle school mathematics teachers about mathematical modeling activities and skill-based middle school mathematics questions and their comparisons between them. In the training of mathematics teachers, both pre-service and in-service professional development programs have an important place. In pre-service teacher education, while the approaches to learning and teaching mathematics to teacher candidates are tried to be given within the scope of different compulsory or elective courses, on the other side, it is tried to keep this knowledge alive by providing seminars and in-service trainings to current teachers. As one of the approaches to learning and teaching mathematics, it has been shown that mathematical modeling activities make students feel the need for mathematical concepts and to associate mathematics with real life and make important contributions to students' understanding of mathematics and their cognitive development (English, 2006; Thomas & Hart, 2010; Zawojewski et al., 2003). On the other hand, there are exams in which some international organizations (such as the OECD) evaluate the education systems and students of the countries that are members of them. Exams such as PISA (Program for International Student Assessment) and TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) try to measure some of the basic skills of students. According to the results of these examinations, governments may make changes in their educational policies. In this study, it is aimed to reveal the considerations of middle school mathematics teachers about mathematical modeling activities and skill-based mathematics questions and to examine their thoughts about how there are similarities and differences between them.

This study was conducted as a case study using qualitative research methods. The sample of the study consists of eight (5 female, 3 male) primary school mathematics teachers working in a province in the Black Sea region with different demographic characteristics. The criterion sampling method was used from the sampling methods for teachers. The criterion determined here is that the teachers should have taken the mathematical modeling course at the undergraduate or graduate level. The data for the study were collected through a qualitative questionnaire with expert opinion and a semi-structured interview. The obtained data were analyzed by the descriptive analysis method.

In the findings of the study, teachers stated that skill-based questions were questions that improved reading comprehension and interpretation skills with high-level thinking skills that addressed daily life situations, while they described mathematical modeling activities as interesting and different activities that activated unusual, passive students and increased the willingness of students through group work. Characteristics of the similarities between skill-based questions and mathematical modeling activities are that they both include daily life situations, require higher-order thinking, require interpretation, require measurement of different skills, are difficult because they are unusual, and participants thought that most of the teachers did not have enough knowledge about mathematical modeling activities. As a result, it can be said that participants have a high level of knowledge and awareness of mathematical modeling activities and skill-based mathematics questions.

Keywords: Mathematical modeling, skill-based questions, teacher education.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ile Beceri Temelli Matematik Sorularına İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi

Himmet Korkmaz[1], Betül Şimşit[2], Bekir Eruzun[3]
[1]Ordu Üniversitesi, [2]Hacıhalit Ortaokulu, [3]Vali Mehmet Lütfullah Bilgin Ortaokulu

Bildiri No: 138

Bu araştırmanın amacı hizmet içi ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme etkinlikleri ile beceri temelli ortaokul matematik soruları hakkındaki düşüncelerini ve bunlar arasındaki kıyaslamalarını incelemektir. Matematik öğretmenlerinin yetiştirilmesinde ve eğitiminde hem hizmet öncesi hem de hizmet içi mesleki eğitimler önemli bir yer tutmaktadır. Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarına matematiği öğrenme ve öğretme yaklaşımları farklı zorunlu veya seçmeli dersler kapsamında verilmeye çalışılırken, bunun hizmet içi tarafında ise öğretmenlere seminerler ve hizmet içi eğitimler verilmek suretiyle onların bu bilgilerini diri tutulmaya çalışılmaktadır. Matematiği öğrenme ve öğretme yaklaşımlarından biri olarak matematiksel modelleme etkinliklerinin matematiksel kavramların öğrencilere ihtiyaç hissettirilmesinde ve gerçek hayatla matematiği ilişkilendirmede kullanılması öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarında ve bilişsel gelişimlerinde önemli katkılar sunduğu ortaya konmuştur (English, 2006; Thomas & Hart, 2010; Zawojewski vd., 2003). Diğer taraftan bazı uluslararası kuruluşların (Örneğin OECD gibi) kendilerine üye olan ülkelerin eğitim sistemlerini ve öğrencilerini değerlendirdiği sınavlar söz konusudur. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi sınavlar ile öğrencilerin bazı temel becerilerinin ölçülmeye çalışılmaktadır. Dolayısıyla ülkelerin eğitim politikaları da buna göre değişmekte ve şekillenmektedir. Ülkemizde ortaokuldan liseye geçiş sınavı (LGS) uygulanmakta olup bu sınav temelinde beceri temelli sorulara benzetilmeye çalışılan "yeni nesil" sorular yer almaktadır ve son zamanlarda bu sınav ve yeni nesil sorularla ilgili olarak bazı araştırmalar (ör., Kertil vd., 2021; Çelenli vd., 2022; Tortop vd., 2022) yürütüldüğü görülmüştür. Bu sınavların sonuçlarına göre ülkeler eğitim politikalarında bazı değişiklikler yapabilmektedir. 2018 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan '2023 Eğitim Vizyonu' belgesinde LGS sınavının amacının "Akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin sınanması" (MEB, 2018, s. 34) olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla öğretmen ve öğrenciler beceri temelli sorular olarak ifade edilen bu soru tarzıyla yüz yüze gelmektedir. Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme etkinlikleri ile beceri temelli matematik soruları hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak ve öğretmenlerin bunlar arasında nasıl benzerlikler ve farklılıklar olduğuna yönelik düşüncelerini incelemektir.

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden örnek durum çalışması olarak yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini farklı demografik özelliklere sahip Karadeniz bölgesindeki bir ilde görev yapmakta olan 8 (5 kadın, 3 erkek) ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemi yöntemlerinden ölçüt örnekleme metodu kullanılmıştır. Burada belirlenen ölçüt öğretmenlerin lisans veya lisansüstü düzeyde matematiksel modelleme dersini almış olmalarıdır. Araştırmanın verisi uzman görüşü alınmış nitel anket ve yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre öğretmenler beceri temelli soruları günlük yaşam durumlarını ele alan üst düzey düşünme becerileriyle okuma anlama ve yorumlama becerilerini geliştiren sorular olduğunu ifade ederken, matematiksel modelleme etkinliklerine ilişkin olarak alışıla gelmişin dışında, pasif öğrencileri aktif hale getiren, öğrencilerde grup çalışmasıyla istekliliği artıran ilgi çekici ve farklı etkinlikler olarak betimlemişlerdir. Beceri temelli sorular ile matematiksel modelleme etkinliklerinin benzerliklerine ilişkin özellikler olarak günlük hayat durumu içermesi, üst düzey düşünme gerektirmesi, okuduğunu anlama yorumlama gerektirmesi, farklı becerilerin ölçülmesi, alışıla gelmişin dışında olduğu için zor olması ve öğretmenlerin bilgi sahibi olmaması söylemiştir. Katılımcılar beceri temelli sorular ile matematiksel modelleme etkinliklerinin farklılıklarına ilişkin olarak beceri temelli soruların tek bir doğru cevabı varken modelleme etkinliklerinin birden çok doğru cevabı olması, beceri temelli sorularda bireysel çözüm ön planda iken modelleme etkinliklerinde grup çalışması ön planda olması gibi özellikleri vurgulamışlardır. Sonuç olarak araştırmaya katılan matematik öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine ve beceri temelli matematik sorularına ilişkin bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının yüksek olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

Çelenli, M., Taşpınar-Şener, Z., & Aydoğdu, M. Z. (2022). Beceri Temelli Matematik Sorularının Orantısal Akıl Yürütme Problem Türlerine Göre İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *40*, 161-169.

English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: Children's construction of a consumer guide. *Educational studies in mathematics, 63*, 303-323.

Kertil, M., DEDE, H. G., & Ulusoy, E. G. (2021). Skill-based Mathematics Questions: What Do Middle School Mathematics Teachers Think about and How Do They Implement Them?. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *12*(1), 151-186.

MEB (2018). 2023 eğitim vizyonu. Millî Eğitim Bakanlığı. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_Eğitim%20Vizyonu.pdf, 12.07.2023.

Thomas, K., & Hart, J. (2010). Pre-service teachers' perceptions of model eliciting activities. In R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines & A. Hurford (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies: ICTMA 13* (pp. 531–538). New York: Springer.

Tortop, F., Cumalı, A., Çelenli, M. & Taşpınar Şener Z. (2022). LGS sınavındaki beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen görüşleri. *Erciyes Journal of Education*, *6*(2), 99-126. https://doi.org/10.32433/eje.1076448

Zawojewski, J. S., Lesh, R., & English, L. (2003). A models and modeling perspective on the role of small group learning activities. In R. Lesh and H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*, 337-358.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, beceri temelli sorular, öğretmen eğitimi.

Primary Level 4. Grade Students' Understanding Of Length Measurement Concept: Action Research From Mathematical Modeling Perspective

Başak Gözüyılmaz[1], Mahmut Kertil[1]
[1]*Marmara Üniversitesi*

Abstract No: 396

Using mathematical modeling in teaching mathematics have been emphasized by many researchers for developing students' 21. Century skills such as mathematical literacy, analytical thinking, and critical thinking. In doing so, using mathematical modeling activities in mathematics classrooms have critical importance from many earlier grades (English, 2006; 2011). As a part of a larger study, this study aims to investigate 4. Grade primary students' understanding of length measurement concept from mathematical modeling perspective. Using the qualitative research methodology that of action research, the researchers designed a hypothetical learning trajectory including a few modeling and further follow up activities aiming at developing students' understanding of length measurement concept. The learning trajectory was applied in the classroom as a regular continuum of the semester. Students' written group solution papers to modeling activities, individual solutions, interviews, observation notes, and reflection papers written by the students were the main sources of data. Written solutions papers were analyzed using the document analysis method while interview and observation sources were analyzed using the content analysis method. The results showed that 4. Grade students' understanding of measuring a length using non-standardized and standardized measurement tools and units. In the follow up activities, students' ability, and accuracy of guessing the length of a physical object considerably developed. Moreover, in the reflection papers, students indicated positive attitudes towards mathematical modeling activities and so for the mathematics course in general. This study confirms the potential of using mathematical modeling from many earlier grades in the teaching of mathematics. Using mathematical modeling activities in the teaching of mathematics not only support students' basic mathematical competencies like guessing the length of a physical object accurately, but also supports students' interest and motivation towards doing mathematics.

Keywords: mathematical modeling, action research, length measurement

İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Uzunluk Ölçme Kavramını Anlamaları: Matematiksel Modelleme Yaklaşımıyla Bir Eylem Araştırması

Başak Gözüyılmaz[1], Mahmut Kertil[1]
[1]*Marmara Üniversitesi*

Bildiri No: 396

Öğrencilere yaratıcı düşünme, eleştirel bakış açısı ile durumları ele alabilme, akıl ve mantık yürütme, problemlere çözüm üretebilme ve bu çözümleri gerçek hayatta uygulayabilme gibi becerilerin kazandırılması eğitim ve öğretimin en temel hedeflerindendir. Öğrencilerde matematiksel okuryazarlık, analitik düşünme, eleştirel düşünme gibi 21. Yüz yıl becerilerinin geliştirilmesi için ana sınıfından itibaren tüm düzeylerde matematik öğretiminin niteliği üzerinde çalışılması gereken bir konudur. Diğer tüm disiplinlerde olduğu gibi, matematik eğitim ve öğretiminin niteliği öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta ne oranda kullanabildikleri ile ilgilidir. Bu anlamda matematik eğitim ve öğretiminin ana hedefi de öğrencilerde bu temel becerileri geliştirmektir. Literatür incelediğinde, matematik eğitiminde matematiksel modelleme uygulamalarının bu becerileri geliştirmede tüm sınıf düzeylerinde etkili olduğu görülmektedir.

Matematiksel modelleme becerilerinin geliştirilmesi de matematik öğretiminin önemli hedeflerinden birisidir. Matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencide analiz etme, üretme, çözümü uygulayarak benzer durumlara uyarlayabilme, matematiği ve matematiksel dili anlayabilme gibi birçok beceriyi geliştirdiği görülmüştür (English, 2000). Matematiksel modelleme ile ilgili ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde matematiksel modelleme yaklaşımının her kademedeki öğrenci için birçok beceriyi geliştirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalarda modelleme etkinliklerinin günümüz dünyasının gerektirdiği becerileri geliştirme konusunda etkili olduğu belirtilmiştir (Doruk, 2011; Kertil ve Gürel, 2016) İlkokuldan itibaren gerçek yaşam problemleri ile karşılaşan öğrencilerin matematiksel bilgiyi gerçek yaşamlarına transferi de daha kolay olacaktır. Okulda öğrendiği bilgiyi gerçek yaşamında kullanan öğrenci matematiği ve böylelikle matematiğin önemini ve gerekliliğini kavrar (Tarım ve Hacıömeroğlu, 2019). Literatürde eğitim öğretimde matematiksel modelleme uygulamalarına yönelik araştırmaların yoğunlukla ortaokul, lise ve üniversite öğrencileri ile yapıldığı gözlemlenmektedir. İlkokuldaki düzeyinde çalışmaların ise daha sınırlı olduğu görülmektedir (English, 2006; 2010; English ve Watters, 2005).

Bu çalışmada ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin öğretim sürecinde matematiksel modelleme kullanılarak ölçme konusunun temel kavramlarını anlamaları incelenmiştir. Çalışmanın katılımcıları İstanbul'da bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan ilkokul 4. sınıf öğrencileridir. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yöntemi kullanılan bu çalışmada, 4. Sınıf matematik dersi, ölçme konusunun matematiksel modelleme yaklaşımıyla öğretim sürecinde bir dizi modelleme etkinliği kullanılarak uzunluk ölçme kavramlarını anlamaları ve modelleme etkinliklerinde bu bilgilerini nasıl kullandıkları araştırılmaktadır. Çalışma kapsamında ayrıca, derslerde modelleme etkinlikleri kullanılmasının ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik ilgi ve tutumlarını nasıl etkilediği de incelenmiştir. Araştırma boyunca çeşitli kaynaklarda yararlanarak ve modelleme etkinliği geliştirme yönergesine uyarak etkinlikler geliştirilmiştir. Uzman görüşleri alınarak geliştirilen etkinliklerin nihai haline karar verildikten sonra modelleme etkinlikleri uygulamalarında öğrencilerin düşünme süreçleri yazılı çözüm kâğıtları ve gözlem formları kullanılarak incelenmiştir. Her bir modelleme etkinliğine yönelik öğrencilerin grup çözüm kâğıtları ile sonrasında yapılan sunum ve sınıf tartışmaları temel nitel veri kaynaklarını oluşturmuştur. Diğer veri toplama araçları olarak ise günlükler, öğrenci çalışma kâğıtları, görüşme formları kullanılmıştır. Veri analizinde öğrenci çözüm kâğıtları nitel analiz yöntemlerinden doküman inceleme yöntemi ile gözlem, tartışma ve görüşme gibi diğer veriler ise içerik analizi (betimsel ve tematik) yöntemleri ile analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma 2022-2023 öğretim yılı bahar döneminde 4. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar bütün sınıfa yapılmış olup, gözlem ve görüşmeler yoluyla derinlemesine veriler her bir modelleme etkinliği ve devam etkinliklerinin için stratejik olarak seçilen bazı öğrenci gruplarından toplanmıştır.

Bu araştırmada uzunluk konuları ile ilgili matematiksel modelleme etkinlikleri yapılmıştır. Araştırmaya matematik öğretim programı göz önüne alınarak uzunluk ölçme etkinlikleri etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Uzunluk konusunda öğrenme yörüngeleri yaklaşımı kullanılarak öğretim etkinlikleri dizisi oluşturulmuştur. Bu etkinliklerin ve sıralamalarının planlanmasında basitten karmaşığa doğru 4. Sınıf matematik dersi kazanımları dikkate alınarak bir sıralama izlendi. Öğrencilere birçok materyal sunularak daha çok duyu organına hitap edip bireysel öğrenimi de destekleyecek ders planlamaları oluşturuldu.

Uzunluk ölçme etkinlikleri yapılırken matematiksel modelleme etkinliğine geçmeden önce öğrencilere programda yer alan kazanımlara yönelik ısınma çalışmaları yapılmıştır. 'Çizgilerin Uzunluğunu Buluyorum' etkinliği ile öğrenciler bireysel olarak önce çizgilerin boylarını tahmin etme, ardından cetvel ile ölçüm yaparak tahmini sonuçları ve gerçek sonuçları arasında karşılaştırmalar yapmaya odaklanan ısınma etkinlikleri yapılmıştır.

Sonrasında ikinci ısınma çalışması olarak öğrencilere grup çalışması ile yazılı olarak verilen bir etkinlik kâğıdında yer alan sınıftaki nesnelerin uzunlukları tahmin etmeleri istendi. Daha sonra gerçek ölçümler yaparak gerçek nesneler üzerindeki tahmin ve gerçek ölçümlerini karşılaştırdılar. Devamında grup üyeleri birbirinin boylarını tahmin ettikten sonra gerçek boy uzunluklarını ölçerek grup içi tartışmalar gerçekleştirildi. Üçüncü ve son ısınma çalışmasında ise öğrencilerle grup çalışması yapılarak 'En Yakın Tahmini Biz Yapıyoruz' oyunu oynandı. Tüm bu ısınma çalışmalarından sonra matematiksel modelleme etkinliklerimizden olan 'Öğretmenlerimin Boylarını Tahmin Ediyorum' etkinliği gerçekleştirildi. Bu etkinlikte gerçek bir fotoğraf kullanılarak sadece bir öğretmenin gerçek boy uzunluğu verildi, öğrencilerden fotoğraftaki diğer öğretmenlerin boylarının tahmin edilmesi istendi. Öğrencilerin etkinlik kâğıtları incelendiğinde bazı öğrencilerin ölçüm tahmininde bulunurken cetvel kullandığı görülürken bazı öğrenciler de önceki tahmin derslerinde kullanmış olduğu gerçek yaşamlarında kullandıkları ip, ataş vb. nesnelerle tahminler yaparak problemi çözdükleri gözlemlenmiştir. Modelleme etkinliklerinden sonra öğrencilere uzunluk ölçme ile ilgili devam etkinlikleri yaptırılmıştır.

Araştırma sonucunda uygulanan matematiksel modelleme yönteminin öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirdiği, matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdikleri, grup çalışması ile çalışmanın hem akademik olarak hem de sosyal olarak öğrencileri geliştirdiği gözlemlenmiştir. Matematiksel modelleme yönteminin ilkokul kademesinde sınırlı sayıda çalışılması ve bu çalışma boyunca öğrencilerin uzunluk ölçme kavramlarını, gerçek hayatta kullanabilme becerilerine katkısı çalışmanın özgün değerini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada kullanılan matematiksel modelleme etkinlikleri, öncesi (ısındırma) ve devam etkinliklerinin gerçekçi olması ve öğrencilerin ilgi ve yüksek motivasyonla çalışmış olmaları anlamlı ilkokulda matematiksel modelleme kullanımının olumlu anlamda potansiyelini ortaya koymuştur. Öğrencilerin bu çalışma sürecinde uzunluklarla ilgili daha doğru tahminler yapabildikleri görülmüştür. Ayrıca, modelleme ve devam etkinlikleri çözüm sürecinde yapılan grup çalışması ve verilen problem bağlamlarının gerçekçiliği neticesinde, öğrencilerin matematik dersine ve özellikle matematiksel modelleme uygulamalarına yönelik oldukça pozitif ilgi ve motivasyon içeren görüşler ifade etmişlerdir.

Referanslar:

Doruk, K. B. (2011).Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi

English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: Children's construction of a consumer guide. Educational Studies in Mathematics, 62(3), 303–329.

English, L. (2010). Modeling with complex data in the primary school. In R. Lesh, P. L. Galbraith, C. R. Haines, & A. Hurford (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies: ICTMA 13* (pp. 287–298). Boston, MA: Springer.

English, L. D., & Watters, J. J. (2005). Mathematical modelling in third-grade classrooms. *Mathematics Education Research Journal, 16*(3), 59-80.

Kertil, M. & Gürel, C. (2016). Mathematical modeling: a bridge to STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 44-55.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, eylem araştırması, uzunluk ölçme

Investigation Of Mathematical Modeling Competencies Of Middle School Students In A Learning Environment Designed With Activities Prepared In The Context Of Connection With Different Disciplines

Zülküf Kılıç[1], Kemal Özgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 141

The aim of this study was to examine the cognitive competence levels of middle school students for mathematical modeling in a learning environment designed with modeling activities prepared in the context of connecting with different disciplines.

The research was carried out using the mixed method, a embedded experimental mixed design, in which a qualitative stage can be added to a quantitative study and can be shaped experimentally. In the quantitative part of the research, the experimental and control groups were formed using the quasi-experimental model. In the qualitative part, opinions were taken from the experimental group students and direct quotations were made from the answers given by the students to the modeling problems. The research was carried out with a total of 61 students in the experimental and control groups, who are 7th grade students studying in a public school. The research lasted for 15 weeks, including the pre-test-post-test and application process. While the application process was carried out with the students with nine-week modeling activities; Pre-test-post-test personal information form, preliminary opinion form and mathematical modeling problems were applied to the students for three weeks each. “Modelling Competencies Evaluation Rubric” was used to evaluate students' modeling competencies. In the analysis of quantitative data, Mann Whitney U-test and Wilcoxon signed-rank test, which are alternative tests used in cases where the normality assumption is not met, were used in the analysis of qualitative data, while content analysis and descriptive analysis were used.

Before the teaching process designed with modeling activities, it was determined that the total scores of mathematical modeling competencies of the experimental and control groups and the scores of each mathematical modeling sub-competencies were similar and low. After the teaching process, it was determined that there was a development in favor of the experimental group between the total scores of mathematical modeling competencies of the experimental and control groups. When the total scores of the pre-test and post-test modeling competencies of the experimental group students were examined separately, it was observed that there was a development in favor of the post-test among the competencies of understanding, simplification, mathematization, working mathematically and interpretation. However, there was no improvement in the total scores of pretest-posttest validation competence.

In the qualitative dimension of the research; before the teaching process designed with modeling activities, it was determined that the experimental group students had insufficient views on both mathematical modeling and modeling competencies. In the opinions of the experimental group students after the teaching process, it was revealed that mathematical modeling contributed positively to students' understanding, success, interest and motivation, and was effective in connection mathematics with daily life and other disciplines. Considering the importance of mathematical modeling in terms of mathematics and other disciplines, studies that address modeling competencies separately and contribute to the development of each can be included.

Keywords: Connection with Different Disciplines, Mathematical Modeling, Middle School Students.

Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme Bağlamında Hazırlanmış Etkinlikler ile Tasarlanan Öğrenme Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterliklerinin İncelenmesi

Zülküf Kılıç[1], Kemal Özgen[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Dicle Üniversitesi*

Bildiri No: 141

Giderek daha karmaşık, dinamik ve güçlü bilgi sistemleriyle şekillenen bir dünya ile karşı karşıya olan öğrencilerin, günlük hayata daha iyi uyum sağlamalarına katkı sağlamak ve üst düzey matematiksel fikirler ve problem çözme süreçlerini geliştirmek için matematiksel modellemenin, güçlü bir araç olduğu bilinmektedir (English, 2004). Matematiksel kavramların günlük hayatta ne işe yaradığını anlamaya ve geliştirmeye teşvik eden, eleştirel düşünme ve matematik okuryazarlığını geliştiren matematiksel modelleme, eğitime çok erken yaşlarda dahil edilmelidir (English, 2007; Maaß, 2005; Sriraman & Lesh, 2006)

Matematiksel modellemenin genel eğitime katkı sağlamasının yanı sıra, öğrenme ya da daha derin bir matematiksel içerik anlayışı kazanmak ve öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmak için modelleme yetkinliği kazanmak gerekmektedir (Blum, 1993; 2011). Matematiksel modelleme günlük hayat ve diğer disiplinler bağlamında ele alınmalıdır (Blum & Borromeo Ferri, 2009); matematiksel modelleme becerileri belirlenmeli ve becerilerin geliştirilmesine yönelik öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Blomhøj & Kjeldsen, 2006; Borromeo Ferri, 2006). Modelleme süreci boyunca bireylerin, modelleme basamaklarına paralel olarak, modelleme yeterliklerine gereksinim duyduğu (Borromeo Ferri, 2010) göz önünde bulundurulduğunda modelleme yeterliklerinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Matematiksel modelleme yeterlilikleri, Borromeo Ferri (2006) tarafından *"anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme, matematiksel olarak çalışma, yorumlama, doğrulama"* şeklinde sıralanmaktadır.

Öğrencilerin problem çözme, modelleme, iletişim, muhakeme becerileri kadar önemli olduğuna inanılan matematiksel ilişkilendirme becerilerinin de eğitim süreci içerisinde kazandırılması hedeflenmektedir (MEB, 2013). Matematiksel ilişkilendirmenin sınıflandırılmasına yönelik yapılan çalışmalarda öne çıkan başlıklardan birisi matematiğin farklı disiplinler ile ilişkilendirilmesidir (Özgen, 2013). Literatürde disiplinler arası ilişkilendirmeyi farklı yaklaşımlarla ele alan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Matematiksel modelleme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmeyi birlikte ele alan çalışmalara bakıldığında genellikle ya matematik ve fen bilimleri arasında ilişkilendirme kurulurken ya da STEM yaklaşımı ile ilişkilendirmeler ele alınmaktadır (Gürbüz & Doğan, 2018; Gürbüz, Çavuş Erdem & Şahin, 2018). Ancak matematik ile sanat, sosyal bilgiler, ekonomi, spor, sağlık gibi daha birçok disiplinin ilişkilendirilmesi göz ardı edilebilmektedir. Buna paralel olarak MEB (2018) ortaokul matematik uygulamaları dersi öğretim programında, matematiksel modelleme etkinliklerinde; fen bilimleri, sosyal bilgiler gibi derslerdeki tasarruf, vergi bilinci, sağlıklı ve planlı hayat gibi konuları içeren problemlere yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Disiplinler arası öğretimin temel amacına bakıldığında, öğrencilere belirli bir disiplinin ötesine giden ve dünyamızın farklı yönlerini sistematik bir şekilde birleştiren ilişkileri ve yapıları keşfetme fırsatı sunmaktır (Borich, 2018). Öte yandan araştırma sonuçları farklı içerik alanlarının bir tema etrafında düzenlenmesi ve bütünleştirilmesinin üst düzey düşünme ve anlamlı öğrenmeye yol açabileceğini göstermiştir (Erickson, 2006; Kilpatrick, Swafford & Findell 2001). Bu düşüncelerden yola çıkarak bu çalışmanın amacı, farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanmış modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamında, ortaokul öğrencilerinin matematiksel modellemeye yönelik bilişsel yeterliklerinin düzeylerini incelemektir. Bu nedenle bu araştırmada "Farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanmış modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin modelleme yeterlikleri nasıldır?" problemine yanıt aranmaktadır.

Araştırma karma yöntem ile nicel bir çalışmanın içine nitel bir aşama eklenebildiği ve deneysel olarak şekillenebilen iç içe deneysel karma deseni kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel model ile deney ve kontrol grupları oluşturularak çalışılmıştır. Nitel kısmında ise deney grubu öğrencilerinden görüşler alınmış ve öğrencilerin modelleme problemlerine vermiş olduğu yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Araştırma devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubunda toplam 61 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma ön test-son test ve uygulama süreci olmak üzere 15 hafta sürmüştür. Deney grubu öğrencileri ile dokuz haftalık modelleme etkinlikleri ile tasarlanan uygulama süreci yapılırken; deney ve kontrol grubuna üçer hafta olmak üzere öğrencilere ön test-son test kişisel bilgi formu, ön görüş/son görüş formu ve matematiksel modelleme problemleri uygulanmıştır. Öğrencilerin modelleme yeterliklerini değerlendirmek amacıyla Tekin Dede ve Bukova Güzel (2014) tarafından geliştirilen "Modelleme Yeterlilikleri Değerlendirme Rubriği" kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde normallik varsayımının karşılanmadığı durumlarda kullanılan alternatif testlerden olan Mann Whitney U-testi ile Wilcoxon işaretli sıralar testi; nitel verilerin analizinde ise içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında 7. sınıf ve önceki yılların ders kazanımlarına uygun olacak şekilde matematiksel modelleme etkinlikleri hazırlanmıştır. Etkinlikler günlük planlar ile, öncelikle matematiksel modelleme etkinliklerinin Chamberlin ve Moon (2005) tarafından ifade edilen modelleme "*tanıtıcı makale*", "*hazır oluş soruları*", "*problem durumu*" ve "*çözümlerin sunumu*" şeklindeki dört temel bileşeni dikkate alınarak, etkinlik tasarım ve uygulama prensiplerine (Kerpiç & Bozkurt, 2011) ve Jacobs'un (1989) disiplinler arası kavram modeli gibi bir tema çerçevesinde farklı disiplinlerin bütünleştirilmesi esasına dayanarak hazırlanmıştır. Modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim süreci deney grubu ile 9 hafta boyunca yürütülmüştür. Öğrenciler heterojen bir şekilde üçerli gruplara ayrılarak ve etkinlikler hazırlık, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada uygulanmıştır.

Öğretim süreci öncesinde deney ve kontrol gruplarının matematiksel modelleme yeterlikleri toplam puanlarının benzer ve düşük olduğu; sonrasında ise deney grubu lehine gelişim olduğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test modelleme yeterliklerinin ayrı ayrı toplam puanlarına bakıldığında anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme, matematiksel olarak çalışma ve yorumlama yeterlikleri arasında son test lehine gelişim olduğu görülmüştür. Ancak ön test-son test doğrulama yeterliği toplam puanları arasında gelişim sağlanamamıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda; modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim süreci öncesinde deney grubu öğrencilerinin hem matematiksel modellemeye yönelik hem de modelleme yeterliklerine yönelik görüşlerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim süreci sonrasında deney grubu öğrencilerinin görüşlerinde, matematiksel modellemenin öğrencilerin anlama, başarı, ilgi ve motivasyonlarına olumlu katkılar sağladığını, matematiği günlük hayat ve diğer disiplinler ile ilişkilendirmelerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim süreci sonrasında deney grubu öğrencilerinin modelleme etkinliklerinin matematik dersine katkısına yönelik görüşlerinde öğrencilerin ders başarılarında, ilişkilendirme becerilerinde, problem çözme becerilerinde olumlu gelişmeler sağladığı, kalıcı öğrenme, kavrama ve konu tekrarına yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın nicel ve nitel verileri birlikte değerlendirildiğinde farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanmış modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamının, deney grubu öğrencilerinin doğrulama yeterliği hariç modelleme yeterliklerini ve modellemeye yönelik görüşlerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmanın bu yönüyle literatüre önemli katkı sağladığı; öğretmen ve araştırmacılara ders sürecinde ve yapılacak yeni çalışmalarda katkı sunacağı düşünülmektedir. Matematiksel modellemenin matematik ve diğer disiplinler açısından önemi göz önünde bulundurulduğunda modelleme yeterliklerini ayrı ayrı ele alan, her birinin gelişimine katkı sağlayacak çalışmalara yer verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Farklı Disiplinler ile İlişkilendirme, Matematiksel Modelleme, Ortaokul Öğrencileri.

Examining High School Students' Metacognitive Regulation Skills During The Modeling Process

Sevilay Alkan[1], Ebru Saka[2]
[1]Meb, [2]Kafkas Üniversitesi

Abstract No: 144

This study aimed to examine the metacognitive regulation skills exhibited by high school students during the modeling process. The research used a qualitative data approach with a case study method. The research participants were four students in the 11th grade of an Anatolian high school. The "Weather" activity developed by Doerr and English (2003) and adapted into Turkish by Tutkun and Kibar (2018) was applied to the students in the research. The high school students were asked to think aloud as much as possible during the modeling process. No intervention was made during this process, and the student's willingness to participate was taken into account. The study used a qualitative data approach with a particular case study method. No intervention was made during the modeling process, and the process was recorded on audio with the student's willingness to participate taken into account. After the modeling process, the researchers asked the students semi-structured interview questions prepared by them. The data obtained were analyzed by the researchers according to the theoretical framework of metacognitive regulation skills (prediction, planning, monitoring, and evaluation). The study found that the 11th-grade students exhibited the most planning skills and the least prediction and evaluation skills during the modeling process. Studying metacognitive skills in high school students during modeling can help us understand how they think and use problem-solving skills. However, research on metacognitive skills during the modeling process is limited, and most studies in Turkey have focused on teacher candidates rather than high school students. Therefore, conducting studies that focus on high school students' metacognitive skills during the modeling process can contribute to the field.

Keywords: Mathematical modeling, high school students, metacognition, metacognitive regulation skill

Lise Öğrencilerinin Model Oluşturma Sürecindeki Üstbiliş Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi

Sevilay Alkan[1], Ebru Saka[2]
[1]Meb, [2]Kafkas Üniversitesi

Bildiri No: 144

Gerçek dünyadaki olay veya problemlerin matematiksel olarak ifade edilmesi ve matematiksel modeller aracılığıyla açıklanması süreci (Berry ve Houston, 1995; Blum ve Niss, 1989, Dündar, 2023) olan matematiksel modelleme; bilim, mühendislik, ekonomi, sosyal bilimler ve hatta sanat gibi birçok farklı disiplinlerde kullanılır. Matematiksel modelleme, yaşamdaki karmaşık sistemleri anlamak, öngörmek ve optimize etmek için faydalı olup; matematik öğretiminin temel hedefleri arasında yer alan mantıksal akıl yürütme, tahmin etme, muhakeme yapma, gerçek hayat ile matematiği ilişkilendirme gibi birçok amaca ulaşılabileceği düşünülmektedir (MEB, 2018). Bu anlamda matematik eğitiminde matematiksel modellemenin teşvik edilmesi önemli görülmektedir (Dündar, 2023). Matematiksel modelleme problem çözme aşamalarını da içeren etkin bir süreci ifade etmektedir. Bu süreç, öncelikle gerçek hayat problemini tanımlama, matematiksel model ile değiştirme, tahmin ve son olarak çözümü gerçek hayat durumu içerisinde doğrulama şeklindedir (Lesh ve Doerr, 2003). Başarılı bir modelleme süreci için öğrencilerin bilişsel, üst bilişsel ve matematiksel yeterlikleri oldukça önemlidir. Matematiksel modelleme, birçok bilişsel ve üstbilişsel becerileri kapsayan zengin bir zihinsel süreci içermektedir (Hıdıroğlu, 2015; Hıdıroğlu ve Bukova Güzel, 2017; Lesh ve Zawojewski, 2007; Maaβ, 2006). Üstbiliş, bir bireyin kendi düşünme süreçlerini bilinçli bir şekilde yönlendirme, izleme ve değerlendirme yeteneğidir. Bireyin kendi zihinsel süreçlerini anlaması, kavramları öğrenirken nasıl düşündüğünü ve problemleri nasıl çözdüğünü fark etmesi anlamına gelir. Yani, öğrenme sürecinde zihnin bilişsel durumlarını, yapısını, işleyişini, kontrolünü ve düzenlenmesini içermektedir (Flavell, 1979). Üstbiliş ve modelleme becerileri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Modelleme becerileri, gerçek dünyadaki bir durumu soyutlayarak matematiksel bir model oluşturmayı içerirken, üstbilişsel beceriler ise bu modeli analiz etme, stratejiler geliştirme, alternatif çözüm yollarını ve sonuçlarını değerlendirme gibi süreçleri içerir. Üstbiliş becerileri, hedef belirleme, mevcut durumu organize etme ve adımları planlama süreçlerinden oluşurken, modelleme sürecinde de karmaşık bir problemin çözülebilmesi için bireylerin bir plana ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda üstbilişsel beceriler, öğrencilerin plan yapma ve planlarını modelleme sürecine uygulama yeteneklerini geliştirir. Planlama becerileri, modelleme sürecinin düzenli bir şekilde ilerlemesine yardımcı olur. Bunun yanı sıra üstbiliş becerileri, bireyin kendi düşünme süreçlerini izleme ve kontrol etme yeteneğini içerirken, modelleme sürecinde de öğrencilerin model oluştururken kendi çalışmalarını izlemeleri ve ilerlemelerini takip etmeleri önemlidir. Öğrenciler, modelleme sürecinde neler yaptıklarını ve nereye ilerlediklerini izlemek için üstbilişsel becerilerini kullanırlar. İzleme becerileri, öğrencilerin süreci düzenlemelerine ve gerektiğinde bu düzenlemeleri yapmalarına yardımcı olur. Ayrıca üstbiliş becerileri, öğrencilerin gelecekteki olayları veya sonuçları tahmin etme yeteneğini de içerir. Benzer şekilde modelleme sürecinde de, öğrencilerin bir problemi analiz ederken gelecekteki sonuçları tahmin etmesi önemlidir. Öğrencilerin, matematiksel modelleme sürecinde farklı senaryolarda, farklı sonuçları tahmin etmesi önemlidir. Tahmin becerileri, modelleme sürecinin doğru bir şekilde ilerlemesine ve stratejilerin planlanmasına yardımcı olur. Üstbiliş becerileri, bireyin kendi çalışmalarını değerlendirme ve sonuçları eleştirme yeteneğini içerir. Modelleme sürecinde, öğrencilerin kendi çalışmalarını değerlendirmeleri ve sonuçları analiz etmeleri önemlidir. Öğrenciler, modelleme sürecindeki stratejilerin etkinliğini ve doğruluğunu değerlendirirler. Değerlendirme becerileri, öğrencilerin modelleme sürecinde gelişmeleri ve iyileştirmeleri için geri bildirim sağlar. Özetle; üstbilişsel beceriler modelleme yeterlikleri arasında yer almaktadır ve öğrencilerin üstbiliş farkındalık düzeyleri ve üstbiliş becerilerinin gelişmesinde önemli bir rolü vardır (Maaß, 2006). Ancak matematiksel modelleme sürecinde üstbilişin incelendiği çalışmalar oldukça azdır (Hıdıroğlu ve Bukova, 2015; Hıdıroğlu ve Bukova, 2016; Özturan Sağırlı, 2016). Ülkemizde yapılan çalışmalara da bakıldığında bu çalışmaların genelde öğretmen adayları düzeyinde olduğu, lise öğrencileriyle oldukça az çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Üstbilişsel becerilerin incelenmesi, lise öğrencilerinin modelleme sürecinde nasıl düşündüklerini ve problem çözme becerilerini nasıl kullandıklarını anlamamıza yardımcı olur. Bu bilgiler, eğitim süreçlerinin ve öğretim stratejilerinin daha etkili bir şekilde tasarlanmasına katkı sağlayabilir. Bu çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel modelleme sürecinde sergiledikleri üstbilişsel düzenleme becerilerini belirlemek amaçlanmıştır. Durum çalışması niteliğindeki araştırmanın katılımcılarını 11. sınıfta öğrenim gören dört öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde öğrencilerin akademik başarılarının yanı sıra araştırmaya katılma istekleri de dikkate alınmıştır. Araştırmada öğrencilere Doerr ve English (2003) tarafından geliştirilen ve Tutkun ve Kibar (2018) tarafından Türkçe ’ye uyarlanan “Hava Durumu” etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinliğin seçilmesinde öğrencilerin daha önce matematik derslerinde model oluşturma etkinliklerine yönelik deneyim sahibi olmamaları, araştırmacıları karmaşık olmayan ve onları kaygılandırmayacak bir etkinlik seçmeye yönlendirmiştir. Katılımcılarla 40- 75 dk arası görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilerin ve ailelerinin izinleri ile ses

kayıtları alınmıştır. Model oluşturma sürecinde öğrencilerin sesli düşünmeleri istenmiştir. Etkinliklerin bitiminde yarı yapılandırılmış mülakat soruları sorulmuştur. Matematiksel modelleme sürecinde gerçekleşen üstbilişsel eylemler planlama, izleme, değerlendirme ve tahmin boyutlarında ele alınmıştır Elde edilen verilerin analizinde üstbiliş düzenleme becerilerini tespit etmeye yönelik geliştirilen kriterler dikkate alınmıştır. Süreçte en çok planlama, en az tahmin ve değerlendirme eylemi ile karşılaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, lise öğrencileri, üstbiliş, üstbiliş düzenleme becerisi

STEM Integration Through Interdisciplinary Mathematical Modeling

Ali Temurtaş[1], Ramazan Gürbüz[2]
[1]Adıyaman Üniversitesi, [2]Adıyaman Üniversitesi

Abstract No: 406

There are various theoretical and pedagogical approaches to the integration of STEM disciplines. The common points of these approaches include performing STEM activities in real-life, authentic, and complex learning environments, revealing the relationships and connections between disciplines in the activities, and the fact that these activities are activities that require student-centered and collaborative teaching methods (Moore et al., 2020). It is claimed that interdisciplinary mathematical modeling (IMM) activities, which highlight the interdisciplinary dimension of mathematical modeling, can be used as a tool to achieve this integration (Doğan et al., 2019). Accordingly, the aim of this study is to examine the effectiveness of IMM activities in providing integration between STEM disciplines (specifically mathematics and science).

The present study was carried out within the scope of a comprehensive project that covers the development, implementation, and evaluation of IMM activities. In this study, one of the IMM activities developed and implemented within the scope of the project is discussed. The activity, in which 24 (14 female, 10 male) 8th grade students participated in groups of 4, was carried out in a classroom environment where 1 mathematics and 1 science teacher were teaching at the same time. The video and audio recordings taken during the application and the written reports containing the student solutions formed the data of the study. In order to determine the degree of providing STEM integration of the activity, the rubric (see Table 1) developed from the approaches related to STEM integration in the literature was used. The rubric in Table 1 consists of three categories: reality, connection, and cooperation. DMM effectiveness was evaluated by two different researchers as perfect 4, good 3, adequate 2 and poor 1 according to the categories in Table 1.

The preliminary findings obtained at the end of the research are as follows:

- The IMM activity examined received the highest score in the reality category.
- The IMM activity examined was generally found to be insufficient in terms of allowing the use of knowledge and skills in the fields of mathematics and science.
- The examined IMM activity was found to be sufficient in general in terms of allowing students to work as a group.

It can be said that the IMM activity is generally successful in the integration of mathematics and science disciplines. It was observed that the IMM activity was significantly successful, especially in the reality dimension. In this case, the fact that the IMM activity used was developed within the scope of the project and reviewed by the researchers is considered to be effective. On the other hand, it was seen that the examined IMM activity could not correlate the knowledge and skills of mathematics and science fields at the desired level. In this case, it is thought that the implementation processes of the teachers are also effective. Finally, the fact that the examined IMM activity allows students to work collaboratively supports the finding that the activity is meaningful and interesting for students.

Keywords: STEM education, STEM integration, mathematical modeling, interdisciplinary mathematical modeling

Disiplinler Arası Matematiksel Modelleme Aracılığıyla STEM Entegrasyonu

Ali Temurtaş[1], Ramazan Gürbüz[2]
[1]Adıyaman Üniversitesi, [2]Adıyaman Üniversitesi

Bildiri No: 406

Giriş

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir araya gelmesinden oluşan STEM eğitimi, son yıllarda eğitim araştırmalarında öne çıkan çalışma alanlarından biridir. STEM eğitimi çalışmalarında özellikle üzerinde durulan konulardan biri ise bu çalışmaların başarılı olabilmesi için söz konusu disiplinlerin isimlerinin yalnızca birlikte anılmasından ziyade, bu disiplinlerin uygun bir şekilde entegre edilmesi gerektiğidir (örn., English, 2016; Roehrig ve ark., 2021). Ayrıca, English (2016)'e göre STEM çalışmalarında matematik ve mühendislik alanları gerektiği kadar yer almamaktadır.

STEM disiplinlerinin entegrasyonu ile ilgili çeşitli teorik ve pedagojik yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımların STEM'in ne olduğu ile ilgili tanımlamalarına göre STEM entegrasyonu ile ilgili önerileri de değişmektedir. Öte yandan, bu yaklaşımların ortak noktaları arasında STEM etkinliklerinin gerçek yaşamla ilişkili, otantik ve kompleks öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmesi, etkinliklerde yer alan disiplinler arasındaki ilişkilerin ve bağlantıların ortaya konması ile bu etkinliklerin öğrenciyi merkeze alan, iş birliğine dayalı öğretim yöntemleri gerektiren etkinlikler olması sayılabilir (Moore ve ark., 2020). Matematiksel modellemenin disiplinler arası boyutunu öne çıkaran disiplinler arası matematiksel modelleme (DMM) etkinliklerinin, bu entegrasyonu sağlamada bir araç olarak kullanılabileceği iddia edilmektedir (Doğan ve ark., 2019). Bunun yanında DMM, matematikle birlikte mühendislik gibi birden fazla disiplini öne çıkaran yapısıyla STEM çalışmaları ile ilgili English (2016) tarafından sözü edilen sınırlılığı ortadan kaldırabilir. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı DMM etkinliklerinin STEM disiplinleri (özel olarak matematik ve fen bilimleri) arasındaki entegrasyonu sağlamadaki etkililiğini incelemektir.

Yöntem

Mevcut çalışma DMM etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi süreçlerinin ele alındığı geniş kapsamlı bir proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, proje kapsamında geliştirilip uygulanan DMM etkinliklerinden biri ele alınmıştır. 24 (14 kız, 10 erkek) 8. sınıf öğrencisinin 4'erli gruplar halinde katıldığı etkinlik 1 matematik ve 1 fen bilimleri öğretmeninin aynı anda öğretim yaptığı bir sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında alınan video ve ses kayıtları ile öğrenci çözümlerini içeren yazılı raporlar çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Etkinliğin STEM entegrasyonunu sağlama derecesini belirlemek üzere literatürde yer alan STEM entegrasyonu ile ilgili yaklaşımlardan hareketle geliştirilen rubrik (bakınız Tablo 1) kullanılmıştır.

Tablo 1. STEM entegrasyonu değerlendirme rubriği

	Gerçeklik	Bağlantı	İş birliği
Mükemmel	Uygulanan DMM etkinliği; *sınıftaki bütün öğrenciler için anlamlı ve ilgi çekicidir, *problem durumu gerçek yaşama uygun bir bağlamda ele alınmaktadır, *problem durumu birden fazla çözüme olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin her iki disipline ait bilgi ve becerileri gerçek yaşam durumuna ait problemi çözmek için kullanmalarına ve yeni öğrenmeler gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin; *tamamının iş birliği yapmalarına, *yaparak/yaşayarak etkinliğe dahil olmalarına, *grup içinde problem durumuyla ilgili tartışma yapmalarına olanak tanımaktadır.
İyi	Uygulanan DMM etkinliği; *sınıftaki çoğu öğrenci için anlamlı ve ilgi çekicidir, *problem durumu gerçek yaşama yakın bir bağlamda ele alınmaktadır, *problem durumu birden fazla çözüme olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin her iki disipline ait birbiriyle ilişkili bilgi ve becerileri problemi çözmek için kullanmalarına olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin; *tamamının iş birliği yapmalarına, *grup içinde problem durumuyla ilgili tartışma yapmalarına olanak tanımaktadır.

Yeterli	Uygulanan DMM etkinliği; *sınıftaki bazı öğrenciler için anlamlı ve ilgi çekicidir, *problem durumu gerçek yaşama yakın bir bağlamda ele alınmaktadır, *problem durumu sınırlı sayıda çözüme olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin her iki disipline ait bağımsız becerileri ortak bir tema etrafında kullanmalarına olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin; *çoğunluğunun iş birliği yapmalarına, *grup içinde problem durumuyla ilgili tartışma yapmalarına olanak tanımaktadır.
Zayıf	Uygulanan DMM etkinliği; *sınıftaki bazı öğrenciler için anlamlı ve ilgi çekicidir, *problem durumu gerçek yaşama uygun olmayan bir bağlamda ele alınmaktadır, *problem durumu sınırlı sayıda çözüme olanak tanımaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin her iki disipline ait birbirinden bağımsız becerileri kullanmalarına olanak tanımakta ancak problemin çözümü için bu bilgi ve beceriler arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olamamaktadır.	Uygulanan DMM etkinliği öğrencilerin; *bir kısmının iş birliği yapmalarına, *grup içinde problem durumuyla ilgili tartışma yapmalarına olanak tanımaktadır.

Tablo 1'de yer alan rubrik gerçeklik, bağlantı ve iş birliği olmak üzere 3 kategoriden oluşmaktadır. Gerçeklik kategorisi DMM etkinliğinin gerçek yaşama uygunluğunun yanı sıra öğrenciler için ilgi çekici ve birden fazla çözüme izin vermesi gibi özellikleri içermektedir. Bağlantı kategorisi matematik ve fen bilimleri alanlarına ait bilgi ve becerilerin problem durumunun çözümünde bir arada kullanılması durumunu içermektedir. İş birliği kategorisi ise DMM etkinliğinin grup çalışmasına ve iş birliğine olanak tanıması durumunun değerlendirildiği kategoridir. DMM etkinliği iki farklı araştırmacı tarafından Tablo 1'de yer alan kategorilere göre mükemmel 4, iyi 3, yeterli 2 ve zayıf 1 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Ön Bulgular

Araştırma sonunda elde edilen ön bulgular aşağıdaki gibidir:

- İncelenen DMM etkinliği gerçeklik kategorisinde en yüksek puanı almıştır.
- İncelenen DMM etkinliği matematik ve fen bilimleri alanlarına ait bilgi ve becerilerin kullanılmasına olanak tanıması bakımından genel olarak yetersiz bulunmuştur.
- İncelenen DMM etkinliği öğrencilerin grup olarak çalışmalarına olanak tanıması bakımından genel olarak yeterli bulunmuştur.

Araştırma sonunda elde edilen ön bulgular ışığında incelenen DMM etkinliğinin genel olarak matematik ve fen bilimleri disiplinlerinin entegrasyonunda başarılı olduğu söylenebilir. Özellikle gerçeklik boyutunda DMM etkinliğinin önemli derecede başarılı olduğu görülmüştür. Bu durumda, kullanılan DMM etkinliğinin proje kapsamında geliştirilmiş ve araştırmacılar tarafından gözden geçirilmiş olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan, incelenen DMM etkinliğinin matematik ve fen bilimleri alanların ait bilgi ve becerileri istenilen düzeyde ilişkilendiremediği görülmüştür. Bu durumda öğretmenlerin uygulama süreçlerinin de etkili olduğu düşünülmektedir. Son olarak, incelenen DMM etkinliğinin öğrencilerin iş birliği içinde çalışmalarına olanak tanıması etkinliğin öğrenciler için anlamlı ve ilgi çekici olduğu bulgusunu desteklemektedir.

Kaynaklar

Doğan, M. F., Gürbüz, R., Erdem, Z. Ç., & Şahin, S. (2019). Using mathematical modeling for integrating STEM disciplines: A theoretical framework. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *10*(3), 628-653.

English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM education*, *3*, 1-8.

Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ellis, J. A., & Ring-Whalen, E. (2021). Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *3*(1), 1-18.

Moore, T. J., Johnston, A. C., & Glancy, A. W. (2020). STEM integration. In C. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. J. Moore & L. D. English (Eds.) *Handbook of research on STEM education*, (pp. 3-16). Routledge.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, STEM entegrasyonu, matematiksel modelleme, disiplinler arası matematiksel modelleme

Meral Teacher's Experience In The Applications Of Modeling Problems

Mukaddes İnan Tutkun[1], Makbule Gözde Didiş Kabar[1]
[1]*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*

Abstract No: 154

The teacher is an indispensable part of the mathematical modeling process, where students' independent work becomes crucial. The lack of knowledge and experience that teachers need regarding mathematical modeling makes their use of modeling in the classroom limited and difficult for teachers (Doerr, 2007). Therefore, the teacher should know the basic knowledge and skills of mathematical modeling and gain practical experience to be able to apply the modeling problems. As part of a comprehensive study, the aim of this study was to examine a middle school mathematics teacher's experience in applying three modeling problems in her mathematics lessons. Within the scope of this study, examples from the teacher's practice processes will be given and how the teacher evaluates her practice will be presented. This study was designed as a qualitative case study and conducted in a public middle school in the second semester of the 2018-2019 academic year. The participant of this study was a middle-school mathematics teacher called as Meral teacher. The Meral teacher administered three mathematical modeling problems. She carried out her applications with 20 7th grade students in the mathematics applications course. The data sources for this study were audiotapes and videotapes of the teacher's classroom implementations and post-interviews. The data of the teacher's practices and evaluation of their practices were analyzed in terms of similarities, differences, positive and negative aspects of the three implementation processes. The findings revealed that the Meral teacher nearly followed a similar approach in her three practices. Furthermore, findings also displayed that Meral teacher carried out all three applications as she planned, and she thought that her applications were successful in her way. The results will provide teachers with ideas that teachers should pay attention to when using modeling in their classrooms.

Keywords: Applications of mathematical modeling, mathematical modeling, middle-school mathematics teacher, modeling problems

Meral Öğretmenin Modelleme Problemlerini Uygulamasına Yönelik Deneyimi

Mukaddes İnan Tutkun[1], Makbule Gözde Didiş Kabar[1]
[1]*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*

Bildiri No: 154

Modelleme uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğrencinin bağımsızlığı ve öğretmenin minimum rehberliği arasında kurulan denge önemlidir (Blum ve Borromeo-Ferri, 2009). Öğrencilerin bağımsız çalışmalarının önem kazandığı matematiksel modelleme sürecinde, öğretmen vazgeçilmez bir öğedir. Geleneksel matematik öğretimi yapısından farklılık gösteren matematiksel modellemenin (Niss, Blum ve Galbraith, 2007) matematik öğretimi ve öğrenimde kullanılmasında, öğretmenler geleneksel matematik öğretiminde sahip olması gereken bilgi ve becerilerden farklı olarak, ekstra bilgi ve becerilere ihtiyaç duymaktadırlar (Blum, 2015; Burkhardt, 2006). Öğretmenlerin matematiksel modellemenin sınıf ortamında kullanımı ile ilgili ihtiyaç duydukları bu bilgi ve deneyim eksikliği modellemenin kullanımını öğretmenler için sınırlı ve zor hale getirmektedir (Doerr, 2007). Matematiksel modellemenin matematik derslerinde kullanılması ve modelleme uygulamalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenin matematiksel modellemeye yönelik temel bilgi ve becerileri bilmesi ve uygulama deneyimi kazanması önemlidir. Bu bilgi ve beceriler başta öğretmenler için zor olsa da kullandıkça öğretmenlerin bu becerileri kazanmaları muhtemeldir. Bu sebeple öğretmenlerin matematiksel modellemeyi sınıflarında uygulamaları ve bu uygulamaların hem araştırmacılar tarafından hem de uygulayıcı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi öğretmenlerin modelleme uygulamalarına yönelik gelişimine geribildirim sağlamak için önemli bir süreçtir. Kapsamlı bir çalışmanın bir bölümü olarak, bu çalışmada bir ortaokul matematik öğretmeninin modelleme problemlerini uygulaması ile ilgili deneyiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında bir öğretmenin üç uygulama sürecine yönelik örnekler verilecek ve öğretmenin her bir uygulama deneyimini kendisinin nasıl değerlendirdiği ortaya koyulacaktır. 2018-2019 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilen bu araştırmanın katılımcısı, bir devlet ortaokulunda öğretmenlik yapan Meral öğretmen olarak adlandırılmış bir matematik öğretmenidir. Bu araştırma nitel durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklemeye göre belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen yüksek lisans mezunu ve matematiksel modelleme yaklaşımına yönelik temel düzeyde ön bilgisi olan üç yıllık öğretmenlik deneyimine sahip genç bir öğretmendir. Meral Öğretmen, öğrencilerin seviyesine uygun olacak şekilde araştırmacılar tarafından önerilen üç modelleme problemini iki hafta aralıklarla 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerine uygulamıştır. Belirlenen modelleme problemlerinin uygulama sırası ise bu çalışmaya katılan öğretmen tarafından belirlenmiştir. Meral öğretmen uygulamalarını matematik uygulamaları dersinde 20 öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Öğretmenin uygulama süreci, uygulama öncesi görüşmeler, modelleme problemlerinin uygulamalarına yönelik uygulama planları, sınıf içi uygulamaların ses ve görüntü kayıtları ve uygulama sonrası görüşmeler aracılığıyla incelenmiştir. Bu çalışmanın verilerini öğretmenin üç modelleme problemine yönelik sınıf içi uygulamaları ve bu uygulamalara ait uygulama sonrası görüşmeler oluşturmaktadır. Öğretmenin uygulamalarına ve uygulamalarını değerlendirmesine ait veriler, üç uygulama sürecinin benzerlikleri, farklılıkları, olumlu ve olumsuz yönleri açısından analiz edilmiştir. Bulgular Meral öğretmenin üç uygulamada genel olarak benzer bir yaklaşım izlediğini ortaya koymuştur. Meral öğretmen birinci uygulamasında belirlediği heterojen ve dört kişiden oluşan grup düzenini olumlu olarak değerlendirerek, ikinci ve üçüncü uygulamalarında da aynı grup düzenine devam etmiştir. Aynı zamanda üç uygulamada da problemin çözümü ile ilgili öğrenci sunumlarında da gönüllülük esasını dikkate almıştır. Fakat, Meral öğretmen üç uygulamasında da süre kullanımına yönelik farklı planlamalar yapmıştır. İkinci ve üçüncü uygulamalarında uygulayacağı modelleme problemini düşünerek süre kullanımı ile ilgili planlamalarında birinci uygulamasın göre değişikliğe gitmiştir. Diğer taraftan bulgular, Meral öğretmenin üç uygulamasını da planladığı gibi yürüttüğünü ve uygulamalarının kendine göre başarılı olduğunu düşündüğünü ortaya koymuştur. Meral öğretmen, birinci uygulamasını öğrencilerin iyi bir grup çalışması yapması açısından başarılı bulduğunu, ikinci uygulamasını süre kullanımı açısından, üçüncü uygulamasını ise öğrencilerin aktif katılımı ve kriz yaratacak soru sorma ihtiyacı duymaması açısından başarılı bulduğunu ifade etmiştir. Aynı zamanda, ikinci uygulamada öğrencilerin modelleme problemlerinin yapısına alıştığını, bu sebeple daha az soru sorduğunu ve daha az direnç göstererek rahat ilerlediklerini belirtmiştir. Meral öğretmenin uygulamalarına yönelik elde edilen sonuçlar, matematik öğretmenlerine modelleme problemlerini sınıf ortamında uygularken ihtiyaç duyabilecekleri bilgi ve beceriler hakkında farkındalık sağlayacaktır. Aynı zamanda Meral öğretmenin uygulama deneyimini olumlu ve olumsuz yönlerden değerlendirmesine yönelik sonuçlar ise, öğretmenlerin modellemeyi sınıflarında kullanırken dikkat etmesi gereken durumlar hakkında öğretmenlere fikirler sunacaktır.

Kaynakça

Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? In S. J. Cho (Ed.), *The Proceedings of the 12th international congress on mathematical education* (pp. 73–96). New York, NY: Springer.

Blum, W., & Borromeo-Ferri, R. (2009). Modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application, 1*(1), 45–58.

Burkhardt, H. (2006). Modelling in mathematics classrooms: Reflections on past developments and the future. *ZDM, 38*(2), 178-195.

Doerr, H. M. (2007). What knowledge do teachers need for teaching mathematics through applications and modeling? In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 69–78). New York, NY: Springer.

Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. L. (2007). Introduction. In W. Blum, P. Galbraith, H. Henn, and M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 3–32). New York: Springer.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, matematiksel modelleme uygulamaları, modelleme problemleri, ortaokul matematik öğretmeni

Mathematics Teacher Candidates' Mental Actions Related To Abstraction In Technology Supported Mathematical Modeling

Süleyman Emre Aktaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 163

Skills like problem solving, critical thinking, communication and cooperation, individuals should also can use technology effectively for learning (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2010). Mathematical modeling can be used as a tool in the development of these skills (Asempapa, 2015). Computational thinking is considered as a basic skill that every individual should have in the 21st century (Wing, 2006). Computational thinking is essentially mathematical modeling and there is a natural link between them (Gadanidis et al., 2017; Voskoglou, 2012); It is stated in the literature that the intersection area of mathematics education and computational thinking is mathematical modeling (Weintrop et al., 2016). In this study, Hıdıroğlu's (2015) technology-supported mathematical modeling process model, which aims the effective use of technology in the process and allows for detailed analysis of mental actions in the process, was used for analysis in this; also, the computational theoretical framework of Maharani et al. (2019) was used due to its simplicity and proximity to the mathematics education perspective.

Abstraction skill is one of the basic and most important skills of computational thinking (Cetin & Dubinsky, 2017; Ezeamuzie et al., 2022; Wing, 2006). This study aimed to investigate the abstraction-based mental actions that occur in computational thinking in the context of mathematical modeling in the field of mathematics education. In this direction, the problem of the research is "What are the mental actions of prospective middle school mathematics teachers regarding abstraction, which is one of the computational thinking skills in the process of technology-supported mathematical modeling?" has been in the form.

This study was conducted as a case study. In order to obtain a rich data set, the study group was determined by the criterion sampling method, one of the purposive sampling methods. It was studied with five secondary school mathematics teacher candidates. Data collection techniques used in the study are interview, observation and document review. Two mathematical modeling problems (Aktaş, 2022) designed by the researcher were used as data collection tools in the study. The analysis of the data was carried out by Strauss and Corbin's (1990) content analysis method based on the theoretical framework. As a result of the analysis of the data, it was observed that there was an 88% agreement as a result of the intercoder reliability test (Miles & Huberman, 1994).

In the process of technology-supported mathematical modeling, the ability to abstract in computational thinking was a mental action in all sub-steps. It has been observed that the abstraction skill emerges as a mental act when students try to visualize the problem situation in their minds, transfer their mental models and the given in the problem situation to the technological environment (GeoGebra), make changes and formulates on GeoGebra, and interpret the results obtained in GeoGebra in mathematical and real life situations. In this process, the ability to abstract has been seen intensely. This situation can be associated with the importance of abstraction skill in the literature (Cetin & Dubinsky, 2017; Ezeamuzie et al., 2022; Wing, 2006).

Keywords: mathematical modeling, computational thinking, abstraction

Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modelleme Sürecindeki Soyutlamaya İlişkin Zihinsel Eylemleri

Süleyman Emre Aktaş[1], Çağlar Naci Hıdıroğlu[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Pamukkale Üniversitesi*

Bildiri No: 163

Teknolojideki gelişmeler bireylerin öğrenme ve öğretme ortamlarını yenilemekte ve geliştirmektedir. Problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği gibi bir çok becerinin yanında bireylerin teknolojiyi öğrenme için etkin kullanabilme becerisine sahip olması gerekmektedir (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2010). Rutin olmayan gerçek yaşam problemlerini, bilinenlerin ve bilinmeyenlerin belirlenmesini, gerçek yaşam durumlarının matematikleştirilmesini, gerçek yaşam durumu ile ilgili çoklu modellerin inşasını ve ilişkilendirilmesini, matematiksel modeller yardımıyla ulaşılan sonuçların gerçek yaşam durumunda yorumlanmasını ve çözümün doğrulanmasını içeren çok yönlü bir problem çözme süreci olan matematiksel modellemenin (Blum & Ferri, 2009; Galbraith & Stillman, 2006), bahsedilen bu becerilerin geliştirilmesinde bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (Asempapa, 2015). Değişen dünya ile gündelik yaşam durumları, problemler ve bunlara bağlı olarak çözümler de teknolojiden etkilenmektedir. Bu yüzden teknoloji ile geliştirilmiş öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin bu ortamda hangi becerilerini kullandığı ve bu becerilerinin istendik gelişimlerinin nasıl sağlanabileceğini araştırmak önemli olmaktadır.

Güncel bilgisayarları etkili kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamayı içeren bir süreç olarak tanımlanan bilgi işlemsel düşünmenin 21. yy.'da her bireyin sahip olması gereken temel bir beceri olarak düşünülmektedir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünmenin alt becerileri incelendiğinde matematiksel modelleme ile ilişkili olduğu görülmektedir (Bliss ve diğerleri, 2016). Bilgi işlemsel düşünmenin özünde matematiksel modelleme olduğu ve aralarında doğal bir bağ olduğu (Gadanidis, Hughes Minniti & White, 2017; Voskoglou, 2012); matematik eğitimi ve bilgi işlemsel düşünmenin kesişim alanının matematik modelleme olduğu (Weintrop ve diğerleri, 2016) alanyazında ifade edilmektedir. Matematiksel modellemenin ve bilgi işlemsel düşünmenin ilişkili alanlar olduğu ve bütünleşik çalışmaların yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Ang, 2020; English, 2018).

Bilgi işlemsel düşünmeyi farklı alt beceriler/boyutlarla açıklayan birçok farklı çalışma alanyazında bulunmaktadır (Angeli ve diğerleri, 2016; Barr & Stephenson, 2011; International Society for Technology in Education [ISTE], 2011; Maharani, Kholid, Pradana & Nusantara, 2019). Bu çalışmada, sadeliği ve matematik eğitimi bakış açısına yakınlığı nedeniyle Maharani ve diğerlerinin (2019) bilgi işlemsel kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. Bu kuramsal çerçeve bilgi işlemsel düşünmeyi beş beceri (soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, genelleme ve hata ayıklama) ile ele almaktadır. Matematiksel modelleme sürecini açıklayan birçok süreç modeli (Ang, 2010; Blum, 1985; Hıdıroğlu, 2015) bulunmasına rağmen; teknolojinin süreçte etkin bir kullanımını hedefleyen , süreçteki zihinsel eylemlerin detaylı analizini yapma imkanı veren Hıdıroğlu'nun (2015) teknoloji destekli matematiksel modelleme süreç modeli bu çalışmada analiz için kullanılmıştır.

Önemli olan bilgilerin önemsizlerden ayırt edilmesi, bir nesnenin kullanılmasını veya çıkartılmasının karar verilmesi şekilde ifade edilen soyutlama becerisi (Maharani ve diğerleri, 2019), bilgi işlemsel düşünmenin temel ve en önemli becerilerinden biridir (Cetin & Dubinsky, 2017; Ezeamuzie, Leung & Ting, 2022; Wing, 2006). Soyutlamayı farklı araştırmacılar farklı bağlamlarda farklı şekillerde tanımlamaktadır. Fakat bilgi işlemsel düşünmede kullanılan soyutlama daha çok Piaget'in ampirik soyutlama kavramına daha yakın olduğu düşünülmektedir (Cetin & Dubinsky, 2017). Alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerilerinde soyutlamanın özel olarak incelendiği çalışmalar daha çok bilgisayar bilimcilerine yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir (Cetin & Dubinsky, 2017; Ezeamuzie ve diğerleri, 2022). Bu çalışma matematik eğitimi alanında matematiksel modelleme bağlamında bilgi işlemsel düşünmede açığa çıkan soyutlama temelli zihinsel eylemleri araştırmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda araştırmanın problemi, "matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme sürecindeki soyutlamaya ilişkin zihinsel eylemleri nelerdir?" şeklinde olmuştur.

Bu çalışma bir durum/olay hakkında derinlemesine bilgi elde etmeyi amaçladığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yürütülmüştür. Bu çalışma; bir süreç (teknoloji destekli matematiksel modelleme) içerisinde bir kavramı (bilgi işlemsel düşünme) açıklayan birden fazla sayıdaki alt birimlerden (bilgi işlemsel düşünmedeki beş boyut) birine (soyutlama becerisine) yoğunlaşılmaktadır (Yin, 2003). Bu, iç içe geçmiş durum çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Zengin veri seti elde edebilmek için çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu ölçütler; Pamukkale Üniversitesi öğrencisi olmak, yüksek akademik ortalamaya sahip olmak (en az 3.4), "Algoritma ve Programlama" dersinden başarılı olmak, çalışmaya katılmaya gönüllü olmaktadır. Bu ölçütlere uyan beş matematik öğretmeni adayı çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama teknikleri görüşme, gözlem ve doküman incelemesidir. Araştırmacı tarafından tasarlanan iki matematiksel modelleme problemi (Aktaş, 2022) çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın verileri, beş ortaokul matematik öğretmeni adayının iki matematiksel modelleme

problemine ilişkin teknoloji destekli çözümlerini içeren video çözümlemeleri, yazılı yanıt kağıtları, GeoGebra dosyaları ve araştırmacı gözlem notlarıdır. Verilerin analizi, (Strauss & Corbin, 1990) kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda kodlayıcılar arası güvenirlik testi (Miles & Huberman, 1994) sonucunda %88'lik uyum olduğu gözlenmiştir.

Teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecinde bilgi işlemsel düşünmedeki soyutlama becerisi tüm alt basamaklarda zihinsel eylem olarak görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin deneyimleri, problemlerin yapısından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin problem durumunu zihinlerinde canlandırmaya çalışmasıyla, zihinsel modellerini ve problem durumunda verilenleri teknolojik ortamına (GeoGebra'ya) aktarırken, GeoGebra üzerinde değişiklikler ve formülleştirmeler yaparken, GeoGebra'da elde ettiği sonuçları matematiksel ve gerçek hayat durumunda yorumlarken soyutlama becerisinin zihinsel eylem olarak açığa çıktığı görülmüştür. Bu süreçte soyutlama becerisi yoğun bir şekilde görülmüştür. Bu durum alanyazında soyutlama becerisinin önemi (Cetin & Dubinsky, 2017; Ezeamuzie ve diğerleri, 2022; Wing, 2006) ile ilişkilendirilebilir. Sadece bu çalışma ile genelleme yapılamayacağı gibi bilgi işlemsel düşünmede soyutlama becerisinin açığa çıkması için sadece bilgisayar destekli ortamların gerekli olmadığı da söylenebilir. Bilgi işlemsel düşünmedeki soyutlama ve matematik arasındaki ilişki daha iyi anlamak için daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kaynakça

Aktaş, S. E. (2022). Matematik öğretmeni adaylarının teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecindeki bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin zihinsel eylemlerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Ang, K. C. (2010). Teaching and learning mathematical modelling with technology. *Electronic Proceedings of the 15th Asian Technology Conference in Mathematics*, Kuala Lumpur, Malaysia. https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/14942/1/ATCM-2010_AngKC_a.pdf

Ang, K. C. (2020). Computational thinking as habits of mind for mathematical modelling. W.-C. Yang & D. Meade (Ed.), *Electronic Proceedings of the 25th Asian Technology Conference in Mathematics* içinde (s. 126-137). Mathematics and Technology, LLC. https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/22962

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Marly-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.

Asempapa, R. S. (2015). Mathematical modeling: Essential for Elementary and Middle School Students. *Journal of Mathematics Education*, 8(1), 16-29.

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.

Bliss, K., Libertini, J., Levy, R., Zbiek, R. M., Galluzzo, B., Long, M., Teague, D., Godbold, L., Malkevitch, J., van der Kooij, H., Giordano, F., Fowler, K., Pollak, H., & Gould, H. (2016). GAIMME: Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modeling Education (S. Garfunkel & M. Montgomery, Ed.). *Society for Industrial and Applied Mathematics*.

Blum, W. (1985). Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion. *Mathematische Semesterberichte*, 32, 195-232.

Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical Modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.

Cetin, I., & Dubinsky, E. (2017). Reflective abstraction in computational thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 47, 70-80. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.06.004

English, L. (2018). On MTL's second milestone: Exploring computational thinking and mathematics learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 20(1), 1-2. https://doi.org/10.1080/10986065.2018.1405615

Ezeamuzie, N. O., Leung, J. S. C., & Ting, F. S. T. (2022). Unleashing the potential of abstraction from cloud of Computational Thinking: A systematic review of literature. *Journal of Educational Computing Research*, 60(4), 877-905. https://doi.org/10.1177/07356331211055379

Gadanidis, G., Hughes, J. M., Minniti, L., & White, B. J. G. (2017). Computational thinking, grade 1 students and the binomial theorem. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3, 77-96. https://doi.org/10.1007/s40751-016-0019-3

Galbraith, P., & Stillman, G. (2006). A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 38(2), 143-162. https://doi.org/10.1007/BF02655886

Hıdıroğlu, Ç. N. (2015). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analizi: Bilişsel ve üstbilişsel yapılar üzerine bir açıklama. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

ISTE. (2011). Operational definition of computational thinking. https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf

Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem solving in the context of Computational Thinking. *Journal of Mathematics Education*, 8(2), 109-116. https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. SAGE Publications.

Partnership for 21st Century Skills [P21]. (2010). *Framework for 21st century skills*.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Voskoglou, M. G. (2012). An application of fuzzy logic to computational thinking. *Annals of Pure and Applied Mathematics*, 2(1), 18-32.

Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilenskey, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 127-147. https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49(3), 33-35.

Yin, R. K. (2003). Case Study Research: Design and Methods. Thousand Oaks, California: Sage.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, bilgi işlemsel düşünme, soyutlama

Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Planning Processes Of Mathematical Modeling Practices

Mukaddes İnan Tutkun[1], Mesture Kayhan Altay[2]
[1]Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 171

In this study, it was aimed to examine the changes in the lesson planning processes of six pre-service elemantary mathematics teachers with modeling problems in the teaching dimension of mathematical modeling teaching competencies during the lesson study. The research, which is a qualitative case study, was conducted in the 2022-2023 academic year. Six fourth grade pre-service teachers were determined according to the criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods. The pre-service teachers, who received theoretical training on mathematical modeling for nine weeks, then prepared implementation plans for two different mathematical modeling problems and implemented these plans in a real classroom environment. After the planning, semi-structured interviews were also conducted with the pre-service teachers. The data obtained from the transcripts of the audio and video recordings of the planning processes of both implementations, the transcripts of the audio recordings of the semi-structured interviews and the lesson plans were analyzed using qualitative data analysis methods. The findings revealed that the pre-service teachers who gained experience in the first implementation had similarities as well as significant differences in the planning of the second implementation compared to the first one. In both planning processes, it was observed that the pre-service teachers started the planning process without determining the purpose of the implementations. The pre-service teachers, did not put forward a formal solution to the problem they had chosen in the first planning process, while in the second planning process, it was seen that they brought other possible solutions to the problem as well as realizing the solution of the problem. In addition, while the pre-service teachers planned a 60-70 minute duration for the first implementation, they increased this duration to 90-100 minutes in the second implementation. In the second planning process, the pre-service teachers made changes in the formation of student groups and the positions of the groups compared to the first planning process. In addition to these, it was noticeable that different plans were made regarding the processes of following student work and group presentations. In the first planning process, the pre-service teachers addressed the general aspects of mathematical modeling, the basic conditions of student work and group interactions for the difficulties and errors they might encounter, while in the next planning process, it was seen that they predicted that students might have difficulties and errors arising from mathematical thinking and that there might be problems with the detailed reporting and presentation of solutions. These predictions of the pre-service teachers were reflected in the teacher interventions they planned. For example, while the pre-service teachers planned to make interventions mostly related to organization in the intervention area for the first implementation, their intervention plans related to organization for the second implementation decreased considerably. In this study, it can be argued that the lesson study professional development model has significant contributions to pre-service teachers' lesson planning processes with modeling problems.

Keywords: Lesson study, mathematical modeling practices, planning, pre-service teachers, teaching competencies

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Uygulamalarını Planlama Süreçleri

Mukaddes İnan Tutkun[1], Mesture Kayhan Altay[2]
[1]Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 171

Günümüzde, öğrenciler gerçek dünya ile matematik arasında her iki yönde çeviri süreci olan ve hayatın her alanında yer alan matematiksel modellemeyi öğrenmelidir (Blum & Borromeo-Ferri, 2009; Cai vd., 2014; English & Watters, 2005). Ancak başarılı bir öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için özellikle öğretmenin minimum rehberliği ile öğrencilerin maksimum bağımsızlığı arasında kalıcı bir denge sağlanarak belirli ölçütlere uygun kaliteli bir öğretimin gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Kaliteli bir öğretimin gerçekleştirilmesinde ise öğretmenler hayati bir rol oynar (Borromeo Ferri & Blum, 2009). Borromeo Ferri (2018), önceki bir çalışmaya (Borromeo Ferri & Blum, 2009) dayanarak matematiksel modelleme öğretiminde öğretmen yeterliklerini teorik, görev, öğretim ve teşhis olmak üzere dört boyutlu bir modelle açıklamıştır. Modelde yer alan teorik boyutta, modelleme döngüleri, modelleme için hedefler/perspektifler ve modelleme görevlerinin türleri hakkında bilgiye; görev boyutunda, modelleme görevlerini çoklu yollarla çözme, görevleri bilişsel olarak analiz etme ve farklı görevler geliştirme becerilerine; öğretim boyutunda, modelleme görevleri içeren dersleri planlama ve gerçekleştirme becerilerine ve öğrencilerin modelleme süreçleri sırasında uygun müdahaleler, destek ve geri bildirim bilgisine; teşhis boyutunda ise, öğrencilerin modelleme süreçlerindeki aşamaları belirleme, bu süreçlerdeki zorlukları teşhis etme ve testleri işaretleme becerilerine odaklanılmıştır. Kapsamlı bir araştırmanın parçası olan bu çalışmada ise geleceğin öğretmeni altı ortaokul matematik öğretmen adayının ders imecesi boyunca matematiksel modelleme öğretim yeterliklerinden öğretme boyutunda yer alan modelleme problemleriyle ders planlama süreçlerindeki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ile matematiksel modelleme problemlerini sınıf ortamında ilk kez uygulamış olan öğretmen adaylarının sırasıyla gerçekleştirmiş oldukları iki uygulamaya dair planlama süreçleri ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla bu çalışma, sınıfında matematiksel modelleme uygulamalarına yer vermek isteyen öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yol gösterecek, aynı zamanda matematiksel modellenin sınıf içi uygulamalarına yönelik gerekli öğretmen bilgisi ve becerisi ile ilgili alan yazına katkı sağlayacaktır. Nitel bir durum çalışması olan araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcısı olan son sınıf altı öğretmen adayı, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırma, teorik eğitim ve uygulama olmak üzere iki boyutta gerçekleştirilmiştir. Dokuz hafta boyunca matematiksel modelleme ile ilgili teorik eğitim alan öğretmen adayları daha sonra dört hafta iki farklı matematiksel modelleme problemi için uygulama planı hazırlamış ve bu planlarını gerçek sınıf ortamında hayata geçirmişlerdir. Planlama sonrasında ayrıca öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte elde edilen her iki uygulamaya ait planlama süreçlerinin ses ve görüntü kayıtlarının dökümlerinden, yarı yapılandırılmış görüşmelere ait ses kayıtlarının dökümlerinden ve ders planlarından elde edilen veriler nitel veri analiz yöntemleri kullanılarak (tümdengelimsel ve tümevarımsal analiz) analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının iki uygulama için ayrıntılı planlama süreçlerinden geçtiklerini ve birer uygulama planı hazırladıklarını ortaya koymuştur. İlk uygulamada deneyim edinen öğretmen adaylarının, ikinci uygulamanın planlanmasında ilkine göre benzerliklerin yanı sıra önemli farklılıkların olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Her iki planlama sürecinde de öğretmen adaylarının gerçekleştirecekleri uygulamaların amacını belirlemeden planlama sürecine başladıkları görülmüştür. Uygulamayı gerçekleştirecekleri öğrenci grubunun beceri ve yetkinliklerini dikkate alarak planlama yapan öğretmen adayları, ilk planlama sürecinde seçmiş oldukları probleme yönelik formal bir çözüm ortaya koymadıkları görülürken ikinci planlama sürecindeki problemin çözümünü gerçekleştirmelerinin yanı sıra diğer olası çözüm yollarını da gündeme getirdikleri görülmüştür. Bunların yanı sıra, öğretmen adayları ilk uygulama için 60-70 dakikalık bir süre planlaması yaparken ikinci uygulamada özellikle sunumlara daha fazla zaman ayırabilmek için bu süreyi 90-100 dakika olarak artırmışlardır. Öğretmen adaylarının gerekli hazırlıklar ile ilgili olarak ikinci planlama sürecinde öğrenci gruplarının oluşturulması ve grupların konumlarında ilk planlamaya göre değişikliğe gitmişlerdir. Bunların yanı sıra, öğrenci çalışmalarını ve grup sunumlarını takip etme süreçleri ile ilgili farklı planlamaların yapıldığı göze çarpmıştır. 2. planlama sürecinde ayrıca dersin toparlanması aşamasında öğrencilerin dikkatlerini çekecek örneklerin sunulması kararlaştırılmıştır. Planlama süreçlerindeki bir diğer değişim ise grup sunumlarının planlanmasında gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının karşılaşabilecekleri zorluklar ve hatalar için her iki planlama sürecinde de farklı öngörülerde bulundukları bulgusuna ulaşılmış ve bu durum planladıkları öğretmen müdahalelerine yansımıştır. Öğretmen adaylarının 1. planlama sürecinde içerikle ilgili bir müdahalede bulunmayı planlamadıkları ancak 2. planlama sürecinde bir kaç konuda müdahale planlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bir başka sonucu ise, öğretmen adaylarının 1. uygulama için müdahale alanı içerisinde en çok organizasyonla ilgili müdahalelerde bulunmayı planlamış olmaları iken 2. uygulama için organizasyonla ilgili müdahale planlarının oldukça azaldığıdır. Öte yandan ilk uygulamanın planlama sürecinde

diğerinden farklı olarak, öğretmen adaylarının öğrencilerin bir fikir üretemedikleri ve süreci uygun bir şekilde ilerletemedikleri zamanlarda öğrencilere birkaç konuda dolaylı ve doğrudan ipucu vermeyi düşündükleri görülmüş ve bunu doğru bir düşünce olarak karşıladıkları anlaşılmıştır. Gerçekleştirilen bu çalışmada, ders imecesi mesleki gelişim modelinin, öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öğretim yeterliklerinden öğretme boyutunda yer alan modelleme problemleriyle ders planlama süreçlerine önemli katkılarının olduğu söylenebilir. Ancak bu çalışma sadece iki uygulamanın planlama sürecini ele alması ve seçilen modelleme problemlerini doğası olmak üzere bazı sınırlılıklara sahiptir. Gelecek çalışmalarda çeşitli modelleme problerine yer verilen daha uzun süreli mesleki gelişimi amaçlayan araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

Blum, W., & Borromeo Ferri, B. R. (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learnt?. *Journal of Mathematical Modeling and Aplications*, *1*(1), 45-58.

Borromeo Ferri, R. (2018). *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education*. New York: Springer.

Borromeo Ferri, R., & Blum,W. (2009, January 28-February 1). Mathematical modelling in teacher education experiences from a modelling seminar [Conference session]. *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education,* Lyon, France.

Cai, J., Cirillo, M., Borromeo Ferri , R., & Geiger, V. (2014, July 15- 20). Mathematical modeling in school education: Mathematical, cognitive, curricular, instruciional and teacher education perspectives [Conference session]. *Proceedings of the joint meeting of PME 38 and PME-NA 36*, Vancouver, Canada.

English, L. D., & Watters, J. J. (2005). Mathematical modelling in the early school years. *Mathematics Education Research Journal, 16*(3), 58–79.

Anahtar Kelimeler: Ders imecesi, matematiksel modelleme uygulamaları, öğretim yeterlikleri, öğretmen adayları, planlama

Revealing The Planar Shape Formed By Line Segments With A Single Cut

İsmail Sulan
Nazilli Bilim ve Sanat Merkezi

Abstract No: 198

In this study, it is aimed to reveal any shape on the paper whose edges are composed of straight segments by making a single cut with scissors. In order to achieve this aim, firstly the concepts of bisector, perpendicular and symmetry are emphasized. The principle of overlapping the edges of the figure by folding along the bisector, perpendicular and symmetry axis has been taken as a method. Then, the flat skeleton technique, which is frequently used in the 3D graphic design industry, and the features of this technique are given and the methods of creating flat skeletons according to different situations are emphasized. With this technique, flat skeletons of the figure to be cut are formed, and perpendiculars are formed from the intersection points (vertices) of the flat skeletons in the figure to the edges of the figure. In order to determine the folding directions (mountain-valley) of the paper with folds in this way, a method is given according to whether the apex is concave or convex. A strut that encounters a flat skeleton is projected along the flat skeleton, creating different strut centers within the figure. It is shown that the folding type changes in each reflection, thus allowing more folding and shortening the cutting line. Thus, without leaving the basic geometry knowledge in the secondary school mathematics curriculum, all the edges of the shape to be cut were overlapped along a line and the shape surface could be separated from the paper with a single scissor cut. During the application phase, a t-shirt and trousers were designed and the method was used to reveal these products with a single cut. Thus, the usability of the method in different sectors such as textiles that require folding and cutting has been demonstrated. In the last step, algorithm steps were created for those who want to develop a software in this area.

Keywords: Straight skeleton, folding, cutting

Doğru Parçalarının Oluşturduğu Düzlemsel Şekli Tek Bir Kesimle Ortaya Çıkarma

İsmail Sulan
Nazilli Bilim ve Sanat Merkezi

Bildiri No: 198

Bu çalışma, kenarları doğru parçalarından oluşan kağıt üzerindeki herhangi bir şekli tek bir kesimle ortaya çıkarmayı amaçlayan bir yöntemi detaylı bir şekilde açıklamaktadır. Bu yöntem, temel geometri kavramları ve düz iskelet tekniği temel alınarak geliştirilmiştir. Ayrıca, tekstil sektöründeki tasarım örneği üzerinden yöntemin farklı alanlarda nasıl kullanılabileceği de gösterilmiştir. Bu çalışmanın hedefi, temel geometri bilgisi kullanılarak kesilecek şeklin bütün kenarlarını üst üste getirerek tek bir kesimle şekli oluşturmayı sağlamaktır.

Çalışmanın başlangıcında, açıortay, dikme ve simetri kavramları üzerinde durulmuştur. Bir açıyı, açıortayı boyunca katladığımızda açının kollarının çakışması; bir doğru parçasını, üzerindeki dikme boyunca katladığımızda kendi üzerine katlanması; simetri ekseni boyunca yapılan katlamalarda ise şeklin simetriği ile çakışması ilkelerini kullanılmıştır.

Daha sonra, düz iskelet tekniği ve özellikleri açıklanmıştır. Düz iskelet tekniği, 3 boyutlu grafik tasarım sektöründe sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, şeklin düzlemsel temsili sağlanacak şekilde bir iskelet oluşturulur ve bu iskelet üzerinde kesme ve katlama işlemleri gerçekleştirilir. Düz iskelet, şeklin kenarlarını ve iç kısımlarını temsil eden bir yapıdır ve katlama yerlerini belirlemek için kullanılır. Bu teknik, şeklin katlama işlemleri sırasında istenilen sonuca ulaşmayı sağlamak ve kesim hatlarını minimize etmek için oldukça etkilidir.

Yöntemin uygulanış aşamasında ilk adım olarak kesilecek şeklin düz iskeletleri oluşturulmuştur. Bu adımda, açıortay boyunca yapılan katlama sayesinde oluşan düz iskeletler bulunmuş ve bu düz iskeletlerin kesim noktaları ile tepe noktaları oluşturulmuştur. Bu sayede kenarları çakışan fakat düzlemsel olmayan bir şekil elde edilmiştir.

Daha sonra tepe noktalarından şeklin kenarlarına dikmeler çizilmiş ve bu sayede şekilde kat sayıları artırılarak kesim hattı kısaltılmıştır. Düz iskeletler ve dikmeler ile katlama yerleri oluşturulup işaretlenmiş katlama yönünü belirleme aşamasına geçilmiştir.

Katlama yönlerini belirlemek için, tepe noktalarının içbükey veya dışbükey olması kullanılmıştır. İçbükey tepe noktaları, kağıdın katlanması gereken dağ bölgelerini temsil ederken, dışbükey tepe noktaları ise vadi bölgelerini temsil etmiştir. İçbükey tepe noktalarının olduğu bölgelerde kağıt yukarı doğru katlanırken, dışbükey tepe noktalarının olduğu bölgelerde kağıt aşağı doğru katlanmış. bu şekilde, katlama yönleri belirlenmiş ve kesim hatlarının kısalması sağlanmıştır.

Düz iskeletle karşılaşan bir dikme, düz iskelet boyunca yansıtılıp ve şekil içinde farklı dikme merkezleri oluşturulmuştur. Her yansımada katlama türünün değiştiği gösterilerek daha fazla katlama yapma imkanı verilmştir. Bu yöntem, şeklin iç bölgelerindeki katlama işlemlerini optimize etmiş ve kesim hatlarının uzunluğunu daha da azaltmıştır.

Uygulama aşamasında, bir tişört ve pantolon tasarımı örneği üzerinde yöntem kullanılmıştır. Bu tasarımlar, tekstil sektöründe sıklıkla karşılaşılan katlama ve kesme gerektiren örneklerdir. Yöntemin uygulanmasıyla, tek bir kesimle tişört ve pantolon şekilleri elde edilmiştir. Bu da yöntemin farklı sektörlerde kullanılabilirliğini ve katlama veya kesme gerektiren her sektörün bu yöntemden faydalanabileceğini götermiştir.

Son adımda, bu alanda bir yazılım geliştirmek isteyenler için algoritma adımları oluşturulmuştur. Bu adımlar, yöntemin pratik uygulamasını kolaylaştırır ve daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmayı sağlar. Yazılım, kullanıcılara şekilleri basit bir arayüz üzerinden oluşturma ve kesme işlemlerini gerçekleştirme imkanı sunar. Böylece, kullanıcılar herhangi bir matematiksel hesaplama veya çizim bilgisine sahip olmadan kolayca şekiller oluşturabilirler.

Bu çalışma, kesilecek şekillerin bütün kenarlarını tek bir kesimle ortaya çıkarmayı hedefleyen yenilikçi bir yöntem sunmaktadır. Matematiksel prensiplere dayanan bu yöntem, temel geometri bilgisini kullanarak karmaşık şekillerin oluşturulmasını kolaylaştırır. Ayrıca, tekstil gibi katlama ve kesme gerektiren farklı sektörlerde kullanılabilirliğini gösterir. Bu yöntem, matematik eğitimi ve endüstriyel uygulamalarda kullanılabilirlik açısından önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Düz iskelet, katlama, kesme

Examınatıon Of Mathematıcal Modelıng Approach Of Artıfıcıal Intellıgence: Chatgpt Case

Betül Çelik[1], Mustafa Karataş[2], Tuğçem Eroğlu[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 219

Mathematical modeling is a rapidly growing area of mathematics education research that has emerged as a result of the impact of changing world events on daily life, work, and educational environments. Mathematical modeling involves identifying variables, relationships, or assumptions in real-world problem situations, expressing them in mathematical language, creating new mathematical problem-solving processes, and demonstrating the correctness of these processes. The mathematical modeling process is an iterative process that involves formulating problems and solving those problems. This process involves first trying to understand the situation, then repeating it until you have the most appropriate steps to solve the problem. Many researchers describe different versions of the mathematical modeling process. This shows that there is no standard form of the modeling process. It is thought that AI-supported tools can help students solve problems and learn meaningfully by incorporating the knowledge and experiences of human learners. The goal of enabling these systems to serve as smart teachers is also becoming increasingly prominent. One of these tools is ChatGPT. ChatGPT is a text-based artificial intelligence model in natural language processing. It understands text-based questions, provides information, generates answers, and helps with various topics by making suggestions. ChatGPT can be used in many different areas. For example, it provides user support for learning, creativity, problem-solving, text writing, language comprehension, and more. In this study, ChatGPT, an artificial intelligence-based chatbot, was asked whether it had any knowledge about the modeling process and it was aimed to reveal which researcher in the literature had a similar approach to the process or how he defined his modeling process. In the study, a case study was used as a systematic and detailed examination of how a system works as a process was carried out to reveal what was understood from the situation under consideration. Content analysis was used to analyze the data obtained from the study. ChatGPT was firstly asked to solve problems where we can see the modeling process, and at this stage, additional questions were asked by the researcher using ChatGPT in the solution stages initiated by ChatGPT to improve the solution stages. Then, the same problem was solved by another researcher in ChatGPT and the process was observed again. Similarly, this researcher tried to improve the solution stages by asking additional questions. Subsequently, the same problem was solved by the third researcher in ChatGPT and the solution stages were observed. In this process, it was determined whether there were changes between the solution stages obtained from ChatGPT by each researcher and the modeling process stages of ChatGPT were revealed. Finally, it was examined whether the modeling process stages emerged in similar and different problems. As a result of this study, the mathematical modeling process stages of the ChatGPT program were determined from the data obtained by 3 researchers. In this study, mathematical modeling problem-solving skills were developed for a text-based artificial intelligence model.

Keywords: Mathematical modeling, artificial intelligence, ChatGPT

Yapay Zekânın Matematiksel Modelleme Yaklaşımının İncelenmesi: Chatgpt Örneği

Betül Çelik[1], Mustafa Karataş[2], Tuğçem Eroğlu[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 219

Günümüz çağında teknolojik gelişmelere uyum sağlandıkça matematiğin önemi artmıştır. Dolayısıyla günlük yaşamdaki kavramların anlaşılmasını geliştirmek ve soyut matematiksel kavramları daha anlaşılır kılmak için matematik yapmak oldukça önemlidir. İnsan yaşamındaki ve bilim dünyasındaki problemlerin matematiksel modellere dayanması veya bunlarla açıklanabilmesi matematiğin önemini göstermektedir. Bu amaçla matematiksel modelleme önemli bir araç haline gelmiştir. Matematiksel modelleme, değişen dünya olaylarının günlük yaşam, iş ve eğitim ortamları üzerindeki etkisiyle ortaya çıkan, matematik eğitimi araştırmalarında hızla büyüyen bir alandır. Bu durumun temel sebepleri arasında gündelik problemlerin matematiksel olarak ifade edilebilmesi ve bu problemleri çözecek yetenekli insanlara ihtiyaç duyulmasıdır. Matematiksel modelleme, gerçek dünyadaki problem durumlarında değişkenleri, ilişkileri veya varsayımları tanımlamayı, bunları matematiksel dilde ifade etmeyi, yeni matematiksel problem çözme süreçleri yaratmayı ve bu süreçlerin doğruluğunu göstermeyi içerir. Matematiksel modellemeyi matematik derslerine dahil etmenin, öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine büyük ölçüde yardımcı olduğuna inanılmaktadır. Matematiksel modelleme süreci, problemlerin formüle edilmesini ve bu problemlerin çözülmesini içeren döngüsel bir süreçtir. Bu süreç, önce durumu anlamaya çalışmayı, ardından en uygun adımlarla problemi çözmek için sahip olana kadar bunu tekrarlamayı içerir. Matematiksel modelleme sürecinin farklı versiyonlarını tanımlayan birçok araştırmacı vardır. Bu da modelleme sürecinin standart bir formunun olmadığını göstermektedir. Yapay zekâ, bilgisayar sistemlerinin insan benzeri becerileri simüle etmek veya taklit etmek için tasarlandığı bir bilim dalıdır. Karmaşık problemleri çözebilir, öğrenebilir, kararlar alabilir, dili anlayabilir ve benzer görevleri algılayıp gerçekleştirebilir. Yapay zekâ giderek gelişmekte ve eğitim için de yeni fırsatlar sunmaktadır. Literatüre bakıldığında yapay zekânın farklı rollere sahip olduğu görülmektedir: öğretmen, asistan, kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri ve ortamları gibi. Yapay zekâ destekli araçların insan öğrenmelerin bilgi ve deneyimlerini içermesiyle öğrencilerin sorunlarını çözmelerine ve anlamlı öğrenmelerine yardımcı olabilecekleri düşünülmektedir. Bu sistemlerin akıllı bir öğretmen olarak hizmet etmesini sağlama hedefi de giderek ön plana çıkmaktadır. Bu araçlardan birisi de ChatGPT'dir. ChatGPT, doğal dil işlemede bir metin tabanlı yapay zekâ modelidir. Metin tabanlı soruları anlar, bilgi sağlar, cevaplar üretir ve önerilerde bulunarak çeşitli konularda yardımcı olur. ChatGPT, birçok farklı alanda kullanılabilir. Örneğin; öğrenme, yaratıcılık, problem çözme, metin yazma, dili anlama ve daha fazlası için kullanıcı desteği sağlar. Bu çalışmada yapay zekâ temelli bir sohbet botu olan ChatGPT ye modelleme süreci hakkında bilgisi olup olmadığı sorularak literatürdeki hangi araştırmacının sürecine benzer bir yaklaşımda bulunduğu veya kendi modelleme sürecini nasıl tanımladığı ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada bir sistemin süreç olarak nasıl işlediği hakkında sistematik ve detaylı bir inceleme yapılarak ele alınan durumdan ne anlaşıldığı ortaya çıkarılmaya çalışıldığı için durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. ChatGPT ye öncelikle modelleme sürecini açıkça görebileceğimiz problemler verilerek çözümü istenmiş, bu aşamada ChatGPT nin başlattığı çözüm aşamalarında ChatGPT yi kullanan araştırmacı tarafından ek sorular yöneltilerek çözüm aşamalarının geliştirilmesi sağlanmıştır. Daha sonra aynı problem başka bir araştırmacı tarafından ChatGPT de çözdürülerek süreç tekrar gözlemlenmiştir. Aynı şekilde bu araştırmacı tarafından da ek sorular yöneltilerek çözüm aşamaları geliştirilmeye çalışılmıştır. Devamında üçüncü araştırmacı tarafından aynı problem ChatGPT ye çözdürülerek çözüm aşamaları gözlemlenmiştir. Bu süreçte her bir araştırmacının ChatGPT den elde ettiği çözüm aşamaları arasında değişiklikler olup olmadığı tespit edilmiş ve ChatGPT nin modelleme süreci aşamaları ortaya çıkarılmıştır. Son olarak ortaya çıkan modelleme süreci aşamaları benzer ve farklı problemlerde de ortaya çıkıp çıkmadığı incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda 3 araştırmacının elde ettiği verilerde ChatGPT programının matematiksel modelleme süreci aşamaları tespit edilmiştir. Bu çalışmada metin tabanlı bir yapay zekâ modeline matematiksel modelleme problemi çözme becerisi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, yapay zekâ, ChatGPT

Perspective Of Preservice Teacher On The Suitability Of Mathematical Modeling Activities To The Program

Feyzanur Gün[1], Şerife Sevinç[2]
[1]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Abstract No: 226

Abstract

Mathematical modeling makes mathematics meaningful for students by enabling them to establish the relationship between real life and mathematics and contribute to their mathematics learning (Blum & Ferri, 2009). Mathematical modeling has an important place in mathematics education (Gravemeijer & Doorman, 1999). For this reason, mathematical modeling is included in the mathematics curriculum of many countries. However, mathematical modeling is not yet included in the primary school mathematics curriculum in Türkiye (MEB, 2018). On the other hand, the importance of raising individuals who can do research and questioning, produce solutions to daily life problems, and have problem-solving and critical thinking skills has been emphasized in the primary education mathematics curriculum (MEB, 2018). Mathematical modeling has a significant role in raising individuals with the mathematics curriculum's goals. While emphasizing the importance of including mathematical modeling in mathematics education, the opinions of teachers and preservice teachers about mathematical modeling have an essential place. This study examined the views of preservice elementary mathematics teachers about the appropriateness of mathematical modeling activities (MMA) to the primary school mathematics curriculum. The participants of the study consisted of 3 preservice teachers who were educated in the Department of Primary Education Mathematics Teaching at a university in the Central Anatolian Region of Türkiye and took the mathematical modeling course. In this study, the case study method, which is one of the qualitative research methods, was used. Preservice teachers' opinions were obtained by using a semi-structured interview technique. According to the study's findings, two preservice teachers stated that MMA could not be applied in the lessons according to the primary school mathematics curriculum. In contrast, a preservice teacher said that they could be applied. In addition, all preservice teachers think that MMA should be included in the textbooks, which will have benefits and difficulties.

Keywords: Mathematical modeling, Mathematical modeling activities, Preservice teacher, Mathematics curriculum

Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Programa Uygunluğu Hakkındaki Görüşleri

Feyzanur Gün[1], Şerife Sevinç[2]
[1]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, [2]Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 226

Giriş ve Araştırmanın Önemi

Öğrenciler matematik ve günlük yaşam arasındaki ilişkiyi sorgulayarak öğrendikleri bilgileri nerede ve nasıl kullanabileceklerini bilmek isterler. Bu bağlamda, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) (2000) matematiği günlük yaşam durumlarında kullanmanın önemli olduğunu belirtmektedir. Matematik öğretim programında da bireylerin deneyimledikleri gerçek hayat durumlarında matematiği kullanmaları hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2018). Bu nedenle öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında matematiği kullanabilecekleri ortamın hazırlanması esastır. Matematiksel modelleme ise gerçek yaşam durumları ile matematik arasındaki ilişkiyi kurabilen bir yaklaşımdır (Lesh ve Doerr, 2003). Bu yaklaşım gerçek hayat durumlarının matematiğe yansıtılarak en uygun çözüm yaklaşımının geliştirildiği ve değerlendirildiği döngüsel bir süreçtir (Haines ve Crouch, 2007). Dolayısıyla, öğrencilerin matematiksel modelleme ile matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarında nasıl ve nerede kullanacaklarını öğrenmeleri mümkün olacaktır.

İlgili literatür incelendiğinde, matematiksel modelleme sayesinde öğrencilerin problem çözme ve düşünme becerilerinin geliştiği, matematik dersine olan ilgilerinin arttığı ve gerçek hayat ile matematik arasında bağlantı kurabildikleri ortaya çıkmaktadır (English, ve Watters, 2004; Boaler, J., 2001). Bu çalışmaların bir sonucu olarak pek çok ülke matematik öğretim programında matematiksel modellemeye yer vermektedir (NCTM, 2000; Børne-og Undervisningsministeriet, 2019; Department for education [DFE], 2014). Fakat ülkemizin ilköğretim matematik öğretim programında matematiksel modelleme ifadesi yer almamaktadır, sadece model, modelleme ve modelleyerek yapma ifadeleri vardır (MEB, 2018). Bu yüzden matematiksel modellemenin öğrencilere sağladığı faydalar düşünüldüğünde matematiksel modelleme etkinliklerinin (MME) ilköğretim matematik öğretim programında uygulanabilirliği merak konusu haline gelmiştir.

Diğer yandan öğretmenlerin görüşleri, kararları veya eylemleri matematik kavramlarıyla yakından ilişkilidir. Matematik öğretiminin niteliğini artırmak için öğretmen görüşlerinin ve bu görüşlerin öğretim üzerindeki etkilerinin anlaşılması gerekmektedir (Thomson, 1984). Bu yüzden bu öğretim programını uygulayacak geleceğin öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin anlayışımızı genişletmek önemlidir. Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına uygunluğu hakkındaki görüşleri incelenmiştir ve odaklanılan araştırma sorusu şu şekildedir:

Matematiksel modelleme dersi alan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına uygunluğuna ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinde biri olan durum çalışması yöntemi (Cresswell vd., 2011) kullanılarak tasarlanmıştır. Çalışmanın katılımcıları Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde eğitim gören ve matematiksel modelleme dersini alan 3 öğretmen adayıdır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile öğretmen adaylarının MME'nin programa uygunluğu hakkındaki görüşleri alınmıştır. Katılımcıların kimlikleri gizlemek amacıyla çalışmanın bulguları kısmında onlara "Elif", "Zeynep" ve "Ayşe" şeklinde takma isimler verilmiştir. Görüşmeler katılımcılarının izni dâhilinde ses kaydına alınmıştır. Görüşmelerin ses kayıtları transkript edilerek ve araştırma sorusuna göre kodlanarak içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

Bulgular

Bulgular öğretmen adaylarının MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına göre derslerde uygulanabilirliği ve derslerde yer verilmesi hakkındaki görüşleri kapsamında sunulmaktadır.

Elif ve Zeynep MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına göre derslerde uygulanamayacağını düşünmektedir. Sınav odaklı bir sistemin olmasını ve öğretim programın yoğun olmasını neden olarak belirtmişlerdir. Katılımcıların bu konudaki görüşleri şu şekildedir:

Elif: Ben uygulanabileceğini çok fazla düşünmüyorum açıkçası. Hani çünkü program biraz daha sıkıştırılmış bir şekilde ilerliyor ve konular hızlı hızlı verilip geçilmeye çalışılıyor o yüzden tam bir vakit verilemeyebilir… Öğrencilerimiz de, şu an biz sınav odaklı bir sistem ilerlediği için aslında hani öğrenciler sadece soru çözmeye yönelik ilerliyorlar. Hani konu anlatımına bile çok fazla odaklanmayabiliyorlar, hani sadece soru çözelim geçelim ne kadar soru çözersek ne kadar farklı tipte soru görürsek bizim için daha iyi olur fikrindeler.

Zeynep: Aslında şu an programımızda bu konuda bir eksiklik olduğunu düşünüyorum ben genel anlamda. Evet, bilgiler verilmek istenenler anlatılıyor ama bunu öğrenciye aktaracak zamanı ayarlama konusunda sıkıntılarımız var… Şu an uygulamamız biraz sıkıntı olabilir… Soru çözmek ya da test çözmek üzerine daha çok

eğildiğimiz için özellikle 8 sınıflarda bunu çok görüyoruz konular bitiyor ama sorular ve testler bitmiyor. Yani o çocuklara mesela hadi bir modelleme etkinliği yapalım dediğimizde hocam sınavımız var diyebilirler.

Ayşe, MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına göre derslerde uygulanabileceğini düşünmektedir. Derslerin daha verimli olmasını neden olarak belirtmiştir. Öğretmen adayının bu konudaki görüşleri şu şekildedir;

Ayşe: Uygulanabileceğini düşünüyorum. …Ki matematiksel modelleme soruları da çok fazla zaman harcatan sorular… Ama mesela çok fazla çeşitli soru çözmektense onlara nasıl düşündüğünü öğretebilecekleri bir problem çözerek ilerlersek belki daha eleştirel düşünebilirler ve diğer sorulara daha iyi adapte olabilirler. Çok fazla soru çözmektense kaliteli bir soruyla tamamlayabiliriz belki.

Öğretmen adayları ders kitaplarında MME'ne yer verilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Yer almasının öğrencilerin matematiksel okuryazarlığına, problem-çözme becerisine, yaratıcılığına, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesine, disiplinler arası ilişki kurmasına ve kendini daha iyi ifade etmesine faydalı olacağını belirtmişlerdir. Katılımcıların bu konudaki görüşleri şu şekildedir;

Elif: …problem çözme becerileri gelişir, yaratıcılıkları gelişir. Hani hem günlük hayatla ilişkilendirmeleri daha fazlalaşır. Hani disiplinler arası ilişki kurabilirler veya farklı çözüm yaklaşımları geliştirebilirler kendileri.

Zeynep: …öğrencilerin matematik günlük yaşamında anlamlandırabilmeleri için ve kendilerini daha iyi ifade edebilmeleri yani problem çözümlerine nasıl yaklaşabildiklerini görebilmeleri açısından matematiği görebilmeleri açısından daha doğrusu önemlidir.

Ayşe: …günlük hayata transfer edebilme ya da dediğim gibi o farkındalığı oluşturabilme düşüncesi etmende yer alır belki. Hani matematik okuryazarlığı geliştirme ya da ilişkilendirme becerilerini sağlayacak bir adım olur bence.

Ayrıca öğretmen adayları MME'nin ders kitaplarında yer verilmesinin faydaları kadar zorlukları olacağını düşünmektedirler. Bu zorlukları eğitimin sistemimize uygun olmaması, etkinlik sürecini yönetmekte zorlanma ve öğretim programının yetişmemesi şeklinde açıklamışlardır. Katılımcıların bu konudaki görüşleri şu şekildedir;

Elif: Çözüm sürecinde öğrenciler daha önce bu sorularla çok fazla karşılaşmadıkları için onlara hani bu süreci anlatmak bizim için biraz daha zor olabilir.

Zeynep: Öğretmenin bunu eğer ki ayarlayacak vakti yoksa vakit olarak derken ders kapsamında yine müfredattaki programlar devam ederken araya bir modelleme etkinliği serpiştirmek kolay olmayabilir.

Ayşe: Sınav odaklı bir yaklaşım olduğu için bizim sınıflarımızda o yüzden çok fazla belki rağbet görmüyor olabilir, görmeyebilir. Öğretmenler tarafından önemsenmeyebilir.

Özetle, iki öğretmen adayı MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına göre derslerde uygulanamayacağını söylerken bir öğretmen adayı uygulanabileceğini söylemektedir. Ayrıca, tüm öğretmen adayları ders kitaplarında MME'ne yer verilmesi gerektiğini ve bunun hem faydaları hem de zorlukları olabileceğini düşünmektedirler.

Tartışma ve Sonuç

MME'nin ilköğretim matematik öğretim programına göre derslerde uygulanabilirliği hakkında iki öğretmen adayı sınav odaklı bir sistemin ve öğretim programın yoğun olmasını nedeniyle derslerde uygulanamayacağını belirtmiştir. Benzer bir şekilde Urhan ve Dost (2001) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada aynı sonuca ulaşmışlardır. Diğer yandan bir öğretmen adayı ise bu konuda dersi verimli hale getirmesinden dolayı olumlu görüş belirtmiştir. Aynı şekilde Işık ve Mercan (2015) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada aynı sonuca ulaşmışlardır.

Öğretmen adayları MME'nin ders kitaplarında yer verilmesi gerektiğini ve yer almasının öğrencilerin matematiksel okuryazarlığına, problem-çözme becerisine, yaratıcılığına, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesine, disiplinler arası ilişki kurmasına ve kendini daha iyi ifade etmesine faydalı olacağını düşünmektedirler. Literatüre MME'nin öğrencilerin matematiği matematiksel okuryazarlık (Demirel, 2022), yaratıcılık (Gilat ve Amit, 2013) , disiplinler arası ilişki kurma (Güder ve Gürbüz, 2018), günlük hayatla ilişkilendirme ve problem çözme (Doruk ve Umay, 2011) becerilerini geliştirdiğine yönelik çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca öğretmen adayları MME'ne ders kitaplarında yer verilmesinin eğitim sistemimize uygun olmamasından, etkinlik sürecini yönetmekte zorlanılmasından ve öğretim programının yetişmemesinden dolayı zor olacağını düşünmektedirler. Çalışmanın bulguları ışığında ilköğretim matematik öğretim programında ve ders kitaplarında matematiksel modellemeye yer verilerek düzenlenmesi ve öğretmenlerin bilgilendirilerek onlara hizmet içi eğitim verilmesi önerilebilir. Liseye geçiş sınav sorularının da MME'nin derslerde kullanılmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesi önerilebilir.

Kaynakça

Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?. *Journal of mathematical modelling and application*, *1*(1), 45-58.

Boaler, J. (2001). Mathematical modelling and new theories of learning. *Teaching Mathematics and its Applications, 20*(3), 121–128.

Børne-og Undervisningsministeriet. (2019). Faghæfte for faget Matematik.

https://arkiv.emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_Fagh%C3%A6fte_Matematik.pdf

Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *BMC medical research methodology*, *11*(1), 1–9.

Demirel, R. (2022). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme sürecinde matematiksel okuryazarlık becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir).

Department for Education (DFE) (2014, December). The national curriculum in England Key stages 3 and 4 framework document.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/840002/Secondary_national_curriculum_corrected_PDF.pdf

Doruk, K. B., & Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41, 124-135.*

English, L. D. & Watters, J. (2004). Mathematical modelling with young children. 28th. *Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *2*, 335–342.

Gilat, T., & Amit, M. (2014). Exploring young students' creativity: The effect of model eliciting activities. PNA, 8(2), 51-59.

Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational studies in mathematics*, *39*(1-3), 111-129.

Güder, Y., & Gürbüz, R. (2018). Interdisciplinary mathematical modeling activities as a transitional tool for STEM education: Teacher and student opinions. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, *8*(2), 170-198.

Haines, C., & Crouch, R. (2007). Mathematical modelling and applications: Ability and competence frameworks. In *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 417-424). Boston, MA: Springer US.

Işık, A., & Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *23*(4), 1835-1850.

Lesh, R. A., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching (3–33).* Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı 1-8. Sınıflar*.

http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf

Principles, N. (2000). Standards for school mathematics Reston, VA Natl. *Counc. Teach. Math*.

Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational studies in mathematics*, *15*(2), 105–127.

Urhan, S., & Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *15*(59), 1279-1295.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Matematiksel modelleme etkinliği, Öğretmen adayı, Matematik öğretim programı

Examining The Appropriateness Of Model Eliciting Activities Designed By Mathematics Education Graduate Students

Şeyma Büşra Akdağ[1], Zehra Öztürk[1], Melek Şahin[1], Demet Baran Bulut[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Abstract No: 252

Mathematical modeling is defined as a dynamic method that makes it easier to discover, classify, generalize and draw conclusions about mathematical relationships (Fox, 2006). One of the approaches that see mathematical modeling as learning tool for mathematics is the model and modeling perspective (MMP) (Erbaş et al., 2014). Lesh et al. (2000) stated that activities designed for real life problems in mathematics education within the scope of MMP can be called model building activities. There are studies showing the importance of using model building activities (MOE) in mathematics teaching (Erbaş et al., 2014; Urhan & Dost, 2018; Yoon et al., 2010). Intercalarily these studies are an area waiting to be investigated how the modeling competencies of mathematics teachers and pre-service teachers can be improved (Wei et al., 2022). The quality of mathematical modeling teaching can be supported by use of digital resources (GeoGebra etc) that can be used in teaching. In mathematical modeling activity problems involving the discovery of real-life problem situations and producing solutions to them, discovery of mathematical situations is facilitated by the use of digital resources (Siller et al., 2022). Despite this importance, it has been determined that there is no special emphasis on mathematical modeling in the secondary school mathematics curriculum (MEB, 2018; Tekin-Dede, 2021). Chamberlin and Moon (2008) state that there is a need to develop MOE examples at secondary school level so that mathematics teachers can develop MOEs. In this study, graduate candidates were asked to prepare MOE in accordance with their learning areas within the scope of the secondary school mathematics curriculum (MEB, 2018). The aim is to examine the compliance levels of the MOEs designed by the graduate students in the field of mathematics education within the scope of the curriculum with the principles of model building activity and to introduce new MOEs to the mathematics education literature. For this purpose, the participants of the study consist of five graduate students studying in the mathematics education graduate program of a university in the Eastern Black Sea Region and taking the mathematical model and modeling course. Participants developed different MOEs for each of the learning domains of numbers and operations, algebra, geometry, measurement, data processing, and probability in the mathematics curriculum. Afterwards, it was determined that MOEs suitable for student levels were prepared by piloting different MOEs prepared separately for each learning area in the secondary school mathematics curriculum. MOEs developed by students with mathematical model and modeling theoretical knowledge were evaluated according to Doruk's (2019) "Criteria for compatibility MOE design principles" and it was determined that the MOEs prepared were suitable for the criteria. As a result, five different MOEs, which are suitable for the mathematics curriculum and contribute to the achievement of the learning goals of the students, were brought to the literature. It has been determined that technology supported MOEs have positive effects on students. For this reason, it is thought that technology-supported MOEs for secondary school achievement should be increased.

Keywords: Mathematical modeling, MOE, secondary school curriculum, learning space, technology supported MOE

Matematik Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Tasarladıkları Model Oluşturma Etkinliklerinin Uygunluk Düzeyinin İncelenmesi

Şeyma Büşra Akdağ[1], Zehra Öztürk[1], Melek Şahin[1], Demet Baran Bulut[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Bildiri No: 252

Günümüzde matematik eğitimi amaçlarından bir tanesi; günlük yaşam problemlerine çözüm üretilebilmesidir ve bu hedefe ulaşabilme konusunda kullanılabilecek yöntemlerden biri de matematiksel modellemedir. Matematiksel modelleme; matematiksel ilişkileri keşfedebilmeyi, sınıflandırabilmeyi, genelleyebilmeyi ve sonuçlar çıkarabilmeyi kolaylaştıran dinamik bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Fox, 2006). Matematiksel modellemeyi matematiği öğrenme aracı olarak gören yaklaşımlardan biri de model ve modelleme perspektifidir (MMP) (Erbaş vd., 2014). Lesh vd. (2000), MMP kapsamında matematik eğitiminde kullanılmak üzere günlük hayatta birçok farklı alanda karşılaşılan gerçek yaşam problemlerine yönelik tasarlanan etkinliklere model oluşturma etkinlikleri denilebileceğini belirtmişlerdir. Doruk (2019) ise modelleme etkinliklerinin, gerçek dünya ile matematik dünyasını ilişkilendirerek daha somut düzeyde görülebilir ve günlük yaşamımızla daha ilişkili hale gelebilir olabileceğini belirtmektedir. Matematik öğretiminde model oluşturma etkinlikleri (MOE) kullanımının önemini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Erbaş vd., 2014; Lesh vd., 2000; Urhan ve Dost, 2018; Yoon vd., 2010). Benzer şekilde literatürde, öğretmen adayları ve öğretmenler ile matematik öğretiminde model oluşturma etkinliklerine yönelik çalışmalar da yer almaktadır (Bilgili ve Çiltaş, 2022; Erdoğan, 2019; Kaiser vd., 2010; Sağıroğlu, 2018; Şen, 2020; Yu ve Chang, 2011). Bu çalışmaların yanında matematik öğretmeni ve öğretmeni adaylarının modelleme yeterliklerinin nasıl geliştirilebileceği hâlâ araştırılmayı bekleyen bir alan olarak literatürde kendisine yer bulmaktadır (Wei vd., 2022). Zira matematik öğretmeni ve adayları ile yürütülen matematiksel modelleme gibi profesyonel gelişim müdahaleleri, matematiksel modelleme öğretiminin kalitesini artıracaktır (Wei vd., 2022). Matematiksel modelleme öğretiminin kalitesi ise öğretimde kullanılabilecek dijital kaynakların (GeoGebra vb.) kullanımı ile desteklenebilir. Bu yönüyle gerçek yaşam problem durumlarını keşfetmeyi ve bu keşiflere yönelik çözüm üretmeyi içeren matematiksel modelleme etkinliği problemlerinde yer alan matematiksel durumların keşfi, dijital kaynakların kullanımı ile kolaylaşmaktadır (Siller vd., 2022). Ek olarak teknoloji destekli modelleme etkinlikleri ile modelleme döngüleri daha da spesifikleştirilebilir (Greefrath ve Siller, 2018). Bu yönüyle teknoloji ile desteklenebilen matematiksel model ve modelleme etkinliklerine yönelik yürütülen çalışmalarda; gerek öğretmen eğitimine sunacağı katkılar, gerekse öğrencilerin matematiksel deneyimlerine sağlayacağı olanaklar göz önüne alındığında matematik öğretiminde MOElerin kullanımı önem arz etmektedir. Bu önemine karşın ortaokul matematik müfredatında matematiksel modellemeye özel bir vurgunun yapılmadığı tespit edilmiştir (MEB, 2018; Tekin-Dede, 2021). Aynı zamanda öğretim programına paralel hazırlanan ortaokul matematik ders kitaplarında da matematiksel model ve modelleme etkinliklerinden ziyade matematiğin modellenmesine yönelik etkinliklerin bulunduğu bilinmektedir (Tekin-Dede, 2021). İlgili alan yazın incelendiğinde ise Chamberlin ve Moon'un (2008) da belirttiği gibi ortaokul düzeyinde MOE örneklerinin geliştirilmesine dolayısıyla matematik öğretmenlerinin MOEler geliştirebilmesine ihtiyaç vardır. MOEler ise üst düzey bilişsel etkinliklerdir (Smith ve Stein, 1998). Bu etkinliklerin geliştirilebilmesi de matematiksel model ve modelleme olarak modelleme sürecine yönelik, teorik bilgiyi gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada lisansüstü öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni ve adaylarının, ortaokul matematik öğretim programı kapsamındaki öğrenme alanlarına uygun MOEler hazırlamaları istenmiştir (MEB,2018). Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, matematik eğitimi alanında lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin matematik öğretim programı kapsamında tasarladıkları MOElerin, model oluşturma etkinliği prensiplerine uygunluk düzeylerinin incelenmesi ve bu incelemeler neticesinde matematik eğitimi literatürüne öğretim programı kapsamında yeni MOElerin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın katılımcılarını, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitenin matematik eğitimi lisansüstü programında öğrenim gören ve matematiksel model ve modelleme dersini alan beş lisansüstü öğrencisi oluşturmaktadır. Matematik öğretim programındaki sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarının her biri için katılımcılar farklı MOEler geliştirmiştir. Sonrasında ortaokul matematik öğretim programındaki her bir öğrenme alanı için ayrı ayrı hazırlanan farklı MOElerin pilot uygulamaları yapılmıştır. Pilot çalışmalar sonucunda katılımcıların hazırladığı MOElerin öğrenci seviyelerine uygun olduğu belirlenmiştir. Matematiksel model ve modelleme teorik bilgisine sahip öğrencilerin geliştirdiği MOEler, Doruk'un (2019) "MOE tasarlama prensiplerine uygunluk kriterleri" çerçevesine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme neticesinde hazırlanan MOElerin genel anlamda kriterlere uygun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre matematik öğretim programına uygun ve öğrencilerin kazanım hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayan beş farklı MOE literatüre kazandırılmıştır. Çalışmanın neticesinde teknoloji destekli MOE'lerin öğrenciler üzerinde

olumlu etkileri olduğuyla karşılaşılmıştır. Bu nedenle ortaokul kazanımlarına yönelik teknoloji destekli MOElerin arttırılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, MOE, ortaokul öğretim programı, öğrenme alanı, teknoloji destekli MOE

Learning And Teaching

Öğrenme ve Öğretme

Investigation Of The Effect Of Teaching Decimal With Songs On Mathematics Success And Retention Of Knowledge

Yeliz Demirkılıç[1], Ozan Esendemir[2]
[1]Şehit Enes Kaya Ortaokulu, [2]Gaziantep Üniversitesi

Abstract No: 262

In contemporary mathematics education, among the goals is for students to develop a positive attitude towards mathematics, to avoid being biased against mathematics, and to overcome the fear of mathematics. It is believed, as frequently emphasized in the literature, that being biased against mathematics can pose difficulties in learning mathematics. From this perspective, it can be inferred that the prejudices towards mathematics not only impede learning but also that developing a positive attitude towards mathematics can have positive effects on learning. In this regard, various aspects have been subject to research in order to move students away from the understanding that mathematics has always been a difficult subject, to make mathematics lessons more enjoyable, to facilitate easier learning of information, and to enhance the retention of acquired knowledge. In the current time period, establishing interdisciplinary connections in the teaching and learning process is becoming increasingly important. Recent studies focusing on the impact of music on mathematics education highlight such innovative approaches. The idea of using a beloved art form like music in mathematics education stems from the notion that it can offer effective solutions in teaching mathematics. Therefore, it is thought that integrating music into mathematics education can make learning more enjoyable and easier while increasing the retention of knowledge. In this context, the aim of this study is to contribute to the literature by focusing on the impact of teaching mathematics through songs on students' mathematics achievement and the level of retention of acquired knowledge. The participants of the study consisted of 16 fifth-grade students attending an average-performing public school affiliated with the Ministry of National Education in Gaziantep province. A 5-item multiple-choice test was administered to the students on the topic of decimals. This study, which utilized a quasi-experimental design as a quantitative research model, involved pretest, posttest, and retention test phases. The results obtained were presented in tabular form using t-test analyses. The data in the table were examined and compared. The effect of the teaching intervention on improving achievement was examined by considering the significant difference between the pretest and posttest. Subsequently, the effect on the level of retention was examined by considering the significant difference between the posttest and retention test. The findings of the study revealed that students learning decimals through songs showed more favorable outcomes. In other words, it was found that students who received music-based instruction achieved higher scores compared to students who received traditional instruction. Additionally, the results of the research demonstrated that learning through music had positive effects on knowledge retention. It was observed that students had no difficulty in recalling the learned topic even after a certain amount of time had passed. From this perspective, it is believed that integrating the art of music into mathematics education has significant effects in overcoming students' learning difficulties in mathematics.

Keywords: music, math education, song

İlköğretimde Şarkılarla Ondalık Öğretiminin Matematik Başarısına ve Edinilen Bilgilerin Kalıcılığına Etkisinin İncelenmesi

Yeliz Demirkılıç[1], Ozan Esendemir[2]
[1]Şehit Enes Kaya Ortaokulu, [2]Gaziantep Üniversitesi

Bildiri No: 262

Günümüzde matematik öğretimindeki hedefler arasında öğrencinin matematiğe karşı olumlu bakış açısı geliştirmesi, matematiğe önyargılı davranmaması, matematikten korkmaması ve matematikten zevk alması yer almaktadır. Öğretim esnasında uygulanan yöntemler de bu hedeflere hizmet etmektedir. Alanyazındaki çalışmalarda sıklıkla vurgulandığı gibi matematiğe karşı önyargılı olmanın matematiği öğrenmede de zorluklara sebep olabildiği düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında, matematiğe karşı oluşan önyargıların öğrenmede zorluklara yol açtığı gibi, tersi durumun da yani matematiğe karşı olumlu tutumların geliştirilmesi öğrenmeye dair olumlu etkiler oluşturabilir. Bu anlamda, geçmişten günümüze kadar gelen matematiğin anlaşılması zor bir ders olduğu anlayışından öğrencileri uzaklaştırmak, matematik dersini daha eğlenceli bir hale getirmek, bilgilerin daha kolay öğrenilmesini sağlamak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak adına yeni yöntemlerle birlikte yeni anlatım tarzları geliştirmek gibi birçok husus araştırmalara konu olmuştur. İçinde bulunduğumuz zaman diliminde öğretme ve öğrenme sürecinde disiplinler arası bağlantıların kurulması gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bilim ve sanat disiplinlerini bir arada düşünmek öğretimde fayda sağlayabilmektedir. Son yıllarda müzik ile matematik eğitiminin etkisini ele alan çalışmalar bu türden bir yenilikçiliğe vurgu yapmaktadır (An, Tillman ve Lesser, 2018;. Viladot, Hilton, Casals, Saunders, Carrillo, ... ve Welch, 2018). Müziğin matematik eğitiminde etkili olmasının temel sebebi, müziğin dikkati çekmedeki ve hatırda kalıcılığı arttırmadaki başarısı olabileceği tartışılmaktadır. Başka bir deyişle, matematik eğitiminde müzik gibi sevilen bir sanatın kullanımı matematiği öğretmede etkili çözümler sunabileceği fikrinden çıkmaktadır. Bundan dolayı, matematik eğitimine müziği entegre etmenin öğrenmeyi daha eğlenceli ve kolay hale getirebileceği, öğrenmenin kalıcılığını artırabileceği gibi avantajlarının olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, öğrencilere matematiği şarkı ile öğretmenin öğrencilerin matematik başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeyine olan etkisine odaklanarak literatüre katkı sağlamaktır. Çalışmanın katılımcılarını Gaziantep ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortalama bir başarıya sahip devlet okulunda öğrenim görmekte olan 16 tane beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada öğrencilere ondalık konusunda hazırlanan 5 soruluk çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Nicel araştırma modellerinden olan yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Elde edilen ortalamaların t testi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Tablodaki veriler incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Ön test ve son test arasındaki anlamlı farklılığa bakılarak yapılan öğretimin başarıyı artırmadaki etkisi incelenmiştir. Daha sonra son test ile kalıcılık testi arasındaki anlamlı farklılığa bakılarak kalıcılık düzeyi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, ondalık gösterim konusunda şarkıyla öğrenim gören öğrencilerin lehine sonuçlandığını ortaya koymuştur. Daha açık bir ifadeyle, müzik ile öğretim sunulan öğrencilerin, geleneksel öğretim sunulan öğrencilere göre, başarı puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda araştırmanın sonuçları, müzik ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığına da olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin aradan geçen zaman rağmen öğrendikleri konuyu hatırlamakta zorluk yaşamadıkları görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, müzik sanatının matematik eğitimine entegre edilmesinin öğrencilerin sahip olduğu matematiğe karşı öğrenme zorluklarının aşılmasında önemli etkileri olduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

An, S. A., Tillman, D. A., & Lesser, L. M. (2018). The hidden musicality of math class: A transdisciplinary approach to mathematics education. *Transdisciplinarity in mathematics education: Blurring disciplinary boundaries*, 25-45.

Viladot, L., Hilton, C., Casals, A., Saunders, J., Carrillo, C., Henley, J., ... & Welch, G. (2018). The integration of music and mathematics education in Catalonia and England: Perspectives on theory and practice. *Music Education Research*, *20*(1), 71-82.

Anahtar Kelimeler: müzik, matematik eğitimi, şarkı

The Effect Of Perception Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematical Confidence: Regulatory Variable Analysis

Mesut Öztürk[1], Kübra Ada[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 7

This research examined the moderator role of gender, grade level, and social support in the relationship between secondary school students' perceptions of mathematics self-efficacy and their mathematical confidence. Path analysis was applied in the research conducted in the relational research model, one of the quantitative research designs. Nine hundred sixty-three secondary school students studying at official public secondary schools in Turkey participated in the study. The study data were collected using the mathematics self-efficacy perception and mathematical confidence scales. Correlation, regression, and regulatory variable analysis were performed on the data collected in the study. Regulatory impact model analyses were performed with the PROCESS macro developed for SPSS and based on Bootstrap sampling. The results obtained in the study showed that the moderating role of grade level in the relationship between the perception of mathematics self-efficacy and mathematical confidence was significant. In contrast, the moderating role of gender was insignificant. The original and most important result reached in the study is that the moderating role of getting help while studying mathematics is significant in the relationship between the perception of mathematics self-efficacy and mathematical confidence. Getting help is expressed as a dimension of self-regulation, and the individual's getting support in regulating his cognitive processes affects mathematical confidence.

This work was prepared by project number 121K859, financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK).

Keywords: Mathematics self-efficacy, mathematical confidence, gender, grade level, self-regulation.

Matematik Öz Yeterlik Algısının Matematiksel Güven Üzerindeki Etkisi: Düzenleyici Değişken Analizi

Mesut Öztürk[1], Kübra Ada[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 7

Öğrencilerin matematiği öğrenilmesi güç bir ders olarak görmelerinin temel nedenlerinden biri matematikte güvenlerinin düşük olmasıdır. Matematikte güveni düşük olan öğrenciler matematik dersinde kendilerini rahatsız hissedebilir. Bu durum öğrencilerin sadece düşük seviyeli matematik dersleri almasına (Everingham vd., 2017) veya tüm öğrenme sürecinde matematikten kopmalarına neden olabilir (Ku vd., 2014). Matematikte güveni düşük olan öğrenciler matematikte yeni bilgiler öğrenirken kendilerini gergin hissedebilir, matematiğin tümünün zor olduğunu düşünebilir ve matematikte kendilerini güçsüz hissedebilirler (Galbraith & Haines, 1998). Matematikte güveni yüksek öğrenciler ise matematikte çabalarının karşılığını aldıklarına inanır, matematik öğrenirken endişelenmez, matematikte iyi sonuçlar almayı bekler ve matematik öğrenirken kendilerini iyi hissederler (Galbraith & Haines, 1998). Öztürk ve Büyüksevindik (2021) matematikte güveni yüksek olan öğrencilerin güveni düşük olan öğrencilerden daha dayanıklı olduklarını, matematik öğrenmede daha fazla çaba gösterdiklerini, motivasyonlarının daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda bireyin belirli bir alandaki bir görev ya da sorumluluğu başarmaya yönelik inancı olarak tanımlanan öz yeterliğin (Bandura, 1997) öğrencilerin matematikteki güvenlerini etkilediği söylenebilir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin matematikteki güvenini etkileyen değişkenlerde cinsiyetin (Ellis vd., 2016), sınıf düzeyinin (Kloosterman & Cougan, 1994) ve sosyal destek almanın (Öztürk & Büyüksevindik, 2021) etkili olduğunu ortaya koymuştur. Alanyazın öğrencilerin matematik öz yeterliğinin matematikteki güvenlerini etkilediğini vurgulamasına rağmen öğrencilerin matematik öz yeterliğinin matematikteki güvenlerini etkilediğini bilimsel olarak ortaya koyan araştırmalar sayıca oldukça yetersizdir. Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematiksel güvenleri arasındaki ilişkide cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyal destek almanın düzenleyicilik rolünü incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Nicel araştırma desenlerinden ilişkisel araştırma modelinde yürütülen araştırmada path analizi uygulanmıştır. Çalışmaya Türkiye'de resmi devlet ortaokullarında öğrenim gören 963 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın verileri matematik öz yeterlik algısı ölçeği ve matematiksel güven ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmada toplanan verilere korelasyon, regresyon ve düzenleyici değişken analizi yapılmıştır. Düzenleyici etki modeli analizleri ise SPSS için geliştirilen ve Bootstrap örneklemesine dayanan PROCESS makrosuyla gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular alan yazını genel olarak desteklemekle birlikte alan yazına bazı önemli sonuçlarda kazandırmıştır. Bu araştırma ulaşılan ilk sonuç matematik öz yeterlik algısının matematiksel güveni etkilediğidir. Bu sonuç alan yazınla örtüşmektedir. Bunun yanı sıra matematikteki öz yeterlik ile matematiksel güven arasındaki ilişkide cinsiyetin düzenleyicilik rolünün anlamlı olmadığı, bu ilişkide sınıf düzeyinin düzenleyicilik rolünün ise anlamlı olduğu bulunmuştur. Araştırmada ulaşılan özgün ve en önemli sonuç matematik öz yeterlik algısı ile matematiksel güven arasındaki ilişkide matematik çalışırken yardım almanın düzenleyicilik rolünün anlamlı olmasıdır. Yardım alma öz düzenlemenin bir boyutu olarak ifade edilmekte olup bireyin kendi bilişsel süreçlerini düzenlemede destek almasının matematiksel güven üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.

Bu çalışma belli sınırlılıklarla yürütülmüştür. Bu sınırlılıklardan ilki matematik öz yeterliği ile matematiksel güven arasında düzenleyicilik rolü üstlenen değişkenler ile ilgilidir. Çalışmada düzenleyici değişken olarak sadece cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyal destek alma seçilmiştir. Gelecek araştırmacılar akademik başarı düzeyi ya kaygı düzeyi gibi farklı değişkenleri düzenleyici değişken olarak alarak çalışmayı tekrarlayabilirler. Bu tür çalışmalar kendilerinden sonra yapılacak deneysel çalışmalarla daha kıymetli hale gelirler. Araştırmacılar matematik öz yeterliği düşük olan bireylerde öz düzenleme (sosyal destek almadan dolayı) eğitimi vererek matematiksel güvenlerindeki değişimi inceleyebilirler.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından mali olarak desteklen 121K859 numaralı projeden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öz yeterliği, matematiksel güven, cinsiyet, sınıf düzeyi, öz düzenleme.

Investigation Of 2Nd Grade Students' Opinions On The Use Of Storybooks In Mathematics Teaching

Çiğdem Kara[1], Belma Türker Biber[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Aksaray Üniversitesi

Abstract No: 8

The purpose of this study is to examine the views of 2nd grade students on mathematics lessons taught using storybooks with mathematics content. The method of the study was determined as a case study from qualitative research methods. The study group consisted of 18 students attending the 2nd grade of a public school in Aksaray province. As a data collection tool, an evaluation form and 4 open-ended questions were used to reveal the opinions and thoughts of the students about the process. During the data collection process, each student filled out the evaluation form separately and in separate time periods by writing on paper and interviews were conducted with each student separately through open-ended questions. In the data collection process, 10 storybooks with mathematics content including the learning outcomes of the 2nd grade mathematics curriculum were used in the fall academic year. The storybook related to the learning outcome was used at the beginning or at the end of the lessons in accordance with the learning sequence of the mathematics lessons for 10 weeks. Therefore, the data were collected by (a) explaining the topics with the mathematical storybook and (b) using the mathematical storybooks in the reinforcement and evaluation phase after the topics were explained. As a result of the study, it was found that the use of storybooks at the beginning of the lesson made the topics more interesting and fun, facilitated students' learning and relieved various concerns. It was observed that students developed a positive perspective towards mathematics by using the stories in the books used in the research in mathematics lessons.

Keywords: Mathematical storybooks, mathematics teaching, primary school

Matematik Öğretiminde Matematik İçerikli Hikaye Kitaplarının Kullanımına Yönelik 2. Sınıf Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi / Examining The Opinions Of 2nd Grade Students On The Use Of Fairy Tale Books İn Teaching Mathematics

Çiğdem Kara[1], Belma Türker Biber[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Aksaray Üniversitesi

Bildiri No: 8

Bu çalışmanın amacı, 2. sınıf öğrencilerinin matematik içerikli hikâye kitapları kullanılarak işlenen matematik derslerine ilişkin görüşlerinin incelenmesidir. Hikaye anlatım yaklaşımı; çocukların yeni bilgilerini kullandığı, aynı anda yeni bilgileri öğrenirken bunları hayata geçirdiği, aktif olarak dahil olduğu konulara cevap bulduğu ve deneyim kazanabildikleri bir atmosfer yaratır. Çocuk edebiyatı, matematiksel fikirlerin ve bileşenlerin sınıflarda tartışılması ve çocukların matematiksel süreç becerilerinden biri olan iletişim becerilerinin geliştirilmesi için uygun olanaklar sunmaktadır. Matematik ve çocuk edebiyatının birleştirilmesi, öğrencilerin dil ve iletişim becerilerinin gelişimi üzerindeki olumlu etkilerinden biri olarak gösterilebilir. Aynı zamanda çocuklar; kahramanın karşılaştığı sorunları çözme, hikâyenin kahramanlarını sınıflandırma ve soyut olayları zihinlerinde canlandırarak düşünme becerilerini geliştirirler. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında matematiksel hikaye kitaplarının matematik öğretiminde kullanılmasının duyuşsal etkileri, akademik performansa etkisi, çocuklara anlamlı materyal ve bağlam vermek, matematiksel beceriler ve günlük yaşamla ilişkilendirmek gibi faydalarının olduğu üzerinde durulduğu görülmektedir. Matematik eğitiminde hikaye kitaplarının kullanımının faydaları dikkate alındığında öğrencilerin bu yolla ders işlenmesine yönelik görüşleri öğretmenlere ve eğitim programcılarına önemli bilgiler sunmaktadır. Bütün bu nedenlerle yapılan araştırmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu, Aksaray ilindeki bir devlet okulunun 2. sınıfına devam eden 18 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan Öğrencilerin süreçle ilgili görüş ve düşüncelerini ortaya çıkaran değerlendirme formu ile 4 açık uçlu soru kullanılmıştır. Soruların hazırlanması sırasında uzman görüşleri alınmış ve çocukların anlayabileceği duruma getirilmiştir. Kullanılan sorulardan örnekler şöyledir: 1. Matematik dersinde hikâye kitaplarını kullanarak konuları işlememiz, derse olan ilginizi nasıl etkiledi?

2. Hikâye kitaplarının matematik konularını anlamanda nasıl bir yardımı oldu?

3. Hikaye kitaplarıyla işlediğimiz matematik dersinde kitapların dersin girişinde kullanılmasını mı yoksa sonunda kullanılmasını mi tercih edersin? Neden?

Veri toplama sürecinde her öğrenci bireysel olarak ve ayrı zaman dilimlerinde kağıt üzerinde yazarak değerlendirme formunu doldurmuş, açık uçlu sorular üzerinden her bir öğrenciyle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde, 2. sınıf matematik öğretim programının güz eğitim-öğretim döneminde yer alan kazanımlarını içeren 10 adet matematik içerikli hikâye kitabı kullanılmıştır. Veriler 10 hafta boyunca matematik derslerinin kazanım sırasına uygun olarak kazanımla ilgili bir hikaye kitabı derslerin girişinde veya sonunda kullanılmıştır. Dolayısıyla veriler kazanıma ilişkin (a) konuların matematiksel hikâye kitabıyla anlatımı, (b) konuların anlatımından sonra pekiştirme ve değerlendirme aşamasında matematiksel hikaye kitaplarının kullanımı şeklinde toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenciler, masal kitaplarının dersi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmesinden dolayı öğrenmelerini kolaylaştırdığı, duyuşsal olarak ise öğrencilerin matematik kaygılarını ve korkularını masal kitaplarının ortadan kaldırdığına yardımcı olduğunu ve matematiği öğrenmeye istekli hale getirildiği görülmüştür. Bazı öğrencilerin görüşleri ise şöyle; Akademik başarı düzeyleri iyi olan öğrenciler; masal kitapları sayesinde matematik konularının zevkli, eğlenceli olarak işlendiği için kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Akademik başarısı orta olan öğrenciler ise matematik dersinde öykülerle eğlendikleri için, masalların tekrar etmelerini sağladığı için kalıcı olduklarını söylemişlerdir. Hikâye kitaplarının, dersin girişinde konu anlatımına başlarken kullanılması konuları daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirdiği için öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve çeşitli kaygılarını giderdiği yönünde görüşler tespit edilmiştir. Hikâye anlatma tekniği kullanılarak bir eğitim programı oluşturulmaya çalışılmış, bütünleştirilmiş etkinliklerde çocukların coşkusunun sınıf boyunca devam ettiği kaydedilmiştir. Öğrenciler, matematiksel kavramların kitaplar sayesinde günlük yaşam konuları içinde akıcı ve şaşırtıcı bir şekilde tanıtılmış olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, araştırmada kullanılan kitaplardaki hikâyelerin matematik derslerinde kullanımı ile öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik içerikli hikaye kitapları, ilkokulda matematik öğretimi, matematik edebiyatı

Students Forms Of Participation In Mathematical Discourse For Inequalities

Tuba Akçakoca[1], Gönül Yazgan Sağ[2], Ziya Argün[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Gazi Üniversitesi

Abstract No: 266

The commognitive perspective considers learning as being a participant in the discourse of a particular community. It approaches from a socio-cultural view point to analyse the learning and teaching (Sfard, 2008; 2020). According to this perspective, mathematics is a discursive activity and learning mathematics means having the ability to participate in this discourse (Sfard, 2008; 2020). Commognitive perspective deals with both the content of the mathematical discourse in the classroom and the participation of students in this discourse . Ritual and explorative participation are two types of discursive activity that differ in their perceived goals and rules of participation (Sfard, 2016). Student participation in mathematics classrooms is often neither purely ritualistic nor perfect explorations. There is a wide spectrum of possibilities and between these two extremes (Sfard, 2020). In ritual participation, the participant's authority is low and often refers to memory or authority (textbook, teacher, etc.). In explorative participation, the participants can independently solve the problem by constructing their own argument and individualize the discourse. In ritual participation, the participant tries to apply the procedure in all its steps (rigidly) by imitating others (expert, teacher, friend, etc.) (Baccaglini-Frank, 2021; Heyd-Metzuyanim, Smith, Bill and Resnick, 2019). In other words, in ritual participation, the participant usually focuses on manipulating mathematical symbols. On the other hand, in explorative participation, which is characterized by a high level of participant authority, the participant talks about abstract mathematical objects and produces narratives. In exploratorative participation, the participant's procedure is purposeful, flexible, and logically consistent. While ritual participation is process-oriented, exploratorative participation is product-oriented (Baccaglini-Frank, 2021; Heyd-Metzuyanim et. al., 2019). In recent years, it has been observed that there has been an increasing number of studies examining the ways in which students' and teachers' participation in mathematical discourse from a commognitive perspective (Baccaglini-Frank, 2021; Emre-Akdoğan, Güçler and Argün, 2018; Heyd-Metzuyanim and Graven, 2019; Heyd-Metzuyanim et. al., 2019; Nachlieli and Tabach, 2019; Roberts and Le Roux, 2019; Sfard, 2017). This study describes how high school students participate in mathematical discourse while solving inequalities in classroom. The data of this study includes the students' discourses in the group work that lasted for 80 minutes and was video-recorded with the camera. In this study, students verbal and non-verbal discourses were analyzed. How the students participate in mathematical discourse while solving inequalities are describe as ritual and explorative. According to the findings of the study, it was seen that the way students participated in mathematical discourses was mostly ritual.

Keywords: Commognitive perspective, Mathematical Discourse, Explorative participation, Ritual participation, Inequalities

Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Söyleme Katılımlarının İncelenmesi: Eşitsizlik Kavramı

Tuba Akçakoca[1], Gönül Yazgan Sağ[2], Ziya Argün[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Gazi Üniversitesi

Bildiri No: 266

Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım teorisi (Commognitive theory) öğrenme ve öğretme eylemlerini sosyo-kültürel bir bakış açısıyla ele almaktadır (Sfard, 2008; 2020). Bu bakış açısına göre matematik disiplini diğer disiplinlere benzer şekilde bir söylem (discourse) olarak kabul edilmektedir. Söylem, kişisel veya kişilerarası belirli bir iletişim türü olarak tanımlanmaktadır. Bu iletişim sözel olabilir veya olmayabilir, ayrıca konuma bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir (Emre-Akdoğan, Güçler ve Argün, 2018). Matematiğin öğrenimini ve öğretimini analiz etmeye yönelik olan bu yaklaşım, matematiği söylemsel bir etkinlik olarak kabul etmektedir. Buna paralel olarak matematiği öğrenmek, bu söyleme katılabilme becerisine sahip olmak anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle matematiği öğrenmek; kişinin matematiksel söyleminde, yani matematiksel olarak bilinen iletişim biçiminde bir değişiklik olarak tanımlanmaktadır (Sfard, 2008). Commognitive bakış açısı hem sınıf ortamındaki matematiksel söylemin içeriği ile hem de ortamda bulunan öğrencilerin bu söyleme katılımı ile ilgilenmektedir (Sfard, 2017). Matematiksel söylem; sözcük kullanımı (word use), görsel aracılar (visiual mediators), rutinler (routines) ve tasdik edilmiş anlatılar (endorsed narratives) olmak üzere dört söylem öğesini içermektedir (Sfard, 2008; 2020). Matematiksel söyleme katılım ise bireylerin söylemsel rutinler ile nasıl meşgul olduklarına bağlı olarak farklılar göstermektedir. Bu bağlamda ritüel ve keşifsel katılım, literatürde algılanan amaçları ve katılım kuralları bakımından farklılık gösteren iki tür söylemsel etkinlik olarak tanımlanmaktadır (Sfard, 2008; 2017). Matematik sınıf ortamlarındaki öğrenci katılımları genellikle ne tamamen ritüeldir ne de tamamen keşifseldir. Bu iki uç katılım türü arasında geniş bir olasılık yelpazesi bulunmaktadır (Sfard, 2020). Sabit, taklitçi eylemler ya da süreçler olarak karşımıza çıkan ritüel katılım, keşifsel söylemlere geçişi mümkün kılan gerekli ilk katılım olarak tarif edilmektedir. Ritüel katılımda, katılımcının otoritesi düşüktür ve katılımcı sıklıkla hafızaya veya otoriteye (ders kitabı, öğretmen vb.) atıfta bulunur. Keşifsel katılımda ise katılımcılar bağımsız olarak kendi argümanlarını oluşturarak karşılaştıkları bir sorunu çözebilir ve söylemi bireyselleştirebilirler. Commognitive bakış açısına göre katılımcının matematiksel söylemi bireyselleştirmesi, bu söylemi kendi düşüncesinin bir parçası haline getirdiği anlamına gelir. Bu durum; ilgili katılımcı özelinde öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir (Sfard, 2017). Ritüel katılımda, katılımcı başkalarını (uzman, öğretmen, arkadaş vb.) taklit ederek prosedürü bir görev durumunun tüm adımlarında (katı bir şekilde) uygulamaya çalışmaktadır (Baccaglini-Frank, 2021; Heyd-Metzuyanim, Smith, Bill ve Resnick, 2019). Başka bir deyişle, ritüel katılımda, katılımcı genellikle matematiksel sembolleri manipüle etmeye odaklanma eğilimindedir. Yüksek düzeyde katılımcı otoritesi ile karakterize edilen keşifsel katılımda ise katılımcı soyut matematiksel nesneler hakkında konuşur ve matematiksel anlatılar üretir. Keşifsel katılımda, katılımcının bir görev durumu için uyguladığı prosedür; amaçlı, esnek ve mantıksal olarak tutarlıdır. Ritüel katılım süreç odaklı iken, keşifsel katılım ürün odaklıdır (Baccaglini-Frank, 2021; Heyd-Metzuyanim vd., 2019). Son yıllarda matematik eğitimi literatüründe, öğrenmenin gerçekleştiği bağlamı güçlü bir şekilde ele alan, iletişimi ve dili odak haline getiren çalışmalara yönelimin arttığı ve öğrenmenin incelenmesinin giderek söylemlerin (discursive) incelenmesine dayalı bir hal aldığı görülmektedir (Nardi, 2005). Bu bağlamda matematik eğitiminde öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel söyleme katılımlarını Commognitive bir bakış açısıyla inceleyen çalışmalar dikkat çekmektedir (Baccaglini-Frank, 2021; Emre-Akdoğan vd., 2018; Heyd-Metzuyanim ve Graven, 2019; Heyd-Metzuyanim vd., 2019; Nachlieli ve Tabach, 2019; Roberts ve Le Roux, 2019; Sfard, 2017) Çalışmaların bir kısmı öğrencilerin (Baccaglini-Frank, 2021) ve matematik öğretmenlerinin (Heyd-Metzuyanim ve Graven, 2019; Heyd-Metzuyanim vd., 2019; Sfard, 2017) matematiksel söylemlerini keşifsel ve ritüel katılım olarak adlandırılan iki tür söylemsel etkinlik özelinde incelemişlerdir. Bu çalışmada da ortaöğretim öğrencilerinin sınıf içi ortamda matematiksel söyleme katılımları bu iki söylemsel etkinliğin özelliklerine göre analiz edilmektedir. Öğrencilerin eşitsizlik içeren bir görev durumunda matematiksel söyleme nasıl katıldıkları ritüel ve keşifsel katılım bağlamında betimlenmiştir. Bu çalışmanın verileri, 80 dakika süren ve iki farklı kamera ile video kaydına alınan bir grup çalışmasındaki öğrenci söylemlerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin eşitsizlik içeren bir görev durumunu çözerken sergiledikleri sözlü ve sözsüz söylemleri analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin matematiksel söylemlere katılımlarının çoğunlukla ritüel olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Commognitive bakış açısı, Matematiksel Söylem, Keşifsel katılım, Ritüel katılım, Eşitsizlikler

Bibliometric Analysis On The Methods Used In Mathematics Teaching Studies With Vosviewer

Gamze Bağ[1], Gözdegül Arık Karamık[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Abstract No: 272

The questions "How to reach the goals in mathematics teaching, what are the paths that lead to the goals, how to apply them?" include many answers such as how mathematics teaching can be organized, what alternative methods and approaches can be used. This study aims to outline the evolution of the methods used in mathematics teaching in the last decade and the outlines of the studies conducted. In order to understand what concepts are used with the methods used in mathematics teaching and how they should be used, the studies included in the analysis and cited here can be used. Another aim of the study is to provide other researchers with insights into the trends and possible gaps in the methods used in mathematics teaching.

There are many different bibliometric analysis tools in the literature, but VOSviewer program was preferred in this study due to its strengths. The keywords "mathematics education" and "method" were searched by selecting all fields, and a total of 81,583 studies were reached. According to the years, 68,879 articles, 12,155 papers and 1,190 review articles. The unit of analysis is the articles included in the Web of Science database and indexed in SSCI and ESCI between 2013 and 2023.

As a result of the analysis, 676 published articles including the methods used in mathematics teaching were found, and it is seen that the distribution of these studies by year is in 2020 (92 studies), 2021 (92 studies) and 2019 (80 studies). These studies are indexed in SSCI (331) and ESCI (345). When we look at the countries where these studies were conducted, the USA (179), Turkey (107) and Germany (37) are in the first place. With the co-authorship of authors analysis, a network map was created by determining at least two articles and at least 10 citation criteria. In this network of 56 clusters, the strongest authors are Julia Maria Aguirre, Tonya Gau Bartell and Corey Drake with 60 citations. When we look at the abstracts of the studies, it is seen that the network consists of 5 clusters, the words with a high level of relationship are pretest, STEM education and girl child; depending on the frequency of repetition, 93 impact, 90 test and 87 science words are mentioned. This network contains 5 clusters and 227 items.

In the study, it was concluded that methods used in mathematics teaching are weighted toward STEM education. In addition, it was also concluded that there is an increase in the number of studies revealing the relationship between the methods used in mathematics and intuition, belief, perspective, and reflection. Another interesting result is that Turkey is the only country name in terms of repeated words, which shows that Turkish authors emphasize the place of the study in the abstracts of their articles. It was concluded that the words associated with Turkey were test, achievement, impact, and data collection tools, while the words associated with intuitive mathematics or STEM education were not included in this cluster.

Keywords: mathematics education, method

Matematik Öğretiminde Kullanılan Yöntemler Üzerine Yapılan Çalışmaların Vosviewer ile Bibliyometrik Analiz

Gamze Bağ[1], Gözdegül Arık Karamık[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Bildiri No: 272

"Matematik öğretimindeki hedeflere nasıl ulaşılır, hedefe götüren yollar nelerdir, nasıl uygulanır?" soruları; matematik öğretiminin nasıl organize edilebileceği, kullanılabilecek alternatif metot ve yaklaşımların neler olabileceği, bunları destekleyecek materyallerin neler olabileceğinin belirlenmesi gibi birçok yanıt içermektedir. Bu yanıtları bulma süreci biz eğitimcilerin ve akademisyenlerin aradığı cevapların başında gelmekte olup bu cevaplar çağın ihtiyaç ve gerekliliklerine bağlı olarak da değişebilmektedir. Bu çalışma ile son on yılda matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerin evrimi ve yapılan çalışmaların ana hatlarını çıkarmak amaçlanmıştır. Matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerin hangi kavramlarla birlikte kullanıldığı ve bu kullanımların nasıl kullanmaları gerektiğini anlamak için burada analize dâhil edilen ve atıfta bulunulan çalışmalardan faydalanılabilir. Diğer araştırmacılara matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerin eğilimleri ve olası boşlukları ile ilgili öngörü sağlamak çalışmanın bir diğer amacıdır.

Matematik öğretimi için temel kabul edilebilen yaklaşımların başında ise yapılandırmacı ve sosyokültürel yaklaşım (Van de Walle, 2010) gelmektedir. Bu yaklaşımların temellendiği öğretim stratejileri sunuş (alış), buluş (keşif) ve araştırma-incelemedir (Yeşilyurt, 2019). Bu öğretim stratejilerini gerçekleştirmek için kullanılan yöntemler ise farklılaşmaktadır. Bu yöntemlerin başında örnek olay, anlatım, tartışma, problem çözme, proje tabanlı öğrenme ve yaratıcı drama yer almaktadır (Güyer ve Aydoğdu, 2016).

Literatürde farklı birçok bibliyometrik analiz araçları bulunmakta olup bu çalışmada güçlü yanlarından dolayı VOSviewer program tercih edilmiştir Buna bağlı olarak 22.06.2023 tarihinde "matematik eğitimi (mathematics education)" ve "metot (method) anahtar sözcükleri tüm alanlar seçilerek taranmış ve toplam 81.583 çalışmaya ulaşılmıştır. Yıllara göre en eski 2013 ve en yeni 2023 olmak üzere farklı disiplinlerden/alandan erken görünümde 1.407 olmak üzere yayınlanmış 68.879 makale 12.155 bildiri 1.190 derleme makale, 371 kitap 8 kitap bölümü ve farklı çoklukta farklı doküman çeşidine ulaşılmıştır. Analiz birimi; 2013-2023 yılları arasında Web of Science veri tabanında yer alan ve SSCI ve ESCI dizininde taranan makalelerdir. Web of Science kategorisinde ise uygulamalı matematik (17.335), matematik (10.352), eğitim ve eğitim araştırmaları (8.369), mühendislik elektrik elektronik (5.391), matematikte disiplinler arası uygulamalar (4.366), bilgisayar bilimleri ve yapay zekâ (4.345) ve bilimsel eğitim disiplinleri (4.050) alanları yer almaktadır.

Analiz sonucunda matematik öğretiminde kullanılan yöntemleri içeren 676 yayınlanmış makaleye rastlanmış olup bu çalışmaların yıllara göre dağılımının 2020 (92 çalışma), 2021 (92 çalışma) ve 2019 (80 çalışma) yıllarında olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar, SSCI (331) ve ESCI (345) dizinlerinde taranmaktadır. Bu çalışmaların gerçekleştirildiği ülkelere bakıldığında ise ABD (179), Türkiye (107) ve Almanya (37) ilk sıralarda yer almaktadır. Ortak yazar analizi (Co-authorship of Authors) ile en az iki makalesi ve en az 10 atıf kriteri belirlenerek ağ haritası oluşturulmuştur. 56 kümeden oluşan bu ağda güçlü olan yazarların 60 atıf ile Julia Maria Aguirre, Tonya Gau Bartell ve Corey Drake olduğu görülmektedir. Matematik eğitiminde kullanılan yöntemlerle ilgili çalışmaların özetlerinde bakıldığında 5 kümeden oluştuğu, ilişki düzeyi yüksek olan kelimelerin ise öntest, STEM eğitimi ve kız çocuğu olduğu; tekrar etme sıklığına bağlı olarak ise 93 etki, 90 test ve 87 fen (science) kelimelerinin geçtiği görülmektedir. Bu ağ 5 küme ve 227 öğe içermektedir.

Çalışmada matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerin STEM eğitimi yönünde ağırlıklandırıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca matematikte kullanılan metotların sezgi (sense), inanç (belief), bakış açısısı (perspective) ve yansıma (reflection) ilişkisini ortaya koyan çalışmaların artış gösterdiği de ulaşılan sonuçlar arasındadır. Bir diğer ilgi çekici sonuç ise tekrar eden kelimelere bakıldığında tek ülke ismi Türkiye'dir ki bu da Türk yazarların makalelerinin özetinde çalışmanın yapıldığı yere vurgu yaptığını göstermektedir. Türkiye ile ilişkilendirilen kelimelerin ise test, başarı, etki ve veri toplama aracı olduğu; sezgisel matematik veya STEM eğitimi ile ilişkilerin kelimelerin bu kümede yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: matematik eğitimi, yöntem

The Effect Of Using Digital And Concrete Materials And Games On 7Th Grade Students' Achievement, Geometric Thinking Levels And Conceptual Understanding Of Polygons

Fatma Oruç[1], Ayşegül Yıldız[1], Burcu Durmaz[1]
[1]*Süleyman Demirel Üniversitesi*

Abstract No: 17

Knowing geometry in many professional fields other than mathematics provides various conveniences for people working in the relevant field. However, it is known that students at all learning levels experience various problems in acquiring geometry-related learning objectives. In order to improve geometry learning and geometric thinking, different approaches, methods, materials, etc. processes, and tools are utilized in the literature. Some of these are examined under the title of games and materials. Technological developments, which come to the forefront especially due to the global pandemic, also shape teaching. In this context, it is possible to say that digital games and materials are more prominent than before. Despite their contributions to the teaching environment, it can be said that experimental studies in which digital or concrete materials and games are examined together and examined comparatively are limited. For this reason, the scope of the study was determined as examining the effect of mathematics (geometry) course content enriched with the use of concrete and digital materials and games on the achievement, conceptual understanding, and geometry thinking levels of middle school 7th-grade students on the subject of polygons. For this purpose, a quasi-experimental design with the pretest-posttest experimental control group, which is one of the quantitative research methods, will be used in the study. Experimental Group 1, which will be formed within the scope of the research, will focus on polygons developed with concrete and digital materials; Experimental Group 2 will focus on polygons developed with concrete and digital games; Experimental Group 3 will focus on polygons developed by using both concrete and digital games and materials together. The control group will not receive any intervention. The data collection tools of the study are the polygons achievement test, conceptual understanding test, Van Hiele geometry thinking levels test, and a semi-structured interview form. Since there are very limited comparative studies in the literature in which digital or concrete materials and games are used together in teaching polygons, the need for the current study arose. At the end of the study, course content that can be used in teaching polygons and whose effectiveness has been scientifically examined will be developed. In addition, the effect of this content in the context of the variables determined within the scope of the research will be tested. Thus, content that teachers and pre-service teachers can use to support instructional processes related to polygons will be provided, and the contributions that the developed content can offer in the context of mathematics education will be evaluated.

Keywords: geometry teaching, games, concrete and digital materials

Dijital ve Somut Materyaller ile Oyunların Kullanımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Konusundaki Başarılarına, Geometrik Düşünme Düzeylerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi

Fatma Oruç[1], Ayşegül Yıldız[1], Burcu Durmaz[1]
[1]*Süleyman Demirel Üniversitesi*

Bildiri No: 17

İçinde bulunduğumuz evren geometrik şekillerle doludur bu yüzden geometrinin yaşadığımız hayatı anlamlandırmamızda önemi büyüktür (Bostancı, 2020). Bununla birlikte matematik her düzeydeki meslek grubu için önemli roller oynamaktadır. Birçok profesyonel alanda etkiye sahip olan matematiğin günlük yaşamdaki pratikler açısından kilit rol oynayan dallarından biri geometridir. Çünkü insanların etraflarını çevreleyen birçok yapı ve nesne geometrik formlar barındırmaktadır. Bu nedenle geometriye ilişkin kazanımların edinilmesi, okul çağındaki bireyler için önem teşkil etmektedir (Aksu ve Keşan, 2011). Aslında matematik ve matematiğin alt dalı olan geometri soyut algılara hitap eden bir bölüm değildir ve matematik öğretiminde başarısız olunmasının nedenlerinden biri de öğretmenlerin kullandıkları yöntem ve metodlardan kaynaklanmaktadır (Aydın ve Doğan, 2012). Bu nedenle alanyazında geometri öğretimi için çok farklı yaklaşımların, yöntemlerin, tekniklerin ve materyallerin kullanıldığı çalışmalarla karşılaşmak mümkündür. Zira bireyler için öğrenme sürecini daha aktif hale getiren, çağdaş yaklaşım ve yöntemlerin uygulandığı dersler öğrencilerin bu derslere ilişkin bilişsel ve duyuşsal değişkenleri üzerinde olumlu etkilere sahip olmaktadır.

Öğrenme sürecini etkili hale getirmek üzere kullanılan yöntemlerden biri oyun temelli eğitimdir. Her ne kadar tam aksi düşünülse de aslında matematik ve oyun birbirlerinden bağımsız kavramlar değillerdir. Matematik öğrenme sürecinde izlenen matematiksel bilgileri oluştururken basitten karmaşığa gidilmesi, somut yapılardan soyut yapılara ilerlenmesi gibi durumlar oyunların içinde de mevcuttur. Dolayısıyla oyunların içerisinde matematiği, matematiğin içerisinde de oyunsu yapıları görmek mümkündür (Uğurel ve Moralı, 2008). Oyun temelli matematik öğretiminin olası katkıları ve sınırlılıklarını ele alan birçok çalışma vardır. Bu çalışmalar incelendiğinde oyunun matematik öğretimi açısından çeşitli katkılarının olduğu görülmektedir (Usta vd., 2018; Galiç, 2020; Başün ve Doğan, 2020; Soydan vd., 2021; Yöndemli ve Taş,2018).

Öğrenme ve öğretim süreçlerinin niteliğini artırmak üzere yararlanılan unsurlardan biri de somut ve/ya dijital materyallerdir. Yakın zamanda yaşanan küresel salgın ve öncesinde meydana gelen teknolojik gelişmeler öğretimsel süreçlerde özellikle dijital araçları ön plana çıkarmıştır. Teknolojinin bu hızlı gelişimi dijital materyallere her geçen gün bir yenisini eklemektedir (Kutluca ve Birgin, 2007). Dolayısıyla teknolojideki gelişmeler hem eğitimde yeni gereksinimler sunmakta hem de yeni imkanlar oluşturmaktadır (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007). Teknoloji ile bütünleştirilmiş dersler de oyun temelli matematik öğretiminde olduğu gibi çeşitli kazanımları beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte bilginin devamlı bir şekilde artması ve artan bilgilerin öğrenciye aktarılması hususunda zorluklar yaşanmaktadır. Yaşanan zorluklarda teknoloji öğrenmeyi görsel öğelerle destekleyerek büyük bir kolaylık sağlamaktadır (Küslü, 2015). Örneğin teknoloji ile zenginleştirilmiş matematik dersleri öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmekte ve bilgilerin kalıcılığını sağlayabilmektedir (Önal ve Demir, 2012). Görüldüğü üzere teknolojideki gelişmeler hem eğitimde yeni gereksinimler sunmakta hem de yeni imkanlar oluşturmaktadır (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007).

Materyal ve oyunlar gibi araçların ön plana çıktığı geometri öğretimi açısından öğrencilerin beklenen düzeyde olmadıklarını söylemek mümkündür. Öğrenciler arasındaki geometri öğrenme ve geometrik düşünme düzeyleri açısından farklılıkların ortaya çıkmasının nedenleri arasında öğretimsel süreçlerin niteliği bulunmaktadır (Van Hiele,1986; Aksu ve Tığlı, 2007). Ayrıca geometriyi anlamada karşılaşılan bu zorluk ve düzey farklılıkların en büyük nedeninin öğretimde düşünme düzeylerinin göz ardı edilmesidir (Fidan ve Türnüklü, 2010). Yapılan araştırmalar Van Hiele düşünme düzeylerinin sınıf düzeylerine göre yükselmekte olduğu ve öğrencilerin çoğunlukla birinci düzey ve altında geometri anlama düzeylerine sahip oldukları; uygun geometrik dilin kullanımında sıkıntılar yaşadıkları; öğretim için farklı strateji ve materyal kullanımının aritmetik ve cebir üniteleri lehine olduğu; cinsiyete göre anlamlı bir farkın olduğu; Van Hiele düzeylerine dayalı etkinlik ve yazılımların geometrik düşünmenin üst düzeylerinin gelişimini olumlu etkilediği; üst düzey geometrik düşünme düzeyine sahip öğrencilerin gelişmiş problem çözme stratejilerini kullandıkları ve üstün yetenekli öğrencilere eğitim veren merkezlerin geometrik düşünme düzeylerine katkısının olduğu ve farklılaştırılmış geometri programının öğrencilerin başarı, yaratıcılık ve uzamsal düşünme yeteneğini artırdığı görülmüştür (Bal, 2014; Halat, 2006; Kök, 2012).

Matematik dışındaki birçok profesyonel alanda geometri bilmek, ilgili alanda çalışan kişilere çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak geometriyle bağlantılı kazanımların edinilmesi konusunda her öğrenme düzeyindeki öğrencinin çeşitli problemler yaşadıkları bilinmektedir. Geometri öğrenmeyi ve geometrik düşünmeyi geliştirmek üzere alanyazında farklı yaklaşım, yöntem, materyal vb. süreçler ve araçlar işe koşulmaktadır. Bunlardan bazıları oyunlar ve materyaller başlığı altında incelenmektedir. Özellikle küresel salgın

nedeniyle ön plana çıkan teknolojik gelişmeler de öğretimi şekillenmektedir. Bu bağlamda dijital oyunların ve materyallerin de eskiye oranla daha ön planda olduğunu söylemek mümkündür. Öğretim ortamına getirdikleri katkılara rağmen dijital veya somut materyaller ile oyunların birlikte ele alındığı ve karşılaştırmalı olarak incelendiği deneysel araştırmaların sınırlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın ***kapsamı,*** somut ve dijital materyaller ile oyunların kullanılmasıyla zenginleştirilen matematik (geometri) dersi içeriklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin çokgenler konusuna ilişkin başarıları, kavramsal anlamaları ve geometri düşünme düzeylerine etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, çalışmada ***nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön test son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen*** kullanılacaktır. Araştırma kapsamında oluşturulacak ***Deney grubu 1***'de somut ve dijital materyallerle geliştirilmiş çokgenler konusu; ***Deney grubu 2***'de somu ve dijital oyunlarla geliştirilmiş çokgenler konusu; ***Deney grubu 3***'te ise hem somut hem de dijital oyunlar ve materyallerin birlikte kullanılarak geliştirildiği çokgenler konusu ele alınacaktır. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır. Araştırmanın veri toplama araçları çokgenler başarı testi, kavramsal anlama testi, Van Hiele geometri düşünme düzeyleri testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Alanyazında çokgenler konusunun öğretiminde dijital veya somut materyaller ile oyunların birlikte işe koşulduğu karşılaştırmalı çalışmalar oldukça sınırlı olduğu için mevcut çalışmanın yapılması gereksinimi doğmuştur.

Bu çalışmanın amacı dijital ve somut materyaller ile oyunların kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler konusundaki başarılarına, geometrik düşünme düzeylerine ve kavramsal anlamalarına olan etkisini incelemektir. Bu amaçla da **araştırmanın alt problemleri** 7. sınıf öğrencilerinin;

1. Çokgenler konusundaki başarıları üzerinde oyunların, somut materyallerin ve dijital materyallerinin kullanılmasının etkisi nedir?
2. Geometrik düşünme düzeyleri üzerinde oyunların, somut materyallerin ve dijital materyallerinin kullanılmasının etkisi nedir?
3. Çokgenler konusu üzerindeki kavramsal anlamaları üzerinde oyunların, somut materyallerin ve dijital materyallerinin kullanılmasının etkisi nedir?

olarak belirlenmiştir.

Araştırma Tasarımı

Bu araştırma, 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler konusuna ilişkin başarıları, geometri düşünme düzeyleri ve kavramsal anlamaları üzerinde dijital ve somut materyaller ile oyunların etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ***ön test son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen*** kullanılacaktır. Çünkü deneysel araştırmalar, sistematik bir metodoloji dahilinde belli bir müdahale sürecinin kontrol altına alınmış koşullar altında belli bir problemin çözümünde etkisini ortaya koymak üzere kullanılmaktadır (Özmen, 2019).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken ***amaçlı örneklemeden*** yararlanılacaktır. Amaçlı örneklemede araştırmacı araştırmanın amacına en uygun olanları çalışmasına dahil eder (Balcı, 2020). Çalışma kapsamında belirlenecek olan deney ve kontrol gruplarında (toplam 3 deney ve 1 kontrol grubu) en az 30 öğrenci olmak üzere toplam 120 7. sınıf öğrencisi ile deneysel sürecin yürütülmesi planlanmaktadır. ***Deney grubu 1***'de somut ve dijital materyallerle geliştirilmiş çokgenler konusu; ***Deney grubu 2***'de somu ve dijital oyunlarla geliştirilmiş çokgenler konusu; ***Deney grubu 3***'te ise hem somut hem de dijital oyunlar ve materyallerin birlikte kullanılarak geliştirildiği çokgenler konusu ele alınacaktır. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır. Katılımcıların belirlenmesi sürecinde gerekli izin yazıları (etik kurul başvurusu ve yasal izin belgesi) tamamlandıktan hemen sonra, araştırma için gönüllü olan ortaokullardaki öğretmenlerle ve yöneticilerle tekrar toplantı yapılarak çalışma hakkında bilgi verilecektir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları ve uygulama süreci sırasıyla açıklanmıştır.

Çokgenler Başarı Testi: Alanyazından hareketle araştırmacılar tarafından uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilecektir. Daha önce 7. sınıflarla gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde geliştirilen testlerin 2018 yılından önce geliştirildiği ve bazı çalışmalar kapsamında hazırlanan soruların ise bu çalışma kapsamında ele alınacak kazanımların tamamını içermediği görülmüştür (Karaca vd., 2020; Usta vd., 2018). Bu nedenle ulusal sınavlarda kullanılan sorular ile alan yazından hareketle araştırmanın amacına uygun, kavram yanılgıları ile hataları da ortaya koyan ve açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilecektir.

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyi Testi: Usiskin (1982) tarafından geliştirilip Duatepe (2000) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan bu test hiyerarşik olarak devam eden 5 düzeye ilişkin toplam 25 sorudan oluşmaktadır. İlgili düzeyi başarmış sayılabilmek için o düzeye ait en az üç sorunun doğru cevaplanması gerekir. Düzeylere ait beceriler kısaca şu şekilde açıklanabilir:

1. **Düzey (Görsel Düzey) :** Geometrik şekil ve cisimler bütün olarak algılanır.
2. **Düzey (Analiz Düzeyi) :** Şekillerin özellikleri analiz edilip açıklanabilir.

3. **Düzey (İnformal Çıkarım Düzeyi) :** Şekil sınıfları arasında bağlantı kurulabilir fakat aksiyomatik sistemden faydalanarak çıkarımlar yapılamaz. Ortaokul kademesi genellikle bu düzeye karşılık gelir.
4. **Düzey (Formal Çıkarım) :** Aksiyomatik yapı kullanılarak ispat yapılabilir.
5. **Düzey (En Üst Düzey):** Geometri ayrı bir bilim dalı olarak ele alınarak çalışılabilir (Altun, 2014).

Bu testte yer alan soruların ilk 15'i ilköğretim düzeyindeki öğrenciler için uygun olduğundan öğrencilere testin tamamı uygulanmayacaktır.

Kavramsal Anlama Testi: Öğrencilerin deneysel müdahale sonrasında kavramsal anlama düzeylerinde meydana gelen değişimi belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından alanyazından yararlanılarak uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilecektir. Kavramsal anlama düzeyini belirlemek üzere ayrıca kavram haritaları ile kelime ilişkilendirme testlerinden de yararlanılması düşünülmektedir.

Sosyal Önem Verisi için Görüşme Soruları: Araştırma kapsamında geliştirilen ders içeriğinin ve yapılan deneysel çalışmanın sosyal önemini ortaya koymak üzere katılımcıların kendilerinden ve öğretmenlerinden toplanacaktır.

Veri Analizi

Araştırmada çokgenler başarı testi, Van Hiele geometri düşünme düzeyleri testi ve kavramsal anlama testinden elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında 30'un üzerinde katılımcı ile çalışılacağı ve verilerin dağılımı büyük olasılıkla normal olacağı için geliştirilen ders içeriğinin bağımlı değişkenlerde meydana getirdiği değişimi test etmek üzere parametrik testlerden yararlanılacaktır. Ölçümlerin güvenirliği Cronbach Alpha katsayısı ile hesaplanacaktır. Ayrıca deneysel sürecin etkisini belirlemek üzere etki değeri hesaplanacaktır. Katılımcılardan ve öğretmenlerden elde edilen sosyal önem verileri ise bağımsız iki araştırmacı tarafından betimsel analiz yoluyla incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: geometri öğretimi, oyun, somut ve dijital materyal

The Investigation Of Picture Books In Terms Of Mathematical Connections

Burcu Durmaz
Süleyman Demirel Üniversitesi

Abstract No: 18

The approach of using stories is becoming more common, as it acts as a bridge for context-based learning in mathematics (Bennet et al., 2005; Jao, 2018). In the context of this approach, one of the literary product types frequently used is picture books. It is known that in terms of mathematical context, each type of book can have different effects on mathematical discourse and skills that may arise (Anderson et al., 2005). For this reason, it is important to examine the possibilities that the book promises in the selection of picture books that are thought to be used in mathematics teaching.

Using stories such as picture books in mathematics teaching has various contributions to students and teachers. One of the achievements for students is that picture books allow them to make mathematical associations, which is an important process skill (Gaston, 2008; Golden, 2012). Similarly, picture books can contribute to facilitating learning (Schiro, 1997; Trakulphadetkrai et al., 2019) by enabling different forms of representation through the visuals they contain. Moreover, children's picture books are tools that parents can support their children's mathematics education outside of school. However, it is not always possible to achieve the mentioned gains. Because the accuracy of the mathematical content of the chosen book, its transmission to the reader, the quality of the visual representations accompanying the text, etc. These issues affect the quality of the process of teaching mathematics. For this reason, studies examining children's picture books in terms of various criteria are also in the literature (Öçal et al., 2015; Yılmaz Genç et al., 2017). In these studies, basic mathematical skills (Arslan Başdağ and Dağlıoğlu, 2020), mathematical concepts (Okudur and Işık, 2021), mathematical concepts and skills (Öçal et al., 2015), mathematical content (Firat and Dinçer, 2020; Gönen and Veziroğlu, 2012; Yılmaz Genç et al., 2017) are examined.

There are many ways to use picture books in teaching mathematics. Some of these are to provide meaningful contexts for learning (Haury, 2001), to provide students with mathematical process skills (Cankoy, 2011) and to show the usage areas of mathematics (Braddon et al., 1993). These ways of use bring to mind the ability of mathematical association. In picture books, with or without a mathematical context, it is quite possible to encounter mathematical words such as small, big, early and late, at least related to daily life. Books with a clear mathematical context, on the other hand, present such associations to the reader more clearly (Durmaz et al., 2023). This strong emphasis on mathematical association makes it worth examining the potential of picture books for this process skill. However, while there are studies on other process skills such as problem-solving in the literature (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2018), no study has been found that examines the potential and existing status of children's picture books in terms of mathematical association. Based on these reasons, the research question was determined as follows:

1. How is the connection between concepts, different representations, connections with daily life and with different disciplines included in picture books?

Keywords: document analysis, mathematical connection, picture books

Resimli Çocuk Kitaplarının Matematiksel İlişkilendirme Açısından İncelenmesi

Burcu Durmaz
Süleyman Demirel Üniversitesi

Bildiri No: 18

Matematik eğitiminde bağlam temelli öğrenme için bir köprü görevi görmesi nedeniyle hikayelerden ve hikâye anlatımından yararlanma yaklaşımı giderek yaygınlaşmaktadır (Bennet vd., 2005; Jao, 2018). Bu yaklaşım bağlamında öğretimsel süreçlerde sıklıkla kullanılan edebi ürün türlerinden biri resimli çocuk kitaplarıdır. Resimli çocuk kitapları için içerdikleri konulara, yapılarına veya matematiksel bağlamlarına göre farklı sınıflamaların yapıldığı görülmektedir (Marston, 2010; Whitin ve Whitin, 2004). Örneğin Marston (2010) matematiksel bağlam açısından açık, matematiksel bağlamı gömülü ve matematiksel bağlamı olmayan şeklinde bir sınıflama yapmıştır. Bilinmektedir ki matematiksel bağlam açısından her kitap türü ortaya çıkabilecek matematiksel söylem ve beceriler üzerinde farklı etkiler yaratabilmektedir (Anderson vd., 2005). Bu nedenle matematik öğretiminde yararlanılması düşünülen resimli çocuk kitaplarının seçiminde, kitabın vaat ettiği olanakların incelenmesi önemlidir.

Matematik öğretiminde resimli çocuk kitapları gibi hikayelerden yararlanmanın öğrenciye ve öğretmene çeşitli katkıları vardır. Öğrenciye ilişkin kazanımlardan biri resimli çocuk kitaplarının önemli bir süreç becerisi olan matematiksel ilişkilendirmeler yapmalarına olanak sağlamasıdır (Gaston, 2008; Golden, 2012). Benzer şekilde resimli çocuk kitapları barındırdıkları görseller aracılığıyla farklı temsil biçimlerine olanak tanıyıp öğrenmenin kolaylaşmasına da (Schiro, 1997; Trakulphadetkrai vd., 2019) katkı sunabilmektedir. Dahası resimli çocuk kitapları, ebeveynlerin çocuklarının matematik eğitimlerini okul dışında da destekleyebilecekleri araçlardandır. Ancak bahsi edilen kazanımların edinilebilmesi her zaman mümkün olmayabilmektedir. Çünkü seçilen kitabın barındırdığı matematiksel içeriğin doğruluğu, okuyucuya aktarımı, metne eşlik eden görsel temsillerin niteliği vb. hususlar matematik öğretimine ilişkin sürecin kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle alanyazında resimli çocuk kitaplarını çeşitli ölçütler açısından inceleyen çalışmalarla da karşılaşılmaktadır (Arslan Başdağ ve Dağlıoğlu, 2020; Öçal vd., 2015; Yılmaz Genç vd., 2017). Bu araştırmalarda resimli çocuk kitaplarında temel matematik becerileri (Arslan Başdağ ve Dağlıoğlı, 2020), matematiksel kavramlar (Okudur ve Işık, 2021), matematiksel kavram ve beceriler (Öçal vd., 2015), matematiksel içerik (Fırat ve Dinçer, 2020; Gönen ve Veziroğlu, 2012; Yılmaz Genç vd., 2017) gibi özelliklerin incelendiği görülmektedir. Buna ek olarak matematik derslerini zenginleştirmek amacıyla kullanılacak resimli çocuk kitaplarının seçiminde yararlanılabilecek bazı ölçüt listelerinin oluşturulduğu çalışmalar da mevcuttur (Hellwig vd., 2000; Hunsader, 2004; Schiro, 1997). Bu ölçüt listelerinde resimli çocuk kitapları doğruluk, görsel ve sözel açıdan uygunluk, ilişkilendirme, hedef kitle ve etkileyicilik gibi çeşitli kategoriler altında değerlendirilebilmektedir.

Matematik öğretiminde resimli çocuk kitaplarının kullanılmasının birçok yolu vardır. Bunlardan bazıları öğrenme için anlamlı bağlamlar sunmak (Haury, 2001), öğrencilere matematikle ilgili süreç becerilerini kazandırmak (Cankoy, 2011) ve matematiğin kullanım alanlarını göstermektir (Braddon vd., 1993). Bu kullanım yolları akla matematiksel ilişkilendirme becerisini getirmektedir. Matematiksel ilişkilendirme becerisi kavramlar arası ilişkilendirme, farklı temsiller arası ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme olmak üzere dört temel başlık altında incelenebilir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Resimli çocuk kitaplarında matematiksel bağlam olsun ya da olmasın en azından günlük yaşamla bağlantılı küçük, büyük, erken ve geç gibi matematiksel kelimelerle karşılaşmak oldukça olasıdır. Matematiksel bağlamı açık olan kitaplar ise bu tür ilişkilendirmeleri daha açık bir şekilde okuyucuya sunmaktadır (Durmaz vd., 2023). Matematiksel ilişkilendirmeye dair bu güçlü vurgu resimli çocuk kitaplarının bu süreç becerisi açısından potansiyelini incelemeye değer kılmaktadır. Ancak alanyazında problem çözme gibi diğer süreç becerilerine dair çalışmalar varken (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2018) resimli çocuk kitaplarının matematiksel ilişkilendirme açısından potansiyelinin ve var olan durumunun incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu gerekçelerden hareketle araştırma soruları şu şekilde belirlenmiştir:

1. Resimli çocuk kitaplarında kavramlar arası ilişkilendirmeye nasıl yer verilmektedir?
2. Resimli çocuk kitaplarında farklı temsiller arası ilişkilendirmeye nasıl yer verilmektedir?
3. Resimli çocuk kitaplarında günlük yaşamla ilişkilendirmeye nasıl yer verilmektedir?
4. Resimli çocuk kitaplarında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye nasıl yer verilmektedir?

Yöntem

Araştırma Tasarımı: Araştırmada resimli çocuk kitapları inceleneceğinden nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan dokuman analizinden yararlanılacaktır (Merriam, 2009).

Veri Toplama: Araştırmanın amacı doğrultusunda resimli çocuk kitaplarından matematiksel bağlamı açık ve gömülü olanlara yer verilecektir. Matematiksel bağlamı olmayan kitaplarda matematiksel içerik açısından daha çok ve sadece günlük yaşamla ilişkili kavramlara yer verildiği için bu tür kitaplar araştırma kapsamı dışında

tutulacaktır. Ayrıca matematik öğretme amaçlı veya matematik öğretmeye hizmet edebilecek matematiksel bağlamı gömülü kitapların incelenmesi yoluna özellikle gidilecektir. Çünkü konuyla ilgili deneysel araştırma sonuçları çocukların matematiksel bağlamı açık veya gömülü olan kitaplardaki matematiksel içeriği daha rahat fark ettiklerini göstermektedir. Konuyla ilgili resimli çocuk kitaplarının (Türkçe yazılmış veya Türkçeye çevrilmiş) tamamına erişme yoluna gidilecek ve bu süreçte kütüphanelerden yardım alınacaktır.

Veri Analizi: Veri analiz sürecinde Bingölbali ve Coşkun'un (2016) matematiksel ilişkilendirmeye yönelik kavramsal çerçeveleri ile daha önce matematiksel ilişkilendirmeye yönelik dokuman incelemesinin yapıldığı çalışmaların kullandıkları çerçevelerden (Bingölbali ve Özdiner, 2021; Mersin ve Akkaş, 2023) yararlanılacaktır.

Bulgular

Araştırmanın bulgularına daha sonra yer verilecektir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın bu kısmına veri toplama ve analiz süreci sona erdikten sonra yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: dokuman incelemesi, matematiksel ilişkilendirme, resimli çocuk kitapları

Learning Opportunities For Success In Mathematics

Hülya Kılıç[1], Oğuzhan Doğan[1], Ayşegül Kılıç[1]
[1]*Yeditepe Üniversitesi*

Abstract No: 20

The aim of this paper is to discuss factors which are likely to influence 8th grade students' success in mathematics. The data was collected from 59 eight grade students from three different schools. The schools were differed in terms of educational and financial opportunities provided to students such that one of the school was a public school located in low SES neighborhood, the other was a public school located in middle SES neighborhood and the third one was private school. The students were given two scales namely Mathematics Confidence Scale and Thoughts about Mathematics Scale which were developed by researchers in their earlier studies. The first scale asks for how confidently students feel in using mathematics in their daily lives and the second scale asks for students' thoughts about mathematics. The students were also given a math achievement test prepared by the researchers. The items in the test were in line with High School Entrance Exam sample questions which aims to assess students' mathematical thinking skills besides their problem solving and computational skills. The analysis of data revealed that students both had positive thoughts about mathematics and also felt confident in using it even though they were not good at in mathematics achievement test. Moreover, students' prior knowledge, parents' educational level and opportunities provided to support learning and understanding mathematics seemed to be influential on students' mathematics achievement.

Keywords: Mathematics achievement, middle school, learning opportunities

Matematik Başarısını Destekleyici Fırsatlar

Hülya Kılıç[1], Oğuzhan Doğan[1], Ayşegül Kılıç[1]
[1]*Yeditepe Üniversitesi*

Bildiri No: 20

Bu çalışmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyebilecek bazı etmenleri tartışmaktır. Çalışmanın örneklemini 3 farklı ortaokulda öğrenim görmekte olan 59 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere matematiği günlük yaşamda kullanma konusunda kendilerine ne kadar güvendiklerini ve matematik ile ilgili görüşlerini sorgulayan iki ayrı ölçek ile bir matematik başarı testi verilmiştir. Toplanan veriler analiz edildiğinde öğrencilerin matematik başarılarının zayıf olmasına rağmen matematiği kullanma konusunda kendilerine güvendikleri ve matematiğe karşı olumlu düşüncelere sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin matematiğe ilişkin ön bilgilerinin, matematik öğrenmeyi destekleyici unsurlardan yararlanma fırsatlarının ve ailenin eğitim düzeyinin matematik başarılarını etkilediği bulunmuştur.

Giriş

Yapılan araştırmalar, bebeklikten okul yaşına kadar geçen süre içinde ve okul öğrenimi esnasında çocuklara sunulan öğrenme ortamının ve öğrenme ortamındaki fırsatların öğrenmeyi etkilediğini ortaya koymaktadır. Öğrenciler somut ve dijital dahil olmak üzere farklı öğrenme araçlarına, fiziksel olarak donanımlı okullara, deneyimli ve pedagojik alan bilgisi güçlü öğretmenlere erişebildiklerinde matematiği öğrenme motivasyonları ve matematiği öğrenme kapasiteleri artmaktadır. Bununla birlikte aynı toplum içinde veya ülkeler arasındaki kültürel, sosyal ve ekonomik farklılıklar öğrencilere sağlanan öğrenme fırsatlarında da çeşitliliğe neden olmaktadır. Bu farklılıkların öğrencilerin başarısı üzerindeki etkileri, gerek ulusal gerekse de uluslararası sınavlardan elde edilen sonuçlarda gözlenebilmektedir.

Son TIMSS raporuna göre evde kaynak erişimine sahip, ailesinin sosyoekonomik düzeyi yüksek ve fiziksel donanım, çevresel koşullar, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı vb. açılardan daha avantajlı okullarda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS matematik sınav ortalaması bu imkanlara sahip olmayan öğrencilere göre daha yüksektir. Bununla birlikte, öğrencilere verilen anketlerden elde edilen sonuçlara göre matematiği seven, matematik öğrenmeye değer veren, matematikte kendine güvenen öğrencilerin ortalaması, matematiği sevmeyen, matematiğe değer vermeyen ve matematikte kendine güvenmeyen öğrencilerin ortalamasından daha yüksektir. Benzer şekilde, PISA sınavına ilişkin son raporda Türkiye'de dezavantajlı olarak nitelendirilen okullardaki kaynakların avantajlı okullara göre daha az olduğu ve bu durumun öğrenci başarısında da farklılıklara neden olduğu belirtilmektedir.

Ülkemizdeki ulusal sınavlarda da uluslararası sınavlara benzer şekilde öğrenciler düşük performans göstermektedir. Örneğin 2022 LGS sonuçlarına göre 8. sınıf öğrencilerinin matematik ortalaması 20 soru üzerinden 4.74, üniversite sınavına girenlerin matematik ortalaması ise 40 soru üzerinden 6.9 olmuştur. Bu sınavlara ilişkin Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yayınlanan raporlarda çoğunlukla sınav ile ilgili sayısal bilgilere yer verilmektedir. Bu nedenle öğrenci başarısını etkileyebilecek faktörlerin araştırmacılar tarafından incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, LGS sınavına hazırlanan 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyebilecek bazı etmenlere ilişkin küçük ölçekli bir durum tespiti yapmaktır.

Yöntem

Katılımcılar

Öğrencilerin matematik başarısını etkileyebilecek etmenleri ortaya koymak amacıyla küçük ölçekli bir araştırma olarak düşünülen bu çalışmanın verileri 2022-2023 akademik yılının ilk yarısında toplanmıştır. İstanbul'da 3 farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 59 (30 kız ve 29 erkek) 8. sınıf öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Okullardan biri sosyoekonomik düzeyi düşük olan bir bölgedeki devlet okulu, diğeri sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan bir bölgedeki devlet okulu diğeri ise özel okuldur.

Veri toplama ve analizi

Öğrencilere demografik bilgileri de sorgulayan iki ayrı ölçek ve bir matematik başarı testi verilmiştir. Demografik olarak öğrencilerden şu 8 soruya yanıt vermeleri istenmiştir: okul adı, cinsiyet, 7. sınıftaki matematik karne notu, en son matematik sınav notu, ailenin ortalama gelir durumu, annenin eğitim düzeyi, babanın eğitim düzeyi, matematik dersine yönelik aldığı destekler. Alınan destekler maddesinin altında öğrencilere yakın çevre/aile desteği, özel ders, okul kursu, etüt, vb. seçenekler sunulmuş, birden fazla destek türünü seçebilecekleri ifade edilmiştir. Öğrencilere verilen ilk ölçek 12 maddeden oluşan 5li Likert tipli matematiği günlük yaşamda kullanma konusunda "Matematikte Kendine Güven" ölçeği, diğeri ise 27 maddeden oluşan 5li Likert tipli "Matematik Hakkında Görüşler" ölçeğidir. Matematik başarı testi ise LGS sınavındaki sorulara benzer nitelikte araştırmacılar tarafından hazırlanmış olup 8 sorudan oluşmaktadır. Sınav 40 puan üzerinden

değerlendirilmiştir. Soruların puan değeri 4 puan ile 6 puan arasında değişmektedir. Başarı testi için bir puanlama cetveli oluşturulmuş ve iki araştırmacı tarafından sınav kâğıtları değerlendirilmiştir.

Bulgular

Elde edilen sonuçlara göre, öğrenciler matematiği günlük hayatlarında kullanma konusunda kendilerine güvenmektedir (60 puan üzerinden ortalama@43). Benzer şekilde öğrencilerin matematik hakkındaki görüşleri genel olarak olumludur (135 puan üzerinden ortalama@97). Diğer taraftan öğrencilerin matematik başarısı düşüktür (40 puan üzerinden ortalama@10). Sınava katılan 59 öğrencinden tam puan alan hiçbir öğrenci olmamış, 16 öğrenci ise hiçbir soruyu doğru yanıtlayamamış ve puan alamamıştır. Öğrencilerin matematikte kendilerine güven duyguları ve matematik hakkındaki görüşleri arasında anlamlı bir ilişki olmasına rağmen (r=.527, p=.000), başarı ile matematikte kendine güven arasında (r=.24, p=.067), ve başarı ile matematik hakkında görüşler (r=.228, p=.082) arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Matematik öğrenmek için öğrencilerin aldığı destek sayısı, devam ettikleri okulun türü, babanın eğitim düzeyi ve matematiğe ilişkin ön bilgileri öğrencilerin matematik başarılarında anlamlı bir fark yaratırken annenin eğitim düzeyi anlamlı bir fark oluşturmamaktadır. İki veya üzeri matematik öğrenme desteği alan öğrencilerin başarısı hiç almayanlara göre anlamlı derecede yüksektir.

Yapılan analizler, öğrencilerin devam ettikleri okul türüne göre başarılarında farklılık olduğunu göstermektedir. Orta sosyoekonomik düzeyde ailelerin bulunduğu ve fiziksel imkân olarak çevresindeki okullara göre daha donanımlı olan okulda okuyan öğrencilerin matematik başarısı diğer okullardaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksektir.

Çoğu zaman matematikteki yeni kavram ve konular daha önce öğrenilmiş kavramların üzerine inşa edildiği için öğrencilerin ön bilgileri onların matematik başarısını incelerken dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir. 7. sınıfta karne notu 5 olan öğrencilerin matematik başarı testinden elde ettikleri sonuçlar diğer öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada öğrencilerin ulusal sınavlardaki matematik başarısını değerlendirmede hangi etmenlerin etkili olabileceği incelenmeye çalışılmıştır. Her ne kadar veriler sınırlı bir örneklem üzerinden toplanıp analiz edilmiş olsa da elde edilen bulgular uluslararası ve büyük ölçekli araştırmalardan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Bu çalışmada öncelikle öğrencilerin matematik başarıları ile matematik hakkındaki görüşleri arasında nasıl bir ilişki olduğuna bakılmıştır. Alanyazındaki çalışmalardan (Kara, 2021; Kaya, 2019) farklı olarak öğrencilerin matematikte kendilerine güvenleri ve matematik hakkındaki görüşleri ile başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Örneklem grubunda yer alan öğrencilerin LGS sınavına hazırlanıyor olmalarına rağmen matematik başarılarının düşük ancak matematiği günlük yaşamlarında kullanmaya ilişkin güvenlerinin yüksek, matematik öğrenmeye yönelik düşüncelerinin ise olumlu olduğu görülmüştür. Bu sonuç, öğrencilerin matematik konu alan bilgilerinin ve problem çözme gibi matematiksel becerilerinin zayıf olmasına rağmen matematiğe ve matematik öğrenmeye değer verdiğini göstermekle birlikte kendi akademik performanslarını doğru bir şekilde tanımlayamadıklarının da bir göstergesi olarak düşünülebilir.

MEB'in 2022 LGS sınavına ilişkin yayınladığı raporda, anne ve babanın eğitim durumunun öğrencinin LGS başarısını etkilediği belirtilmektedir (MEB, 2022). Bu çalışmada ise babanın eğitim durumunun öğrenci başarısında anlamlı bir fark yarattığı, annenin eğitim durumunun böyle anlamlı bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Her ne kadar annenin eğitim durumu artıkça öğrencinin başarısı artmış olsa da MEB verilerinden farklı olarak elde edilen bu sonuç seçilen örneklemin bir kısıtlılığı olarak da düşünülebilir. Anne-babanın eğitim durumunun yanısıra öğrencinin ön bilgisi de başarısını etkileyen bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada alanyazındaki diğer çalışmaları (ör. Kara, 2021) destekleyecek nitelikte 7. sınıfta matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin başarı testinden elde ettikleri sonuçlar diğer öğrencilere göre anlamlı derece yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, öğrencilerin ön bilgilerinin ve bu bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirme becerilerinin LGS sınav başarılarını etkileyen birer faktör olarak düşünülebileceğini ortaya koymaktadır.

TIMSS sınavında olduğu gibi bu çalışmada da fiziksel ve maddi imkanları nispeten daha iyi olan okullardaki öğrencilerin başarısı kısıtlı imkanlara sahip olan okullardaki öğrencilere göre yüksek olduğu görülmüştür. Böylece, öğrenme ortamında öğrencilere sunulan fırsatlar ve kaynaklara erişim imkânı artıkça öğrenci başarısının da artabileceği görülmektedir.

Kısacası, öğrencilere sağlanan maddi imkânlar, okulda ve evde sunulan öğrenme ortamları ve fırsatları öğrencilerin matematik başarısını etkileyebilmektedir. Eğitsel kaynaklara ve araçlara erişim, öğrenmeyi destekleyici takviye kursları, sınıfın ve okulun fiziksel imkânları, sınıf mevcudunun yönetilebilir sayıda olması, deneyimli ve bilgili öğretmen kadrosu ve benzeri fırsatlar okulun sunacağı destekleyici fırsatlar olarak düşünülebilir. Öğrencinin evdeki çalışma ortamı, ebeveynlerinin eğitim düzeyi, aile üyelerinden aldığı destek, özel

ders alması veya sınava hazırlık kursuna gitmesi ise ailenin öğrenciye sunduğu fırsatlar olarak düşünülebilir. Sonuç olarak öğrenciye sunulan bu fırsatların çeşitliliği ve niteliği öğrencinin başarısını etkileyecektir.
Anahtar Kelimeler: Matematik başarısı, ortaokul, öğrenmeyi destekleyici fırsatlar

Investigation Of The Relationship Between Visual Mathematics Literacy And Problem Solving Skills Of Primary 7Th Grade Students

Mehmet Gülburnu[1], Gamze Küre[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Kaşgarlı Mahmut Ortaokulu

Abstract No: 276

The use of visual shapes, diagrams, tables and graphics in mathematics questions in the selection and placement exams held in the Turkish education system in recent years requires students to have sub-skills of mathematical literacy skills. Visual figures, diagrams, tables and graphics used in mathematics questions gave birth to a sub-skill as a visual mathematical literacy skill. Visual mathematical literacy is defined as understanding and interpreting visual and non-visual shapes and uncovering new visual situations. An increasing number of studies have been conducted on mathematical literacy in our country. Almost all of the studies examining the relationship between students' mathematical literacy and problem solving skills stated that there is a significant relationship between students' mathematical literacy skills and their problem solving skills. In addition to this, it is also necessary to examine whether there is a significant predictor of the relationship between visual mathematical literacy skills and problem solving skills. In this context, the aim of the study is to learn visual mathematics literacy skills of primary school students and to determine whether this sub-skill is a significant predictor of problem solving skills. In the study, relational research model, one of the survey models, was used. In this research, in which the qualitative research approach was adopted, interview questions were prepared to determine the perceptions of the seventh grade primary school students about the relationship between Visual Mathematical Literacy (GMO) and Problem Solving Skills (PS). The findings of the study showed that there is a significant relationship between visual mathematical literacy and students' problem solving skills. However, it has been observed that students find different solutions by using their own visual strategies in addition to the targeted solution strategies for the visual problems given depending on the visual mathematical literacy skills of the students. According to these findings, it can be said that visual mathematical literacy is an important sub-skill of mathematical literacy. This study is a guide for other researchers since there are a limited number of studies examining visual mathematical literacy skills.

Keywords: Maths, Visual Math Literacy, Problem Solving

İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Mehmet Gülburnu[1], Gamze Küre[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Kaşgarlı Mahmut Ortaokulu

Bildiri No: 276

Günümüzde matematik eğitimi öğretim programı özel hedeflerinde öğrencilerin matematik okuryazalık becerilerinin geliştirmesi ve etkin bir şekilde kullanması yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı, öğrencilerin durumları formüle edebilme, analiz edebilme ve çözümleme becerisi olarak nitelendirilmektedir. Son yıllarda Türkiye eğitim sisteminde yapılan seçme ve yerleştirme sınavlarında matematik sorularında görsel şekil, şema, tablo ve grafiklerin kullanımı öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerine ait alt becerilerin olmasını gerektirmektedir. Matematik sorularında kullanılan görsel şekil, şema, tablo ve grafikler görsel matematik okuryazarlığı becerisi olarak alt bir beceriyi doğurmuştur. Görsel matematik okuryazarlığı, görsel ve görsel olmayan şekilleri anlama, yorumlama ve yeni görsel durumlarını ortaya çıkarma olarak tanımlanmıştır. Ülkemizde matematik okuryazarlığı ile ilgili artan sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları arasındaki ilişki, öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile matematik dersi arasındaki ilişki, öğrencilerin matematik okuryazarlığının problem çözme becerileri ile ilişkisi gibi durumlar incelemiştir. Bu çalışmalardan öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaların hemen hemen hepsi sonuç olarak öğrencilerin matematik okuryazarlık becerileri ile problem çözme becerileri arasında anlamlı ilişkinin olduğu ifade etmiştir. Bununla birlikte ortaya çıkan görsel matematik okuryazarlık becerisi ile problem çözme becerisi arasında ilişkinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığının da incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı becerilerini öğrenmek ve bu alt becerinin, problem çözme becerilerinin arasında anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını belirlemektir. Yeni bir alt beceri olarak ortaya çıkan görsel matematik okuryazarlığı becerisi hakkında sınırlı sayıda çalışma olmasından dolayı bu araştırma önemlidir. Çalışma verileri iki haftalık bir süreç içerisinde farklı problem çözme stratejilerini gerektiren (Tekrarlama, İlişkilendirme, Görselleştirme, Modelleme, Tahmin Etme) beş adet görsel matematik problemine karşı öğrencilerin vermiş oldukları cevapları incelenerek elde edilmiştir. Türkiye'nin Akdeniz bölgesine ait iki ortaokulundaki yedinci sınıf olan (11 – 12 yaş) ve Matematik Uygulamaları Dersini (MUD) tercih eden 20 öğrenci (12 kız, 8 erkek) çalışmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Çalışmada, tarama modellerinden ilişkisel araştırma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu araştırma, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı (GMO) ile Problem Çözme Becerileri (PÇ) arasındaki ilişkiye dair algıların belirlenmesi için görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme soruları iki farklı öğretmen tarafından hazırlanıp pilot uygulama sonucu revize edilmiştir. Araştırma verileri iki haftalık bir süre içerisinde toplanmıştır. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar betimsel olarak analiz edilmiş ve bulgular, yorumlama yapılmadan, toplanılan verilere bağlı kalınarak sunulmuştur. Çalışmanın bulguları görsel matematik okuryazarlığı ile öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı becerilerine bağlı olarak verilen görsel problemlerde hedeflenen çözüm stratejileri dışında kendi görsel stratejilerini kullanarak öğrencilerin farklı çözüm yolları buldukları görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin görsel matematik becerileri olmasına rağmen problem çözme süreçlerinde sorun yaşadığı tespit edilmiştir. Görsel matematik okuryazarlığı becerisinin olmasına rağmen öğrencinin problemi çözememesi öğrencinin konuya ait bilgisinin yeterli olmaması, konuyla ilgili kavram yanılgısının olması gibi farlı sebeplerden kaynaklanıyor olabilir. Bu bulgulara göre görsel matematik okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı becerisinin önemli bir alt becerisi olduğu söylenebilir. Bu çalışma görsel matematik okuryazarlığı becerisinin incelendiği sınırlı sayıda çalışma olmasından dolayı diğer araştırmacılar için yol gösterici niteliktedir. Literatürde görsel matematik okuryazarlığı ve görsel matematik okuryazarlığının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini inceleyen daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Görsel Matematik Okuryazarlığı, Problem Çözme

Investigation Of Studies On Self-Efficacy In The Field Of Mathematics Education In Turkey

Mehmet Gülburnu[1], Kübra Demir[2]
[1]Mersin Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 281

As there are many factors affecting student success in mathematics education, one of them is self-efficacy from affective characteristics. Self-efficacy is the level of self-efficacy for an individual to perform a job. One of the reasons why children with similar academic education and similar characteristics have different academic achievements is one's self-efficacy level. There are different sources of self-efficacy. These are past experiences, vicarious experiences, verbal persuasion and emotional state of the individual. Studies in different fields have shown that there is a significant relationship between academic achievement and self-efficacy. Children's self-efficacy level can be observed and improved externally with qualitative or quantitative research methods. The low success in mathematics in national and international exams has focused researchers on various fields such as self-efficacy in mathematics education. In addition to the achievement tests in international exams, measuring the characteristics such as attitude and self-efficacy with questionnaires in which detailed characteristics of the students taking the exam are determined shows the importance of affective characteristics on success, and allows countries to investigate the reasons for success and failure. In this research, it is aimed to examine the studies (master's and doctoral theses) on self-efficacy in the field of mathematics education in Turkey between the years 2010-2023. In the study, theses in the YÖK THESIS database were scanned. According to the data obtained, it has been tried to establish a general framework by determining which direction the self-efficacy studies in the field of mathematics education in Turkey show. In accordance with the purpose of the research, the document analysis method, one of the qualitative research methods, was used in the analysis of the studies. 70% of the reviewed studies included secondary school students. In these studies, the relationship between self-efficacy and mathematics achievement in general was examined. As a method, causal comparison and correlational research models were used. Self-efficacy scales were used as data collection tools. In the analysis of the data, since the data showed normal distribution, t-test, one-way analysis of variance were applied, Pearson correlation coefficients were calculated and regression analysis was performed. As a result, it was seen that self-efficacy is an important factor in students' mathematics success. A positive and significant relationship was determined between self-efficacy and mathematics achievement. In addition, studies have found a negative significant relationship between self-efficacy and math anxiety. While a significant relationship was found between self-efficacy and gender in some studies, no significant relationship was found in some studies. In studies on teacher candidates, it was generally tried to determine the self-efficacy belief levels of students. In only one of the studies examined, it was investigated whether self-efficacy developed at a significant rate in a teaching method. These results show that studies on the development of self-efficacy should be increased, given that self-efficacy has a significant positive effect on mathematics achievement.

Keywords: self-efficacy, math education, document review

Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Öz Yeterlik Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

Mehmet Gülburnu[1], Kübra Demir[2]
[1]*Mersin Üniversitesi,* [2]*Milli Eğitim Bakanlığı*

Bildiri No: 281

Matematik eğitiminde öğrenci başarısını etkileyen birçok faktör olduğu gibi bunlardan biri de duyuşsal özelliklerden öz yeterliktir. Öz yeterlik bireyin bir işi yerine getirebilmesi için kendini yeterli görme seviyesidir. Benzer akademik eğitimi almış benzer özellikteki çocukların farklı akademik başarılara sahip olmasının sebeplerinden biri de kişinin öz yeterlik seviyedir. Öz yeterliğin farklı kaynakları mevcuttur. Bunlar kişinin geçmiş yaşantıları, dolaylı yaşantıları, sözel ikna ve bireyin duygusal durumudur. Farklı alanlarda yapılan araştırmalarda akademik başarı ile öz yeterlik arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Çocukların öz yeterlik düzeyi nitel veya nicel araştırma yöntemleriyle dışardan gözlemlenebilmekte ve geliştirilebilmektedir. Çocukların erken yaşlarda başlayan akademik başarı serüvenlerinde her bir bireyin öz yeterlik düzeyinin fark edilip geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle akademik başarı üzerindeki etkisi yadsınamaz olan öz yeterlik faktörü göz önüne alınarak öğrenme ortamları düzenlenmeli öğretmenler tarafından desteklenmelidir. Öz yeterlik özellikle öğrencilerin akademik başarısını etkileyen oldukça önemli bir faktör olduğu için öğrenme ortamlarında araştırılmalı ve geliştirilmelidir. Öz yeterliğin gelişimi kişinin hayatında yaşayacağı başarısız durumları da sağlıklı yönetebilmesini sağlayacaktır. Öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlikleri, matematik dersinde başarılı veya başarısız olmalarına, matematiği sevmelerini ya da aksine matematikten uzaklaşmalarını neden olabilecek güçlü bir unsurdur. Matematik öğrenme sürecinde öğrenciye seviyesi ile orantılı görevler verilmesi öğrencinin başarı duygusunu tadabilmesini sağlarken matematiğe karşı olumlu tutum oluşturmasını ve matematik öz yeterliğinin sağlıklı oluşması sağlanacaktır. Ulusal ve uluslararası sınavlarda matematik başarısının düşük olması araştırmacıları matematik eğitiminde öz yeterlilik gibi çeşitli alanlar üzerine yoğunlaşmıştır. Ayrıca uluslararası sınavlarda yer alan başarı testlerinin yanında sınava giren öğrencilerin ayrıntılı özelliklerinin belirlendiği anketlerle tutum, öz yeterlik gibi özelliklerin ölçülmesi duyuşsal özelliklerinin başarı üzerindeki önemini gösterirken ülkelerin başarılı ve başarısızlık nedenlerini araştırmalarına olanak sağlamaktadır. Bu araştırmada 2010-2023 yılları arasındaki Türkiye'de gerçekleştirilen matematik eğitimi alanında öz yeterliğe yönelik yapılan çalışmaların (yüksek lisans ve doktora tezleri) incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada YÖK TEZ veri tabanında bulunan tezler taranmıştır. Elde edilen verilere göre Türkiye'de matematik eğitimi alanında öz yeterlilik çalışmalarının hangi yönde eğilim gösterdiği belirlenerek genel bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak çalışmaların analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. İncelenen çalışmalarının %70'i ortaokul öğrencilerini kapsamaktadır. Çalışmalar genel olarak son yıllara doğru artış göstermektedir. Bu çalışmalarda genel olarak öz yeterlik ve matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Yöntem olarak nedensel karşılaştırma ve korelasyonel araştırma modelleri kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öz yeterlik ölçekleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle t-testi, tek yönlü varyans analizi uygulanmış, Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış ve regresyon analizi yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin matematik başarısında öz yeterliğin önemli etken olduğu görülmüştür. Öz yeterlik ile matematik başarısını arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Bunun yanı sıra yapılan araştırmalarda öz yeterlik ile matematik kaygısı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bazı araştırmalarda öz yeterlik ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki tespit edilirken bazı araştırmalarda anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalarda ise genellikle öğrencilerin öz yeterlik inanç düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. İncelenen çalışmaların sadece bir tanesinde öz yeterliğin bir öğretim yöntemi özelinde anlamlı bir oranda gelişip gelişmediği araştırılmıştır. Bu sonuçlar öz yeterliğin matematik başarısını pozitif yönde önemli oranda etkiliyor olması göz önüne alındığında, öz yeterliğin gelişimine yönelik çalışmaların arttırılması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: öz yeterlik, matematik eğitimi, doküman incelemesi

Investigation Of Strategies Used In Solving Skill-Based Proportional Reasoning Problems

Yalçın Karaboğaz[1], Özkan Ergene[2]
[1]Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ensitütüsü, [2]Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 32

This study aimed to examine the strategies seventh-grade students use in solving skill-based proportional reasoning problems. In the study, the case study (Yin, 2008) was adopted as the research design, and the proportional reasoning strategies used by seventh-grade students while solving skill-based proportional reasoning problems were accepted as a case. The participants of the study consisted of 56 seventh-grade students in two classrooms of a middle school in Ankara in the 2022-2023 academic year, selected by convenience sampling method (Büyüköztürk et al., 2018). The concept of ratio and proportion was taught in one of the classrooms in line with the flipped learning model [FL] and the other classroom in line with the curriculum (MoNE, 2018) [CG]. The data of the study were obtained from students' responses to the "Skill-Based Proportional Reasoning Achievement Test" (Karaboğaz & Ergene, 2023). The test consisted of ten problems, including four different problem types: finding the unknown value, quantitative comparison, qualitative comparison and inverse proportion. Students' solutions were analyzed in terms of correct/incorrect solutions and the strategies used in these solutions. In solving the skill-based proportional reasoning problems, the students used various strategies such as unit ratio strategy, change factor strategy, equivalent fraction strategy, and product of insides and outsides strategy. Moreover, more than half (n= 62.1%) of FL students' answers to the skill-based proportional reasoning problems test were correct, while more than one-third (n= 35.7%) of CG students' responses were correct. When the students' solutions were analyzed separately according to the problem types, it was observed that in each problem type, FL students gave more correct answer strategies than CG students. Unit ratio strategy, change factor strategy, product of inside and outside strategy and inverse proportion algorithm were the most frequently used correct solution strategies, while the strategy of using numbers and emotional response strategy were the most frequently used incorrect solution strategies. The research findings will be discussed by comparing them with the existing research studies in the literature and suggestions in the light of the discussions will be presented.

Keywords: Ratio-Proportion, Proportional Reasoning, Problem Solving Strategies

Beceri Temelli Orantısal Akıl Yürütme Problemlerin Çözümlerinde Kullanılan Stratejilerin İncelenmesi

Yalçın Karaboğaz[1], Özkan Ergene[2]
[1]Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ensitütüsü, [2]Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 32

Matematiksel akıl yürütmenin cebirsel, istatistiksel gibi çeşitli türleri vardır. Orantısal akıl yürütme, matematiksel akıl yürütmenin bir türüdür (Lesh vd., 1988). Orantısal akıl yürütme, var olan bir durumdan yola çıkarak nicel ya da nitel olarak verilen verileri oranlayıp bunların bir orantı oluşturup oluşturmadığını belirlemeyle başlayan daha sonra bu oranlar ile kurulan orantıda çokluklar arasındaki ilişkiyi belirlemeyle devam eden bir yorumlama becerisi olarak tanımlanabilir. Literatürde orantısal akıl yürütme becerisine yönelik kullanılan bilinmeyen değeri bulma, niceliksel karşılaştırma, niteliksel karşılaştırma ve ters orantı problemleri olmak üzere dört farklı problem çeşidi yer almaktadır (Cramer & Post, 1993). Bu problem çeşitlerinin çözümünde denk kesir stratejisi, içler dışlar çarpımı, toplamsal ilişki, duygusal cevap verme gibi çeşitli stratejilerin kullanıldığı görülmektedir (Bart, vd., 1994; Cramer & Post, 1993; Ben-Chaim vd., 1998; Kayhan, 2005). Problemlerin, özellikleri ve çözüm süreci ile bir bütün olarak düşünüldüğünde anlam arz ettiği söylenebilir (Ergene, 2014). Orantısal akıl yürütme problemlerinde kullanılan stratejilerin tespit edilmesi öğrencilerin öğrenme süreçleri ve sahip olduğu hatalı öğrenme/eksik öğrenme/kavram yanılgıları gibi durumların tespit edilmesi için önemlidir.Ayrıca, öğrencilerin orantısal akıl yürütme seviyeleri verilen orantısal durumda kullandıkları stratejilerin çeşitliliği dikkate alınarak belirlenmektedir (Hines & McMahon, 2005). Bu bağlamda, orantısal akıl yürütme becerisi problemlerinin çözüm sürecinde kullanılan stratejilerin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülebilir (Duatepe, Akkuş-Çıkla & Kayhan, 2005).

Bu araştırma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında gerçekleştirdiği yüksek lisans projesinin bir parçasıdır. Yüksek lisans projesi kapsamında oran-orantı konusunun öğretimi ters yüz öğrenme ve olağan öğrenme yaklaşımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada ise öğrencilerin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemlerin çözümünde kullandıkları stratejilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, "İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları orantısal akıl yürütme stratejileri nelerdir?" ve "İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları orantısal akıl yürütme stratejileri, problem çeşitleri ve öğretim süreci bağlamında nasıl değişmektedir" araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Araştırmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları orantısal akıl yürütme stratejileri bir durum olarak kabul edilmiş ve durum çalışması (Yin, 2008) araştırma deseni olarak seçilmiştir. Araştırmanın katılımcıları kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi (Büyüköztürk vd., 2018) ile seçilen, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde bir devlet ortaokulunda iki şubede öğrenim gören 56 yedinci sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Oran orantı konusu şubelerden birinde, ters yüz öğrenme modeli [TY] doğrultusunda diğerinde ise öğretim programı (MEB, 2018) [OP] doğrultusunda aktarılmıştır. Araştırmanın verileri Beceri Temelli Orantısal Akıl Yürütme Başarı Testi'ne (Karaboğaz & Ergene, 2023) verilen öğrenci cevaplarından elde edilmiştir. Beceri temelli orantısal akıl yürütme başarı testinde, bilinmeyen değeri bulma, niceliksel karşılaştırma, niteliksel karşılaştırma ve ters orantı olmak üzere dört farklı problem çeşidinden toplamda on problem yer almaktadır. Öğrenci çözümleri, doğru/hatalı çözümler ve bu çözümlerde kullanılan stratejiler bağlamında analiz edilmiştir.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemleri çözümlerinde, birim oran stratejisi, değişim çarpanı stratejisi, denk kesir stratejisi, içler dışlar çarpımı stratejisi, artırma stratejisi, toplamsal ilişki stratejisi, duygusal cevap verme stratejisi, veri ihmali stratejisi, sayıları kullanma stratejisi ve orantı çeşidini belirleyememe stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. TY öğrencilerinin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemleri testine verdiği cevapların yarısından fazlasının (n= %62.1) doğru olduğu, OP öğrencilerinin beceri temelli orantısal akıl yürütme problemleri testine verdiği cevapların üçte birinden fazlasının (n= %35.7) doğru olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin çözümleri problem türlerine göre ayrı ayrı incelendiğinde her bir problem türünde TY öğrencilerinin OP öğrencilerine kıyasla daha fazla doğru cevap stratejileri kullandığı gözlemlenmiştir. Birim oran stratejisi, değişim çarpanı stratejisi, içler dışlar çarpımı stratejisi ve ters orantı algoritması en fazla kullanılan doğru çözüm stratejileri iken, sayıları kullanma stratejisi ve duygusal cevap verme stratejisi en fazla kullanılan hatalı çözüm stratejileri olmuştur. Araştırma bulgularının alan yazındaki mevcut araştırmalar ile karşılaştırılarak tartışılması ve tartışmalar ışığında araştırma önerilerinin sunulması planlanmaktadır.

Kaynakça

Bart, W., Post, T., Behr, M. ve Lesh, R. (1994). A diagnostic analysis of a proportional reasoning test item: An introduction to the properties of a semi-dense item. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 16*(3), 1- 11.

Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C. ve Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics, 36*(36), 247-273.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

Cramer, K., Post, T., Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: research implications. In Edited By Douglas Owens, *Research Ideas For The Classroom: Middle Grades Mathematics* (pp.159–178). Macmillan.

Duatepe, A., Akkuş-Çıkla, O. ve Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*, 73-81.

Ergene, Ö. (2014). *İntegral hacim problemleri çözüm sürecindeki bireysel ilişkilerin uygulama topluluğu bağlamında incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Hines, E. ve McMahon, M. T. (2005). Interpreting middle school students proportional reasoning strategies: Observations from preservice teachers. *School Science and Mathematics, 105*(2), 88-105.

Karaboğaz, Y. & Ergene, Ö. (2023). Beceri Temelli Orantısal Akıl Yürütme Başarı Testinin Geliştirilmesi. *Journal of Individual Differences in Education, 5*(1) , 31-47.

Kayhan, M. (2005). *6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusuna yönelik çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyine, cinsiyete ve soru tipine göre değişiminin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Lesh, R., Post, T. ve Behr, M. (1988). Proportional reasoning. In J. Hiebert and M. Behr (Ed.), *Number concepts and operations in the middle grades* (ss. 93-118). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı..

Yin, R. K. (2018*). Case study research and applications. Design and methods*. Sage Publications.

Anahtar Kelimeler: : Oran-Orantı, Orantısal Akıl Yürütme, Problem Çözme Stratejileri

Examining The Examples Used By Secondary School Mathematics Teachers In The Feedback Process

Bülent Güven[1], Merve Coşkun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 288

The feedback given by the teachers to their students contributes significantly to the students' seeing their mistakes, correcting their mistakes and reaching the achievements of the course. In this sense, feedback is an important part of learning-teaching processes. However, it is not correct to think that every feedback has a positive effect on the student. Because while well-structured feedback supports learning, a low-quality feedback can turn into an obstacle to learning. One of the important factors determining this quality is the considered examples used in the feedback process, which are powerful pedagogical tools for teaching mathematics. The examples presented in the feedback process may enrich the student's understanding of the relevant subject, as well as cause the student to be limited to irrelevant issues. This expansion or contraction is directly related to the type of sample presented. With this study, it is aimed to examine the types of examples used by secondary school mathematics teachers in the feedback process. In this way, it will be tried to answer questions such as which sample types the teachers use intensively in the feedback process, which sample types they do not use, which sample types they use in which situations.

The study group of the research consists of 3 mathematics teachers, 2 female and 1 male, working in a state secondary school in a province in the Black Sea region during the 2022-2023 academic year. In the selection of teachers, professional experience was also taken into account, with the idea that it could be a variable that could provide sample diversity as well as volunteering. In addition, attention was paid to the fact that teachers attend classes in different classes in order to ensure diversity. A total of 48 lessons from different grade levels of the selected teachers were observed. In the unstructured 11-week in-class observations, the lessons of the teachers were recorded and the examples they gave during the feedback process were noted. Observed samples will be analyzed using the structure that Bills et al. (2006) has classified samples, and the analyzes are still ongoing.

Kaynakça

Bills, L., Mason, J., Watson, A., & Zaslavsky, O. (2006). *Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics.* In J. Novotná, H. Moraová, M.Krátká, & N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the 30th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp.125-154). Prague: PME.

Keywords: Keywords: Example Types, Feedback, Perceived Benefit

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dönüt Sürecinde Kullandıkları Örneklerin İncelenmesi

Bülent Güven[1], Merve Coşkun[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 288

Öğretmenlerin öğrencilerine vermiş oldukları dönütler öğrencilerin hatalarını görmelerine, hatalarını düzeltmelerine ve dersin kazanımlarına ulaşmalarına önemli ölçüde katkı sunmaktadır. Bu anlamıyla dönüt öğrenme-öğretme süreçlerinin önemli bir parçası olarak görülmektedir. Dönüt, öğrencinin mevcut performansı ile hedeflenen durumu arasındaki ilişki hakkında sunulan bilgiler olmasıyla birlikte öğrencinin performansını etkilemektedir(Nicol ve Macfarlane-Dick, 2006). Ancak her dönütün öğrenciyi olumlu yönde etkilediğini düşünmek de doğru değildir. Çünkü iyi yapılandırılmış dönütler öğrenmeyi desteklerken, niteliği düşük bir dönüt öğrenmenin önünde bir engele dönüşebilmektedir. Dönütün öğrenciler üzerindeki etkisi, verilen bilginin içerik ve niteliğiyle doğrudan ilişkilidir(Çetinkaya &Köğce, 2014). Bu niteliği belirleyen önemli unsurlardan birisi de dönüt sürecinde kullanılan ve matematiği öğretmek için güçlü pedagojik araç olan düşünülen *örneklerdir.* Örnekler soyut kavramları somut yapılara dönüştürerek, tanımları daha anlamlı hale getirerek, matematiksel ifadeleri sınıflandırarak ve bu ifadelerin benzer durumlarını ilişkilendirerek öğrencilerin kavram bilgilerinin daha anlamlı olmasına yardımcı olmaktadır(Watson ve Mason, 2002; Gökbulut, 2010). Dönüt sürecinde sunulan örnekler, öğrencinin ilgili konu ile anlayışını zenginleştirebileceği gibi öğrencinin ilgisiz hususlar içerisinde sınırlı kalmasına da sebep olabilir. Bu genişleme veya daralma sunulan örneğin çeşidi ile doğrudan ilişkilidir. Bu çalışma ile ortaokul matematik öğretmenlerinin dönüt sürecinde kullandıkları örnek çeşitlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde öğretmenlerin dönüt sürecinde hangi örnek türlerini yoğun olarak kullandıkları, hangi örnek türlerinden yararlanmadıkları, hangi örnek türünü hangi durumlarda kullandıkları gibi sorulara da cevap verilmeye çalışılacaktır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim döneminde Karadeniz bölgesindeki bir ilde devlet ortaokulunda görev yapan 2'si kadın 1'i erkek olmak üzere 3 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmen seçiminde gönüllü olmalarının yanı sıra örnek çeşitliliğini sağlayabilecek bir değişken olabileceği düşüncesi ile mesleki tecrübe de göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca çeşitliliği sağlamak için öğretmenlerin farklı sınıflarda derslere giriyor olmalarına da dikkat edilmiştir. Seçilen öğretmenlerin farklı sınıf seviyelerinden toplam 48 dersi gözlemlenmiştir. Yapılandırılmamış 11 hafta süresince devam eden sınıf içi gözlemlerde öğretmenlerin dersleri kayıt altına alınmış ve ders esnasında dönüt sürecindeki vermiş oldukları örnekler not edilmiştir. Gözlemlenen örnekler Bills vd.(2006)'nin örnekleri sınıflandırmış olduğu yapı kullanarak analiz edilecek olup analizler halen devam etmektedir.

Kaynakça

Bills, L., Mason, J., Watson, A., & Zaslavsky, O. (2006). *Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics.* In J. Novotná, H. Moraová, M.Krátká, & N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the 30th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp.125-154). Prague: PME.

Çetinkaya, G. ve Köğce, D. (2014). Ortaokul Türkçe ve Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilere Verdikleri Geri bildirimlerin İncelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 18*(2), 113-136.

Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Nicol, D., ve D. Macfarlane-Dick. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education, 31*, 199– 218.

Watson, A., & Mason, J. (2002). Extending example spaces as a learning/teaching strategy in mathematics. In A. Cockburn & E. Nardi (Eds.). *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* (Vol. 4, pp. 377- 385). Norwich, UK: PME.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Örnek Türleri, Dönüt, Algılanan Yarar

Determination Of The Strategies Used By Pre-Service Mathematics Teachers To Eliminate Students' Errors And Misconceptions In Inequalities

Nedim Alev[1], Özge Karabal[1], Hilal Aydın[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 295

Algebra is one of the most important and essential elements of mathematics. With algebra teaching, it is aimed to develop skills such as recognizing graphical and symbolic expressions semantically, determining mathematical relationships and results with the help of symbols, determining variables in problem solving situations by making sense of the concept of variable, determining the solution sets of equations and inequalities (Baki, 2008). In order to determine the solution set of inequalities, which is one of these skills, it is important that the concept of inequality is meaningful for the student. The subject of inequalities is the basis for understanding many basic and advanced mathematical concepts (Tsamir & Almog, 2001). The subject of inequalities is the basis for understanding many basic and advanced mathematical concepts. In addition, knowledge about inequalities is needed in many situations in daily life (Almog & Ilany, 2012; Tsamir & Bazzini, 2004). Despite the importance of inequalities, students have problems with this topic (Cortes & Ptaff, 2000; Çelik, 2019; Çoban & Yenilmez, 2020). In order to eliminate the errors and misconceptions that students have about inequalities, the teacher must first be able to identify the errors and misconceptions. Considering the teacher's role in eliminating errors and misconceptions, it would be effective for pre-service teachers to fully examine and understand students' mathematical perspectives before they begin their career. After correctly identifying errors and misconceptions, teachers should make development activities to eliminate them, interpret student answers, and provide the necessary guidance for students to reach the correct answer (Didiş-Kabar, 2019). This study aimed to examine pre-service mathematics teachers' strategies for solving students' errors and misconceptions about inequalities. In line with this purpose, answers were sought to the following questions: how pre-service mathematics teachers' awareness of errors and misconceptions about inequality, their predictions about the causes of errors and misconceptions, and the strategies they use to eliminate errors and misconceptions.

The study, in which the instrumental case study design, which is one of the case study approaches, was conducted with 3 pre-service mathematics teachers studying in the primary mathematics teaching undergraduate program of a state university in the 2021-2022 academic year. In order to determine pre-service teachers' strategies for eliminating students' errors and misconceptions about inequalities, the 5-question "Form for Determining the Strategies Used by Pre-service Teachers to Eliminate Errors and Misconceptions about Inequalities" developed by the researchers was used.Participants were selected by volunteer pre-service teachers who had taken an algebra teaching course. Pre-service teachers were interviewed using the Form for Determining the Strategies Used by Pre-service Teachers to Eliminate Errors and Misconceptions in Inequalities. The collected data were analyzed using the content analysis method.As a result of the analysis of the data, five categories emerged: problems related to question wording, problems related to number knowledge, lack of knowledge about the subject, problems arising from students, and problems arising from the teaching process; and six categories emerged: checking, giving examples, using models, explaining, asking questions, and other for the strategies used by pre-service teachers to eliminate errors and misconceptions.

Keywords: pre-service teachers, inequalities, strategy, misconceptions

Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Eşitsizlikler Konusundaki Hata ve Yanılgılarını Gidermede Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi

Nedim Alev[1], Özge Karabal[1], Hilal Aydın[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 295

Cebir matematiğin en önemli ve temel parçalarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Cebir öğretimi ile öğrencilerde grafiksel ve sembolik ifadeleri anlamsal olarak fark etme, matematiksel ilişkileri ve sonuçları semboller yardımıyla saptayabilme, değişken kavramını anlamlandırarak problem durumlarında değişkenleri belirleyebilme, denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini saptayabilme gibi becerilerin oluşması amaçlanmaktadır (Baki, 2008). Bu becerilerden biri olan eşitsizliklerin çözüm kümesini saptayabilmek için eşitsizlik kavramının öğrenci için anlamlı olması önemlidir (Tsamir & Almog, 2001). Eşitsizlikler konusu temel ve ileri düzeyde birçok matematiksel kavramın anlaşılmasında temel oluşturmaktadır. Bununla birlikte günlük hayatta da birçok durumda eşitsizlikler konusuyla ilgili bilgilerin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır (Almog & Ilany, 2012; Tsamir & Bazzini, 2004). Eşitsizlikler konusunun önemine rağmen öğrenciler bu konuda sorunlar yaşamaktadır (Cortes & Ptaff, 2000; Çelik, 2019; Çoban & Yenilmez, 2020). Öğrencilerin eşitsizlikler konusunda sahip oldukları hata ve kavram yanılgılarının giderilebilmesi için öğretmenin öncelikle hata ve yanılgıları tespit edebilmesi gerekmektedir. Bu durumda, öğretmenin öğrenci etkinliklerini anlamlandırması önemli bir aşamadır (Kılıç, 2019). Öğretmenlerin hata ve kavram yanılgılarını doğru bir şekilde belirledikten sonra giderebilmesi için geliştirme çalışmalarında bulunmalı, öğrenci cevaplarını yorumlamalı ve öğrencinin doğru cevaba ulaşması için gerekli yönlendirmeleri yapmalıdır. Öğretmenin hata ve kavram yanılgılarını gidermedeki rolü göz önüne alındığında mesleğe başlamadan öğretmen adaylarının, öğrencilerin matematiksel bakış açılarını eksiksiz bir şekilde incelemesi ve anlaması etkili olacaktır (Amaç & Didiş-Kabar, 2019). Bu çalışma matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin eşitsizlikler konusunda sahip oldukları hata ve kavram yanılgılarının çözümüne yönelik stratejilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, matematik öğretmen adaylarının eşitsizlik konusundaki hata ve kavram yanılgılarına ilişkin farkındalık düzeylerinin nasıl olduğu, hata ve kavram yanılgılarının sebeplerine yönelik tahminleri, hata ve kavram yanılgılarını gidermede kullandıkları stratejilerin neler olduğu alt problemlerine cevap aranmıştır.

Durum çalışması (case study) yaklaşımlarından biri olan araçsal durum çalışması deseninin kullanıldığı çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında okumakta olan 3 matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılar cebir öğretimi dersi almış gönüllü öğretmen adayları tarafından seçilmiştir. Öğretmen adaylarının, öğrencilerin eşitsizlikler konusunda sahip oldukları hata ve kavram yanılgılarını gidermeye ilişkin stratejilerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen 5 soruluk "Öğretmen Adaylarının Eşitsizlikler Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarını Gidermede Kullandıkları Stratejileri Belirleme Formu" kullanılmıştır. Formda yer alan soruların her biri, a ve b olmak üzere iki alt sorudan oluşmaktadır. Her soru eşitsizlikler konusunda öğrencilere yöneltilen soruyu ve öğrencinin soruya verdiği yanıtı içermektedir. Öğretmen adaylarından, öğrencinin yanıtını inceleyerek iki alt soruya cevap vermesi istenmiştir. Bu alt sorulardan ilkinde öğretmen adayına öğrencinin sahip olduğu hata veya kavram yanılgısı ve sebebi; ikincisinde söz konusu hata veya yanılgıyı gidermede kullanacakları stratejilerin neler olabileceği sorulmaktadır. Formda yer alan soruların hazırlanmasında Çoban & Yenilmez (2020), Çelik (2019) ve Aktaş-Sarpkaya (2019)'nın çalışmalarından yararlanılarak eşitsizliklerle ilgili ifade edilen hata ve kavram yanılgısı türleri referans alınmıştır. Formun geçerliği için alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşlerinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarıyla, Öğretmen Adaylarının Eşitsizlikler Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarını Gidermede Kullandıkları Stratejileri Belirleme Formu kullanılarak yarı yapılandırmacı mülakat yapılmıştır. Yapılan mülakatlar iki araştırmacının da katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Mülakat sırasında öğretmen adaylarının cevapları yazılı ve sözlü olarak alınmıştır. Sözlü cevaplar katılımcıların onayı ile ses kaydına alınmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yönteminden yararlanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında ilk olarak öğretmen adaylarının mülakat esnasında alınan ses kayıtları transkript edilmiştir. Transkriptler tekrar tekrar incelenerek araştırma soruları ile ilgili olmayan bölümler çıkarılmıştır. Rastgele seçilen öğretmen adayından elde edilen veriler araştırma problemleri dikkate alınarak iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu süreç tamamlandıktan sonra, iki araştırmacı bir araya gelip kodlama ve analizlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacıların kodlamalarının birbiri ile %91 oranında tutarlı olduğu görülmüştür. Uyumun sağlanmadığı kodlarda araştırmacılar bir araya gelerek tartışmışlar ve fikir birliğine ulaşmışlardır. Elde edilen kodlar ile bir kod listesi oluşturulmuştur. Oluşturulan kod listesi kullanılarak diğer öğretmen adaylarının verileri analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının verilerinden çıkan yeni kodlar, kod listesine dâhil edilmiş ve kod listesinin son hali verilmiştir. Elde edilen kodlar benzer özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılmış ve kategorilere ayrılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının hata ve yanılgıların sebeplerini tahminine yönelik soru ifadesi ile ilgili sorun, sayılar bilgisi ile ilgili

sorun, konuya yönelik bilgi eksikliği, öğrenciden kaynaklı sorun ve öğretim sürecinden kaynaklanan sorun olmak üzere beş alt kategori; hata ve yanılgıları gidermede kullandıkları stratejilere yönelik kontrol etme, örnek verme, model kullanma, açıklama yapma, soru soruma ve diğer olmak üzere altı alt kategori ortaya çıkmıştır.

Kaynakça

Aktaş-Sarpkaya, G. (2019) Uygulama Örnekleriyle Cebirsel Düşünme ve Öğretimi, Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.

Almog, N., & Ilany, B. S. (2012). Absolute Value İnequalities: High School Students' Solutions And Misconceptions. *Educational Studies İn Mathematics*, *81*(3), 347-364.

Amaç, R., Didiş-Kabar, M. G. (2019). Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebirde Harflerin Kullanımı ve Cebirsel İşlemler ile İlgili Öğrenci Hatalarına Yönelik Farkındalıkları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi (Journal of Qualitative Research in Education)*, 7(4), 1525-1552.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi (4.Baskı).* Ankara: Harf Eğitim

Yayıncılık.

Cortes, A., & Pfaff, N. (2000). Solving equations and inequations: operational invariants and methods constructed by students. Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. II, pp. 193-200). Hiroshima, Japan: Nishiki Print Co., Ltd.

Çelik, D. (2019). Matematik Öğretiminin Temelleri/ Ortaokul. Ankara. Anı Yayıncılık.

Çoban, K. ve Yenilmez, K. (2020). Sekizinci Sınıfın Eşitsizlikler Konusunda Karşılaştıkları Güçlüklerin İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 5* (1), 40-56.

Kılıç, S.D. (2019). Öğretmen Adaylarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarına İlişkin Farkındalıkları. *Sakarya University Journal Of Education*, 9(1) ,184-207.

Tsamir, P., & Almog, N. (2001). Students' Strategies And Difficulties: The Case Of Algebraic İnequalities. *International Journal Of Mathematical Education İn Science And Technology*, *32*(4), 513-524.

Tsamir, P., & Bazzini, L. (2004). Consistencies And İnconsistencies İn Students' Solutions To Algebraic 'Single-Value'inequalities. *International Journal Of Mathematical Education İn Science And Technology*, *35*(6), 793-812.

Anahtar Kelimeler: öğretmen adayları, eşitsizlikler, strateji, kavram yanılgısı

Examination Of The Cognitive Structures Of Mathematics Teacher Candidates For The Concept Of Out-Of-School Learning With Word Association Test

Ayşe Arzu Arı[1], Barış Demir[1], Cüneyt Yazıcı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 302

The concept of out-of-school learning environment, which comes up with definitions such as out-of-school education, out-of-class education, non-formal education, informal education and argues that information should be taken by contacting the outside world, covers many areas from various living spaces outside the boundaries of school to virtual environments (Eshach, 2007). Studies in the field of mathematics education show that out-of-school mathematics learning environments provide rich educational contexts in relation to school mathematics and have a positive effect on students' mathematics achievement. In addition, out-of-school learning environments support students' ability to share their thoughts and thus reduce anxiety about mathematics (Duatepe-Paksu, Kazak, Çontay, 2022). The aim of this research is to determine the cognitive structures of mathematics teacher candidates for the concept of "Out-of-School Learning".

In this study, phenomenology (phenomenology) design, which is one of the qualitative research designs, was used. 33 mathematics teacher candidates studying at a state university in the Marmara region participated in the research. Independent Word Association Test was used when collecting the data. The key concept of "Out-of-School Learning" was presented to mathematics teacher candidates with the Independent Word Association Test. A frequency table was created from the data obtained as a result of the test. According to the frequency table, by using the breakpoint technique, concept networks were drawn that reveal the cognitive structures of mathematics teacher candidates about the concept of out-of-school learning. The obtained data are analyzed according to the content analysis and the categories are given according to the frequency values. As a result of the research, 15 categories related to the concept of "out-of-school learning" were obtained. It has been observed that the concept of out-of-school learning environment is associated with high frequencies with categories such as Activity, Science Center, Entertainment, Learning by Experiencing, Active Participation, Motivation, etc. In addition, it was determined that some mathematics teacher candidates exhibited a negative attitude towards the concept of out-of-school learning and had incomplete information.

Keywords: Mathematics Teacher Candidates, Out-of-School Learning, Cognitive Structure, Word Association Test

Matematik Öğretmen Adaylarının Okul Dışı Öğrenme Kavramına Yönelik Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi ile İncelenmesi

Ayşe Arzu Arı[1], Barış Demir[1], Cüneyt Yazıcı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 302

Okul dışı eğitim, sınıf dışı eğitim, non-formal eğitim, informal eğitim gibi tanımlamalarla gündeme gelen ve bilginin dış dünyayla temas kurularak alınması gerektiğini savunan okul dışı öğrenme ortamı kavramı okul sınırları dışında yer alan çeşitli yaşam alanlarından sanal ortamlara kadar birçok alanı kapsamaktadır (Eshach, 2007). Okul dışı öğretim; okul bahçesinde, okul civarında veya okul dışında yapılan eğitim faaliyetleridir. Eğitim-öğretim süreçlerinde yer alan ders/sınıf/okul dışı uygulama ve etkinlikler; gezi-gözlem ve arazi çalışmaları, sosyal, kültürel, endüstriyel ve bilimsel işlevli mekanlara yapılacak gezi ve ziyaretler (müzeler, doğa tarihi müzeleri, bilim ve teknoloji müzeleri, planetaryumlar, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, meteoroloji istasyonları, su arıtma tesisleri, barajlar, sanayi kuruluşları vb.), sanal gerçeklik uygulamaları, doğa eğitimleri, çevre kulüpleri etkinlikleri, doğrudan mekan ile ilgili ödev ve projeler, sportif etkinlikler, sosyal, kültürel ve bilimsel programlar (sergiler, toplantılar, kongre, panel, konferans ve sempozyumlar) ve yaşam boyu öğrenmeye yönelik mekansal uygulamalar gibi çok geniş bir uygulama alanına sahiptir (Fidan, 2012). Okul dışı öğrenme ortamlarının olumlu etkileri fen bilimleri, sosyal bilimler, matematik ve sanat bilgisi gibi birçok disiplin alanın da görülmektedir. Bu disiplin alanları içerisinde en çok fen ve sosyal bilimler eğitimine katkısı vardır. Çünkü fen ve sosyal bilimler eğitimi; günlük hayatla daha çok bağlantılı, soyut kavramların bulunduğu, canlı ve cansız birçok varlığı kapsayan, araştırma ve incelemeye açık alanlardır (Erten ve Taşçı, 2016). Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar ise okul dışı matematik öğrenme ortamlarının okul matematiğiyle ilişkili olarak zengin eğitimsel bağlamlar sağladığını ve öğrencilerin matematik başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin düşüncelerini paylaşma becerisini desteklemekte ve bu yolla matematiğe yönelik kaygının azalmasını sağlamaktadır (Duatepe-Paksu, Kazak, Çontay, 2022). Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının "Okul Dışı Öğrenme" kavramına yönelik bilişsel yapılarını belirlemektir. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin bilişsel yapılarını ve bu yapılarda bulunan kavramlar arasındaki bağı ortaya koymak, uzun süreli bellekte kavramlar arasındaki ilişkinin yeterli ve anlamlı olup olmadığını tespit etmek için ve aynı zamanda bu araştırmada da kullanılan en eski ve etkili yöntemlerden biridir (Bahar ve Özatlı, 2003). Bu teknikte öğrenci belli bir süre içerisinde (genellikle 30 sn.) bir konu ile ilgili verilen anahtar kavrama ilişkin aklına getirdiği kelimeleri cevap olarak verir. Öğrencinin uzun süreli bellekten herhangi bir anahtar kavrama verdiği sıralı cevaplar onun bilişsel yapısındaki kavramlar arasındaki bağlantıları ortaya koyduğu ve anlamsal yakınlığı gösterdiği kabul edilir. Anlamsal bellekte iki kavram birbirine ne kadar yakın olursa birbiri ile o kadar sıkı ilişki içindedir ve hatırlama durumunda zihinsel araştırma daha çabuk olacağından her iki kavramla ilgili cevap daha hızlı olacaktır (Özatlı, 2006).

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Araştırmaya Marmara bölgesindeki bir devlet üniversitesinde eğitim gören 33 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Veriler toplanırken Bağımsız Kelime ilişkilendirme Testi kullanılmıştır. Matematik öğretmen adaylarına "Okul Dışı Öğrenme" anahtar kavramı Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi ile sunulmuştur. Test sonucunda elde edilen verilerden frekans tablosu oluşturulmuştur. Frekans tablosuna göre kesme noktası tekniği kullanılarak matematik öğretmen adaylarının Okul dışı öğrenme kavramı hakkındaki bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram ağları çizilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine göre analiz edilerek, kategoriler frekans değerlerine göre verilmiştir. Araştırma sonucunda "Okul dışı öğrenme" kavramı ile ilgili 15 kategori elde edilmiştir. Okul dışı öğrenme ortamı kavramının Etkinlik, Bilim Merkezi, Eğlence, Yaşayarak Öğrenme, Aktif Katılım, Motivasyon vb. kategorilerle yüksek frekanslarla ilişkilendirildiği görülmüştür. Ayrıca bazı matematik öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme kavramına yönelik olumsuz bir tutum sergiledikleri ve eksik bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmen Adayları, Okul Dışı Öğrenme, Bilişsel Yapı, Kelime İlişkilendirme Testi

Sixth Grade Students' Status In Associating The Basic Geometric Concepts With The Basic Elements Of The Rectangular Prism And Their Misconceptions

Saadet Yüksel[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 303

The aim of the study is to determine the status of associating elementary school sixth grade students with basic geometric concepts and the basic elements of rectangular prism. In addition, it is also aimed to determine the misconceptions of the students, if any.

This study was carried out with the participation of 31 6th grade students in a secondary school in Istanbul. The research is a survey model, and this model was used to determine and define the existing learning level. In the study, an achievement test consisting of multiple choice, true-false items about the concepts of point, line, line segment, ray and plane and the basic elements of the rectangular prism, and the test of associating geometric basic concepts and the basic elements of the rectangular prism, developed by the researcher, were used in the study. Students were asked to explain the reasons for the answers given in these tests, leaving a space under each question. The reason for asking for these explanations is to identify students' misconceptions about the subject. In line with answers given by the students, a rubric was created by classifying the concepts as 0-1-2-3 according to their level of perception.

It was seen that the students confused the line with the line segment and the ray in the answers they gave to the question about the correct modeling. The answers given to the question about the symbolic representation of the truth show that there are students who have misconceptions. In the question about the ray, it was determined that the students thought that the length of the ray could be measured with a ruler, since they saw a prototype model in the modeling of the ray and it was only verbally expressed that one side went to infinity. The answers given to the question asked to the students about the size of the point showed that the students had misconceptions. The answers given by the students to the questions about the model and symbolic representation also show that they have misconceptions. In the question about which of the students can measure the height in basic geometric concepts, the students stated that it can be measured by making them say that the point is small. A student who confused the concept of line with line segment also stated that he could measure the line. In the questions in the association dimension, it was seen that most of the students could not understand the concept of dimension and gave wrong answers by being stuck with the concept of infinity.

Looking at the results of the association test, it is seen that the students could not associate the basic concepts with the basic elements of the rectangular prism.

Keywords: geometry, basic geometric concepts, rectangular prism, secondary school, misconceptions

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometrik Kavramlar ile Dikdörtgenler Prizmasının Temel Elemanlarını İlişkilendirme Durumları ve Sahip Oldukları Yanılgılar

Saadet Yüksel[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 303

Kavram belirli bir nesne, fikrin ortak özellikler altında toplanması sonucu oluşan isimlendirmedir. Kavramın oluşumu için sadece belirlenen nesnenin veya fikrin özellikleri değil, aynı zamanda oluşturulan kavramın diğer kavramlarla benzer ve farklı yönlerinin ele alınmasıyla gerçekleşir. Özellikle matematikte kavram oluşumu sırasında hazırbulunuşluğa bakılarak yeni bilgilerin temeli o bilgilerle ilgili önceki bilgilerin hatırlatılması ve ilişkilendirme ile olmalıdır. Kavram yanılgısı ise kavram oluşumu sırasında hatalı veya eksik öğrenme sonucu oluşur.

Akıl yürütme becerisi olarak tanımlanan matematiğin bir alt dalı olan geometrinin anlamı yer ölçüsüdür. Geometri öğretimi uzamsal zekanın aktif olduğu bir süreçtir. Geometri öğretimi sırasında iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Biri tanımsız terimlerden tanımlı terimlere doğru olan noktadan cisme olan yaklaşımdır. Geometri öğretiminde ele alınan diğer yaklaşım ise günlük hayat geometrisinden tanımlı, tanımsız terimlere olan cisimden noktaya olan yaklaşımdır. Bu iki geometri yaklaşımı birlikte verildiği sürece öğrenciler geometri konularını yapılandırabilirler. Eğer sadece bir yaklaşım kullanılırsa öğrencilerin kavram yapılandırmalarında eksikler ve yanılgılar görülebilir. Geometrin öğretiminde küçük yaşlarda önce geometrik nesnelerin isimleri ardından özelliklerinin öğretimi gerçekleşerek bütünden parçaya yani cisimden noktaya yaklaşımı kullanılmaktadır. Ortaokul 5. sınıfta ise öğrencilere önce temel geometrik kavramlar ve çokgenler öğretilmekte olup ilerleyen konularda dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarının öğretimiyle parçadan bütüne yani noktadan cisime olan geometri öğretimi kullanılmaktadır. Ancak derslerde öğrencilere geometrik cisimleri isimlendirme üzerinde daha çok durulduğundan öğrenciler örneğin ayrıtın ya da çokgendeki kenarların doğru parçası olduğunu anlayamamaktadırlar. Türkçedeki alfabe neyse matematikteki rakamların ve sembollerin aynı anlama geldiğini düşünürsek geometrik cisimleri isimlendirirken ve temel elemanlarını belirlerken sembolleri ezbere yazmak yerine anlamlı öğrenmeler oluşturmak için temel geometrik kavramları kullanarak öğretim gerçekleşmelidir.

Bu çalışmada da dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarının sembolle gösteriminde ve kavramsal anlam boyutunda geometrinin temel kavramlarıyla birlikte düşünüldüğünde doğru eşleştirmelerin yapılıp yapılmadığı araştırılmaktadır. Çalışmanın amacı ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin temel geometrik kavramlar ile dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarını ilişkilendirme durumlarını belirlemektir.

Bu çalışma İstanbul ilinde bir ortaokulda 6. Sınıfa giden 31 öğrencinin katılımıyla geçekleşmiştir. Araştırma tarama modelinde çalışma olup, var olan öğrenme düzeyini belirleyip tanımlanabilmesi için bu model üzerinden çalışılmıştır. Çalışmada ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem kavramları ve dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarıyla ilgili araştırmacı tarafından çoktan seçmeli, doğru-yanlış sorularının yer aldığı başarı testi ve geometrik temel kavramlar ile dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarını ilişkilendirme testi geliştirilmiştir. Hazırlanan bu testlerde verilen cevapların nedenleri için öğrencilere her sorunun altında boşluk bırakılıp açıklamaları istenmiştir. Bu açıklamaların istenmesinin nedeni öğrencilerin konu hakkındaki kavram yanılgılarını belirleyebilmektir. Öğrenciler verdikleri cevaplar doğrultusunda kavramları algılama düzeylerine göre 0-1-2-3 şeklinde sınıflandırılarak rubrik oluşturulmuştur.

Öğrencilerin doğru modellemesiyle ilgili soruda verdikleri cevaplarda doğrunun doğru parçası ve ışın ile karıştırdıkları görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip öğrencilerin kavramları karıştırmasının altında ders ortamlarında geometrik temel kavramlar tek tek ele alınıp kavramların aralarındaki benzerlik ve farklılıklara odaklanılmaması olabilir. Ayrıca öğretmenler günlük hayattan geometrik kavramlarla ilgili örnekler verirken doğru için örnek verilemeyeceği vurgulanarak doğru parçasıyla ilgili verilen modellerle doğru kavramının açıklanamayacağını belirtmelidirler. Öğretmenler ve ders kitaplarında yer alan doğru modellerinin hemen hepsi doğru parçası için de kullanılabilecek modellerdir. Bu nedenle öğrencilere doğru kavramı anlatılırken doğru parçasına verilen örneklerden yararlanılması bu kavram yanılgıları sebebiyet verebilmektedir.

Başarı testinde yer alan sorulardan doğrunun sembolik gösterimiyle ilgili verilen soruya verilen cevaplar kavram yanılgısına sahip öğrenciler olduğunu göstermektedir. Öğrenciler doğrunun modellemesi ve adlandırılması sürecinde belirlenen rastgele iki noktayı doğrunun başlangıç ve bitiş noktaları olarak düşündükleri için doğru parçası ile karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan çalışmalarda modellemeler açıklanırken ve sembolik dille ifade edilirken seçilen noktaların doğru üzerindeki herhangi iki nokta olabileceği bundan dolayı başlangıç veya bitiş noktaları olarak ele almamaları gerektiği vurgulanırsa öğrencilerin başlangıç-bitiş noktası algısı değiştirilebilir.

Öğrencilere sorulan ışınla ilgili soruda ise öğrenciler ışının modellemesinde prototip bir model gördükleri için ve bir tarafının sonsuza gittiği sadece sözel olarak ifade edildiğinden ışının boyunun cetvelle ölçülebileceğini

düşündükleri tespit edilmiştir. Bu konuda öğrencilere lazer ışığının yapısını deneyimlemelerini sağlayacak uygulamalar hatırlatılarak (örneğin geceleri gökyüzüne tutmaları istenerek) ışının bir ucunun sonsuza gideceği bundan dolayı herhangi bir ölçme yapılamayacağı gösterilebilir.

Öğrencilere noktanın boyutuyla ilgili sorulan soruya verilen yanıtlar öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermiştir. Belirlenen kavram yanılgılarının nedeni olarak öğrencilerde soyut düşünme tam olarak gelişmediği için boyut kavramını anlamakta güçlük çektikleri belirlenmiştir ve bu durum alan yazında da belirtilmektedir. Bundan dolayı öğrenciler noktanın boyutunun olmadığını algılayamamakta ve cümle sonunda konulan noktaların gözle görülebilir olduğunu söyleyerek noktaya boyut katmaktadırlar.

Öğrencilerin model ve sembolik gösterimle ilgili verilen sorulara verdikleri yanıtlar da kavram yanılgıları bulunduğunu göstermektedir. Öğrencilerin sembolik gösterim kullanımını teşvik etmek için sembolik gösterimin gerekliliğinin vurgulanacağı örneklerin (örneğin insanların isimleri) kullanımının önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak sembolik gösterim sadece modellerin altında yazıyla verilirse gerekli olmadığı öğrenciler tarafından düşünülecektir. Buna karşın sembolik gösterimin konu anlatım sürecinde, soru çözüm sürecinde ya da farklı etkinliklerde kullanımı (örneğin origami) ile öğrencilerin yaşadıkları sembolik kullanımdaki zorlukların ve yanılgıların giderilmesi mümkün gözükmektedir.

Öğrencilerden temel geometrik kavramlarda hangisinin boyunun ölçülebileceği ile ilgili soruda öğrenciler noktanın küçük olduğunu söyleterek ölçülebileceğini belirtmişlerdir. Doğru parçası ile doğru kavramını karıştıran bir öğrenci de doğruyu ölçebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin boyut kavramını anlayamadıkları için nokta, doğru ve ışının boyunun ölçülebileceği ile ilgili yanıtlar bulunduğu görülmektedir.

İlişkilendirme boyutundaki sorularda ise boyut kavramını anlayamayarak öğrencilerin çoğunun sonsuzluk kavramına takılarak yanlış yanıt verdikleri görülmüştür. Örneğin köşe ile nokta kavramını eşleştirmeleri gereken soruda köşelerin sivri ve uç olduklarını söyleyerek nokta olduğunu belirten öğrenciler bulunmaktadır. Köşenin uzunluğunun olmadığını, köşenin eni ve boyu bulunmadığı için noktaya benzediğini söyleyen öğrenciler de bulunmaktadır. Doğru parçası ile ayrıtın ilişkilendirilmesi sorusunda ise temel geometrik kavramlar arasındaki farkı anlayamayan öğrencilerin hatalı cevaplar verdiği görülmektedir. Tam ve doğru yanıt veren öğrenciler başı ve sonu olan, uzunluğu bulunan şeklinde tanımlayarak doğru parçasının tanımıyla ayrıt tanımının ortak özelliklerini belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yüz ve tabanı düzlemle ilişkilendirme sorusunda ise yüz ve tabanı düz bir şekil olarak tanımlayarak cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu soruya tam ve doğru yanıt veren öğrenciler alan kavramına odaklanarak düzlem kavramıyla yüz ve taban kavramının ortak özelliklerini belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

İlişkilendirme testinin sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin temel kavramlar ile dikdörtgenler prizmasının temel elemanlarını ilişkilendiremedikleri görülmektedir. Bunun en temel nedenlerinden biri bu iki konunun MEB ders kitaplarında arka arkaya işlenmemesi olabilir. Ayrıca, öğretmenlerin alan bilgilerindeki eksikliklerini tamamlayıcı nitelikte olması gereken MEB kitaplarında konuların ilişkilendirilmesine dair notlar bulunmamaktadır. Konuları birbirine bağlayıcı küçük hatırlatma ve notlar hem öğrenciler hem öğretmenler için faydalı olabilmektedir. Öğrencilerin kavramları yapılandırması sırasında sıklıkla yapılan kavram yanılgılarıyla ilgili doğrudan ya da dolaylı öğrenme ortamlarının oluşturulduğu etkinlikler düzenlenebilir. Yanlış ve doğru soru çözümleri verilerek öğrenciler tarafından soruların tartışılması sağlanabilir.

Alan yazında yer alan çözümlerde de dile getirildiği gibi kavram yanılgısını önleyebilmek için bir arada verilen geometrik kavramların farklılıklarını ortaya koyacak tablo ve görsellerden yararlanılarak ders işlenmesi öğrenciler açısından faydalı olabilir. Ayrıca derslerde dinamik geometrik yazılımların kullanılması prizmaların açınımlarının gözlemlenmesinde, modellerin algılanmasında büyük önem taşıyan araçlardan biri olup ders içerisine entegre edilmelidirler. Dinamik geometrik yazılımların sürüklenebilirlik özelliği sayesinde doğrunun yönünün değişmesi uzunluğunun ölçülmesini sağlayacağı gibi kavram yanılgılarının önlenmesinde yardımcı olabilir. Bu yazılımlarda ekranı büyütme küçültme gibi imkanlarla doğruların noktalardan oluştuğu ve ekranın kaydırılabilmesiyle sonsuzluk kavramı bir nebze de olsa gösterilebilir.

Not:

* Bu çalışma 2022-2023 eğitim öğretim yılında Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Uzaktan Öğretim Tezsiz Yüksek Lisans programında Saadet Yüksel tarafından Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Eryılmaz Çevirgen danışmanlığında hazırlanan dönem projesinden oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: geometri, temel geometrik kavramlar, dikdörtgenler prizması, ortaokul, kavram yanılgıları

Investigating The Effect Of 7Th And 8Th Grade Students' Psychological Resilience And Academic Perseverance Levels On Their Mathematics Achievement

Barış Demir[1], Rümeysa Beyazhançer[2]
[1]Kocaeli Üniversitesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 50

It is very important to examine the factors affecting academic performance and success in school, which are accepted as an indicator of the quality of the education system and student goals. One of the reasons that enable students to be successful both academically and socially in the school environment is psychological strength factors. Considering the important role of psychological resilience and academic perseverance on student success, it is necessary to understand to what extent these factors affect student success. The aim of this study is to examine the mathematics course achievement of 7th and 8th grade students within the framework of psychological resilience and academic perseverance levels. For this purpose, the research questions were formed as; What is the level of psychological resilience of 7th and 8th grade students, What is the level of academic perseverance of 7th and 8th grade students, Do the levels of psychological resilience and academic perseverance of 7th and 8th grade students differ according to mathematics course achievement, gender and class variables, and Is there a relationship between the levels of psychological resilience and academic perseverance of 7th and 8th grade students?

Descriptive survey model, one of the quantitative research methods, was used in the study. In this context, data were collected from 102 students studying in a joint school in Kocaeli province in the 2022-2023 academic year. The participation of voluntary individuals was taken as a basis for the research and informed consent was obtained from the students before participating. In determining the study group, appropriate sampling was selected from purposeful sampling methods. In the study, the one-dimensional Brief Psychological Resilience Scale developed by Smith et al. and adapted by Doğan (2015) and the one-dimensional "Academic Perseverance Scale" developed by Clark and Malecki (2019) and adapted into Turkish by Sağkal et al. (2020) were used as data collection tools to determine the psychological resilience and academic perseverance levels of the students. In this study, students' mathematics achievement was determined according to their grades in the mathematics course at the end of the semester. Preliminary analyses were conducted to examine the properties of the scales used and the normality assumption.

According to the results of the research, it was seen that the psychological resilience (x=2,94) level of the students was medium and the academic perseverance (x=3,41) level was high. Although there was no statistically significant difference in the evaluations made in the context of mathematics course achievement, it was seen that as the levels of psychological resilience and academic perseverance increased, course achievement also increased. In terms of different variables, it was observed that academic perseverance levels did not differ according to gender. Psychological resilience levels, on the other hand, showed a statistically significant difference according to the gender variable and it was determined that the psychological resilience of male students was higher. It was observed that the levels of psychological resilience and academic perseverance did not differ according to grade levels. It was determined that there was a positive, moderate relationship between students' psychological resilience levels and academic perseverance levels.

Keywords: Psychological resilience, Academic perseverance, Mathematics achievement, Secondary school

7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Psikolojik Sağlamlık ile Akademik Azim Düzeylerinin Matematik Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Barış Demir[1], Rümeysa Beyazhançer[2]
[1]Kocaeli Üniversitesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 50

Eğitim sisteminin niteliği ve öğrenci hedeflerinin bir göstergesi olarak kabul edilen okuldaki akademik performans ve başarı durumlarını etkileyen faktörlerin incelenmesi oldukça önemlidir. Öğrencilerin okul ortamında hem akademik hem de sosyal alanda başarılı olmasını sağlayan sebeplerden biri de psikolojik güç faktörleridir. Psikolojik dayanıklılık ve akademik azmin öğrenci başarısı üzerindeki önemli rolü göz önüne alındığında, bu faktörlerin öğrenci başarısını ne ölçüde etkilediğini anlamak gerekmektedir. Araştırmanın amacı, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarını psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeyleri çerçevesinde incelemektir. Bu amaçla; 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin psikolojik sağlamlıkları hangi düzeydedir? , 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin akademik azimleri hangi düzeydedir?, 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeyleri matematik ders başarısı, cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? ve 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeyleri arasında ilişki var mıdır? şeklinde araştırma soruları oluşturulmuştur.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Kocaeli ilinde ortakulda öğrenim gören 102 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırma için gönüllü bireylerin katılımı esas alınmış ve katılmadan önce öğrencilerden bilgilendirilmiş onam alınmıştır Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme seçilmiştir. Araştırmada öğrencilerin psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeylerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak, Smith ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve Doğan (2015) tarafından uyarlanan tek boyutlu Kısa Psikolojik Sağlamlık Ölçeği ve akademik azim düzeylerini ölçmek amacıyla Clark ve Malecki (2019) tarafından geliştirilen ve Sağkal vd. (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan tek boyutlu "Akademik Azim Ölçeği" kullanılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin matematik başarıları dönem sonunda matematik dersindeki notlara göre belirlenmiştir. Kullanılan ölçeklerin özellikleri ve normallik varsayımı incelemek için ön analizler yapılmıştır. Ölçeklerin güvenirliğini ölçmek için yapılan güvenirlik analizi sonucu Kısa Psikolojik Sağlamlık Ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı=0,818 ve Akademik Azim Ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı=0,866 olarak bulunmuştur. Grup karşılaştırmaları için varyans analizi (ANOVA) ve t testi kullanılırken psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeyleri arası ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizine başvurulmuştur. Tüm veri analizleri SPSS 23 istatistik yazılım programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ölçekten elde edilen puan ortalamaları yorumlanırken kullanılan aralıklar 1.00-1.80 "Çok düşük", 1.81- 2.60 "Düşük ", 2.61-3.40 "Orta ", 3.41- 4.20 "Yüksek", 4.20-5.00 "Çok yüksek "şeklinde belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin psikolojik sağlamlık(x=2,94) düzeylerinin orta ve akademik azim(x=3,41) düzeylerinin ise yüksek olduğu görülmüştür. Matematik dersi başarısı bağlamında yapılan değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeyleri arttıkça ders başarısının da arttığı görülmüştür. Farklı değişkenler açısından bakıldığında akademik azim düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Psikolojik sağlamlık düzeylerinin ise cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ve erkek öğrencilerin psikolojik sağlamlıklarının daha yükselk olduğu tespit edilmiştir. Psikolojik sağlamlık ve akademik azim düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşmadığı görülmüştür. Öğrencilerin psikolojik sağlamlık düzeyleri ile akademik azim düzeyleri arasında pozitif yönde, orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilecek bulguların özellikle okul ortamlarında öğrencilerin akademik başarılarını artırmaya yönelik çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir. Araştırmanın sınırlı bir örneklem ve nicel yaklaşımla yapılması gibi bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İleride bu konu ile ilgilenecek araştırmacılara bu çalışmanın daha yüksek katılımcı sayısı ile farklı değişkenler ve yaklaşımlar kullanılarak yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Psikolojik sağlamlık, Akademik azim, Matematik başarısı, Ortaokul

Investigation Of 7Th Grade Students' Awareness Of Verbal Problems Containing Missing Or Extra Information

Kübra Cebeci[1], İlhan Karataş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Abstract No: 57

In order to develop problem solving skills, students should have the ability to recognize problems that contain incomplete information, contain excess information and can be solved with existing information. In this context, the aim of the study was to examine the awareness of 7th grade students about verbal problems with missing and extra information. While determining the participants of this research, easily accessible sampling method was chosen from purposive sampling methods. For the research, 200 students studying at the public school of Şanlıurfa were selected on a voluntary basis and the data collection tool was applied. Again, on a voluntary basis, interviews were conducted with 15 students. As a result of the study, it was seen that the students tended to solve the problem directly without determining what was given and what was requested. This situation made it difficult for them to notice the missing and extra information in the question. It has been observed that students can identify extra information more easily than missing information. There were students who misunderstood the question stemming from an operation error despite noticing too much information. It has been observed that they have difficulty in determining what is missing in problems with incomplete information. In the interviews, they generally thought that the same data were missing and could not make comprehensive thinking. It was observed that they were more successful than others in the problems solved with the available information, but some students thought that there was a deficiency in the question at the points where they lacked information. When asked why some of the students could not solve it, it was seen that they could not make sense of the problem and could not find a solution. It was thought that this situation resulted from the lack of success in solving non-routine problems.

Keywords: Problem Solving, Missing information, Extra information, verbal problems

7. Sınıf Öğrencilerinin Eksik Bilgi veya Fazla Bilgi İçeren Sözel Problemlere İlişkin Farkındalıklarının İncelenmesi

Kübra Cebeci[1], İlhan Karataş[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Bildiri No: 57

Problem çözmenin sadece matematik dersinde kullanılan bir kavram olmadığı ve öğrencilerin günlük yaşamlarında da fazlasıyla karşılarına çıktığı görülmektedir. Karşılaşılan problem bireyin yaşantısını fazlasıyla etkileyecek bir durum olabileceği gibi, üstesinden gelmesi oldukça basit bir durumda olabilir ancak burada önemli olan problem durumu değil bireyin bu durumla başa çıkabilecek bilgi, beceri ve algıya sahip olup olmadığıdır. Bu durum dikkate alındığında öğrencilerde problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Problem çözme becerisinin geliştirilebilmesi için öğrencilerin eksik bilgi içeren, fazla bilgi içeren ve mevcut bilgilerle çözülebilen problemleri fark edebilme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda 7. Sınıf öğrencilerinin eksik bilgi veya fazla bilgi içeren sözel problemlere ilişkin farkındalıkları incelenmiştir.

Çalışma betimsel nitelikte bir çalışmadır. Belirli bir durumu nitel ya da nicel yönden betimleyen araştırma türü betimsel araştırma olarak tanımlanabilir. Çalışmada belirli bir durumun ayrıntılı incelenmesi, birden çok veri toplama aracının kullanılması, sınırlı örneklem seçilmesi gibi durumlar durum çalışması yöntemin seçilmesinde etkili olmuştur.

Bu araştırmanın katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi seçilmiştir. Araştırma için Şanlıurfa ilinin devlet okulunda öğrenim gören 200 öğrenci gönüllülük esasına uygun seçilmiş ve veri toplama aracı uygulanmıştır. Yine gönüllülük esasına uygun olarak 15 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Araştırmacının Şanlıurfa ilinde bir devlet okulunda matematik öğretmeni olarak görev yapıyor olması ulaşılabilirliği kolaylaştırmıştır. Örnekleme rahat ulaşabilmek, uygulamada çıkabilecek sorunların kolay çözülebilmesi için araştırmacının dersine girdiği öğrenciler örneklem olarak seçilmiştir. Araştırmada öğrencilerin gerçek kimlikleri gizli tutularak mülakat yapılan öğrenciler için M1, M2… kodları kullanılmıştır.

Veri toplama aracı hazırlanırken alan yazın taranmış, ortaokullara yönelik soru bankaları incelenmiş ve 9 açık uçlu soru tasarlanmıştır. Bu problemlerin seçiminde rutin olan ve rutin olmayan sözel problemler dikkate alınmıştır. Problemler, 3 tanesi eksik bilgi içeren, 3 tanesi fazla bilgi içeren, 3 tanesi de mevcut bilgilerle çözülebilen problemler olacak şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilerin problemi sorgulama becerilerinin ayrıntılı olarak incelenebilmesi için her bir problemin altına alt yönergeler eklenmiştir. Uygulama her öğrenciyle bireysel yürütülerek, problemleri çözebilecekleri yeterli süre verilmiştir. Veri toplama aracı 2 Türkçe öğretmenine inceletilerek sorulardaki anlamlılık ve yazım kuralları düzenlenmiştir. Veri toplama aracı hazırlandıktan sonra 6 matematik öğretmenine çözdürülmüş ve eksik bilgi içeren problemlere verilebilecek alternatif cevaplar belirlenmeye çalışılmıştır. 6. Soruda birden fazla bilgi eklenerek soru çözülemeyeceği anlaşılmış ve 6. Soru değiştirilmiştir.

Araştırma gerçekleştirilmeden önce 20 gönüllü öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Bu pilot uygulamada hazırlanan soruların sınıf seviyesine uygunluğu, soruların açıklığı, soruların öğrenci tarafından nasıl anlaşıldığı ve öğrencilerin sorulara karşı tutumları dikkatle incelenmiştir. Pilot çalışması sonucunda ölçeğin son hali verilmiştir.

Bu araştırmanın katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi seçilmiştir. Araştırma için Şanlıurfa ilinin devlet okulunda öğrenim gören 200 öğrenci gönüllülük esasına uygun seçilmiş ve veri toplama aracı uygulanmıştır. Öğrencilerin çözümlerini ayrıntılı incelemek ve çözüm süreçlerindeki düşüncelerini analiz etmek amacıyla ölçek uygulanan 15 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin gerçek kimlikleri gizli tutularak mülakat yapılan öğrenciler için M1, M2… kodları kullanılmıştır.

Analiz aşamasında öğrencilerin testteki sorulara vermiş oldukları cevaplar üç kategori altında incelenmiştir.

1. Fazla bilgiler içeren problemlere verdikleri cevaplar
2. Eksik bilgiler içeren problemlere verdikleri cevaplar
3. Mevcut bilgilerle çözülebilen sorulara verdikleri cevaplar.

Alt yönergeler incelenerek öğrencilerin eksik bilgi içeren problemlerde hangi bilginin eksik olduğunu, fazla bilgi içeren problemlerde hangi bilgiyi kullanmadıklarını fark edip etmedikleri analiz edilmiştir.

Matematik öğretmenleriyle yapılan çalışma sonucunda eksik bilgi içeren problemlerde çözüme gidebilmek için gerekli olabilecek farklı veriler tablo haline getirilmiştir. Mülakat yapılan öğrencilerin eksik bilgi içeren her sorusu tek tek incelenmiş ve bu verilerden hangilerine ulaşabildikleri tablolaştırılmıştır. Eksik bilgi içeren her sorunun verileri ayrı ayrı V1, V2, V3…şeklinde kodlanmıştır.

Eksik bilgi içeren 5. soruyu form uygulanırken hiçbir öğrencinin fark edemediği mülakat esnasında ise 3 tane öğrencinin fark ettiği görülmüştür. Farklı sınıflarda farklı değişkenler kullanmaları gerektiğini

düşünememişler. Yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yarısı rasyonel toplama yapmış kalanlar ise oranları olduğu gibi eşitleme yapmadan toplamışlardır. 6. soruda öğrencilerin büyük çoğunluğunun eksik bilgi olduğunun farkına vardığı görülmüştür. Öğrencilerin 6. soru tarzını günlük hayatlarında fazlasıyla kullandıkları ve çözüme aşina oldukları için eksikliğin farkına daha kolay vardıkları gözlemlenmiştir. Bazı öğrenciler eksik bilgiyi fark etseler dahi neyin eksik olduğuna karar verememişlerdir. Fazla bilgi içeren problemlere yönelik cevaplarından elde edilen bulgular incelendiğinde 1. soruda ki fazla bilgiyi hepsinin fark ettiği ancak sadece bir öğrencinin yanlış çözüm yaptığı görülmüştür. 7. soruda iki öğrenci fazla bilgiyi hiç fark etmemiş, dört öğrenci de fark etmesine rağmen soruyu yanlış çözmüştür. Çözemeyen öğrencilerde rasyonel sayılarla işlemler konusunun ortak eksiklik olduğu görülmüştür. Mevcut bilgilerle çözülebilen problemlere yönelik cevaplarından elde edilen bulgular incelendiğinde sadece iki öğrencinin problemdeki bilgilerin yeterli olduğunu fark edemediği görülmüştür.

Yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin verilenleri ve istenenleri belirlemeden direkt problemi çözme eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu durum onların sorudaki eksik ve fazla bilgiyi fark etmelerini güçleştirmiştir. Öğrencilerin fazla bilgiyi, eksik bilgiye nazaran daha kolay belirledikleri görülmüştür. Fazla bilgiyi fark etmesine rağmen işlem hatasından kaynaklı soruyu yanlış çözen öğrenciler olmuştur. Eksik bilgi içeren problemlerde neyin eksik olduğunu belirlemekte zorlandıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde genellikle aynı verilerin eksik olduğunu düşünmüşler ve kapsamlı düşünme yapamamışlardır. Mevcut bilgilerle çözülen problemlerde diğerlerine nazaran daha başarılı oldukları ancak bilgi eksikliği yaşadıkları noktalarda bazı öğrencilerin soruda eksiklik olduğunu düşündüğü görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının neden çözemedikleri sorulduğunda problemi anlamlandıramadıkları, çözüm yolunu bulamadıkları görülmüştür. Bu durumun rutin olmayan problemleri çözme başarısında ki eksiklikten kaynaklandığı düşünülüştür.

Öğrencilerin problemleri çözememelerinde ki en büyük etmenlerden birinin problemi anlamada güçlük yaşamaları olduğu ve bu sebeple öncelikle Polya (1962)'nın problemi anlama basamağında başarının arttırılması gerektiği görülmüştür. Bu duruma ek olarak öğretmenlerin rutin olmayan problemlere derslerde daha fazla yer vermesi ve öğrencilerin çözümden önce problemi analiz etme becerilerini desteklemeleri gerekmektedir. Eksik bilgi içeren problemlerde hangi veriler verildiğinde soruların çözülebileceği sorusuna öğrencilerin pek çoğu aynı verileri söylemiş ayrıntılı düşünememişlerdir. Bu durumun değiştirilmesi için öğrencilere daha fazla kapsamlı düşünme sağlayabilecek etkinliklerin yaptırılması gerekmektedir. Alan yazın incelendiğinde bu konu üzerine çok fazla çalışma olmadığı görülmüştür. Bu yönde ilkokuldan başlamak üzere çalışmaların artırılması daha kapsamlı bir genelleme yapılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, eksik bilgi, fazla bilgi, sözel problemler

Research About Transformation Geometry: Answered/unanswered Questions And Methodologies

Kübra İler[1], Murat Akarsu[2]
[1]Süleyman Demirel Üniversiyesi, [2]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Abstract No: 313

The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989; 2000) has emphasized the importance of transformation geometry and the need for learning environments that integrate it into mathematics education. They highlight that geometric transformations and symmetry should be comprehended and employed by students to enhance their mathematical reasoning (NCTM, 2000). The study of geometric transformations offers a solid foundation for students to conceptually grasp various mathematical concepts and topics like symmetry, congruence, similarity, and functions. Additionally, it aids in the development of cognitive skills (Clements, Battista, Sarama & Swaminathan, 1997; Hollebrands, 2003; Portnoy, Grundmeier & Graham, 2006; Yanık & Flores, 2009).

In response to the role and significance of transformation geometry in the curriculum, research on this topic has been ongoing since the 1990s. The purpose of this study is to synthesize the existing knowledge and research on transformation geometry, and to conduct a systematic review to identify areas for future studies. This systematic review will summarize and highlight gaps in transformation geometry research in mathematics education since 1990, with the goal of guiding further investigations. To structure this review, comprehensive questions have been created as a guide. These questions are as follows:

1. What is transformation geometry?
2. Why is transformation geometry important in school mathematics?
3. What are learners' misconceptions about translation, rotation, and reflection in transformation geometry, and what errors do they commonly make?
4. How can technology be utilized when learning about translation, rotation, and reflection in transformation geometry?
5. What strategies are commonly employed in solving transformational geometry problems?
6. What do we currently understand about students' comprehension of translation, rotation, and reflection in transformation geometry?

By addressing these questions, the systematic review aims to provide a comprehensive overview of the current state of understanding in transformation geometry research and to identify areas where further exploration is needed.

The study began by searching the historical databases of the most widely read journals in mathematics education, with an aim to include studies conducted within the last twenty-five years. In the literature review, keywords such as transformation, transformation geometry, translation, reflection, and rotation were used. All the articles that were identified were then reviewed to determine the research questions, study type and design, participant selection and description, as well as the conditions and procedures used for data collection and analysis. Article summaries were created, encompassing the aforementioned information, in preparation for the data analysis phase.

Keywords: Transformation, Transformation geometry, Reflection, Rotation, and Translation

Dönüşüm Geometrisi Üzerine Bir Araştırma: Cevaplanmış/ Cevaplanmamış Sorular ve Kullanılan Metodolojiler

Kübra İler[1], Murat Akarsu[2]
[1]Süleyman Demirel Üniversiyesi, [2]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Bildiri No: 313

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics) (NCTM) (1989; 2000), dönüşüm geometrisinin matematik eğitimine entegrasyonunu destekleyen öğrenme ortamlarının önemini belirtmiştir. Öğretim programlarında öğrencilerin matematiksel muhakemelerini geliştirmek için geometrik dönüşümlerin ve simetrinin öğrenciler tarafından anlaşılmasının ve kullanılmasının sağlanması gerektiği vurgulanmıştır (NCTM, 2000). Geometrik dönüşümler konusu, öğrencilere birçok matematiksel kavramın ve konunun (ör: simetri, eşlik ve benzerlik, fonksiyon) kavramsal olarak anlaşılmasını sağlamak için güçlü bir temel oluştururken, bilişsel becerilerin de gelişmesine katkı sağlar (Clements, Battista, Sarama & Swaminathan, 1997; Hollebrands, 2003; Portnoy, Grundmeier & Graham, 2006; Yanık & Flores, 2009).

Öğretim programlarında dönüşüm geometrisinin önemine ve rolüne ilişkin araştırmalar 1990'lardan beri devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, dönüşüm geometrisi hakkında yapılan araştırmaların bilgi durumunu sentezlemek ve gelecekteki çalışmalar için bir kapsam oluşturması açısından sistematik incelemesini yapmaktır. 1990'dan bu yana matematik eğitimindeki araştırma literatürünün bu sistematik incelemesi, ileri araştırmaların ele alabileceği dönüşüm geometrisi araştırmalarındaki boşlukları özetleyecek ve belirleyecektir. Bunun için kapsamlı bazı sorular oluşturulmuştur. Hangi araştırma sorularının yanıtlandığını, hangilerinin yanıtlanmayı beklediğini ve en çok hangi yöntemlerin kullanıldığını görmek için bir temel oluşturmak üzere araştırma sorularını ve yöntemlerini belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın cevaplanması için oluşturulan araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Dönüşüm geometrisi nedir?
2. Okul matematiğinde dönüşüm geometrisi neden önemlidir?
3. Öğrencilerin dönüşüm geometrisinde öteleme, döndürme ve yansıma hakkındaki yanılgıları nelerdir ve hangi hataları yapıyorlar?
4. Dönüşüm geometrisinde öteleme, döndürme ve yansımayı öğrenirken teknoloji nasıl kullanılabilir?
5. Dönüşüm geometrisi problemlerinin çözümünde ne tür stratejiler kullanılmaktadır?
6. Öğrencilerin dönüşüm geometrisinde öteleme, döndürme ve yansıma anlayışları hakkında ne biliyoruz?

Çalışmaya, matematik eğitiminde en sık okunan dergilerin geçmişe yönelik veri tabanları araştırılarak kaynak taramasına başlanmıştır. Son yirmi beş yılda yapılan çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Kaynak taramasında anahtar kelimeleri dönüşüm, dönüşüm geometrisi, öteleme, yansıma ve dönme gibi terimler oluşturmuştur. Dönüşüm geometrisi ile ilgili dergilerin sayısı arttıkça, dönüşüm geometrisine odaklanan makaleler için referans listeleri çıkarılmıştır ve gruplama yapılmıştır. Öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerle yapılan çalışmalar ayırt edilmeksizin incelenmiştir. Belirlenen tüm makaleler, araştırma sorularını, çalışma tipini ve araştırma modelini, katılımcıların seçimini ve tanımını, veri toplama ve veri analizi koşullarını ve prosedürlerini belirlemek için gözden geçirilmiştir. Yukarıdaki soruların cevaplarını ve çalışma bilgilerini içeren makale özetleri, veri analizine hazırlık olarak oluşturulmuştur. Veri analizinde araştırmacılar gruplandırılan çalışmaları detaylı şekilde inceleyerek, araştırmanın odağını oluşturan soruların cevaplarına ulaşmaya ve bu cevapları sistemli bir şekilde derlemeye çalışmışlardır. Derlenen verilerle birlikte cevabına ulaşılan soruların literatür yazımı yapılırken, cevabına ulaşılamayan sorular ise gelecekteki çalışmalara ışık olması düşüncesiyle "cevaplanamayan sorular" şeklinde sunulmuştur. Yapılan sistematik derleme çalışmasının sonuçları bildiri sunumunda paylaşılacaktır.

Kaynakça/References

Clements, D. H., Battista, M. T., Sarama, J., & Swaminathan, S. (1997). Development of students' spatial thinking in a unit on geometric motions and area. *The Elementary School Journal, 98*(2), 171–186.

Hollebrands, K. (2003). High school students' understandings of geometric transformations in the context of a technological environment. *Journal of Mathematical Behavior, 22*, 55–72.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: NCTM.

Portnoy, N., Grundmeier, T., & Graham, K. J. (2006). Students' understanding of mathematical objects in the context of transformational geometry: Implications for constructing and understanding proofs. *Journal of Mathematical Behavior, 25*, 196–207.

Yanik, H. B., & Flores, A. (2009). Understanding rigid geometric transformations: Jeff's learning path for translation. *The Journal of Mathematical Behavior*, *28*(1), 41-57.

Anahtar Kelimeler: Dönüşüm, Dönüşüm geometrisi, Yansıma, Öteleme, ve Dönme

Development And Perceptıons Of Sıxth And Seventh Grade Students In The "Proof Of Lıfe Answer In Mathematıcs" Project

Sami Sezer Arbağ[1], Buket Mengi[2], Emre Ev Çimen[3], Gülseren Akar[4]

[1]İstanbul Fuat Sezgin Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Ahmet Yüksel Özemre Bilim ve Sanat Merkezi, [3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [4]Boğaziçi Üniversitesi

Abstract No: 58

The purpose of this research is to examine the effects of an instructional activity program on students' mathematical literacy self-efficacy, attitudes towards technology use, and their perceptions of mathematics. The program was developed in the context of mathematical literacy. The study utilized a mixed methods approach, using an explanatory design that combined qualitative and quantitative methods. In the quantitative dimension, a single-group pretest-posttest design was employed, while in the qualitative dimension, a case study as a qualitative research model was employed.

The study group consisted of a total of 30 students from the 6th and 7th grades studying in Ataşehir, Çekmeköy, Kadıköy, Maltepe, Ümraniye and Üsküdar districts of Istanbul during the second semester of the 2022-2023 academic year. The researchers implemented the activity with a project motto of "The Proof of Life is in Mathematics" which was prepared to enhance students' mathematical literacy. The implementation was planned and conducted for 7 days, totaling 54 hours.

According to the quantitative findings of the study, there was a significant difference in students' mathematical literacy self-efficacy and attitudes towards technology use between the pretest and posttest, in favor of the posttest. The effect size index, Cohen's d, for mathematical literacy self-efficacy was calculated as 10.94 for the pretest and 9.42 for the posttest, while the effect size index for attitudes towards technology use was 8.40 for the pretest and 7.15 for the posttest. These findings suggest that the activity program developed to enhance mathematical literacy has a significant effect on the development of students' mathematical literacy self-efficacy and attitudes towards technology use.

In the program evaluation and satisfaction survey, students expressed their views mostly at the "Agree" and "Strongly Agree" levels on the Likert-type items. This finding indicates that students were content with the activity program and held positive views after the implementation. In the open-ended items, students expressed more positive statements, such as a desire for the program to be extended and the enjoyable nature of the activities.

The qualitative findings of the study support the quantitative findings. When examining the semi-structured interview statements of the students, it was determined that their expressions regarding the definition of mathematics, the usefulness of mathematics, and the existence of evidence of mathematics in life showed more qualitative and positive changes in the posttest compared to the pretest. The number of metaphorical expressions developed by students regarding mathematics concepts increased in the posttest, and the number of scientifically grounded expressions also increased. The responses of students in the self-reflection form allowed them to recognize their strengths and weaknesses and reflect on their own learning, suggesting that this implementation may contribute to the development of students' mathematical literacy self-efficacy. It is recommended to disseminate the program developed to enhance mathematical literacy and implement activities with similar goals and content for middle school students.

Keywords: : Mathematical Literacy, Technology-Enhanced Mathematics Education, Evidence-Based Practice, Mathematical Thinking, Attitude, Self-Efficacy, Middle School Student

Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin "hayatın Kanıtı Matematikte Yanıtı" Projesindeki Gelişimleri ve Görüşleri

Sami Sezer Arbağ[1], Buket Mengi[2], Emre Ev Çimen[3], Gülseren Akar[4]

[1]İstanbul Fuat Sezgin Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Ahmet Yüksel Özemre Bilim ve Sanat Merkezi, [3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [4]Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 58

Matematik okuryazarlığı kavramı, matematiğin gerçek yaşamdaki rolünü anlama ve karşılaşılan sorunların çözümünde matematiği kullanabilme becerileri (McCrone ve Dossey, 2007) anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle, matematiksel olarak okuryazarlıktan kasıt, bir bireyin gerçek yaşamda karşılaştığı durumları formüle edebilmesi, analiz edebilmesi ve problemleri çözebilmesidir. Matematik okuryazarlığı önemlidir çünkü bireylerin matematik biliminin evrendeki rolünü anlamasına yardımcı olmaktadır (EARGED, 2005). Matematiğin ortaya çıkış amacının, matematikteki insan faktörünün, matematiksel düşünme yollarının ve matematiğin sosyo-kültürel boyutunun öğrencilere fark ettirilmesi (Ernest, 2004) matematiğe karşı bakış açısında olumlu değişimlere yol açabilecektir. Öğrencilerin matematiksel beceri kazanmaları günlük yaşantılarında da başarılı olmalarının temellerinden biridir (Alkan, 2011). Yaşayan matematiğin öğrencilere okul dışı ortamlarda gösterilmesinin matematiğe karşı olan ilginin artmasında önemli düzeyde rol oynayacağı düşünülmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK ve üniversiteler iş birliğinde matematik dersinin öğrenimini günlük yaşam becerilerine uyarlayarak hem kolaylaştırmak hem de öğrencilerin bu dersi küçük yaştan itibaren sevmelerini sağlamak amacıyla başlatılan "Matematik Seferberliği" göz önüne alınarak tasarlanan bu etkinlik programında ortaokul öğrencilerinin, matematik öğretmenlerinin, matematik eğitimi alanında çalışan akademisyenlerin bir arada olmasının etkinlik programı çıktılarına olumlu yansıyacağı ve matematik seferberliğine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu araştırmanın amacı, matematik okuryazarlığı bağlamında geliştirilen etkinlik programının; öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterliklerine, teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına ve matematiğe ilişkin görüşlerine etkisini ve etkinlik programına ilişkin günlük öz değerlendirmelerini, genel değerlendirmelerini incelemektir. Araştırmada, nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda tek gruplu ön test-son test modelinden, nitel boyutunda ise nitel araştırma modellerinden biri olan durum çalışmasından yararlanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci yarıyılında, İstanbul'un Ataşehir, Çekmeköy, Kadıköy, Maltepe, Ümraniye ve Üsküdar ilçelerinde 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören toplam 30 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılara, süreç boyunca öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını geliştirmek için araştırmacılar tarafından hazırlanan "Hayatın Kanıtı Matematikte Yanıtı Etkinlikleri" uygulanmıştır. Uygulama 7 gün ve toplam 54 saat olarak planlanmış ve yürütülmüştür.

Araştırmanın nicel verileri, Baypınar ve Tarım (2019) tarafından geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği, Aytekin ve Işıksal-Bostan (2019) tarafından geliştirilen Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği'nin matematiksel beceri, kişisel deneyim, bilimsel modelleme ve sosyal bağlam olmak üzere 5 alt boyutu ve 30 maddesi bulunup ölçekten elde edilen ölçümlerin güvenirliği 0,94 olarak hesaplanmıştır. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı Tutum Ölçeği'nin teknolojiyi destekleme ve teknolojiyi benimseme olmak üzere 2 alt boyutu ve 41 maddesi bulunup ölçekten elde edilen ölçümlerin güvenirliği 0,91 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmacılar tarafından geliştirilen Program Değerlendirme ve Memnuniyet Anketi ile hem nicel hem nitel veri toplanmış olup 12 adet 5'li likert tipinde madde, 3 açık uçlu madde olmak üzere toplam 15 madde yer almıştır.

Araştırmanın nitel verileri ise kendini yansıtma formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmacılar tarafından oluşturulan bu formlarla ilgili alan, dil ve ölçme değerlendirme uzmanlarından görüşler alınmış ve formlara nihai hali verilmiştir. Kendini yansıtma formunda, öğrencilerin etkinliklerdeki güçlü ve zayıf yönlerini, etkinlikte öğrendiklerini, nerede kullanacaklarını ifade edecekleri toplam 6 madde bulunmaktadır. Bu form ile 5 madde ve metafor sorusundan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formunda "Matematik nedir?, Matematik ne işe yarar?, Matematik bir keşif mi? İcat mıdır?, Matematiğin yaşamda kanıtı var mı? Varsa örnek verir misiniz?" maddeleri yer almaktadır. "Matematik … gibidir. Çünkü; …" şeklinde ifadelerle öğrencilerin matematiği neye benzettiği ve benzetimi neye dayandırdığı belirlenmiştir. Bu görüşme ile öğrencilerin matematik farkındalıklarının, benzetimlerinin ve matematiğin yaşam ile ilişkilendirme becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın nicel boyutundaki ölçeklerden elde edilen veriler bağımlı örneklemler t-testi ile çözümlenmiştir. Öğrencilerin program değerlendirme ve memnuniyet anketindeki likert tipindeki maddelerden elde edilen veriler frekans ve yüzde, açık uçlu madde verileri ise betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutundaki formlardan elde edilen veriler ise betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir.

Araştırmanın sonunda elde edilen nicel bulgulara göre Hayatın Kanıtı Matematikte Yanıtı Etkinlikleri'nin uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterlik ve teknoloji kullanımı tutum puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığı öz yeterlik ön test ve son test puanları için Cohen d etki büyüklüğü indeksi sırasıyla 10,94 ve 9,42; teknoloji kullanımı ön test ve son test puanları için Cohen d etki büyüklüğü indeksi ise sırasıyla 8,40 ve 7,15 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik hazırlanan etkinlik programının matematik okuryazarlığı öz yeterliklerinin ve teknoloji kullanım tutumlarının gelişiminde geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Öğrenciler program değerlendirme ve memnuniyet anketindeki likert tipindeki maddelerde daha çok "Katılıyorum" ve "Tamamen Katılıyorum" düzeyinde görüş bildirmişlerdir. Bu bulgu, öğrencilerin etkinlik programından memnun kaldıkları ve uygulama sonrası olumlu görüşlerle ayrıldıkları anlamına gelmektedir. Öğrencilerin açık uçlu maddelerinde ise, programın uzatılması isteği, etkinliklerin eğlenceli oluşu gibi daha çok olumlu ifadeler bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen nitel bulgular da nicel bulguları destekler niteliktedir. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme ifadeleri incelendiğinde; matematiğin tanımına, matematiğin ne işe yaradığına, matematiğin yaşamda kanıtının varlığına ilişkin ifadelerinin son testte ön teste göre daha nitelikli ve olumlu değişim gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik kavramına ilişkin geliştirmiş oldukları metafor ifade sayıları son testte, ön teste göre artış göstermiş olup son testte bilimsel dayanaklı ifadelerin sayısı artmıştır. Öğrencilerin kendini yansıtma formundaki yanıtları, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini fark etmesine ve kendi öğrenmeleri hakkında düşünmelerine olanak sağlamış olması, bu uygulamanın öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterliklerinin gelişimine katkı sunmuş olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik hazırlanan programın yaygınlaştırılması ve ortaokul öğrencilerine benzer amaç ve içeriklere sahip etkinliklerin uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi, Kanıta Dayalı Uygulama, Matematiksel Düşünme, Tutum, Öz Yeterlik, Ortaokul Öğrencileri

Investigation Of Middle School Students' Self-Efficacy Regarding Geometry According To Various Variables

Yasemin Katrancı[1], Özge Eriş[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 61

Firstly, we aimed to determine the level of self-efficacy of middle school students about geometry and then we aimed to examine the geometry self-efficacy of the students according to various variables (gender, grade-level, parental education level, etc.). The research was designed according to the survey model, which is one of the quantitative research methods. The survey studies are used to identify individuals' trends in certain topics. It is called as purposeful sampling, in which researchers purposefully select individuals and places to obtain information about the main phenomenon and to understand it. In this type of sampling, the researcher with his/her theoretical knowledge or previous experience tries to find the most appropriate participants to the research question and try to include them in the research. In the light of such information, the study group was determined according to the purposeful sampling type and was conducted with 271 middle school students. We used two different date collecting tools: Demographic Information Form and Self-efficacy Scale for Geometry. In the form, there are eight different questions such as gender, grade level, parent education status, etc. The data obtained from this form were considered as independent variables in the research. The scale has 18 items and 3 sub-factors which are F1: Geometry-related positive self-efficacy, F2: Geometry negative self-efficacy and F3: Geometry-related experience self-efficacy. In the analysis, the relevant levels were determined with mean score of sub-factors and the scale. As a result of normality analysis, nonparametric ways should be used to analyze the data related to gender, father's educational level, pre-school education, and liking geometry subjects. It was revealed that the data related other variables should be analyzed with parametric tests. In all analyzes performed, the significance level was determined as 0.05. As a result, it was revealed that middle school students' self-efficacies of geometry were moderate. Besides, while the students' geometry self-efficacies show a significant difference according to their grade-levels, they do not show meaningful differences according to their gender. In addition to these, no difference was observed in geometry self-efficacies according to parental education levels. However, there are differences in the self-efficacies of middle school students towards geometry according to the variables of getting pre-school education, liking geometry subjects, finding oneself successful in geometry, and the difficulty of geometry subjects.

Keywords: Geometry, self-efficacy, self-efficacy towards geometry, middle school students

Ortaokul Öğrencilerinin Geometri ile İlgili Öz-yeterliklerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi

Yasemin Katrancı[1], Özge Eriş[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 61

Dünyayı anlamamızda ve günlük hayatımızda oldukça önemli bir yere sahip olan matematiğin alt dallarından biri geometridir. Geometri; nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin birbirleriyle ilişkilerini, ölçümlerini ve özelliklerini inceler ve doğa ile yakından ilişkisi vardır. Bu bağlamda geometri çocuğun doğa ile geometri arasındaki ilişkiyi soyut anlamda (zihinde) keşfetmesini sağlar ve çocuğun çevresini daha gerçekçi bir şekilde tanıyıp değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırır. Bu nedenle zihinsel gelişim için önemli bir araçtır. Geometri öğrenimiyle birlikte öğrenciler erken yaşlardan itibaren çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye ve tanımaya başlarlar. İlerleyen yaşlara doğru tümevarım ve tümdengelim akıl yürütme yöntemlerine sahip olup üst düzey geometrik düşünme ile öğrenimlerine devam ederler. Bu nedenledir ki geometriyi yapabilmek önemlidir. Geometriyi yapabilmek ise ona dair sahip olunan öz-yeterlik ile ilgilidir. Çünkü öz-yeterlik, bireyin bir konuda performans sergileyebilmek için gerekli etkinlikleri organize ederek hayata geçirip geçirmeyeceğine, başarıyla yapıp yapamayacağına ilişkin kendi yargısıdır. Bu yargı ne denli yüksek olursa başarı da beraberinde gelecektir. Nitekim düşük öz-yeterlik inancına sahip öğrencilerde hedeflerine ulaşamayacaklarını düşünerek vazgeçme, çaba göstermeme gibi durumlar oluşmaktadır. Keza öz-yeterliğin akademik başarısını etkilediği derslerden birisi de geometridir ki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometrik akıl yürütme ve bunları başarıyla yansıtma açısından önemli görülmektedir. Bu önemle de bu çalışmada ilk olarak ortaokul öğrencilerinin geometri ile ilgili öz-yeterliklerinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Akabinde öğrencilerin geometri öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenlere (cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu, vb.) göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlarla araştırma problemleri aşağıdaki gibidir;

1. Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlikleri ne düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerin geometri öz-yeterlikleri cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu, okul öncesi eğitim alma, geometri konularını sevme, geometride kendini başarılı bulma ve geometri konularının zorluğu değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeline göre tasarlanmıştır. Bu tür araştırmalar bireylerin belirli konulardaki eğilimlerini tanımlamak için kullanılır. Araştırmacıların ana olgu hakkında bilgi edinmek ve onu anlamak amacıyla bireyleri ve mekânları maksatlı bir şekilde seçtiği örnekleme amaçlı örnekleme denilmektedir. Bu örnekleme türünde araştırmacı, kuramsal bilgisiyle ya da daha önceki deneyimiyle araştırma sorusuna en uygun katılımcıları bulmaya ve araştırmasına dâhil etmeye çalışır. Bu bağlamda araştırmada çalışma grubu amaçlı örnekleme türüne göre belirlenmiştir ve 271 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada, 'Demografik Bilgi Formu' ve 'Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği' olmak üzere iki tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Formda; cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu vb. olmak üzere toplam sekiz soru yer almaktadır. Bu formdan elde edilen veriler araştırmada bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır. Ölçek ise 18 madde ve üç alt faktörden meydana gelmektedir. Alt faktörler; F1: Geometri ile ilgili pozitif yönlü öz-yeterlik, F2: Geometri ile ilgili negatif yönlü öz-yeterlik ve F3: Geometri ile ilgili deneyim öz-yeterliği şeklindedir. Ölçeğin tümüne ilişkin Cronbach Alfa katsayısı 0.867 olarak hesaplanmıştır. Alt faktörler için bu katsayılar sırasıyla 0.812, 0.808, 0.767 şeklindedir. Ölçeğin x^2/sd oranı 1.55'tir. Bu araştırma için ise ilk olarak verilerin geçerliği sınanmıştır. Sonuçta x^2/sd oranı 1.73 olarak hesaplanmıştır. Bu işlemlerin ardından verilerin güvenirliği sorgulanmıştır. Sonuçta ölçeğin tümüne ilişkin Cronbach Alfa katsayısı 0.791 olarak alt faktörler için sırasıyla 0.720, 0.760 ve 0.825 değerleri elde edilmiştir. Birinci alt problemin cevaplanmasında ölçek alt faktörleri ve ölçek toplam puan ortalamaları hesaplanmış ve ilgili düzeyler belirlenmiştir. İkinci alt problemin cevaplanmasında ise ilk önce verilerin normalliği, veri grubunun 50'den büyük olması durumunda Kolmgorov-Smirnov testi ile 50'den küçük olması durumunda ise Shapiro-Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme neticesinde cinsiyet, baba eğitim durumu, okul öncesi eğitim alma ve geometri konularını sevme ile ilişkili verilerin nonparametrik, diğer değişkenlerin ise parametrik testlerle analiz edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Gerçekleştirilen tüm analizlerde 0.05 anlamlılık düzeyi olarak belirlenmiştir.

Sonuçta, ortaokul öğrencilerinin geometri ile ilgili öz-yeterliklerinin orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometri öz-yeterlikleri cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermezken sınıf seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bunların yanı sıra ebeveyn eğitim durumlarına göre de öz-yeterliklerde herhangi bir manidar farklılık gözlenmemiştir. Ancak okul öncesi eğitim alma, geometri konularını sevme, geometride kendini başarılı bulma ve geometri konularının zorluğu değişkenlerine göre ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterliklerinde anlamlı farklılıkların olduğu ortaya konmuştur.

Bu çalışma 271 ortaokul öğrencisi ile sınırlıdır. Geniş bir örneklem olarak değerlendirilse de farklı örnekleme yöntemlerine göre (örneğin; tabakalı örnekleme) belirlenen bir grup ile araştırma tekrarlanabilir. İncelenen değişkenler bağlamında bir sınırlılıktan söz edilebilir. Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak adına farklı değişkenlere odaklanılabilir. Sadece nicel bir yaklaşım benimsenmiştir. Nitel verilerle desteklenmiş halde çalışma yinelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, öz-yeterlik, geometriye yönelik öz-yeterlik, ortaokul öğrencileri

Investigation Of High School Students' Self-Efficacy Beliefs Towards Geometry In Terms Of Various Variables

Yasemin Katrancı[1], Kadir Genç[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 62

Most of the things that surround us are geometric shapes and objects. Likewise, the solutions to most of the problems we face in daily life (painting, parking a car, building a shelter, etc.) are based on geometry. Geometric shapes and objects are used as materials to solve these kinds of problems. For these reasons, geometry is given a wide place in all levels of education. Self-efficacy belief refers to an individual's belief that s/he can evaluate himself/herself in accomplishing an action and that s/he can do this action well. The higher this belief is, the more comfortable it will be to complete the task successfully. From this point of view, first, self-efficacy beliefs towards geometry are important for making our daily lives easier. Secondly, self-efficacy beliefs are important in order to succeed in geometry, which has a comprehensive place in all levels of education. As a matter of fact, it is thought that the higher this belief is, the higher the success will come along with it. With this in mind, it is important to determine the self-efficacy belief level towards geometry and the factors affecting it. Accordingly, the first aim of this study is to determine the level of self-efficacy beliefs of high school students toward geometry. Subsequently, it was aimed to examine self-efficacy beliefs in the context of various variables (e.g. gender, grade level, parental education level, etc.). The quantitative study employed the survey method. In the study conducted with 365 high school students, data were collected through 'The Demographic Information Form' and 'Geometry Self-Efficacy Belief Scale'. As a result, it was determined that high school students' problem-solving self-efficacy beliefs and resilience were at a moderate level. Besides, students' basic self-efficacy beliefs are at a high level. Overall, it was determined that their self-efficacy beliefs towards geometry were at a moderate level. In addition to these results, high school students' self-efficacy beliefs towards geometry do not differ significantly according to gender and parents' educational status, but they differ significantly according to grade level, interest in geometry subjects, and difficulty in solving geometry problems.

Keywords: High school students, geometry, self-efficacy beliefs

Lise Öğrencilerinin Geometri Öz-yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Bağlamında İncelenmesi

Yasemin Katrancı[1], Kadir Genç[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 62

Etrafımızı saran varlıkların çoğu geometrik şekiller ve cisimlerdir. Keza günlük hayatta maruz kaldığımız çoğu sorunun (boyama yapma, araç park etme, barınma alanı inşa etme, vb.) çözümü geometri kaynaklıdır. Geometrik şekiller ve cisimler bu sorunların çözümünde birer materyal olarak kullanılmaktadır. Bu sebeplerden ötürü de geometriye tüm eğitim-öğretim kademelerinde geniş yer verilmektedir. Öz-yeterlik inancı ise bireyin bir eylemi başarmada kendini değerlendirebilmesi ve bu eylemi iyi yapabilmesine dair inancıdır. Bu inanç ne kadar yüksekse işi başarıyla tamamlama da o denli rahat olacaktır. Buradan hareketle geometriye yönelik öz-yeterlik inancı ilk olarak günlük hayatımızı kolaylaştırmamız adına önemlidir. İkinci olarak ise tüm eğitim-öğretim kademelerinde kapsamlı bir yere sahip olan geometriyi başarabilmek adına öz-yeterlik inancı önemlidir. Nitekim bu inanç ne denli yüksek ise başarının da beraberinde geleceği düşünülmektedir. Bu düşünceyle geometriye yönelik öz-yeterlik inanç düzeyinin ve onu etkileyen etmenlerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu önemle araştırmanın ilk amacı lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının ne düzeyde olduğunun belirlenmesidir. Bunun akabinde öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler (örneğin; cinsiyet, sınıf düzeyi, ebeveyn eğitim durumu, vb.) bağlamında incelenmesi hedeflenmiştir. Bu hedeflerle araştırma problemleri aşağıdaki şekildedir.

1. Lise öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ne düzeydedir?
2. Lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu, geometri konularına ilgi düzeyi ve geometri problemlerini anlamada yaşanan zorluk değişkenlerine göre manidar bir farklılık göstermekte midir?

Nicel desendeki çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi, bir evrenin tutumlarını, görüşlerini, yeterliklerini ve özelliklerini öğrenmek için belirli bir örnekleme tarama yaparak veri toplanan bir desendir. 365 lise öğrencisi ile yürütülen araştırmada veriler 'Demografik Bilgi Formu' ve 'Geometri Öz-yeterlik İnancı Ölçeği' aracılığıyla toplanmıştır. Lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçek amacıyla geliştirilen bu ölçek 17 madde ve üç alt faktörden meydana gelmektedir. Alt faktörler; i) Problem çözme öz-yeterlik inancı, ii) Yılmazlık ve iii) Temel öz-yeterlik inancı şeklindedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.88 iken alt faktörlere ilişkin güvenirlik katsayısı değerleri sırasıyla 0.85, 0.82 ve 0.81 şeklindedir. Bu araştırma için ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.85 olarak elde edilirken, alt faktörlere ilişkin sırasıyla 0.77, 0.83 ve 0.72 olarak hesaplanmıştır. İlk araştırma problemini cevaplayabilmek için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Ardından ölçek alt faktörleri ve ölçek toplam puanlarının ortalamaları hesaplanarak geometriye yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri belirlenmiştir. İkinci araştırma problemi ile ilgili olarak ilk sorgulama verilerin normal dağılıma sahip olup olmama konusundadır. Grup büyüklüğü 50'den fazla ise Kolmogorov-Smirnov, az ise Shapiro-Wilks testi yapılarak normallikler test edilmektedir. Elde edilen p değeri eğer 0.05'ten büyük ise verilerin normal dağıldığı yorumu yapılmaktadır. Nitekim tüm veriler için gerekli sorgulamalar yapılmış ve anne eğitim durumu ile ilgili verilerin normal dağıldığı ancak diğer değişkenlerle ilgili verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Bu tespitle anne eğitim durumuyla ilişkili veriler parametrik testlerle değerlendirilirken diğer değişkenler parametrik olmayan testlerle incelenmişlerdir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak göz önünde bulundurulmuştur.

Sonuçta, lise öğrencilerinin problem çözme öz-yeterlik inançlarının ve yılmazlıklarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bunların yanı sıra öğrencilerin temel öz-yeterlik inançları yüksek düzeydedir. Genel olarak lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ek olarak lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları cinsiyet ve ebeveynlerinin eğitim durumlarına göre manidar şekilde farklılaşmazken sınıf düzeyi, geometri konularına duyulan ilgi ve geometri problemlerini çözerken yaşanan zorluk değişkenlerine göre manidar şekilde farklılaşmaktadır.

Her ne kadar sayıca yüksek bir grup ile çalışılmış olsa da bir okuldaki lise öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlikleri araştırılmış durumdadır. Bu da bir sınırlılık olarak görülebilir. Bu sınırlılığı aşmak adına farklı örnekleme yöntemleriyle daha geniş çapta bir araştırma gerçekleştirilebilir. Kullanılan ölçek ve alt faktörleri bağlamında bir sınırlılık söz konusu olabilir. Aynı değişkenler farklı ölçek ve ilişkili alt faktörleri bağlamında sorgulanabilir ve bu çalışmanın sonuçlarıyla bir karşılaştırma yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Lise öğrencileri, geometri, öz-yeterlik inancı

The Use Of Historical Places In Mathematics Teaching As An Out-Of-School Learning Environment: The Case Of Sivas Province

Ebru Arslantaş İlter[1], Handan Demircioğlu[2]
[1]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Cumhuriyet Üniversitesi

Abstract No: 321

Students are expected to go beyond the classroom walls in order to associate mathematics with daily life situations and even to recognise the relationships between mathematical ideas. In this context, "teaching mathematics in out-of-school learning environments", i.e. "mathematical connections in out-of-school learning environments" gains importance. As Braund and Reiss (2004) state, the nature, definition and characteristics of learning that occurs in environments outside the classroom are different from more formal learning in classrooms, and out-of-school learning environments enable students to achieve the objectives specified in the curriculum in accordance with their individual learning speeds.

Historical places as out-of-school learning environments have recently been frequently emphasised in the context of experiential learning in associating mathematics with other disciplines (art history, Islamic history, architecture, ...). Seeing mathematics in historical places will give students a different perspective. Our country is very rich in terms of historical places and artefacts.

The Anatolian Seljuk State, immediately after they started to settle in Anatolia, they applied their cultural and artistic accumulation in terms of architecture, as in every field, by making many works in every city where they were located (Özkul, 2020). Historical places in Sivas, one of the cities where these works are located, have been the subject of studies on art history and Islamic history. Some of the historical places in Sivas are Divriği Ulu Mosque and Darüşşifa, Çifte Minareli Medrese, Gök Medrese, Buruciye Medrese, Sivas Ulu Mosque, Sifaiye Medrese. For example, Gök Medrese is the most advanced example of Anatolian Seljuk Period madrasa architecture and was named Gök Medrese due to the density of sky blue and turquoise coloured tiles. It has a rectangular, four iwan, symmetrical and courtyard plan. Geometric and floral motif decorations on the crown door complement each other symmetrically. There is a symmetrically intertwined animal-headed composition located at the entrance, right and upper left corners of the crown door, which is thought to be formed with lions, dragons, snakes, ram heads in the twelve-animal calendars of the Turks representing the zodiac signs (Özkul, 2020). In the study conducted by Kuşakoğ (2019), it was stated that pointed arched niches were created in the dodecagonal section at the transition from the base to the body in the double minaret madrasah, and the interiors of these niches were decorated with tile mosaics and decorated with floral and geometric motifs in the form of borders.

The aim of this study is to associate these historical places in Sivas with mathematics teaching. The method of the study is document analysis. Studies in the fields such as art history, architecture, Islamic History and Arts, etc. related to historical places in Sivas were examined and the results obtained from these studies were presented by associating them with mathematics achievements.

Keywords: Out-of-school learning, mathematical association, gök medrese, çifte minareli medrese, historical buildings

Okul Dışı Öğrenme Ortamı Olarak Tarihi Yerlerin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Sivas İli Örneği

Ebru Arslantaş İlter[1], Handan Demircioğlu[2]
[1]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Cumhuriyet Üniversitesi

Bildiri No: 321

Öğrencilerin günlük hayat durumları ile matematiği ilişkilendirebilmeleri hatta matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri fark edebilmeleri için sınıf duvarlarının ötesine geçmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda "okul dışı öğrenme ortamlarında matematik öğretimi" yani "okul dışı öğrenme ortamlarında matematiksel ilişkilendirme" önem kazanmaktadır. Braund ve Reiss (2004), ifade ettiği gibi sınıfın dışındaki ortamlarda meydana gelen öğrenmenin doğası, tanımı, özellikleri ve sınıflardaki daha resmi öğrenmeden farklıdır ve okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun biçimde öğretim programında belirtilen hedeflere ulaşılmasını sağlamaktadır.

Okul dışı öğrenme ortamı olarak tarihi mekânlar, matematiği diğer disiplinlerle (sanat tarihi, islâm tarihi, mimarlık, ...) ilişkilendirilmede yaşayarak öğrenme bağlamında son zamanlarda sıklıkla vurgulanmaktadır. Tarihi mekânlardaki matematiği görmek, öğrencilere farklı bir bakış açısı kazandıracaktır. Ülkemiz tarihi mekânlar ve eserler bakımından oldukça zengindir. Tarihsel süreç içinde de mimarlar eserlerinin tasarım ve yapım sürecinde yapının işlevsel olmasının yanı sıra güzellik ve estetik anlayışını da benimsemişlerdir. Üstelik yapıldığı dönemin siyasi, sosyal ve kültürel ortamını da yansıtmayı amaçlamışlardır. Tasarımlarını yaparken örüntü, geometri, oran ve modülasyon sistemleri kullanmışlardır (Doğan & Kuşçu, 2020).

Tarihi eserlerde oran, açı, paralel doğrular, altın oran, sekiz köşeli yıldız, tüteklik, süslemeler, örüntüler, ... gibi birçok matematikle ilişkili kavramlara rastlamak mümkündür. Sekiz köşeli yıldız motifi Anadolu Selçuklu dönemindeki yapılarda sıklıkla rastlanmakta ve iki karenin aynı merkez etrafında döndürülmesi ile elde edilmektedir. Diğer bir örnek olan tüteklik, geleneksel Türk mimarisinde kullanılan tavan örtme tekniğidir. Tüteklikli bir tavan 45 derecelik açıyla dönerek iç içe geçmiş ve gittikçe küçülen karelerin üst üste binmesiyle oluşmaktadır. Gerçekten Arslan (2022) ifade ettiği gibi Antik Yunan mimarisinde tasarımların özünde doğadan esinlenen altın oran, Mısır mimarisinde astronomi ışığında doğanın düzen ve ahengi üzerine yapılan hesaplamalar ile gelişen geometrik oranlar kullanılmıştır. Üstelik Rönesans mimarisinde de matematiğin etkisi büyüktür; Vitruvius'un türettiği geometrik ilişkilere dayalı formlar, oranlar, simetriler kullanılmıştır. Modern mimaride de basit formların kabul görmesiyle süsten, abartıdan ve fuzuli ayrıntılardan uzaklaşma, formun işlevi takip etmesi gerektiği fikri gibi yaklaşımlar Euclid etkisinin görülmesine sebep olmuştur.

Anadolu da kurulmuş ilk Türk Devleti olan Anadolu Selçuklu Devleti, Anadolu'ya yerleşmeye başladıktan hemen sonra, her alanda olduğu gibi mimari açıdan da edinmiş oldukları kültürel ve sanatsal birikimlerini, konumlanmış oldukları her şehirde birçok sayıda eser yaparak uygulamışlardır (Özkul, 2020). Bu eserlerin bulunduğu şehirlerden biri olan Sivas'ta bulunan tarihi mekânlar özellikle sanat tarihi ve İslam tarihi ile ilgili çalışmalara konu olmuştur. Fakat matematik dersleri ile ilişkilendirme ile örnekler oldukça sınırlıdır. Sivas'ta bulunan tarihi yerlerden birkaçı Divriği Ulu Camisi ve Darüşşifası, Çifte Minareli Medrese, Gök Medresesi, Buruciye Medresesi, Sivas Ulu Camii, Sifaiye Medresesidir. Örneğin Gök Medrese Anadolu Selçuklu Dönemi medrese mimari yapısının en gelişmiş örneği olup adını gök mavisi ve turkuaz renkli çinilerin yoğunluğu nedeni ile Gök Medrese olarak almıştır. Dikdörtgen, dört eyvanlı, simetrik ve avlulu bir plana sahiptir. Taç kapısında Geometrik ve bitkisel motifli bezemelerin simetrik olarak birbirini tamamlar. Taç kapının giriş, sağ ve sol üst köşesinde konumlanan simetrik olarak iç içe geçmiş, burçları temsilen Türklerin on iki hayvanlı takvimlerinde bulunan aslan, ejder, yılan, koçbaşları ile oluşturulduğu düşünülen hayvan başlı bir kompozisyon bulunmaktadır (Özkul, 2020). Kuşakoğ (2019) tarafından yapılan çalışmada çifte minareli medresede kaideden gövdeye geçişte onikigen bölümde sivri kemerli nişler oluşturulduğunu bu nişlerin içleri çini mozaiklerle süslenmiş olup bitkisel ve geometrik motiflerle bordürler şeklinde bezendiğini ifade etmiştir.

Bu çalışmanın amacı Sivas'taki bu tarihi mekânların matematik öğretimi ile ilişkilendirilmesidir. Çalışmanın yöntemi doküman incelemesidir. Sivas'ta bulunan tarihi yerler ile ilgili sanat tarihi, mimarlık, İslâm Tarihi ve Sanatları, vb. gibi alanlarda yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar matematik kazanımları ile ilişkilendirilerek sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul dışı öğrenme, matematiksel ilişkilendirme, gök medrese, çifte minareli medrese, tarihi yapılar

Mathematics Lesson Material Design For Visually Impaired Middle School Students: Column And Circle Graph

Fatma Canbazgil[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[1]
[1]*Anadolu Üniversitesi*

Abstract No: 323

Expressions such as graphics, tables and symbols, which are visual representations, are used in learning the mathematics lesson. Visual representations can be worth a thousand words for many students. Visual representation types help to model and synthesize mathematical information and provide retention. However, due to the frequent use of visual representations in mathematics lessons, students with visual impairment cannot participate actively in the lesson. Concrete materials that visually impaired students can touch with them in the lesson support their learning.

It is seen that the number of questions in which visuals are presented in the exams is also high. At this point, it is clear that the visuals in the exams are the sources of measurement errors for the visually impaired students in the diagnosis and placement exams.

Although it is seen that there are materials for the visually impaired for different subjects in the studies in the literature, no material for column and circle graphics has been found specifically for statistics learning. Thus, the aim of the study is to develop instructional materials for the visually impaired that can be used in learning and teaching activities of the subjects of column graph and circle graph in line with the opinions of experts from the field of special education and mathematics education about the effectiveness, structure, properties and usability of the material.

The method of this study, which includes the processes of creating material design for visually impaired individuals that can be used in the teaching and learning activities of the mathematics course, was determined as basic qualitative research. The participants of the study were determined as two special education and three experts in the field of mathematics education. The study consists of three stages. The first stage is the literature review. The second stage is the material design cycle. In the third stage, one mathematics education and two special education specialists were compared with the final version of the learning material. The material was evaluated verbally in relation to its structural features and through sample questions. Accordingly, the material evaluation form was given to the experts and they were asked to fill in the evaluation form. As an example of the use of the material, studies were conducted on the sample questions.

Keywords: visually impaired, column chart, circle chart, disadvantaged students, statistics

Görme Engelli Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Dersi Materyal Tasarımı: Sütun ve Daire Grafiği

Fatma Canbazgil[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[1]
[1]*Anadolu Üniversitesi*

Bildiri No: 323

Engellilik, işlevini yerine getiremeyen fiziksel, duyusal, ruhsal veya zihinsel yetideki oluşan bozuklukların hareket becerisi, davranış ve tutumlardaki güçlülük biçiminde tanımlanır. Engellilik durumu kişinin engeline göre ihtiyacını belirli tekniklere göre dereceli biçimde sınıflandırılıp tanı konulmasıdır (Özsan ve Hasret, 2017). Günümüzde görme engeli yaygın olup Türkiye'de görmede zorluk yaşayanların toplam nüfusun içindeki payı 1 milyon 39 bindir (Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2021).Göz sağlığında yetersizlik olan kişilerin engelini ülkemizde az-çok gören, yasal olarak görme engelli ve tamamen görme engelli kişiler olmak üzere üç sınıflandırma bulunmaktadır.

Görme ve işitme eylemi öğrenmede de önemli bir husustur. Batı kültüründe Kant, Darwin, Aristo, Amheim ve Freud gibi araştırmacılar öğrenmeyi görme ve işitme üzerine temellendirmiştir. Ve bu duyular için 'üst', öteki duyular için de 'alt' duyu ibaresini kullanmışlardır (Howes, 2002'den akt. Akpınar ve Ersözlü, 2008). Duyuların öğrenmede etkisi ise yüzdelik olarak "görme %83, işitme %11, koklama %3.5, dokunma %1.5 ve tat alma %1 (Ergin, 1998'den akt. Akpınar ve Ersözlü, 2008)" ifade edilir. Yalnızca görme veya görme-işitme duyularına göre eğitim veren sistemde görme duyusunda problem yaşayan öğrenciler bazı zorluklarla karşılaşmaktadır (Akpınar ve Ersözlü, 2008).

Matematik dersinin öğrenilmesinde görsel temsil olan grafik, tablo, sembol gibi ifadeler kullanılmaktadır. Görsel temsiller birçok öğrenci için bin kelimeye bedel olabilir. Görsel temsil türleri matematiksel bilgileri modellemek, sentezlemek için yardımcı olur ve akılda kalıcılığı sağlar. Fakat öğrenciler matematik dersinde görsel temsillerin sıkça kullanılmasından dolayı görme engeli olan derse aktif katılamamaktadır. Görme engeli bulunan öğrencilerin derste, dinlemenin yanında dokunabilecekleri şekilde somut materyaller öğrenmelerini desteklemektedir. Atasay (2020) matematik dersinin görme engelli öğrenciler için dokunabilecekleri somut materyallere ihtiyaç duyulduğunu, matematik dersinin öğretimi için küp taş, abaküs, Taylor kasa materyalleri kullanılsa da bu materyallerin kullanımı zor olduğundan öğretmenlerin tercih etmediğini ve her materyalin kullanılabileceği kazanımların farklı olduğunu belirtmiştir. Atasay (2020) görme engelli öğrenciler için matematik materyalleri tasarımı çalışması yaparak bu çalışmada tam sayılar, rasyonel sayılar, sayılarda işlemler ile koordinat sistemi ve grafik çizme konularını ele almıştır. Bunu yanında Bülbül vd. (2012) "İğneli sayfa ile görme engellilerin kullandığı diğer matematik öğrenme setlerinin karşılaştırılması" çalışması ile görme engelli öğrenciler için yapılan bu alandaki materyalleri inceleyip karşılaştırmıştır. Çiftçi (2021) ise yüksek lisans tezinde görme engelli öğrencilere ortaokul matematiği öğreten matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ve karşılaştıkları zorlukları incelemiştir.

Liselere geçişte sınavın uygulandığı ülkemizde matematik sınavında gösterilen başarının çok önemli olduğu açıktır. 2020, 2021, 2022 yıllarında yapılan sınav soruları incelendiğinde toplam 60 sorudan 17 tanesinde geometrik şekiller/cisim, 9 tanesinde grafik, 9 tanesinde tablo, 12 modelleme görseli, 13 bağlamı anlatmak için kullanılan görsel bulunmaktadır. Bu görseller soruların anlaşılması ve doğru yanıtlanabilmesi için gerekli görsellerdir. Bu durum görsellerin sadece öğretimde değil, tanılama-yerleştirme testlerinde de önemli olduğunu göstermektedir. Uygulamada görme engelli adaylar bu sorulardan muaf tutulmaktadır ve durumda matematikten birçok soruyu yanıtlayamamaktadırlar. Bu noktada sınavlarda yer alan görseller, tanılama ve yerleştirme sınavlarında görme engelli öğrenciler için ölçmede hata kaynaklarından olduğu açıktır.

Alanyazında yer alan çalışmalarda farklı konular için görme engellilere yönelik materyaller olduğu görülmekle beraber istatistik öğrenimi özelinde sütun ve daire grafiğine yönelik materyale rastlanmamıştır. Bu araştırmanın konusunu görme engelli bireyler için matematik dersinin öğretme ve öğrenme etkinliklerinde kullanılabilecek sütun grafiği ve daire grafiğinin kullanımına yönelik öğrenme materyali oluşturmaktadır.

Çalışmanın amacı, özel eğitim ve matematik eğitimi alanından uzmanların materyalin etkililiği, yapısı, özellikleri ve kullanılabilirliği hakkında görüşleri doğrultusunda sütun grafiği ve daire grafiği konularının öğrenme öğretme etkinliklerinde kullanılabilecek görme engelliler için öğretim materyali geliştirmektir.

Matematik dersinin öğretme ve öğrenme etkinliklerinde kullanılabilecek görme engelli bireyler için materyal tasarımı oluşturma süreçlerini içeren bu çalışmanın yöntemi temel nitel araştırma olarak belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcıları ikisi özel eğitim, biri matematik eğitimi alanında uzman üç kişi olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır.

İlk aşama alan yazın taramasıdır. Görme engeli, matematik eğitiminde görme engeli konuları ve bu konuda yapılan çalışmalar ile matematik eğitimine yönelik geliştirilen öğrenme materyalleri araştırılmıştır. Ek olarak materyal tasarım ilkeleri ve görme engellilere yönelik materyal tasarımında dikkat edilmesi gereken unsurlar araştırılmıştır.

İkinci aşamayı materyal tasarım döngüsü oluşturmaktadır. Bu aşamada ilk basamak olarak geliştirilmek istenen materyallerin taslak çizimleri, kullanılacak malzeme alternatifleri, bütçe gibi konuların konuşulmuş ardından ikinci basamak olan ayrıntılı tasarım basamağı gerçekleşmiştir. Her iki grafik türü için dikkat edilmesi gereken matematiksel bilgiler materyal ile bütünleştirilmeye çalışılmıştır. Bu basamakta çalışmalar yine çizimler üzerinden konuşarak ilerlemiştir. Üçüncü basamakta prototip oluşturulmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler ile beraber prototipte yer alan problemler tespit edilmiştir. Tespit edilen problemlerin nasıl giderileceği, çözüm alternatifleri 4. Basamak olan prototip geliştirme aşamasında ele alınmıştır. Prototipin gelişmiş hali üzerinde uzmanlarla beraber yapılan çalışmaların ardından son basamak olan ürün çıkarma basamağında görme engellilere yönelik sütun ve daire grafiği materyallerine son hali oluşturulmuştur.

Üçüncü aşamada bir matematik eğitimi ve iki özel eğitim alan uzmanı öğrenme materyalinin son hali ile karşılaştırılmıştır. Materyal yapısal özellikleri ile ilişkili olarak ve örnek sorular üzerinden sözel olarak değerlendirilmiştir. Buna göre materyal değerlendirme formu uzmanlara verilip değerlendirme formu doldurmaları istenmiştir.

Form, uzmanların demografik bilgilerinin yer aldığı bölüm, materyal tasarımı uygunluğu ölçeği bölümü (3'lü Likert tipi 17 Madde; katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum) ve önerilerin olduğu bölümden oluşmaktadır. Materyal tasarımı uygunluğu anketi bölümü yapı/biçimsel elemanların kullanım ilkeleri (3 Madde), yerleşim elemanlarının kullanım ilkeleri (4 Madde), öğretim materyalleri hazırlama ilkeleri (10 Madde) olmak üzere üç başlıktan oluşmaktadır.

Çalışmanın ölçek bulgularına göre matematik eğitimi alanındaki Uzman 1 "Materyal çok örnek ilkesine uygun tasarlanmıştır." maddesinde "Kararsızım" seçeneği işaretlerken diğer ölçek maddelerinde "Katılıyorum" seçeneğini işaretlemiştir. Öneri olarak *"Sayılara karşılık gelen parça sayıları artırılabilir (Uyarlanabilirlik açısından)"* diyerek ek öneride bulunmuştur.

Özel eğitim alanındaki Uzman 2 "Materyalde kullanılan renkler uygundur." maddesi ve "Materyaldeki malzemeler ahenk içindedir." maddesine "Kararsızım" seçeneği işaretlerken diğer anket maddelerinde "Katılıyorum" seçeneğini işaretlemiştir. Materyalin renk, yükseklik, doku gibi çeşitli özellikleri için çeşitli önerilerde bulunmuştur.

Özel eğitim alanındaki Uzman 3 "Materyal görelik ilkesine uygun tasarlanmıştır." maddesi ve "Materyal öğrenciye uygunluk ilkesine uygun tasarlanmıştır." maddesinde "Kararsızım" seçeneği işaretlerken diğer anket maddelerinde "Katılıyorum" seçeneğini işaretlemiştir. Öneri olarak *"Kontrast renkleri değiştirilebilir. Kılavuz kesiği"* diyerek ek öneride bulunmuştur.

Materyalin kullanım örneği olarak sorular üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Tablo1).

Tablo 1 Geliştirilen materyalin kullanım örnekleri

İlgili Kazanım	Soru	Materyal Görüntüsü
M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar	Bir okuldaki 3 sınıfın 3 dersten çözdüğü soru sayısının grafik oluşturulması isteniyor. A şubesinde matematik 250, Türkçe 350, fen 300, B şubesinde matematik 400, Türkçe 200, fen 200, C şubesinde matematik 500, Türkçe 450, fen 50 soru çözüldüğüne göre sütun grafiğini oluşturun.	
M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir	Bir müzenin bir haftadaki ziyaretçi sayısını ifade eden grafik materyal ile verilmiştir. Bu bir hafta içinde matematik müzesine toplam 3000 kişi gelmiştir. Buna göre cuma günü bu müzeyi kaç kişi ziyaret etmiştir?	
M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar	Geri dönüşüm atıklarının bulunduğu bir kutuda 5 cam, 4 plastik, 2 kağıt, 1 pil olduğuna göre daire grafiğini oluşturun.	
M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar	Bir çiftlikte 100 koyun, 80 tavşan ve birkaç tavuk vardır. Çiftlikteki hayvan sayısı materyalde görüldüğü gibidir (150 derece koyun, 120 derece tavşan). Buna göre bu çiftlikteki tavukların sayısı kaçtır?	

Kaynakça

Akpınar, B., & Ersözlü, Z. N. (2008). Görme ve koklama duyularının bilişsel öğrenme sürecindeki rollerinin karşılaştırılması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 42-53. https://dergipark.org.tr/en/pub/gopsbad/issue/48548/616349 adresinden 26 Nisan 2023 tarihinde alınmıştır.

Atasay, M. (2020). Görme engelli öğrenciler için matematik materyalleri tasarımı. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, *4*(2), 104-121. https://dergipark.org.tr/en/pub/aujef/issue/53832/662203 adresinden 26 Nisan 2023 tarihinde alınmıştır.

Bülbül, M. Ş., Garip, B., Cansu, Ü., & Demirtaş, D. (2012). İğneli sayfa ile görme engellilerin kullandığı diğer matematik öğrenme setlerinin karşılaştırılması. İlköğretim Online Dergisi, 11(4), 1-9. https://www.academia.edu/5194034/İğneli_sayfa_ile_görme_engellilerin_kullandığı_diğer_matematik_öğrenme_setlerinin_karşılaştırılması adresinden 8 Haziran 2023 tarihinde alınmıştır.

Çifci, E. (2021). Görme engelli öğrencilere ortaokul matematiği öğreten matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ve karşılaştıkları zorluklar (Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). https://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12452/7952 adresinden 8 Haziran 2023 tarihinde alınmıştır.

Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2021). Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülten. https://www.aile.gov.tr/media/88684/eyhgm_istatistik_bulteni_temmuz2021.pdf adresinden 26 Nisan 2023 tarihinde alınmıştır.

Özsan, M., & Hasret, F. (2017). Görme engelli bireylerin günlük yaşamını kolaylaştırmak adına bir önerme: Braille alfabeli giysiler. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 89-94. https://dergipark.org.tr/en/pub/jesd/issue/29265/313332 adresinden 26 Nisan 2023 tarihinde alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: görme engeli, sütun grafiği, daire grafiği, dezavantajlı öğrenciler, istatistik

Integration Of Design Thinking Approach Into 5E Learning Model

Ecem Nur Avcı[1], Bahadır Yıldız[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 328

The 5E learning model, which is based on the stages of the constructivist approach and involving students in the learning process, includes the stages of Introduction, Exploration, Explanation, Deepening and Evaluation (Bybee, 2009). In the introduction phase, it is aimed to reveal the prior knowledge of the learners and to attract their attention. In the exploration phase, it is aimed to ensure that the students, who are interested in the problem situation at the entrance, work together to produce a solution to the problem situation. In the explanation phase, students explain their solutions to the problem situation. In the deepening phase, students apply the results and knowledge they have acquired to new problem situations and question the obtained information in new situations they encounter. In the assessment phase, students evaluate their own progress; The teacher also evaluates the students in the context of concept learning and the solution they produce to the problem situation (Bybee et al., 2006; Yıldız, 2013).

Design thinking is a human-centred innovation approach that leverages the designer's toolkit to integrate the needs of people, the possibilities of technology, and requirements for business success (IDEO, 2019). According to McCreert and Kellert (2018), Design Thinking is a methodology that emphasizes reasoning and decision making as part of the problem-solving process. It is a structured framework for identifying challenges, gathering information, generating potential solutions, developing ideas, and testing solutions.

Since the students are expected to be able to solve the problem by transferring what they learned in the previous stages to new problem situations in the deepening stage of the 5E learning model, it is thought that the design thinking approach can be used as a problem solving approach at this stage. With the design thinking method, the problem is understood, defined, solutions are produced and developed, and better solutions are reached by getting feedback on the solutions by testing with the last stage of the method. Since the evaluation phase of the 5E learning model is a process in which the performance and skills, perceptions and applications of the students are evaluated, the evaluation phase, which is the last phase of the 5E learning model, is completed with the transition to the test phase.

The 5E learning model is a teaching model that increases students' research curiosity and focuses them on active research. Since the design thinking method is a method that puts the student in the center and activates him, it is thought that the use of DT within the 5E learning model will be productive for students.

It is thought that it will be a guide for teachers who want to see how we can apply the design thinking approach as a problem solving method in the 5E learning model and integrate the design thinking method into their lessons. In this study, it is aimed to present a proposal on how to use the design thinking approach as a problem solving approach in the 5E learning model with a sample lesson plan.

Keywords: design thinking approach, 5E learning model, math education

Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımının 5e Öğrenme Modeline Entegrasyonu

Ecem Nur Avcı[1], Bahadır Yıldız[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 328

Yapılandırmacı yaklaşımın aşamalarını ve öğrencileri öğrenme sürecine dahil etmeyi temel alan 5E öğrenme modeli Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme aşamalarını içermektedir (Bybee, 2009). Giriş aşamasında öğrenenlerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve ilgilerini çekmek hedeflenmektedir. Keşfetme aşamasında, girişte problem durumuna ilgisi çekilen öğrencilerin birlikte çalışarak problem durumuna çözüm üretmesini sağlamak hedeflenir. Öğretmen bu aşamada rehber gibi davranır ancak öğrencilere çözülmesi beklenen sorunun yanıtını bulmalarına, ilk elden deneyim kazanmalarına ve keşfetmelerine izin verir. Açıklama aşamasında öğrenciler problem durumuna ürettikleri çözümleri açıklarlar. Bu aşama öğrencilerin eksik veya yanlış öğrenmelerinin doğrularla değiştirildiği öğretmen merkezli bir aşamadır (Campbell, 2000). Derinleştirme aşamasında öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve edindikleri bilgileri yeni problem durumlarına uygularlar. Bybee ve ark. (2006)"a göre bu aşamada öğrenciler yeni aktiviteler yaparlar. Bu aktiviteler sayesinde bilgilerini ve becerilerini uygulama fırsatı bulurlar. Elde edilen bilgileri karşılaştıkları yeni durumlarda sorgularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Değerlendirme aşamasında öğrencinin öğrendiği konuyla ilgili yansıtma yapması sağlanır. Öğrenciler kendi gelişimlerini değerlendirirler; öğretmen de öğrencileri kavram öğrenimi ve problem durumuna ürettikleri çözüm bağlamında değerlendirir (Bybee ve diğ., 2006; Yıldız, 2013).

Tasarım odaklı düşünme, insanların ihtiyaçlarını, teknolojinin olanaklarını ve iş başarısı için gereksinimleri entegre etmek için tasarımcının araç setinden yararlanan insan merkezli bir inovasyon yaklaşımıdır (IDEO,2019). McCreert ve Kellert (2018)'e göre, Tasarım odaklı düşünme, problem çözme sürecinin bir parçası olarak akıl yürütme ve karar vermeyi vurgulayan bir metodolojidir. Zorlukları belirlemek, bilgi toplamak, potansiyel çözümler üretmek, fikirleri geliştirmek ve çözümleri test etmek için yapılandırılmış bir çerçevedir. Yeni ve farklı çözüm önerileri geliştirebilmek amacıyla bireyleri anlama, olası çözümleri inceleme ve problemleri yeniden tanımladığımız doğrusal olmayan bir süreçtir (Dam ve Siang 2018). Öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenimi ve kariyer gelişimi için ihtiyaç duydukları becerileri, problem çözmeye güçlü bir vurgu yaparak edinmelerine yardımcı olmak için kullanılan, gelişmekte olan bir öğrenme ve öğretim stratejisidir (Hasso Plattner Tasarım Okulu, 2012). Farklı modelleri olmakla beraber eğitim bağlamında en çok şu üç modelin kullanıldığı görülmektedir: Stanford Üniversitesi, IDEO (Eğitimciler için Tasarım Düşüncesi) ve HPI. Tüm modellerin son adımı TEST aşamasıdır.

5E modelinin derinleştirme aşamasında öğrencilerin daha önceki aşamalarda öğrendiklerini yeni problem durumlarına transfer ederek problemi çözebilmesi beklendiğinden bu aşamada bir problem çözme yaklaşımı olarak tasarım odaklı düşünme yaklaşımının kullanılabileceği düşünülmektedir. Tasarım odaklı düşünme yöntemi ile problem anlaşılır, tanımlanır, çözümler üretilir, geliştirilir ve yöntemin son aşaması ile test edilerek çözümler hakkında geri bildirimler alınarak daha iyi çözümlere ulaşılır. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşaması da öğrencilerin göstermiş oldukları performans ve becerilerin, kavramları algılayışlarının ve uygulamalarının değerlendirildiği bir süreç olduğundan todun test aşamasına geçilmesiyle birlikte 5e öğrenme modelinin de son aşaması olan değerlendirme aşaması tamamlanmış olur.

5E öğrenme modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içeren bir öğretim modelidir. 5E Modeli her aşamada öğrencileri aktivite içine dâhil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir. Tasarım odaklı düşünme yöntemi ise öğrenciyi merkeze alıp onu aktif hale getiren, onlara yaratıcılık (Rauth vd. 2010), mühendislik odaklı düşünme (Dym vd., 2005), iletişim ve işbirliği yapma gibi becerileri kazandıran, derse karşı olan motivasyonlarını (Noweski vd. 2012) artıran bir yöntem olduğundan 5E öğrenme döngüsü içerisinde TOD'un kullanılmasının öğrenciler açısından verimli olacağı düşünülmektedir.

Bir problem çözme yöntemi olarak tasarım odaklı düşünme yaklaşımının 5E öğrenme modelinin içinde nasıl uygulayabileceğimizi görmek, derslerine tasarım odaklı düşünme yaklaşımını entegre etmek isteyen öğretmenlere yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada problem çözme yöntemi olarak tasarım odaklı düşünme yaklaşımının 5 E öğrenme modeli içerisinde nasıl kullanılacağına dair önerinin örnek bir ders planı ile sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: tasarım odaklı düşünme yaklaşımı, 5E öğrenme modeli, matematik eğitimi

Resolving Mısconceptions In Expressions With Cognitive Conflict Strategy

Meryem Çiçek[1], Ebru Güveli[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Abstract No: 338

Concepts have an important place in teaching mathematics. Because concepts provide a systematic classification of data (Gökkurt-Özdemir, Yıldız-Durak, Karaoğlan-Yılmaz, & Yılmaz, 2021). One of the most common reasons that hinder conceptual learning in students is misconceptions. Studies on misconceptions have been carried out in different fields.

Misconception is a form of comprehension that systematically leads students to error (Bingölbali & Özmantar, 2015). Hansan (2006) defined that there is an idea about knowledge in the mind of the student and that this idea contradicts mathematical knowledge as a misconception.

When the literature is examined, it is seen that there are misconceptions with different characteristics. Therefore, there are different types of misconceptions. Misconceptions were examined under four headings. These are “overgeneralization, over-specification, limited perception and mistranslation” (Act. Zembat, 2013).

It is very difficult to change this misconception in students after the misconception has settled in students' minds. Therefore, students should think about how they learn information and why they learn it. Thus, the student will reduce the risk of making the same mistake by establishing a connection between his new and old knowledge. In order to achieve this and to eliminate the misconception in the student, the way to be followed and the feedback to be given are of great importance (Fui & Lian, 2018).

The subject of exponential expressions is one of these subjects that students have difficulty with (Cengiz, 2006). The subject of exponential expressions is in the 5th, 6th, 7th and 8th grades.

In other classes, gains are processed at each grade level with additives. The fact that the subject of exponential expressions is at every grade level will cause a misconception in the student to continue in the following years. Therefore, eliminating misconceptions about exponential expressions is of great importance in terms of mathematics teaching.

There are many ways to clear the misconception. Concept change approach is one of the most effective ways to eliminate misconceptions. Within the scope of the concept change approach, methods and techniques such as concept change texts, rebuttal texts, concept maps, cognitive conflict are used.

Cognitive conflict is the conflict of a concept or situation with the structure in the mind of the individual and a situation where he or she is confronted for the first time, and this is a state of depression. Faced with this conflict situation, the person goes through some mental process to resolve the conflict. During this adaptation process, a conceptual change occurs in the individual (Strike & Posner, 1992; cited in Akgün & Deryakulu, 2007).

There are many studies in the literature on the detection of misconceptions. However, there are still deficiencies in the studies on the elimination of misconceptions. In this study, it is aimed to identify students' misconceptions about exponential expressions and to eliminate them with the cognitive conflict strategy. Research question “What are the effects of the cognitive dissonance strategy on the solution of misconceptions in exponential expressions?” is in the form.

Keywords: Mathematics education, misconception, cognitive dissonance, exponential expressions

Üslü İfadelerde Kavram Yanılgılarını Bilişsel Çelişki Stratejisiyle Çözme

Meryem Çiçek[1], Ebru Güveli[1]
[1]*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*

Bildiri No: 338

Matematik öğretiminde kavramların önemli bir yeri vardır. Çünkü kavramlar verilerin sistemli bir şekilde sınıflandırmasını sağlar (Gökkurt-Özdemir, Yıldız-Durak, Karaoğlan-Yılmaz, & Yılmaz, 2021). Öğrencilerdeki kavramsal öğrenmeye mani olan sebeplerden karşımıza en çok çıkan sebeplerden biri kavram yanılgılarıdır. Alanyazında kavram yanılgılarıyla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Kavram yanılgılarıyla ilgili farklı alanlarda çalışmalar yapılmıştır. Araştırmacıların çoğu öğrencilerin bilginin matematiksel anlamını kavramadan ezberlemelerinin kavram yanılgısına sebep olabileceğine değinmişlerdir (Yenilmez & Yaşa, 2008).

Kavram yanılgısı öğrenciyi sistematik olarak hataya yönlendiren kavrama şeklidir (Bingölbali & Özmantar, 2015). "Kavram yanılgısı, kişisel deneyimler sonucu oluşan, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmamış, yeni kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgilerdir" (Çakır & Yürük, 1999). Baki, (2006)' ye göre ise kavram yanılgısı öğrencilerin hatalı tecrübeleri sonucu edinilen davranışlardır. Hansan (2006), öğrencinin zihninde bilgiyle ilgili bir fikir olduğunu ve bu fikrin matematiksel bilgiyle çelişmesini kavram yanılgısı olarak tanımlamıştır. Literatürde kavram yanılgısı pek çok farklı terimle ifade edilmektedir. Bunlardan birkaçı "ön kavrayış" (preconceptions), "alternatif kavrayış" (alternative conceptions), "olgunlaşmamış kavrayış" (naive conceptions) terimleridir. Bu açılardan kavram yanılgısı "bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış" olarak tanımlanmaktadır. Sonuç olarak kavram yanılgısı "sistemli bir şekilde öğrenciyi hataya yönlendiren kavrayış şekli" olarak ifade edilebilir (Zembat, 2008). Alanyazın incelendiğinde farklı özellikleri olan kavram yanılgıları olduğu görülmektedir. Bu yüzden kavram yanılgılarının da farklı türleri vardır. Kavram yanılgıları dört başlıkta incelenmiştir. Bunlar "aşırı genelleme, aşırı özelleme, kısıtlı algılama ve yanlış tercümedir" (Akt. Zembat, 2013).

Kavram yanılgısı öğrencilerin zihinlerine yerleştikten sonra öğrencideki bu yanılgıyı değiştirmek çok zordur. Bu yüzden öğrenciler bilgiyi nasıl öğrendiği, neden öğrendiği gibi konular üzerinde kafa yormalıdır. Böylece öğrenci yeni ve eski bilgisi arasında bağlantı kurarak aynı hatayı yapma riskini azaltmış olacaktır. Bunu başarabilmek ve öğrencideki yanılgıyı gidermek için izlenecek yol, verilecek geri bildirimlerim önemi büyüktür (Fui & Lian, 2018).

Matematik içeriğinde pek çok farklı konu içeren bir derstir. İçeriğindeki bu konularda öğrencilerin zorlandığı konular ve konuların zorluk dereceleri birbirinden farklıdır. Üslü ifadeler konusu da öğrencilerin zorlandığı bu konulardandır (Cengiz, 2006). Üslü ifadeler konusu 5,6,7 ve 8. sınıfta bulunmaktadır. 5. sınıfta sadece üs kavramıyla başlayıp kare, küp alma kazanımları bulunmaktadır. Diğer sınıflarda da kazanımlar eklemeli olarak her sınıf düzeyinde işlenmektedir. Üslü ifadeler konusunun her sınıf düzeyinde olması öğrencide oluşan bir kavram yanılgısını sonraki senelerde devam etmesine sebep olacaktır. Bu yüzden üslü ifadeler konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi matematik öğretimi açısından büyük önem arz etmektedir.

Kavram yanılgısını gidermenin pek çok yolu vardır. Kavram değişim yaklaşımı yanılgıları gidermek için en etkili yollardan biridir. Kavram değişim yaklaşımının kapsamında kavram değişim metinleri, çürütücü metinler, kavram haritaları, bilişsel çelişki gibi yöntem ve teknikler kullanılmaktadır.

Bilişsel çelişki, bir kavram ya da durumun bireyin zihninde olan yapısı ile ilk defa karşı karşıya kaldığı bir durumun çatışması ve bu buhran halidir. Bu çatışma durumuyla karşı karşıya kalan kişi çatışmayı çözmek için bazı zihinsel süreçten geçer. Bu uyum süreci esnasında bireyde kavramsal değişim oluşmaktadır (Strike ve Posner, 1992; Akt: Akgün & Deryakulu, 2007). Kavram yanılgılarının bilimsel bilgiye dönüşmesi sürecinde bilişsel çelişkinin önemli bir yeri vardır (Caravita, 2001). Bilişsel çelişkinin aşamaları altı başlık altında toplanmıştır. Birinci aşama kavram yanılgısını ortaya çıkarma. İkinci aşama çelişkinin örnekler üzerinden gösterilmesi. Üçüncü aşama çelişkinin derinleştirilmesi, farklı örnekler üzerinde tartışılması. Dördüncü aşama bilimsel bilginin sunulması, Beşinci aşama kavramın genişletilmesi, benzer örnekler verilmesi. Altıncı aşama sonuçların toplanıp özet halinde sunulması şeklindedir (Yaman, 2013).

Kavram yanılgılarını giderebilmek için kavramsal değişim yaklaşımı kullanılırken öğrencilere çelişkiler sunulur. Bu çelişkiler öğrencilerin kendi bildikleri kavramlarda bir sorun olduğunu görmelerini sağlayacak özellikte olmalıdır. Öğrencilerdeki yanılgıları ve hataları giderebilmek için önerilen üç aşama vardır. Birinci aşama "öğrencilerin bilgi eksikliği ve kavram yanılgıları saptanır". İkinci aşama, "bu eksikliklerin ve yanılgıların giderilmesi için kazanımlara uygun yöntem teknik ve materyaller geliştirilir". Üçüncü aşamada ise "geliştirilen bu yöntem teknik ve materyaller uygulanarak bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgıları ortadan kaldırılmaya çalışılır" (Gönen & Akgün, 2005).

Literatürde kavram yanılgılarının tespitiyle ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak kavram yanılgılarının giderilmesiyle ilgili çalışmalarda hala eksikler bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada 8. sınıf

öğrencilerinin üslü ifadeler konusundaki kavram yanılgılarını tespit edilip, bilişsel çelişki stratejisiyle giderilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın araştırma sorusu “Bilişsel çelişki stratejisinin üslü ifadelerdeki kavram yanılgılarının çözümüne etkisi nelerdir?” şeklindedir.
Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, kavram yanılgısı, bilişsel çelişki, üslü ifadeler

Examination Of Published Articles On The Concept Of Activity In Mathematics Education

Merve Sümeyye Gündoğan[1], Ferhat Öztürk[2]
[1]Sihirli Matematik Kütüphanesi, [2]Kırıkkale Üniversitesi

Abstract No: 340

The aim of this study is to descriptively examine the trends of the articles published on the concept of activity in mathematics education in Turkey in the context of field, subject and method. For the purpose of the study, a total of 64 articles published in 43 different journals between 2010 and 2020 over the Dergipark database were examined. In the study, descriptive content analysis approach, one of the content analysis methods, was taken as basis. In order to examine the articles covered in the study, the "Study Classification Form" developed by the researchers using the literature was used. The form included categories such as the identifier of the study, its field, subject, method, sample, data collection tools and data analysis. Using this form, each article was analyzed descriptively in the context of content. The data obtained as a result of the analysis were digitized and tried to be depicted with graphics. According to the results obtained from the research, it was observed that the most of the examined articles were made in 2018, while the least number of articles published in 2015 was determined. However, while it was determined that the study subjects of the articles were mostly about learning and teaching, it was determined that the least amount of work was done on activity development. In addition, when the study areas of the published articles were examined, it was seen that the studies that dealt with the fields of mathematics and geometry together were preferred the most. On the other hand, it was determined that quantitative research methods were preferred the most in the research methods of the articles. It was determined that quasi-experimental designs were used more than quantitative research designs. When the samples of the published studies were examined, it was observed that the studies were mostly carried out with secondary school and undergraduate students, and at least with early childhood. In addition, when the data collection tools of the published studies were examined, it was determined that the studies were mostly carried out with a single data collection tool. Finally, it has been seen that content analysis is mostly used in data analysis methods used in articles. It is thought that the results obtained from this study can give an idea to the researchers by enabling them to see the relevant literature gaps in the studies to be carried out on the concept of activity in mathematics teaching. In addition, it is considered that it is very important to conduct these and similar studies at regular intervals in order to see the status of the studies on the concept of activity in mathematics education in Turkey as a whole.

Keywords: Mathematics teaching activity, descriptive content analysis, article

Matematik Eğitiminde Etkinlik Kavramı ile İlgili Yayımlanan Makale Çalışmalarının İncelenmesi

Merve Sümeyye Gündoğan[1], Ferhat Öztürk[2]
[1]Sihirli Matematik Kütüphanesi, [2]Kırıkkale Üniversitesi

Bildiri No: 340

Matematik öğrencinin düşüncesinin ve bakış açısının gelişmesini sağlar. Bu durum matematiği anlamak ve yorumlamak ile ilişkilendirilebilir. Matematiği doğru anlamak ve yorumlamak matematiği sevmekle başlar. Matematiği sevdirmek adına öğrencilere matematik öğretiminde araştırma yapabilecekleri, neden-sonuç ilişkisi kurabilecekleri, varsayımlarda bulunabilecekleri çalışmalar vermek, öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini arttıracaktır. Bu noktada matematik etkinlikleri öğrencilerin matematiğe olan ilgisinin arttırılmasına ve öğrenmelerine destek olmaktadır. Matematik etkinliklerinde, öğrencinin ön planda olması gerekmektedir. Eğer öğrenci ön planda tutulur, matematik etkinliklerini yaparken çözüm yollarının başarılı olduğunu hisseder ve olumlu dönütler alırsa matematiğe karşı ilgi, tutum ve güveni artacaktır. Başka bir ifadeyle matematiğe karşı duyulan ilginin artması öğrencinin bu alanda başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Matematik etkinlikleri üzerine yapılan araştırmalara genel çerçevede bakıldığında, etkinliklerin öğrencilerin ilgi ve başarıları üzerinde etkisi olduğu ifade edilebilir. Türkiye'de güncellenen öğretim programlarıyla birlikte matematik dersi öğretim programında da öğrencilerin tarif edilen becerilerle donatılmasını sağlamak amacıyla onların süreçte aktif olmalarını destekleyen etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının esas alındığı söylenebilir. Bu bağlamda matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olan etkinlik kavramı ile ilgili yapılan çalışmalara artarak önem verilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de matematik eğitiminde etkinlik kavramı ile ilgili yayımlanan makale çalışmalarının alan, konu ve yöntem bağlamında eğilimlerini betimsel olarak incelemektir. Çalışmanın amacı doğrultusunda 2010 ile 2020 yılları arasında Dergipark veri tabanı üzerinden toplamda 43 farklı dergide yayımlanan toplam 64 adet makale incelenmiştir. Çalışmada içerik analizi yöntemlerinden betimsel içerik analizi yaklaşımı esas alınmıştır. Çalışma kapsamında ele alınan makalelerin incelenebilmesi için, literatürden yararlanılarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "Çalışma Sınıflandırma Formu" kullanılmıştır. Formda çalışmanın künyesi, alanı, konusu, yöntemi, örneklemi, veri toplama araçları ve veri analizi gibi kategorilere yer verilmiştir. Bu form kullanılarak her bir makale ayrı ayrı içerik bağlamında betimsel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen veriler sayısallaştırılarak grafiklerle betimlenmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, incelenen makalelerin en fazla 2018 yılında yapıldığı gözlemlenirken 2015 yılında yayınlanan makalelerin en az sayıda olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte makalelerin çalışma konularının en fazla öğrenme ve öğretim konusunda yapıldığı belirlenirken etkinlik geliştirme ile ilgili ise en az çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca yayımlanan makalelerin çalışma alanlarına bakıldığında en fazla matematik ve geometri alanlarının birlikte ele alındığı çalışmaların tercih edildiği görülmüştür. Diğer taraftan makalelerin araştırma yöntemlerinde en fazla nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği belirlenmiştir. Nicel araştırma desenlerinden ise daha çok yarı deneysel desenlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Yayımlanan çalışmaların örneklemleri incelendiğinde, çalışmaların daha çok ortaokul ve lisans grubu öğrencilerle en az ise okulöncesi çocuklarla gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca yayımlanan çalışmaların veri toplama araçlarına bakıldığında çalışmaların çoğunlukla tek veri toplama aracıyla yürütüldüğü tespit edilmiştir. Son olarak makalelerde kullanılan veri analiz yöntemlerinde daha çok içerik analizinin kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların matematik öğretiminde etkinlik kavramı ile ilgili yapılacak çalışmalarda, araştırmacıların ilgili literatür boşluklarını görmelerini sağlayarak onlara fikir verebileceği düşünülmektedir. Ayrıca belirli aralıklarla bu ve benzeri araştırmaların yapılması, Türkiye'de matematik eğitiminde etkinlik kavramı ile ilgili çalışmaların durumunu bir bütün olarak görmek için oldukça önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretim etkinliği, betimsel içerik analizi, makale

An Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Views On The Teaching Of Area And Measuring Area Concepts

İlyas Mısırcı[1], Himmet Korkmaz[2]
[1]Ünye İmam Hatip Ortaokulu, [2]Ordu Üniversitesi

Abstract No: 86

The aim of this study is to determine the opinions of middle school mathematics teachers about the difficulties experienced by students in the teaching of area and area measurement concepts encountered at different grade levels, which is from the sub-learning area of geometry and measurement learning area (MEB, 2017), which is defined as one of the learning areas of middle school mathematics course. Although the definition of mathematics varies according to distinct perspectives, it is also expressed as a calculation tool in daily life (Baykul, 2020). Among the mathematical concepts that are used in real life are the concepts of area and area measurement. It is seen that students experience difficulties and misconceptions appeared in the literature regarding these concepts, which are frequently encountered both in real life and in the teaching and learning of mathematics (Outhred and Mitchelmore, 2000; Şişman and Aksu, 2009, 2016). It is important to take precautions against the difficulties experienced by the students before these difficulties occur and not to give them the opportunity to exist. At this point, teachers have crucial responsibilities. It is important to note what are the issues to be considered in the teaching of area and area measurement concepts, how to follow a process in the teaching of these concepts and in the transition to other concepts to be built on these concepts. For this reason, this study was carried out to reveal what middle school mathematics teachers think about the teaching of area and measuring the area concepts.

In this study, case study design was used from qualitative research methods. In case studies, it is aimed to explain and evaluate an event or situation in detail (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz and Demirel, 2020; Yin, 2009). The participants of the study consisted of 9 mathematics teachers working in different middle schools in a province in the Black Sea region. Participants were determined according to maximum diversity sampling from purposeful sampling methods. The data were collected through semi-structured interviews. Teachers were asked questions that were appropriate for the purpose of the research and for which expert opinion was obtained. The findings were analyzed descriptively. According to the research findings, more than half of the teachers participated in the research stated that they felt more competent in algebra as a branch of mathematics. About one-third of the participants stated that they preferred direct instruction technique in the teaching of mathematical subjects. More than half of the teachers stated that the students confused the perimeter and area of a geometrical shapes. In the case of the use of textbooks in the teaching of area and measuring the area concepts, almost all of the teachers stated that they used textbooks very little. They stated that they did not use the books because they found them complicated and inadequate. The most striking finding obtained in this study shows that the teachers joined the study have limited awareness of student misconceptions about the concepts of area and measuring the area of geometrical shapes.

Keywords: Area and the measuring area, teaching methods, teachers' views.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Alan ve Alan Ölçme Kavramlarının Öğretimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

İlyas Mısırcı[1], Himmet Korkmaz[2]
[1]Ünye İmam Hatip Ortaokulu, [2]Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 86

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin ortaokul matematik dersinin öğrenme alanlarından biri olarak tanımlanan geometri ve ölçme öğrenme alanının (MEB, 2017) alt öğrenme alanından olan ve farklı sınıf düzeylerinde karşılaşılan alan ve alan ölçme kavramlarının öğretimine öğrencilerin yaşamış oldukları zorluklara ilişkin görüşlerinin ortaya konulmasıdır. Matematiğin tanımı bakış açılarına göre değişmekle birlikte günlük hayattaki hesaplama aracı olarak da ifade edilmektedir (Baykul, 2020). Gerçek yaşam içerisinde kullandığımız matematiksel kavramlar arasında alan ve alan ölçme kavramları yer almaktadır. Hem gerçek hayatta hem de matematiğin öğretim ve öğreniminde sıklıkla karşılaşılan bu kavramlarla ilgili olarak alanyazında öğrencilerin zorluk yaşadıkları ve kavram yanılgılarının oluştuğu görülmektedir (Outhred ve Mitchelmore, 2000; Şişman ve Aksu, 2009, 2016). Öğrencilerin yaşamış oldukları zorluklara daha henüz bu güçlükler oluşmadan tedbir alınması ve oluşumuna fırsat verilmemesi önem arz etmektedir. Bu noktada öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Alan ve alan ölçme kavramlarının öğretilmesinde dikkat edilecek hususların neler olduğu, bu kavramlarının öğretiminde ve bu kavramların üzerine inşa edilecek diğer kavramlara geçişte nasıl bir süreç izleneceği konuları önemlidir. Bu nedenle bu araştırma ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ve alan ölçme kavramlarının öğretimi hakkında neler düşündüklerinin ortaya konulması sağlamak amacıyla yürütülmüştür.

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Örnek olay araştırması olarak da ifade edilen durum çalışmalarında, bir olayın veya durumun detaylı bir şekilde açıklanması ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020; Yin, 2009). Araştırmanın katılımcıları Karadeniz bölgesinde yer alan bir ildeki farklı ortaokullarda görev yapan 9 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcı öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine göre belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin hizmet süreleri, unvanları ve mezuniyet durumlarına göre çeşitlilik göstermesi hedeflenmiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemesinde incelenen durumu temsil eden grubun en yüksek seviyede çeşitlilik göstermesi beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Veriler yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Öğretmenlere araştırmanın amacına uygun, uzman görüşü alınan sorular yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular betimsel olarak analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre araştırma katılan öğretmenlerin yarıdan fazlasının matematiğin bir dalı olarak kendilerini cebirde daha yetkin hissettiklerini ifade etmişlerdir. Katılımcıların yaklaşık üçte birlik kısmı matematiksel konuların öğretiminde düz anlatım yoluyla öğretim yaptıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmenlerin etkileşimli tahta kullandıklarını söylemişlerdir. Bu görüşü dile getiren katılımcıların tahtayı örnek alıştırma sorularının çiziminde kolaylık sağlaması nedeniyle görselleri yansıtmak amaçlı kullandıklarını ifade etmişlerdir. Kavram öğretiminde somut materyal kullandığını belirten yalnız bir adet öğretmen olmuştur. Alan ve alan ölçme kavramları denilince öğretmenlerin akıllarına ilk gelenin daha çok arazi ölçüleri olduğu görüşme sorularına verilen cevaplardan anlaşılmaktadır. Belirtilen kavramların etkili öğretiminde materyal kullanılması gerektiğini belirten dört adet; sınıf dışı ortamların kullanılması gerektiğini belirten bir adet; öğrencilerin aktif olacakları problem durumlarının kullanılması gerektiğini belirten iki adet öğretmen olmuştur. Öğretmenlerin yarıdan fazlası öğrencilerin çevre ve alanı birbirine karıştırdıklarını ifade etmişlerdir. Alan ve alan ölçme kavramlarının öğretiminde ders kitaplarının kullanılma durumlarında ise katılımcı öğretmenlerin tamamına yakını ders kitaplarını çok az kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bazen ödevlendirme yaptıklarını belirtmişlerdir. Kitapların karmaşık ve yetersiz buldukları için kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan en çarpıcı olanı katılımcı öğretmenlerin alan ve alan ölçme kavramları hakkında öğrenci yanılgıları ile ilgili sınırlı farkındalığa sahip olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

Baykul, Y. (2020). Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar) (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (29. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Gürefe, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin alan ölçüm problemlerinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(2), 417-438.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.

Outhred, L. N. & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(2), 144-167.

Sisman, G. T. & Aksu, M. (2016). A study on sixth grade students' misconceptions and errors in spatial measurement: Length, area, and volume. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14*(7), 1293-1319.

Şişman, G. T. ve Aksu, M. (2009). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Çevre Konularındaki Başarıları. *İlkogretim Online, 8*(1). 243-253.

Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Yıldırım, A. ve Simsek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Güncellenmiş 12. Baskı). Ankara: Seçkin.

Anahtar Kelimeler: Alan ve alan ölçme, öğretim yöntemleri, öğretmen görüşleri.

Readiness And Current Levels Of Geometric Thinking Of 11Th Grade Students On Quadrilaterals

Buse Eser Demirden[1], Meltem Sarı Uzun[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 342

Teaching geometric concepts supports students' acquisitions such as recognizing geometric shapes, discovering their properties, making shape classifications by comparing these discovered features, making inferences by establishing relationships between the features of shapes, and thus helps them develop their reasoning skills. According to international studies, it has been determined that there have been some difficulties in teaching geometry from the past and that students' performance in geometry lessons is low because of this (Abdullah & Zakaria, 2013; Clements & Battista, 1992; İdris, 2007; Usiskin, 1982).

Within the scope of the research, it was aimed to determine the readiness and comprehension of the 11th grade students about quadrilaterals. For this purpose, the measurement tool related to the quadrilaterals prepared by the researcher was applied to the students individually through clinical interviews, and the current status of the students and their Van Hiele geometric thinking levels were tried to be determined. In this context, it has been examined how students recognize, examine, construct and classify geometric concepts and what kind of difficulties they experience. In the study, level descriptors in Fuys et al.'s (1988) study and student responses to these descriptors were used to determine the students' Van Hiele geometric thinking levels. This study, carried out with a qualitative approach, was carried out with 6 11th grade students in a private Anatolian High School in Ankara in the 2nd semester of the 2021-2022 academic year. The measurement tool regarding the applied quadrilaterals was prepared as a result of scanning the studies conducted in the past years, examining the relevant textbooks, and taking the opinions of the instructors by the researcher. Some of the questions prepared were exactly like the studies of Fujita and Jones (2007) and Kawasaki (1992), and some of the questions were created by the researcher and advisor faculty member. It seems that the knowledge of the basic geometric concepts necessary for constructing the inner quadrilaterals is insufficient. The answers given by the students to themselves benefited from their intuition and concept images, they often did not state their answers and gave inconsistent answers that they saw as different that tested the same information. In clinical interviews, students usually say, “I think the proposition is true / false, but they do not leave the reason open. Since the children participating in the study are from the 11th Grade regions, the duration of their stay at Level 3 from Van Hiele geometric thinking levels so that they can demonstrate these artificial abilities and be successful in the lesson. However, it was observed that none of the 6 children in the examples reached by examining the examinations showed symptoms at Level 3, but showed symptoms at Level 1 and 2. In order for an effective teaching to be carried out, the education given and the level of the student should be at a similar level. For this reason, it is necessary to determine and operate the student housing before the course starts, in accordance with the level of the students.

Keywords: quadrilaterals, van hiele

11. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Konusundaki Hazır Bulunuşlukları ve Mevcut Geometrik Düşünme Düzeyleri

Buse Eser Demirden[1], Meltem Sarı Uzun[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 342

Geometrik kavramların öğretimi, öğrencilerin geometrik şekilleri tanıma, özelliklerini keşfetme, keşfedilen bu özellikleri karşılaştırarak şekil sınıflamaları yapma, şekillerin özellikleri arasında ilişkiler kurarak çıkarımda bulunma gibi kazanımları destekler ve böylece akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. 2007 yılında yapılan uluslararası matematik ve fen başarısını karşılaştırmalı olarak göstermeyi amaçlayan TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) araştırmasının değerlendirme sonuçlarına göre Türk öğrencilerin en başarısız oldukları alanın geometri olduğu belirlenmiştir (Sır, 2022). Uluslararası çalışmalara göre ise geometri öğretiminde geçmişten bu yana birtakım zorluklar yaşandığı ve öğrencilerin bu nedenle geometri dersinde performanslarının düşük olduğu belirlenmiştir (Abdullah & Zakaria, 2013; Clements & Battista, 1992; İdris,2007; Usiskin, 1982). Geometrinin matematiğin diğer alanlarına olan katkısı da göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlarda gösterdiği düşük performansın ve geometri dersine karşı geliştirdikleri olumsuz tutumun ilerleyen süreçlerde ciddi öğrenme zorluklarını da beraberinde getirmesi muhtemeldir (Atiyah, 2003). Geometri öğretiminde dörtgenler ve dörtgenlerin sınıflandırılması önemli bir yere sahiptir. Dörtgenlerin sınıflandırılması, farklı dörtgen türleri arasında ilişkiler kurmaya ve problem çözmeye yardımcı olduğundan, geometri çalışmalarında çok önemli bir rol oynar. Öğrencilerin geometri başarılarını arttırmak için öncelikle mevcut geometri bilgileri ve becerileri belirlenmeli sonra bunları arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Geometri alanında yapılmış çalışmalar içinde en çok referans verilen çalışmalardan biri Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine ilişkin çalışmasıdır (Altun, 2018). Van Hiele tarafından geometrik düşünme düzeylerini belirleme amacıyla geliştirilen ve geometrik düşünmenin beş aşamalı ardışık düzeyden oluştuğunu ileri süren kurama göre; üçüncü düzeyde bulunan bir öğrencinin hiyerarşik sınıflandırma yapabilmesi beklenir. Lise geometrisinin anlaşılabilmesi için öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin Van Hiele'nin tanımladığı modele göre 3. Düzey olan mantıksal çıkarım düzeyinde bilgi seviyesine sahip olmaları gerekir.

Araştırma kapsamında 11. sınıf öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin hazır bulunuşluklarını ve kavrayışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanan dörtgenlere ilişkin ölçme aracı klinik görüşmelerle öğrencilere bireysel olarak uygulanmış, öğrencilerin mevcut durumları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin geometrik kavramları tanıma, inceleme, inşa etme ve sınıflandırma süreçlerinin nasıl olduğu ve ne tür güçlükler yaşadıkları incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenebilmesi için Fuys vd.nin, (1988), çalışmasındaki düzey tanımlayıcıları ve bu tanımlayıcılara ilişkin öğrenci yanıtlarından yararlanılmıştır. Nitel yaklaşımla yürütülen bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılının 2. döneminde Ankara ilinde özel bir Anadolu Lisesi'nde 11.sınıfta öğrenimine devam etmekte olan 6 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulanan dörtgenlere ilişkin ölçme aracı bu alanda geçmiş yıllarda yapılmış olan çalışmaların taranması, ilgili ders kitaplarının incelenmesi, araştırmacı tarafından öğretim elemanlarının görüşlerinin alınması sonucunda hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların bazıları Fujita ve Jones (2007) ile Kawasaki'nin (1992) çalışmalarından aynen, bazı sorular araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından oluşturulmuştur.

Bu çalışmada öğretim deneyi olarak daha kapsamlı yürütülen bir araştırmanın öğretme olayları başlamadan önce öğrencilerin mevcut anlamalarını belirlemeye yönelik olarak yapılan klinik görüşmeler kısmına ilişkin sonuçlar paylaşılacak ve öğrencilere uygulanan dörtgenlere ilişkin ölçme aracına verdikleri yanıtlar yorumlanacaktır.

Dörtgenlere ilişkin ölçme aracının öğrencilere bireysel olarak uygulanmasında elde edilen sonuçlara göre, araştırmaya katılan öğrencilerin genelinin dörtgenlere dair tanım yapamadıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin tanımlama, tarif oluşturma süreçlerinde öncelikle imgelerinden yola çıkarak dörtgenleri tarif etmeye çalıştıkları daha sonra imgeleri üzerinden tanıma ulaşmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir.

- Öğrencilere dörtgen nedir sorusu sorulduğunda, genel dörtgen tanımı yerine özel dörtgenlerin tanımları ve sahip oldukları özelliklerinden söz etmişlerdir.
- Genel olarak dörtgen tanımlarında karşılıklı kenarların eş olması gerektiği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür.
- Özel dörtgenlerin isimlendirilmesi aşamasında, öğrenciler genel dörtgen şekillerini yamuk olarak adlandırmışlardır.
- Öğrencilerin zihinlerinde tüm kenar uzunlukları birbirinden farklı, açı ölçüleri birbirinden farklı olan dörtgenlerin yamuk olduğu bilgisi yer etmiştir.
- Genel olarak yamuk tanımını yapamamış, özelliklerinden söz edememişlerdir.

- Dörtgen şeklinin özellikleri tartışılırken birçok öğrencinin köşe, kenar ve köşegen kavramlarını bilmediği ve birbirleri ile karıştırdıkları görülmüştür.

Çalışma süresince öğrencilerde görülen güçlükler; kenar, köşe, köşegen kavramlarının tanımlarına hâkim olmama, özel dörtgenlerin tanım ve özellikleri konusunda bilgi eksikliği, dörtgenler arasında ilişki kuramama, mantıksal hata ve yetersizlikler, açıklayıcı tanım oluşturamama ve açıklamalarını gerekçelendirme becerilerinde eksiklik şeklinde ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin karşılaştıkları güçlükler alan yazındaki benzer çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir (Ay ve Başbay, 2017; Çontay, Duatepe – Paksu, 2019, De Villiers, 1994, Monaghan,2000, Ubuz, 2017, Ünlü, Ertekin ve Ark., 2020). Öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırmalarını yapabilmeleri için gerekli olan temel geometrik kavramlara ilişkin bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Hiçbir öğrenci dörtgenleri tam anlamıyla hiyerarşik olarak sınıflandıramamış ve birbirleri ile ilişkilerini açıklayamamışlardır. Öğrenciler sorulara yanıt verirken sezgilerinden ve kavram imajlarından yararlanmış, çoğu zaman yanıtlarını gerekçelendirememiş ve aynı bilgiyi sınayan farklı sorulara tutarsız yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerde görülen bir başka güçlük, doğruluğundan emin oldukları önermeleri matematiksel olarak açıklayamamaları olmuştur. Klinik görüşmelerde öğrencilerin genellikle "Önermenin doğru / yanlış olduğunu düşünüyorum ancak sebebini açıklayamıyorum dedikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrenciler 11. Sınıf düzeyinde olduklarından, bu konularda yetkinlik gösterebilmeleri ve derste başarı gösterebilmeleri için Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden 3. Düzeyde olmaları beklenmektedir. Ancak verilerin incelenmesi ile ulaşılan sonuçta 6 öğrencinin hiçbirinin 3. Düzey belirtisi göstermediği, 1. ve 2. düzey belirtileri gösterdiği gözlemlenmiştir. Etkili bir öğretim yapılabilmesi için öğrencilere verilen eğitim ile öğrenci seviyesinin benzer düzeyde olması gerekmektedir. Bu yüzden derse başlanmadan önce öğrenci düzeylerinin tespit edilmesi ve öğretim programının öğrenci seviyelerine uygun olması gerekmektedir.

Bu bağlamda öğrencilerin keşfederek ve sorgulayarak öğrenmesi, ders içinde farklı materyallerle ders konusunun görselleştirilmesi ile oluşturulan eğitim ortamlarının hazırlanmasının geometri öğrenmeyi güçlendireceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: dörtgenler, van hiele

The Experıences And Vıews Of Mathematıcs Teachers In The Project Aımed At Enhancıng Students' Mathematıcal Lıteracy

Buket Mengi[1], Sami Sezer Arbağ[2], Emre Ev Çimen[3], Gülseren Akar[4]

[1]Ahmet Yüksel Özemre Bilim ve Sanat Merkezi, [2]İstanbul Fuat Sezgin Bilim ve Sanat Merkezi, [3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [4]Boğaziçi Üniversitesi

Abstract No: 343

The purpose of this research is to examine the effectiveness of an instructional activity program developed to enhance students' mathematical literacy through the opinions and experiences of teachers who implemented the program, and to determine the changes in teachers' awareness of mathematical literacy. The study utilized a qualitative research design, specifically a case study.

The study group consisted of six mathematics teachers working in schools located in Ataşehir, Üsküdar, Kadıköy, Ümraniye, Maltepe, and Çekmeköy districts of Istanbul. Care was taken to ensure that each teacher had at least two students participating in the activity program. The participating teachers observed and conducted the project with a motto of “The Proof of Life is in Mathematics” prepared by the researchers to enhance 6th and 7th grade students' mathematical literacy. Meetings were held with the researchers at the end of each day's implementation to allow participating teachers to share their observations. The implementation lasted for 7 days, totaling 54 hours.

The data for the study were collected through “Semi-Structured Interview Form, Self-Reflection Form, and Program Evaluation and Satisfaction Survey” developed by the researchers. Expert opinions were obtained during the preparation of these forms, and necessary adjustments were made in terms of language, expression, and content.

When analyzing the responses of teachers to the semi-structured interview form, it was observed that their responses in the posttest were more knowledgeable compared to the pretest. The self-reflection forms that teachers completed at the end of each day during the activity program process facilitated their reflection on developing or implementing activities related to mathematical literacy, leading to an increase in teachers' awareness of mathematical literacy. The same result was observed in the posttest of the semi-structured interview form. When examining the results of the Program Evaluation and Satisfaction Survey, it was found that teachers' evaluations were mostly at the “Agree” and “Strongly Agree” levels. Analysis of the responses to the open-ended items in the survey revealed that teachers were content with the program and gained awareness of activities related to mathematical literacy, expressing their intention to develop and implement activities in this field. At the end of the program, participating teachers developed a mathematical literacy-themed activity plan to implement in their own schools.

According to the findings of the research, teachers were able to analyze their mathematical literacy skills, prepare plans to enhance mathematical literacy based on the activities they conducted, and create learning environments that promote higher-order thinking skills. Considering the results of the study, it is recommended to implement similar programs with the aim and content to increase teachers' awareness of mathematical literacy.

Keywords: Mathematical Literacy, Mathematics Teacher Education, Mathematical Thinking

Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığını Geliştirmeye Yönelik Hazırlanan Projedeki Deneyimleri ve Görüşleri

Buket Mengi[1], Sami Sezer Arbağ[2], Emre Ev Çimen[3], Gülseren Akar[4]

[1]Ahmet Yüksel Özemre Bilim ve Sanat Merkezi, [2]İstanbul Fuat Sezgin Bilim ve Sanat Merkezi, [3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [4]Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 343

Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) ilkokul ve ortaokul öğrencileri için yayınlamış olduğu güncel matematik dersi öğretim programının özel amaçlarında "öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirme ve etkin bir şekilde kullanabilme" ifadelerine ilk madde olarak yer verilmiştir. Diğer maddelerde ise matematik okuryazarlığına ve matematiksel süreç becerilerine vurgu yapılmıştır (MEB, 2018). Bundan dolayı bu araştırmanın amacı, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik hazırlanan etkinlik programının etkililiğinin programı deneyimleyen öğretmenlerin görüşleri ile incelenmesi ve öğretmenlerin matematik okuryazarlığı farkındalıklarındaki değişiminin belirlenmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubu İstanbul ili Ataşehir, Üsküdar, Kadıköy, Ümraniye, Maltepe ve Çekmeköy ilçe sınırlarındaki okullarda görev yapan 6 matematik öğretmeni olarak belirlenmiştir. Her öğretmenin en az 2 öğrencisinin etkinlik programı katılımcısı olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcı öğretmenler süreç boyunca 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığını geliştirmek için araştırmacılar tarafından hazırlanan "Hayatın Kanıtı Matematikte Yanıtı Etkinlikleri" uygulanma sürecini gözlemlemiş ve etkinlikleri öğrencilerle birlikte gerçekleştirmişlerdir. Programdaki her gün uygulama sonunda katılımcı öğretmenlerin gözlemlerini paylaşmaları için araştırmacılarla toplantılar gerçekleştirilmiştir. Uygulama 7 gün ve toplam 54 saat olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Kendini Yansıtma Formu, Program Değerlendirme ve Memnuniyet Anketi" ile toplanmıştır. Bu formlar hazırlanırken uzman görüşü alınmış olup gerekli dil ve anlatım ve içerik düzenlemeleri yapılmıştır. Beş maddeden oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formunda "Matematik nedir?, Matematiğin yaşamda kanıtı var mı? Varsa örnek verir misiniz?, Sınıfınızda matematik okuryazarlığı etkinlikleri gerçekleştiriyor musunuz? Gerçekleştiriyorsanız nasıl?, Matematik okuryazarlığı ile ilgili bir etkinlik planlayacak olsanız bu etkinliği nasıl planlardınız?" maddeleri bulunmaktadır. Bu görüşme ile öğretmenlerin matematiği gerçek yaşam ile ilişkilendirme becerilerinin, matematik okuryazarlığı farkındalıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kendini Yansıtma Formu'nda öğretmenlerin etkinlikteki beklentilerini, etkinlikte öğrendiklerini ve bu etkinliği derslerinde nasıl kullanacaklarını, etkinlik kazanımlarına uygun bir etkinlik tasarlayacak olsalar nasıl yapacaklarını ifade edecekleri maddeler bulunmaktadır. Program Değerlendirme ve Memnuniyet Anketi'nde 12 adet 5'li likert tipinde madde, 3 açık uçlu madde olmak üzere toplam 15 madde yer almaktadır. Araştırmanın verileri betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde, öğretmenlerin matematiğin tanımı ve matematiğin yaşamda kanıtı olup olmama durumuna verdikleri yanıtların son testte ön teste göre daha nitelikli olduğu görülmüştür. Ön testte öğretmenlerin sınıflarında matematik okuryazarlığını geliştirecek etkinliklere yer verdiklerini ifade etmiş olmalarına rağmen verdikleri örneklerin yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Son testte ise kendilerinin sınıf içerisinde kullandıkları etkinliklerin matematik okuryazarlığını geliştirecek düzeyde olmadığını fark ettiklerini belirttikleri görülmüştür. Matematik okuryazarlığını geliştirecek bir etkinlik tasarımını nasıl yapacaklarına dair ön testteki ifadeleri incelendiğinde, bir önceki maddede olduğu gibi matematik okuryazarlığını destekleyecek nitelikte etkinlik planları olmadığı görülmüştür. Son testte ise öğretmenler bu durumun farkında olup matematik okuryazarlığını geliştirecek bir etkinlikte dikkat etmeleri gereken noktaları fark ettiklerini ifade etmiş ve öğretmenler tarafından hazırlanan etkinlik planlarının da bu durumu destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin etkinlik programı süreci boyunca her gün sonunda yanıtlamış oldukları kendini yansıtma formları matematik okuryazarlığı temalı etkinlik geliştirme ya da uygulama durumları hakkında düşünmeye teşvik ettiği için öğretmenlerin matematik okuryazarlığı farkındalıklarının artmış olduğu görülmüştür Aynı sonuç yarı yapılandırılmış görüşme formunun son testinde de görülmüştür. Program Değerlendirme ve Memnuniyet Anketi sonuçları incelendiğinde, öğretmenlerin değerlendirmelerinin daha çok "Katılıyorum" ve "Tamamen Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmüştür. Katılımcı öğretmenlerin tamamı etkinlik içeriklerinin, katılımcıların konuyu anlamalarını destekleyecek biçimde düzenlendiğini ve içeriklerin etkinlik amaçlarına uygun olduğunu belirtikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin Program Değerlendirme ve Memnuniyet Anketi'ndeki açık uçlu maddelere verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmenlerin program sürecinden memnun kaldıkları ve proje etkinlikleri sayesinde matematik okuryazarlığı temalı etkinliklerle ilgili farkındalık kazandıkları bu alanla ilgili etkinlik geliştirip uygulamak istedikleri tespit edilmiştir.

Program sonunda katılımcı öğretmenler kendi okullarında uygulayacakları matematik okuryazarlığı temalı birer etkinlik planı geliştirmiştir. Planların gelişim sürecinde, uygulama öncesinde ve sonrasında araştırmacılar öğretmenlerle bireysel olarak çevrim içi görüşmeler yapmış ve etkinlik planlarına görüşmeler ve sunulan öneriler sonrasında öğretmenler tarafından nihai halleri verilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğretmenlerin matematik okuryazarlığı becerisini analiz edebildikleri, gerçekleştirdiği etkinliklerden esinlenerek matematik okuryazarlığını geliştirebilecek planlar hazırlayabildikleri, buna bağlı olarak da üst düzey düşünme becerilerini geliştirici öğrenme ortamlarını hazırlayabildikleri görülmüştür. Araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında öğretmenlerin matematik okuryazarlığı farkındalıkları arttıracak benzer amaç ve içerikli programların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Matematik Öğretmen Eğitimi, Matematiksel Düşünme

An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Instructional Practices In The Transition Process To Algebra In The Context Of Problem Solving

Dilara Elbir[1], Zeynep Medine Özmen[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 345

In order to solve the problems encountered in many areas of daily life, knowledge of arithmetic and algebra is needed. Arithmetic, being the widest and most applied field of mathematics, includes performing four operations on known quantities to find unknown quantities, and calculating the relationships established between numbers and numbers using four operations. With the generalization of the relations and rules reached between numbers in arithmetic, the field of algebra learning has emerged. Since the foundations of symbolization, generalization and algebraic thinking are laid together with arithmetic, the foundations of algebra are also laid with a solid learning of arithmetic. However, students experience difficulties due to the differences between arithmetic and algebra. Among these difficulties, it is seen that the use of letter symbols is used especially in problem solving and generalizing the relations reached. It is stated that considering more than one solution strategy in different problem contexts before algebra in order to make the meanings of letter symbols felt in problem situations will help the transition process from arithmetic to algebra. In this sense, applications for solving problems also play an important role in the transition to algebra. Accordingly, in effective algebra teaching, how the transition processes from arithmetic to algebra are carried out in the classroom gains importance. In this study, it is aimed to examine the teaching practices of secondary school mathematics teachers in the transition from arithmetic to algebra in the context of problem solving. The study was carried out in the 2021-2022 academic year with the case study method, which is one of the descriptive methods. The study group consisted of 6 secondary school mathematics teachers working in Ordu. Indicators were determined in terms of including letter symbols in problem solving practices and teachers were examined accordingly. In-class observations and clinical interviews were used as data collection tools. In the problem solving process, a problem selected from the literature, which can be solved with the help of both arithmetic and symbols, is given in order to examine whether the students include solutions related to the transition to algebra in problem solving. In-class observations were analyzed qualitatively by coding within the scope of the created observation form. As a result of the study, it was determined that teachers focused on problems that do not require the use of informal symbols, and different solution strategies were not included. It has been revealed that informal symbols are not included in the solution process and remain limited. It has been observed that the inverse operation method, which is a solution strategy before algebra, is also used in a limited number of problem solving. In this sense, it is recommended to focus on activities involving four operations skills in the transition from arithmetic to algebra, to create an infrastructure by using informal symbols in classroom practices, to include the solution of a problem with more than one strategy, and to provide feedback to students who make mistakes or mistakes during the lesson.

(This paper is derived from the Master's thesis titled "Investigation of Secondary School Mathematics Teachers' Instructional Practices in the Transition Process from Arithmetic to Algebra in the Context of the Meaning of Letter Symbols").

Keywords: transition to algebra, problem solving, teaching practices, informal symbol

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Cebire Geçiş Sürecindeki Öğretimsel Uygulamalarının Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi

Dilara Elbir[1], Zeynep Medine Özmen[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 345

Günlük hayatın birçok alanında karşılaşılan problemlerin çözülebilmesi için aritmetik ve cebir bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Aritmetik, matematiğin en geniş ve en çok başvurulan alanı olmakta, bilinmeyen nicelikleri bulmak için bilinenler üzerinden dört işlem yapmayı, sayılar ile sayılar arasında kurulan ilişkileri dört işlem kullanarak hesaplamayı kapsamaktadır (Akkan, 2009). Aritmetikte sayılar arasında ulaşılan ilişkilerin ve kuralların genellenmesiyle birlikte cebir öğrenme alanı ortaya çıkmıştır (Vance, 1998). Kieran'a (1992) göre cebir; sayı özelliklerini ve sayısal ilişkileri ortaya çıkaran, nicelikleri ve denklemlerin çözümlerini sembolle ifade etmeyi sağlayan, işlemler gerçekleştirebilen bir araçtır. Aynı zamanda problem çözmede ve soyut düşünmeyi geliştirmede bir araç, okulda öğretilen bir ders (Dede & Argün, 2003), matematik ile diğer disiplinler arasında kavramsal ve kuramsal geçişi sağlayan bir köprü, daha sonraki eğitim için ön koşul ve meydan okuma olarak nitelendirilmektedir (Erbaş, Çetinkaya & Ersoy, 2009). Cebirin hayatımızdaki yeri ve önemi dikkate alındığında, cebirin bireyler tarafından öğrenimi de değer kazanmaktadır. Van Amerom (2002), aritmetik ile birlikte sembolleştirmenin, genelleme yapmanın ve beraberinde cebirsel düşünmenin temellerinin atıldığını belirterek aritmetiğin sağlam bir şekilde öğrenilmesiyle cebirin de temellerinin atılacağını dile getirmektedir. Bu bilgilerden yola çıkarak cebir öğreniminin başlangıcının aritmetiği anlamlandırmak olduğu anlaşılmaktadır (Watson, 2010). Öte yandan aritmetik ile cebir arasındaki farklılıklardan dolayı öğrencilerin zorluklar yaşadıkları yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Akkan, 2009; Gürbüz & Toprak, 2014; Kieran, 2007; Van Amerom, 2002). Aritmetikten cebire geçişte öğrencilerin en çok yaşadığı zorlukların; sembollerin anlamı ve kullanımı, harflerin anlamlandırılması ve kullanımı, problem çözme, genelleme yapma ile ilgili olduğu belirtilmektedir (Akkan, 2009). Bu zorluklar içerisinde özellikle problem çözme süreci ve ulaşılan ilişkileri genellemede harfli sembollerin kullanımına yer verildiği (Radford, 2006) görülmektedir. Ortaokul seviyesinde ele alınan harflerin değişken anlamının ön planda olduğu (Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg, & Stephens, 2005), değişken kavramının matematiksel düşüncenin de merkezinde (Dede, 2004) bulunması göz önüne alındığında cebire geçiş sürecinde bu kavramların etkili bir şekilde öğrenilmesi önem kazanmaktadır. Ayrıca aritmetik problemlerle birlikte bilinmeyen kavramının yorumlanması sağlanırken, bilinmeyenin özünde tam olarak anlaşılabilmesi için değişken kavramı ile ilişki kurulması gerekmektedir (Özgeldi, 2013). Problem çözme sürecinde dört işlemin kuvvetlenmesinin yanı sıra sembol kullanımına, bilinmeyen ve değişken kavramlarına hazırlık yapma süreci başlamaktadır. Problem durumlarında bu kavramların hissettirilmesi amacıyla farklı problem bağlamlarında, birden fazla çözüm stratejisinin ele alınmasının aritmetikten cebire geçiş sürecine yardımcı olacağı belirtilmektedir (Akkan, Baki & Çakıroğlu, 2012; Van Amerom, 2002). Bu anlamda aritmetikten cebire geçiş sürecinde problem çözme kazanımları önemli rol oynamaktadır. Cebire geçiş sürecinde yer alan problemler dört işlemle çözülebilmesinin yanı sıra dört işlemin yeterli olmadığı durumlarda sembol kullanımını da gerektirebilmektedir. Problem çözümünde yer alan informal semboller, cebir kazanımları öncesinde yer alarak soyut düşünmenin başlangıcını sağlayarak cebire geçiş sürecini hızlandırmaktadır (Linchevski, 1995). Bu anlamda problem çözmeye yönelik uygulamalar cebire geçiş sürecinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu tür uygulamalarda problemler aritmetik veya informal semboller yardımıyla çözülebilmektedir. Mor (2021), cebir öğreniminde yaşanılan sıkıntıların ve öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebilmek için öğretmenlerin bu durumun bilincinde olarak öğretim ortamlarını düzenlemeleri gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Uzun (2021), öğretmenlerin aritmetikten cebire geçiş sürecindeki öğretim pratiklerini inceleyen çalışmalara yer verilmesi gerektiğini önermektedir. Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin aritmetikten cebire geçiş sürecindeki öğretim uygulamalarının problem çözme bağlamında incelenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada betimsel yöntemlerden biri olan özel durum çalışması benimsenmiştir. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Ordu ilinde görev yapan 6 ortaokul matematik öğretmeni ve öğrencileri oluşturmuştur. Öğretmenlerin cebir kazanımları öncesinde yer alan problem çözme sürecine yönelik olan sınıf içi uygulamaları ve öğrencilerin problem çözümleri harfli semboller kullanımı açısından incelenmiştir. Problem çözme uygulamalarında harfli sembollere yer verme açısından göstergeler belirlenmiş ve öğretmenlerin uygulamaları o doğrultuda incelenmiştir. Problem çözme sürecinde öğrencilerin cebire geçiş sürecine ait çözümler içerip içermediğini incelemek amacıyla literatürden seçilen (Akkan vd., 2012) hem aritmetik hem semboller yardımıyla çözülebilen bir problem öğrencilere sorulmuştur. Öğretmenlerin ders içi uygulamaları nitel bir şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen verilerle birlikte öğrencilerin çözümleri de nitel bir yaklaşımla analiz edilmiştir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğretmenlerin daha çok informal sembol kullanımını gerektirmeyen, dört işlem kullanılarak çözüme ulaşılabilen türde problemlere ağırlık verdikleri ve bu duruma paralel olarak problemlerin çözümlerinde de informal sembol kullanımına yer vermeyi tercih etmedikleri görülmüştür. Dört işleme ağırlık veren öğretmenlerin öğrencilerinin de problem çözümleri incelendiğinde de ağırlıklı olarak dört işlemle çözüm yapmaya yöneldikleri görülmüştür. Bununla birlikte problemleri dört işlem kullanarak çözmenin yanı sıra bu tür çözümlerle birlikte sembol kullanımına yer veren öğretmenlerin öğrencilerinin de sembol kullanarak çözüm yapmaya çalıştığı belirlenmiştir. Bu anlamda öğrencilerin problem çözüm süreçleri ve harfli sembol kullanımlarında öğretmenlerin sınıftaki çözüm süreçlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda sadece bir öğretmenin problem çözmede farklı çözüm stratejilerine yer verdiği belirlenmiştir. Problem çözme sürecinde informal sembollerin çözüm sürecinde yer almadığı ve sınırlı kaldığı ortaya çıkmıştır. Aritmetikten cebire geçiş öncesinde öğrencilerin düşüncelerini açıklamak için sembol kullanmalarının önemli olduğu göz önüne alındığında bu durumun öğretim uygulamalarında eksik kaldığı sonucuna ulaşılmaktadır. İnformal sembol kullanımına yer verilen durumlarda ise genellikle kutu (▰) sembolünün kullanıldığı, dolayısıyla farklı sembol kullanımına dair sınırlı uygulamaların yer aldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca cebir öncesi çözüm stratejisi olan ters işlem yöntemine de problem çözümü içerisinde sınırlı sayıda kullanıldığı görülmüştür. Bu anlamda aritmetikten cebire geçiş sürecinde dört işlem becerilerini içeren etkinliklere ağırlık verilmesi, sınıf içi uygulamalarda informal sembol kullanımına yer verilerek altyapı oluşturulması, bir problemin birden fazla stratejiyle çözümüne yer verilmesi, özellikle de ders esnasında yanılgı veya hata yapan öğrencilere geri dönüt vermeye yönelik eğitimlerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

(Bu bildiri, "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Sürecindeki Öğretimsel Uygulamalarının Harfli Sembollerin Anlamı Bağlamında İncelenmesi" adlı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.)

Anahtar Kelimeler: cebire geçiş, problem çözme, öğretim uygulamaları, informal sembol

Investigation Of Graduate Thesis Related To Metacognition In The Area Of Mathematics Education

Aleyna Yüksel[1], Betül Barut[1]
[1]*Anadolu Üniversitesi*

Abstract No: 98

The concept of metacognition, which briefly means *knowing to know*, *learning to learn* and *thinking to think*, was first put forward by John Flavell (Özsoy, 2007). It has been seen that this concept put forward by Flavell has been defined differently over time. It is known that the effective use of metacognitive skills has positive effects on learning. Therefore, studies in this area are of great importance. Especially the positive effect of metacognition on problem solving has led to an increase in studies on metacognition in mathematics education.

From this point of view, the aim of this study is to examine graduate theses on metacognition in mathematics education. In line with the stated purpose, answers to the following questions were sought:

1. What is the distribution of graduate theses related to metacognition in the field of mathematics education by year?
2. What are the types of graduate theses related to metacognition in mathematics education?
3. How is metacognition defined in graduate theses related to mathematics education?
4. What are the aims of graduate theses related to metacognition in mathematics education?
5. What are the research methods used in graduate theses related to metacognition in mathematics education?
6. What is the distribution of participants/samples in graduate theses related to metacognition in mathematics education?
7. What are the findings of graduate theses related to metacognition in mathematics education?

The document analysis method, which is one of the qualitative research methods, was used in the study. The graduate theses examined in the research were accessed from the Higher Education Council Thesis Center database, and a total of 68 theses were used in the study.

According to the findings, when the distribution of the theses according to the years was examined, it was determined that the theses were distributed between the years 2007-2023. It was seen that, the majority of theses were conducted in 2019 and most of them (82.35%) were at the master's level. When the definition of metacognition was examined, it was observed that the most common definition (60.29%) was "being aware of cognitive/mental/thinking processes," and multiple definitions could be used in a single thesis. When the aims of the theses were investigated, it was found that the majority (39.71%) focused on investigating metacognition in the problem-solving process. The majority of theses (57.4%) used quantitative research methods, and most of them (60.3%) were conducted with middle school students. When the results of the theses were investigated, it was concluded that studies investigating the effect of a teaching method on metacognition in the problem-solving process generally found a positive impact. Furthermore, the results of the theses indicated a positive relationship between metacognition and other variables, as well as a significant relationship between problem-solving and metacognition. All research findings were discussed, and necessary recommendations were provided in the study.

Kaynakça

Özsoy, G. (2007). *The effect of metacognitive instruction on problem solving achievement of fifth grade primary school students* (Unpublished doctoral dissertation). Gazi University.

Keywords: mathematics education, metacognition, content analysis

Matematik Eğitimi Alanında Üstbiliş ile İlgili Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Aleyna Yüksel[1], Betül Barut[1]
[1]*Anadolu Üniversitesi*

Bildiri No: 98

En basit anlamda *düşünmeyi düşünmek*, *bilmeyi bilmek* ve *öğrenmeyi öğrenmek* şeklinde tanımlanan üstbiliş ilk kez John Flavell tarafından ortaya atılan bir kavramdır (Özsoy, 2007). Flavell (1979) üstbilişi bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi olarak tanımlamaktadır. Flavell'in bu kavramı alanyazına kazandırmasından sonra üstbilişin farklı tanımlarının yapıldığı ve bu kavramın farklı şekillerde açıklanmaya çalışıldığı görülmüştür.

Üstbilişsel becerilerin etkin olarak kullanılabilmesinin öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması, bu süreçlerin nasıl işlediğini anlaması, bu süreçleri denetleyerek ve düzenleyerek daha etkin kullanabilmesi öğrenme niteliğini arttırarak akademik başarının yükselmesini sağlamaktadır. Üstbilişin başta matematik ve özellikle problem çözme olmak üzere farklı alanlardaki öğrenme çıktılarına olan önemli katkısı üstbiliş ile ilgili bilimsel araştırmaların giderek artmasını sağlamıştır. Ülkemizde de özellikle son on yılda üstbiliş ile ilgili araştırmaların arttığı gözlenmektedir. Bu araştırmaların odaklandığı üstbiliş kavramının nasıl ele alındığının, amaçlarının, benimsediği araştırma desenlerinin ve sonuçlarının neler olduğu gibi konularının incelenmesinin matematik eğitimi alan yazınında üstbiliş araştırmaları ile ilgili eksikliklerin ortaya çıkarılması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmada ülkemizde matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda aşağıda verilen sorulara cevap aranmıştır:

1. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımları nedir?
2. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin türleri nelerdir?
3. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerde üstbiliş nasıl tanımlanmıştır?
4. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin amaçları nelerdir?
5. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri nelerdir?
6. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin katılımcı/örneklem dağılımı nedir?
7. Matematik eğitimi alanında üstbiliş ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin sonuçları nelerdir?

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlere Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi veri tabanından ulaşılmıştır. Tezlerin belirlenmesinde tez adında "üstbiliş" veya "üstbilişsel" kelimelerinin ve tezin tüm metninde ise "matematik eğitimi" kelimelerinin yer alması kriterleri kullanılmıştır. Bu şekilde ulaşılan tüm lisansüstü tezler tek tek incelenerek araştırmaya toplamda 68 tez dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen tezler araştırma soruları bağlamında içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde ülkemizde matematik eğitimi alanında üstbilişi konu alan lisansüstü tezlerin 2007-2023 yılları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen tüm tezlerin dörtte birinden fazlasının 2019 yılında ve çoğunluğunun (%82,35) yüksek lisans seviyesinde yürütüldüğü görülmüştür. Tezlerde üstbiliş kavramının nasıl tanımlandığı incelendiğinde, üstbilişin bilişsel/zihinsel/düşünsel süreçlerin farkındalığı, bu süreçlerin kontrol edilebilmesi ve yönetilebilmesi, üstbiliş sistemi/yapısı hakkında bilgi sahibi olma şeklinde ve/veya üstbiliş ile ilgili eşanlamlı kelimeler (yürütücü biliş, biliş üstü, vb), kısa tanımlar (düşünmeyi düşünmek, bilmeyi bilmek, vb) ve üstbilişsel süreçler (planlama, izleme, değerlendirme, vb) aracılığı ile tanımlanmaya çalışıldığı görülmüştür. Bu tanımlardan en fazla kullanılanın "bilişsel/zihinsel/düşünsel süreçlerin farkındalığı" (%60,29) olduğu ve bazı tezlerde üstbilişin birden fazla tanım kullanılarak açıklanmaya çalışıldığı belirlenmiştir. Analiz sonuçları tezlerin amaçlarının, belirli bir matematik konusu özelinde üstbilişi, bir öğretim yönteminin üstbilişi geliştirmeye olan etkisini, üstbilişin diğer değişkenler ile ilişkisini ve problem çözme sürecinde üstbilişi inceleme şeklinde olduğunu göstermiştir. Bu amaçlar arasında tez çalışmaların en fazla problem çözme sürecinde üstbilişi incelemeyi (%39,71) ele aldıkları dikkat çekmektedir. Tezlerin yarısından çoğunun (%57,4) nicel araştırmayı benimsediği ve çoğunun (%60,3) katılımcılarının/örnekleminin ortaokul öğrencileri olduğu görülmüştür. Tezlerin sonuçları analiz edildiğinde ise bir öğretim yönteminin üstbilişi geliştirmeye yönelik etkilerinin incelendiği araştırmaların incelenen öğretim yönteminin genel olarak olumlu etkisi olduğunu; üstbilişin diğer değişkenlerle ve problem çözme ile ilişkisini inceleyen araştırmaların ise üstbiliş ve incelenen değişkenler ve problem çözme performansı/başarısı arasında genel olarak anlamlı ve olumlu ilişki olduğunu rapor ettikleri görülmüştür. Çalışmada tüm araştırma sonuçları tartışılmış ve gerekli önerilerde bulunulmuştur.

Kaynakça

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive development inquiry. *American Psychologist, 34*, 906-911. doi:10.1037/0003-066X.34.10.906

Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.

Anahtar Kelimeler: matematik eğitimi, üstbiliş, içerik analizi

Investigation Of Mathematical Connections Established By Middle School Students While Solving Ratio-Proportion Tasks

Zülküf Kılıç[1], Recep Dinç[1], Renas Şeker[1], Diler Kedikli[1], Kemal Özgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 354

Mathematical connections is crucial to both the teaching and learning of mathematics (Rodriguez-Nieto et al., 2021). At the middle school level, many subjects are related to the concept of proportion (Shield & Dole, 2002). Ratio and proportion are essential to students' learning of many areas in mathematics and science (Dougherty et al., 2016). It can be said that students' mathematical understanding of ratio-proportion concepts is not only important for the mathematics course. When students are unable to explain the features of ratio-proportion concepts, apply these concepts to real-life situations, or construct models for these concepts, their mathematical understanding is limited (Çelik-Görgüt & Dede, 2020). Students' conceptual understanding is related to the depth and scope of their connections (Hiebert & Carpenter, 1992). The connections that a person makes with a mathematical topic can be used to examine that person's understanding of that concept (Higgins & Suggate, 2008). In this study, it was aimed to examine the mathematical connection skills of middle school students in ratio-proportion tasks in the context of intra-mathematical connection types. The case study was adopted as the research model. The study group consisted of six seventh grade students selected by purposive sampling method. Ratio-proportion tasks which developed by researchers, video recordings and field notes were used as data collection tools. In the tasks, it was aimed to reveal the connection types "Procedural, Different Representations, Feature, Meaning, Implication, Instruction-oriented and Part-whole", which are the defined by Rodríguez-Nieto and others (2020). Through the interviews, the verbal expressions of the students about their solutions were recorded. The data were analyzed descriptively.

It has been determined that middle school students make connections with ratio-proportion mostly in procedural, different representations and meaning types. Part-whole and instruction-oriented connections were the least used connection types by students. In addition, six sub-themes were formed in the meaning and different representations types. While three sub-themes were obtained in the implication, instruction-oriented and procedural types, 2 sub-themes were obtained in the feature type and 1 sub-theme in the part-whole type. In procedural type, the students used the ratio mostly in comparing multiplicities was determined. In addition, it was seen they tried to obtain the unknown in directly proportional expressions by using the equality of the two ratios. In the different representations type, that they mostly included numerical-numerical representations was observed.

There is no similar study conducted with middle school students in the literature. Since this research is a case study, it does not lead to generalizable conclusions. This research did not focus on all types of mathematical connections. With larger groups, the focus can be on mathematical connections for various concepts. It is thought that it is crucial to examine the quality of students' mathematical connections during tasks and how these connections influence mathematical concept knowledge. For this reason, comprehensive studies can be conducted that focus on low-level connection types separately.

Keywords: Mathematical connections, ratio-proportion, middle school students

Ortaokul Öğrencilerinin Oran-orantı Etkinliklerini Çözerken Kurdukları Matematik İçi İlişkilendirmelerin İncelenmesi

Zülküf Kılıç[1], Recep Dinç[1], Renas Şeker[1], Diler Kedikli[1], Kemal Özgen[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Dicle Üniversitesi*

Bildiri No: 354

Matematiksel ilişkilendirmeler, matematik öğretiminde ve öğreniminde önemli bir konudur (Rodríguez-Nieto, Rodríguez & García-García, 2021). Matematiksel ilişkilendirmeler kurmak, matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurmayı veya tanımayı içeren bilişsel bir süreçtir (Businkas, 2008). Matematiğin ardışık ve yığılmalı doğasından kaynaklı olarak matematik eğitiminde kavramlar arasındaki ilişkilendirmeler önem arz etmektedir (Narlı, 2016). Ortaokul matematik öğretimi müfredatı incelendiğinde birçok matematiksel kavramın birbirine ardışıklık ilişkisi ile bağlı olduğu fark edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ortaokul müfredatında birçok konunun orantısal muhakeme becerisi gerektirmekte olduğu ve orantı kavramı ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Shield & Dole, 2002). Ayrıca oran ve orantı kavramlarını kesirler, kesirlerle işlemler, ondalık gösterim, yüzdeler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler ve basit olayların olma olasılığı konularıyla ilişkilendirmek mümkündür. Oran ve orantı, öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki birçok konuyu anlamaları için temel oluşturmaktadır (Dougherty, Bryant, Bryant & Shin, 2016). Bu bağlamda öğrencilerin oran-orantı kavramlarına ilişkin sahip oldukları kavramsal anlamanın sınırlarının geniş olduğu ve hem matematik dersi için hem de diğer alanlarda önemli olduğu söylenebilir. Öğrenciler basit hesaplamalar yapabiliyorken oran ve orantı kavramlarının özelliklerini tartışamadıkları, bu kavramları gerçek hayat durumlarına uyarlayamadıkları veya bu kavramlara ilişkin modeller oluşturamadıkları zaman matematiksel anlamalarının sınırlı düzeyde olduğu söylenebilir (Çelik-Görgüt & Dede, 2020). Öğrencilerin kavramsal anlama derecesi, kurdukları ilişkilendirmelerin zenginliği ve kapsamı ile ilgilidir (Hiebert & Carpenter, 1992). Öğrenciler matematiğin bir alanında kavramsal anlayış edindiklerinde, kavramlar ve prosedürler arasındaki ilişkileri görürler ve böylece birtakım gerçeklerin diğerlerinin sonucu olduğunu açıklamak için argüman sunabilirler (Hiebert & Carpenter, 1992). Ayrıca ilişkilendirmenin matematiksel anlamayla doğrudan ilişkili olduğunu gösteren deneysel kanıtlar da mevcuttur (Silver, Mesa, Morris, Star & Benken, 2009). Bir kişinin matematiksel bir kavramla ilgili anlayışını kişinin kavramla kurduğu ilişkilendirmeler gözlemlenerek buradan anlayışına ilişkin bilgi çıkarılabilir (Barmby, Harries, Higgins & Suggate, 2008). Böyle bir durumda yalnızca kurdukları ilişkilendirmelerin sayısı değil aynı zamanda ilişkilendirmelerin kalitesi veya gücü de incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda öğrencinin ilgili kavrama yönelik anlayışını araştırmak için (öğrencilerin kurdukları ilişkilendirmeler ile ilgili akıl yürütme süreçlerini görmek için) açık uçlu sorular aracılığıyla klinik görüşmeler veya etkinlik temelli görüşmeler kullanılabilir ve akıl yürütmelerini sözlü veya yazılı biçimde açıklamaları istenebilir (Barmby ve diğerleri, 2008). Matematiksel ilişkilendirmeye yönelik çalışmalar incelendiğinde ilişkilendirme türlerine yönelik ile ilgili farklı kuramsal çerçeveler bulunduğu görülmektedir. Rodríguez-Nieto, Rodríguez-Vásquez ve Moll'ün (2020) çalışmalarında açıkladıkları matematik içi ilişkilendirme türleri; "öğretime yönelik, farklı temsil, prosedürel, çıkarım, parça-bütün, anlamsal, özellik, tersine çevrilebilirlik ve metaforik" olarak karşımıza çıkmaktadır. İşlemsel: Öğrencinin matematiksel bir görevi tamamlamak veya çözmek için kural, algoritma veya formül kullanması (García-García ve Dolores-Flores, 2019). Farklı Temsiller: Öğrencinin alternatif veya eşdeğer temsilleri kullanarak matematiksel bir kavramı temsil etmesi (Businskas, 2008). Çıkarımsal: Bir A kavramı, mantıksal bir ilişki (A → B) kullanarak başka bir B kavramına yol açtığında tanımlanırlar. Parça-Bütün: Öğrencinin matematiksel kavramlar arasında genelleme ve kapsama gibi mantıksal çıkarımlarda bulunması (Businskas, 2008; García-García ve Dolores-Flores, 2019). Anlamsal: Öğrenci bir kavrama anlam verdiği, onu başka bir kavramdan ayırdığı ve onu matematiksel bir kavram için oluşturulmuş bir tanım gibi görmesi durumunda ortaya çıkar (García-García, 2019) veya bir problemi çözmek için bir kavrama yüklenen anlamları birleştirdiğinde ortaya çıkar. Özellik: Öğrenci, kavramların bazı özelliklerini gösterdiğinde veya özelliklerini, onları diğerlerinden farklı veya benzer kılan diğer kavramlar açısından açıkladığında tanımlanır (Eli vd., 2011; García-García, 2019; García-García ve Dolores-Flores, 2019). Öğretime Yönelik: Öğrenci yeni bir konuyu önceki bilgileriyle ilişkilendirdiğinde veya yeni kavrama geçilmeden önce bilinmesi gereken kavramları, becerileri ve kelime dağarcıklarını matematiksel kavram ve prosedürlerle ilişkilendirdiklerinde ortaya çıkar (Businskas, 2008). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin oran-orantı etkinliklerindeki matematiksel ilişkilendirme becerilerinin, matematik içi ilişkilendirme türleri bağlamında incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmada "Yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı etkinliklerindeki matematik içi ilişkilendirme becerileri nasıldır?" problemine yanıt aranmaktadır.

Bu çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı etkinliklerindeki matematik içi ilişkilendirmeleri incelenmiştir. Bu bağlamda nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması araştırma modeli olarak benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu iki farklı devlet ortaokulunda yedinci sınıfta öğrenimine devam eden oran orantı konusunu daha öncesinde öğrenmiş olan altı öğrenciden oluşmaktadır. Her bir okuldan üç öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir

örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen oran orantı etkinlikleri kullanılmıştır. Etkinlikler geliştirilirken 8.sınıf matematik kazanımlarına uygun olmasına dikkat edilmiştir. İlk etkinliğin ilk sorusunda öğrencilerden karışımların tuzluluk durumlarını kıyaslamaları istenmiştir. Burada öğrencileri oran kurmaya yönlendiren herhangi bir ifadeye yer verilmemiştir. Bu şekilde öğrencilerin oran kavramını ilişkilendirme durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. İlk etkinliğin ikinci sorusunda ise öğrencilere matruşkalar ve boy uzunlukları ile ilgili görsel sunulmuş ve alt sorularda matruşkaların boy uzunluklarının orantılı olup olmadığı ve boy uzunluğu verilmeyen matruşka ile ilgili sorular yönlendirilmiştir. Öğrencinin burada orantı kavramına dair ilişkilendirme kurup kurmadığı veya çözüm sürecini ne şekilde yürüttüğünün detaylı incelenmesi amaçlanmıştır. İkinci etkinlikte öğrencilere bir bisikletin vites sisteminin çalışma prensibine ilişkin ön dişli ve arka dişli takımları ile ilgili bilgiler tablo şeklinde sunulmuştur. Etkinliğin alt soruları arasında oran kavramının denk gösterimleri olan ondalık ve yüzde gösterimlerine yer verilmiş böylece öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin ortaya çıkarabilecek durumlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Üçüncü etkinlikte öğrencilere bir aracın iki boyutlu (u ve z yolları) düzlemde ilerleme prensibine ilişkin bilgi verilmiştir. Alt sorularda öğrencinin aracın ilerlediği istikameti çizmesi, süre, u ve z yollarına uzaklığa ilişkin orantı tablosunu oluşturması ve orantı sabitini bulması, u ve z yoluna uzaklığın arasındaki ilişkiyi yüzde olarak hesaplaması ve farklı şekillerde göstermesi istenmiş ve bu şekilde kurulabilecek muhtemel ilişkilendirme türlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca uygulama sürecinde alınan görüntü kayıtları ile araştırmacının saha notları kullanılmıştır. Bu etkinliklerde Rodríguez-Nieto ve diğerlerinin (2020) çalışmalarında açıkladıkları matematik içi ilişkilendirme türleri; "öğretime yönelik, farklı temsil, prosedürel, çıkarım, parça-bütün, anlamsal, özellik, tersine çevrilebilirlik ve metaforik" ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır Uygulama sürecinde oran orantı etkinlikleri, öğrencilere çalışma kağıdı şeklinde bireysel olarak verilmiştir. Uygulamalar yaklaşık iki ders saati sürmüştür. Uygulama ardından öğrencilerle yürütülen görüşmeler videoya alınarak öğrencilerin çözümleri ve çözümleri hakkındaki sözlü ifadeleri kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler esnasında araştırmacı matematik açısından tutarlı olup olmadığına bakmaksızın öğrencinin hangi akıl yürütmeye sahip olduğu ve hangi bilgileri kullandığı ile ilgilenmiştir. Öğrencilerin durumlarını betimlemek için çözüm kağıtları nitel bir yaklaşımla betimsel olarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada da önceden belirlenen "öğretime yönelik, farklı temsil, prosedürel, çıkarım, parça-bütün, anlamsal, özellik, tersine çevrilebilirlik ve metaforik" temalarına göre veriler analiz edilmiş hem etkinliklerden hem de görüşmelerden elde edilen transkriptlerden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin oran-orantı kavramlarına ilişkin ilişkilendirme türlerinden en fazla işlemsel, farklı temsiller ve anlamsal türlerine yönelik ilişkilendirmeler kurdukları tespit edilmiştir. En az ise parça-bütün ve öğretime yönelik türlerinde ilişkilendirmelere yer verdikleri görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin yer vermiş oldukları ilişkilendirme türlerine ilişkin oluşturulan alt temalar incelendiğinde anlamsal ve farklı temsiller türlerinde altışar, çıkarımsal, öğretime yönelik ve işlemsel türlerinde üçer, özellik türünde 2 ve parça-bütün türünde 1 alt tema olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verilerinden elde edilen alt temalarda işlemsel türüne yönelik en fazla çoklukları kullanmada oranı kullandıkları ve iki oranın eşitliğini kullanarak doğru orantılı ifadelerde bilinmeyeni elde etmeye çalıştıkları görülmüştür. Bu durumun nedeni öğretmenlerin kavramsal anlamadan ziyade işlemsel anlamaya odaklandıkları, öğrenme ortamlarında öğrencilerin işlemsel ilişkilendirme kurmaya daha meyilli olması olası bir durum olarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin ilişkilendirme türlerinden farklı temsiller türünü kullanırken ağırlıklı olarak nümerik-nümerik temsillerine yer verdikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin yapmış oldukları işlemleri dört işlem ile ifade etmeye daha yatkın olmaları ve diğer temsil türlerini kullanırken daha yüzeysel davrandıkları şeklinde yorumlanabilir.

Alan yazında ortaöğretim ve sonrası öğrenciler ile (Dolores-Flores, Rivera-López & García-García, 2019; García-García & Dolores-Flores, 2017) ve öğretmenler ile yürütülen (Rodríguez-Nieto ve diğ., 2020) çalışmalar mevcut iken ortaokul öğrencileriyle yürütülen benzer bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca yürütülen bu araştırma bir özel durum araştırması olduğundan genellenebilir sonuçlara yol açmamaktadır. Bu çalışmada oran-orantı kavramları çerçevesinde Rodríguez-Nieto ve diğerlerinin (2020) tanımlamış olduğu matematiksel ilişkilendirme türlerinin tamamına odaklanılmamıştır. Bu doğrultuda daha büyük gruplarla, oran orantı kavramları veya farklı konulara ilişkin çalışmalar yürütülerek matematiksel ilişkilendirme türlerinin tamamına odaklanılabilir. Ayrıca öğrencilerin etkinliklerdeki matematiksel ilişkilendirmelerin kalitesinin ve bu ilişkilendirmelerin matematiksel kavramların anlaşılmasını nasıl etkilediğini keşfedilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin daha az kullanmış oldukları matematiksel ilişkilendirme türlerine odaklanılan kapsamlı çalışmalar yürütülebilir. Bununla birlikte öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematiksel ilişkilendirme ile ilgili kapsamlı seminer çalışmaları yapılarak, öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme türlerini daha etkili kullanımlarına katkı sağlayacak ders içi ve ders dışı çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel ilişkilendirme, oran-orantı, ortaokul öğrencileri

Self-Efficacy Beliefs And Opinions Of Middle School Students On Mathematical Connection: Application Of Modeling Activities Connected With Different Disciplines

Zülküf Kılıç[1], Kemal Özgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 355

The purpose of this study is to determine the self-efficacy beliefs and opinions of the middle school students towards mathematical connection in the learning environment designed with modeling activities prepared in the context of connection with different disciplines.

In this study, mixed experimental method design was used. In the quantitative stage of the research, a semi-experimental model with pre-test, post-test, and control group was adopted. As pre-test and post-test, mathematical modeling problems and mathematical connection self-efficacy scale were used. At the qualitative stage of the research, pre-post opinion forms and questionnaire forms were applied for mathematical correlation. This study was chosen among 7th graders from a central public school. The study was conducted in the mathematics applications course with the participation of 34 students in the experimental group and 27 students in the control group. T-tests were used to determine mathematical connection self-efficacy scores of the experimental and control group students before and after the application. The data obtained from the feedback forms and questionnaires given to the experimental group students before and after the application were analyzed with descriptive analysis and content analysis method which are the qualitative analysis methods.

No significant difference was found between the mathematical connection self-efficacy scores of the experimental and control group students before and after the application. Similarly, there was no significant change between the pre-test and post-test mathematical connection self-efficacy scores of the experimental group students. According to the students views it was stated that mathematical connection with other disciplines contributed to increase in their success, permanence, connection skills, prior knowledge, review, problem solving ability, improving thinking ability, facilitating daily life. After the application, it was determined that the students provided contributions such as related course contents, convenience, grade increase, mathematical solution, understanding the problem, comprehending the course and subject content, mathematical solutions, problem solving, mathematical thinking. Although most of the students stated in different courses that connections were made with mathematics before the application, they could not provide any information about with what topics or concepts of mathematics the connections were made.

Before the application, teacher insufficiency, student-induced factors and no-difficulty categories emerged in the content analysis of student views on the difficulties in mathematical connection with other subjects. After the application, it was determined that there were open-ended questions, course contents, math difficulty, difficulty in problem solving, and difficulty.

In the opinions of the students regarding the questionnaire form applied in the research, it was stated that the highest relationship was between the mathematics and the science, followed by social, physical education and visual arts courses. In addition, student views on the importance of making connections between mathematics and other disciplines did not show any significant change before and after the application process. In general, it is seen that there is no change between students' mathematical connection self-efficacy scores. However, when students' opinions are examined, it is revealed that students think that it will be useful to connect mathematics with other disciplines.

Keywords: Connection with Different Disciplines, Mathematical Connection Self-Efficacy, Mathematical Modeling.

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Öz Yeterlik İnançları ve Görüşleri: Farklı Disiplinlerle İlişkilendirilmiş Modelleme Etkinlikleri Uygulaması

Zülküf Kılıç[1], Kemal Özgen[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Dicle Üniversitesi*

Bildiri No: 355

Matematik dersi doğası gereği soyut bir disiplin olmakla birlikte günlük hayat ile ilişkilendirilmesi, diğer disiplinler ile birlikte de ele alınması öğrencilerin matematiğin önemini daha fazla anlamalarına ve öğrenmenin daha kalıcı hale getirilmesine katkı sunduğu, yapılan birçok çalışmada ortaya konulmaktadır (Özgen, 2016; Yenilmez ve Uysal, 2007). Ülkemizde ve farklı ülkelerde öğretim programlarında veya süreç standartlarında (Ministry of Education Singapore, 2012; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Ontario Ministry of Education [OME], 2002) vurgulanan matematiksel ilişkilendirme; katılımcıların kendilerini matematik yönünden daha güçlenmiş hissetmelerini ve okul ortamının iyileşmesini sağlarken (Shulman & Armitage, 2005), matematiksel bir anlayışı geliştirmede hem öğretmenler hem de öğrenciler için önemli bir etkinliktir (Mousley, 2004) .

NCTM'in (2000) okul matematiği için belirlediği süreç standartlarından biri olan ilişkilendirme, ülkemizde de kazandırılması öngörülen temel beceriler arasında bulunmaktadır (MEB, 2013). García-García, Rivera-López ve Dolores-Flores (2019) matematiksel ilişkilendirmeyi, bir bireyin iki veya daha fazla matematiksel fikir, kavram, tanım, teorem veya anlam arasında gerçek bir ilişki kurduğu bilişsel bir süreç olarak tanımlamaktadır. Literatürdeki tanımlar ışığında matematiksel ilişkilendirme, çok geniş zihinsel süreçler içeren, matematiksel kavramlar ile işlemlerin, öğrenme alanlarının (cebir, geometri, sayılar vb.) ve farklı temsillerin (sözel, cebirsel, tablo, şekil, denklem, grafik, somut modeller, semboller, gerçek yaşam durumları vb.) yanı sıra diğer disiplinler ve günlük hayat ile bağ kurma işlemi olarak tanımlanabilir (Kılıç, 2020).

Disiplinler arası öğrenme için ideal bir araç olan matematiksel modelleme (English, 2007) yapısı gereği günlük hayat ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmeyi gerektirdiği (Ural, 2018) bilinmektedir. Benzer şekilde matematiksel modellemenin disiplinler arası öğrenme için önemli olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Blomhøj, 2007; English, 2015; Kertil ve Gürel, 2016; Sriraman & Dahl, 2009). Bu nedenle bu çalışmada farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanan matematiksel modelleme etkinlikleri kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı da farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanmış modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik öz yeterlik inançlarını ve görüşlerini belirlemektir.

Bu çalışmada iç içe deneysel karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel aşamasında ön test son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel model benimsenmiştir. Ön test ve son test olarak matematiksel modelleme problemleri ile matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği (Özgen & Bindak, 2018) kullanılmıştır. Araştırmanın nitel aşamasında ise matematiksel ilişkilendirmeye yönelik ön-son görüş formları ve anket formu uygulanmıştır. Bu çalışma, bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Çalışma deney grubunda 34, kontrol grubunda 27 öğrencinin katılımı ile matematik uygulamaları dersinde yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla t-testleri kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve sonrası uygulanan görüş formları ve anket formundan elde edilen görüşlerine ait veriler, nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür.

Uygulama öncesinde matematiğin diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesinin katkılarına yönelik öğrenci görüşlerinde; ders başarılarında artış, kalıcılık, ilişkilendirme becerisi, ön bilgi, konu tekrarı, günlük hayatı kolaylaştırma, problem çözme, düşünme becerisini geliştirme gibi katkılar sağladığı belirtilmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin görüşlerinde ise; ilişkili ders içerikleri, kolaylık, not artışı, matematiksel çözüm, problemi anlama, ders ve konu içeriğini kavrama, matematiksel çözüm yolları, problem çözme, matematiksel düşünme gibi katkılar sunduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilerin büyük çoğunluğu farklı derslerde matematik ile ilişkilendirme yapıldığını belirtmesine karşın, ilişkilendirme yapılırken matematiğin hangi konu ve kavramlarıyla ilişkilendirildiği hakkında herhangi bir bilgi verememiştir.

Uygulama öncesinde matematiğin diğer derslerle ilişkilendirilmesinde yaşanabilecek güçlüklere yönelik öğrenci görüşlerinin içerik analizinde; öğretmen yetersizliği, öğrenciden kaynaklı faktörler ve güçlük yaşanmaz kategorileri ortaya çıkmıştır. Uygulama sonrasında ise açık uçlu sorular, ders içerikleri, matematik zorluğu, problem çözmede zorluk çekme, güçlük yaşanmaz kategorileri olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada uygulanan anket formu sorularına yönelik öğrenci görüşlerinde en yüksek ilişkinin matematik dersi ile fen bilimleri dersi arasında olduğu belirtilirken, ardından sosyal bilgiler, beden eğitimi ve görsel sanatlar dersleri gelmektedir. Ayrıca matematik ile diğer disiplinler arasında ilişkilendirme yapılmasının önemine yönelik öğrenci görüşleri uygulama süreci öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişim göstermemiştir.

Araştırmanın nicel ve nitel veriler birlikte değerlendirildiğinde farklı disiplinlerle ilişkilendirme bağlamında hazırlanmış modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamının, öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmazken, öğrencilerin farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinde olumlu görüşlerin baskın olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin matematiğin diğer disiplinler ile ilişkilendirilmesinin yararlı olacağını düşündükleri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerle matematiksel modelleme ve farklı disiplinler ile ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara ağırlık verilerek, matematiğin günlük hayat ve diğer disiplinler için öneminin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlanmalıdır. Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançlarının gelişimine katkı sağlayacak daha geniş araştırmalara yer verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Farklı Disiplinler ile İlişkilendirme, Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliği, Matematiksel Modelleme

Mathematics Teacher Candidates' Perceptions On Teaching Behaviors: Teaching Journey With Microteaching

Fatma Cumhur
Muş Alparslan Üniversitesi

Abstract No: 356

It is thought that microteaching studies carried out within the scope of the teaching practice course, where rich experience opportunities are provided, provide suitable environments for the candidates to gain teaching skills and find solutions to the problems experienced (Arslan, 2021; Gürses et al., 2005; Küçükoğlu et al., 2012). The aim of this study is to reveal the perceptions of teacher candidates about teaching behaviors with the microteaching technique carried out within the scope of teaching practice. The study was carried out within the scope of teaching practice and micro-teaching courses, which were carried out through distance education and continued for 15 weeks in the 2022-2023 academic year. In this context, 38 pre-service mathematics teachers participated in the study and the lessons were held via Google Classroom. Within the scope of the study, theoretical information was given to the candidates about microteaching and teaching skills for the first 4 weeks, and then applications were made. Within the scope of the application, the candidates recorded and evaluated the applications they carried out at schools every week. In this context, the candidates were first divided into groups of 4 and each group of 4 observed and evaluated each other among themselves. Since the teaching is remote, each candidate recorded at least two teaching videos and uploaded them to the system for evaluation. Each group of four evaluated and reported each other's teachings through videos. During the lesson hours, some sections from the teaching videos of the candidates were included and in-class discussions were held on how a better teaching could be. As a result of these practices, 5 open-ended questions were asked to the candidates about how a lesson should or should not be, what issues should be evaluated, how an effective lesson and an effective teacher should be, and they were also asked to express their thoughts through mind maps.

As a result of the study, it was revealed that the candidates generally drew attention to points such as methods and techniques, communication, content knowledge, material, technology, feedback, appropriate questions, appropriate examples, appropriate visuals, associating with daily life, and evaluation in their instructional videos. In addition to these, it was determined that the perceptions of the candidates, who modeled the criteria by which they evaluate a course with mind maps, towards the concept of teacher, student and teaching were multidimensional.

Resources

Arslan, A. (2021). Öğretmen adaylarının mikro öğretimle “öğretmenlik” yolculuğu: Bir karma desen araştırması. *Eğitim ve Bilim*, *46*(207).

Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M., Açıkyıldız, M., & Doğar, Ç. (2005). Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *13*(1), 1-10.

Küçükoğlu, A., Köse, E., Taşgın, A., Yılmaz, B. Y., & Karademir, Ş. (2012). Mikro öğretim uygulamasının öğretim becerilerine etkisine ilişkin öğretmen adayı görüşleri. *Eğitim bilimleri araştırmaları dergisi*, *2*(2), 19-32.

Keywords: Microteaching, teacher training, pre-service teacher

Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğretim Davranışlarına İlişkin Algıları: Mikroöğretim ile Öğretmenlik Yolculuğu

Fatma Cumhur
Muş Alparslan Üniversitesi

Bildiri No: 356

Öğretim ile öğretmen niteliğinin doğru orantılı olduğu düşünüldüğünde, hizmet öncesinde öğretmenlerin iyi bir şekilde yetiştirilmesi, eğitim hizmetlerinin kalitesinin artırılması bakımından önem taşımaktadır. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören adayların öğretmenlik uygulaması ve mikroöğretim gibi derslerde tecrübe kazanarak eğitim ve öğretime hazır hale getirilmeleri amaçlanmaktadır. Performans değerlendirme aracı olarak görülen mikroöğretim, adayların hem kendilerini hem de birbirlerini değerlendirmeleriyle geribildirim sağlamayı ve öğretimi daha nitelikli hale getirmeyi amaçlayan bir çalışma ortamıdır (Bilen, 2014). Normal öğrenme süreçlerinin karmaşıklığını basitleştiren mikroöğretim, uygun geribildirimler ile adayların öğretim süreçlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu şekildeki geribildirim ve değerlendirmeler adayların öğretim pratiklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Öğretim sürecinde sıkça karşılaşılan yöntem, teknik, materyal, iletişim ve değerlendirme gibi konularda adaylar, birbirlerini gözlemleyerek farklı bakış açıları kazanmakta ve ileriki meslek hayatlarında kendileri açısından zengin öğrenme ortamları oluşturmaktadırlar. Bunların yanında adayların birbirlerini izleyerek değerlendirmeleri, izledikleri derslerde öğretim esnasında kimleri, neleri ve nasıl fark ettikleri kapsamında fark etme becerilerini geliştirmelerine ve kayda değer ilginç şeyleri ortaya koymalarına yardımcı olmaktadır (Tataroğlu-Taşdan, 2019).

Zengin deneyim olanaklarının sağlandığı öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında yürütülen mikroöğretim çalışmalarının adaylara öğretim becerileri kazandırma ve yaşanan problemlere çözüm bulma noktasında uygun ortamlar sağladığı düşünülmektedir (Arslan, 2021; Gürses vd., 2005; Küçükoğlu vd., 2012). Bu çalışmanın amacı öğretmenlik uygulaması kapsamında gerçekleştirilen mikroöğretim tekniği ile öğretmen adaylarının öğretim davranışlarına ilişkin algılarını ortaya koymaktır. Çalışma, 2022-2023 öğretim yılında uzaktan öğretim yoluyla gerçekleştirilen ve 15 hafta devam eden öğretmenlik uygulaması ve mikro öğretim dersleri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda çalışmaya 38 matematik öğretmen adayı katılmış ve dersler Google Classroom üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ilk 4 hafta mikroöğretim ve öğretim becerileri konusunda adaylara teorik bilgiler verilmiş ve ardından uygulamalar yapılmıştır. Uygulama kapsamında her hafta adaylar okullarda gerçekleştirdikleri uygulamaları kayıt altına almış ve değerlendirilmişlerdir. Bu kapsamda adaylar öncelikle 4'lü gruplara ayrılmış ve her 4'lü grup kendi aralarında birbirlerini gözlemlemiş ve değerlendirmişlerdir. Öğretim uzaktan olduğu için her aday en az iki öğretim videosunun kaydetmiş ve değerlendirilmesi için sisteme yüklemiştir. Her dörtlü grup kendi aralarında birbirlerinin öğretimlerini videolar üzerinden değerlendirmiş ve raporlaştırmışladır. Ders saatlerinde ise adayların öğretim videolarından bazı kesitlere yer verilmiş ve daha iyi bir öğretimin nasıl olabileceği yönünde sınıf içi tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu uygulamalar sonucunda bir dersin nasıl olması ya da nasıl olmaması gerektiği, hangi hususların değerlendirilmesi gerektiği, etkili bir dersin ve etkili bir öğretmenin nasıl olması gerektiği konusunda adaylara 5 açık uçlu soru yöneltilmiş ve düşüncelerini ayrıca zihin haritaları yoluyla belirtmeleri istenmiştir.

Çalışma sonucunda adayların öğretim videolarında genellikle yöntem ve teknikler, iletişim, alan bilgisi, materyal, teknoloji, geribildirim, uygun sorular, uygun örnekler, uygun görseller, günlük hayatla ilişkilendirme, değerlendirme gibi noktalara dikkat çektikleri ortaya konulmuştur. Adayların olumsuz eleştirileri arasında daha nitelikli sorulara yer verme, çözüm için öğrencilere yeterli zaman verme, öğrencilerin fikir ve görüşlerine daha fazla yer verme, dersin giriş kısmında dikkat çekici öğelere yer verme, konuyla bağlantılı uygun materyaller kullanma, ders sonu uygun değerlendirme aktivitelerine yer verme, teknolojiyi etkin kullanma, uygun model ve animasyonlara yer verme gibi konular yer almaktadır. Bunların yanında bir dersin hangi kriterlere göre değerlendirdiklerini zihin haritalarıyla modelleyen adayların, öğretmen, öğrenci ve öğretim kavramına yönelik algılarının çok boyutlu olduğu belirlenmiştir. Mikroöğretim ve öğretmenlik uygulaması kapsamında gerçekleştirilen bu uygulamalar sayesinde adaylar, kendilerini ve akranlarını değerlendirerek etkili bir öğretim sürecinin hangi elementleri kapsadığı konusunda geniş fikir sahibi olmuşlardır. Fakültelerde gerçekleştirilen öğretmenlik uygulaması derslerinin mikro öğretimle bütünleştirilerek aktarılması ve öğretim becerilerinin geliştirilmesi yönünde benzer uygulamaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Arslan, A. (2021). Öğretmen adaylarının mikro öğretimle "öğretmenlik" yolculuğu: Bir karma desen araştırması. *Eğitim ve Bilim*, *46*(207).

Bilen, K. (2014). Mikro öğretim tekniği ile öğretmen adaylarının öğretim davranışlarına ilişkin algılarının belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(1), 181-203.

Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M., Açıkyıldız, M., & Doğar, Ç. (2005). Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *13*(1), 1-10.

Küçükoğlu, A., Köse, E., Taşgın, A., Yılmaz, B. Y., & Karademir, Ş. (2012). Mikro öğretim uygulamasının öğretim becerilerine etkisine ilişkin öğretmen adayı görüşleri. *Eğitim bilimleri araştırmaları dergisi*, *2*(2), 19-32.

Tataroğlu-Taşdan, B. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının fark etme becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1), 232-259.

Anahtar Kelimeler: Mikro öğretim, öğretmen yetiştirme, öğretmen adayı

Examining First Year University Students' Knowledge On Interpreting A Graph And Constructing Its Derivative Graph

Fatih Karakuş
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Abstract No: 359

Analysis course is considered as a difficult course by many students who are taught in mathematics and mathematics-related departments and are educated in these departments. This has led to studies on the teaching of the subjects in the Analysis course and how they are understood by the students. The traditional analysis course is carried out mostly on algebraic operations in the form of definition, theorem, proof and problem solving cycle. This causes students to have difficulties in learning the subjects in the analysis course. Zimmermann (1991) states that visual thinking is important in order to realize meaningful learning about the concepts in the Analysis course and that the geometric dimension of the subject should be emphasized. Therefore, in order for the concepts in the Analysis course to be meaningfully understood by the students, teaching should not only focus on algebraic representations, but also on geometric representations of concepts and the connections between these representations.

Derivative is one of the richest geometrical concepts in the analysis course. The derivative definition is built on the tangent line, which is a geometric concept. In addition, the majority of the topics in the derivative are based on the relations between the function graph and the tangent line (Çekmez, 2020). In the studies conducted in the literature, it is stated that while students are more successful in the questions that require applying the rules of differentiation, they are not successful in the questions that require making inferences about the derivative function of a function whose graphical representation is given (Aspinwall, Shaw, and Presmeg, 1997; Bingolbali, Monaghan and Roper, 2007; Ubuz, 2007). In addition, it is seen that there are studies on students' understanding of the geometric meaning of the derivative (Çekmez & Baki, 2016; Çekmez, 2020; Ubuz, 2001).

The aim of this study is to examine the knowledge of first-year university students about interpreting a graph of a function and constructing its derivative graph. In this context, the study was carried out with 40 students studying in the first year of the primary education mathematics teaching program of a university located in the Central Anatolia Region. As a data collection tool, students were given the graph of a function. The students were asked to examine this graph and to draw the graph of the derivative of this function with a more intuitive understanding by examining the peaks and troughs, slopes and twists in the graph. The obtained data were analyzed by creating codes and themes. For this purpose, the papers of 15 students were taken randomly at the beginning and examined together with an expert who had a doctorate in the field of mathematics education. In this review, the answers and drawings given by the students were first roughly classified as correct, incorrect and blank. The results show that more than half of the students made different mistakes while constructing the graph of derivative.

Keywords: Derivative, graph of derivative, graph of function, students' understandings

Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bir Fonksiyonun Grafiği ve Türevinin Grafiği Hakkındaki Bilgilerinin İncelenmesi

Fatih Karakuş
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Bildiri No: 359

Analiz dersi matematik ve matematikle ilgili bölümlerde okutulan ve bu bölümlerde öğrenim gören birçok öğrenci tarafından zor bir ders olarak düşünülmektedir. Bu durum Analiz dersindeki konuların öğretimi ve öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığı hakkında çalışmaların yapılmasına neden olmuştur. Geleneksel analiz dersi tanım, teorem, ispat ve problem çözme döngüsü şeklinde daha çok cebirsel işlem ağırlıklı gerçekleştirilmektedir. Bu ise öğrencilerin analiz dersindeki konuları öğrenmede güçlükler yaşamasına neden olmaktadır. Zimmermann (1991) Analiz dersindeki kavramlara yönelik anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmek için görsel düşünmenin önemli olduğunu ve ele alınan konunun geometrik boyutuna vurgu yapılması gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla Analiz dersindeki kavramlarının öğrenciler tarafından anlamlı olarak anlaşılması için, öğretim sadece cebirsel temsiller üzerine değil, kavramların geometrik temsilleri ve bu temsiller arasındaki bağlantılar üzerine de odaklanılmalıdır (Kaput, 1994; Ubuz, 2007).

Analiz dersi içerisinde geometrik açıdan en zengin kavramlardan biri türevdir. Türev tanımı, geometrik bir kavram olan teğet doğrusu üzerine inşa edilmektedir. Bunun yanında türevde yer alan konuların büyük çoğunluğu fonksiyon grafiği ile teğet doğrusu arasındaki ilişkilere dayanmaktadır (Çekmez, 2020). Alan yazında yapılan çalışmalarda öğrencilerinin türev alma kurallarını uygulamayı gerektiren sorularda daha başarılı olurken grafiksel temsili verilen bir fonksiyonunun türev fonksiyonu hakkında çıkarım yapmayı gerektiren sorularda başarılı olamadıkları ifade edilmektedir (Aspinwall, Shaw, and Presmeg,1997; Bingolbali, Monaghan and Roper, 2007; Ubuz, 2007). Bunun yanında öğrencilerin türevin geometrik anlamına yönelik anlamaları hakkında çalışmaların yapıldığı da görülmektedir (Çekmez & Baki, 2016; Çekmez, 2020; Ubuz, 2001).

Bu çalışmanın amacı üniversite birinci sınıf öğrencilerinin grafiği verilen bir fonksiyonun grafiğini yorumlama ve bu grafiğe göre fonksiyonun türevinin grafiğini oluşturma bilgilerini incelemektir. Bu bağlamda İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği programı birinci sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciyle çalışma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak çalışmada öğrencilere bir problem verilmiştir. Bu problemde öğrencilere bir fonksiyonun grafiği verilmiştir. Verilen grafikte grafiğin eksenleri kestiği noktalar ve grafiğin cebirsel ifadesi yer almamaktadır. Kısacası grafik sadece görsel olarak sunulmuştur. Öğrencilerden bu grafiği incelemeleri ve grafikteki tepe ve çukurluklar ile eğim ve bükümleri inceleyerek daha çok sezgisel bir anlayışla bu fonksiyonun türevinin grafiğini çizmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler kod ve temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Bu amaçla başlangıçta rastgele 15 öğrencinin kağıdı alınmış ve matematik eğitimin alanında doktorasını yapmış bir uzmanla birlikte incelenmiştir. Bu incelemede öğrencilerin vermis oldukları cevaplar ve çizimler öncelikle doğru, yanlış ve boş olarak kabaca sınıflandırılmış. Daha sonra doğru ve yanlış cevaplar kendi içerisinde alt kategorilere ayrılmıştır. Bu süreçte uzman ve araştırmacı ayrı ayrı öğrencilerin cevaplarını incelemiş ve daha sonra bir araya gelerek yapılan kodlamadaki uyum belirlenmeye çalışılmıştır. Burada oluşturulan rubric diğer öğrencilerin cevaplarının incelenmesinde kullanılmıştır. Rubrikte yer almayan bir cevapla karşılaşıldığında tekrardan uzman ile görüşülmüş ve rubric güncellenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin cevapları/çizimleri betimsel olarak da sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin yarıdan fazlasının türevin grafiğini çizerken farklı hatalar yaptıklarını göstermektedir. Bu hatalar fonksiyonun cebirsel denklemini yazmada başarısız olma, fonskiyonun ekstremum noktalarını, artan-azalan aralıkları belirleyememe şeklinde sıralanabilir. Bunun yanında öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin herhangi bir çizim yapmadıkları da belirlenmiştir. Bu öğrencilerden bazıları her ne kadar türev grafiğini çizemese de grafiğin çizimiyle ilgili açıklamalara yer vermişlerdir. Verilerin analiz süreci devam ettiğinden elde edilen sonuçlar tam metin içerisinde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türev, türev grafiği, fonksiyon grafiği, öğrenci anlamaları

Evaluation Of The Opinions Of Mathematics Teachers And Teacher Candidates On Teaching Algebra

Yeşim Demen[1], Ayşe Arzu Arı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Abstract No: 105

Mathematics, which is an abstract science, generally examines the properties and relations between numbers, shapes and multiplicities, and is divided into many sub-branches such as geometry, algebra and numbers. The place of algebra, which is an important sub-field of mathematics, in the teaching of mathematics is indisputably special and important. In this study, it was aimed to determine the opinions of mathematics teachers and pre-service teachers about the importance of teaching algebra and to evaluate their suggestions, considering the size of the task of mathematics teachers in teaching algebra. The participants of this study consist of mathematics teachers working in MEB and pre-service mathematics teachers. The type of the research is a qualitative research and its design is a case study. Based on the data obtained from the opinions of pre-service mathematics teachers and teachers, it can be said that teaching algebra is important because it contributes to the cognitive and social development of students and is one of the main subjects of mathematics. When the opinions were examined in terms of suggestions for teaching algebra, it was observed that there were generally suggestions for teaching method. In addition, it has been determined that the mathematics teachers have different opinions from the pre-service teachers due to their duties.

Keywords: Mathematics Teacher, Mathematics Teacher Candidate, Algebra Teaching

Matematik Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Cebir Öğretimine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Yeşim Demen[1], Ayşe Arzu Arı[1]
[1]*Kocaeli Üniversitesi*

Bildiri No: 105

Soyut bir bilim olan matematik genellikle sayı, şekil ve çoklukların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri inceler ve geometri, cebir ve sayılar gibi birçok alt dala ayrılmaktadır. Matematiğin önemli bir alt alanı olan cebirin matematiğin öğretimindeki yeri de tartışılmaz biçimde özel ve önemlidir. Bu araştırmada cebir öğretiminde, matematik öğretmenlerine düşen görevin büyüklüğü göz önüne alınarak matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının cebir öğretiminin önemine yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve önerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Farklı devlet okullarında çalışmakta olan 24 öğretmen ve Kocaeli ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 48 öğretmen adayı bu araştırmanın araştırma grubunu oluşturmaktadır Araştırmanın türü nitel bir araştırma olup deseni ise durum çalışmasıdır. Bu araştırma için çeşitli veri toplama araçları üstünde düşünülmüş ve araştırmanın amacına en uygun yarı yapılandırılmış görüşme olduğuna kanaat getirilmiştir. Araştırmacılar tarafında öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik sorular belirlenmiş, bu sorulardan araştırmaya uygun olanlar görüşme formuna eklenmiştir. Görüşme formu katılımcılara sunulmuş ve görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme kayıtları içerik analizine uygun olarak incelenmiştir. İlk olarak yazılı görüşlerin analizi yapılmış birbirine benzer olan ifadeler kod oluşturmak için bir araya getirilmiştir. Daha sonra bu ifadelere uygun kodlar bulunmuştur. Elde edilen kodlar tekrar analiz edilerek temalar da birleştirilmiştir ve kodlara uygun tema isimleri kararlaştırılmıştır. Son olarak alt temaların frekanslarını oluşturmak için sıklık düzeyleri incelenmiştir. Yazarların ortak görüşüyle tablo haline getirilmiştir ve tablolar değerlendirilerek sonuçlar elde edilmiştir. Cebir öğretiminin önemine yönelik elde edilen verilere baktığımızda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin paralel olduğunu görülmüştür. İki araştırma grubunda cebir öğretimine yönelik görüşler aynı 3 tema altında incelenmiştir. Bu temalar bilişsel, akademik ve sosyal gelişimdir. . Katılımcılar cebir öğretiminin soyut, analitik, eleştirel, cebirsel düşünmeye ve muhakeme etme becerisine katkı sağlayarak bilişsel gelişimini geliştirdiği görüşündedir. Katılımcıların ortak görüşte olduğu bir diğer konu ise cebir öğretiminin matematiğin temellerinden biri olduğu ve bu yüzden çok önemli bir yere sahip olduğudur. Akademik gelişimde öğretmenler ek olarak cebirin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirdiğini belirtmiştir. Sosyal gelişim açısından ise öğrencilerin günlük hayatı ile cebiri ilişkilendirmenin önemli olduğu katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Öğretmenler bu sayede öğrenciler derse karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, motivasyonlarının arttığını belirtmiştir. Sonuç olarak cebir öğretimin öğrencilerin bilişsel ve sosyal gelişimine katkı sağladığı ve matematiğin temel konularından biri olduğu için önemli olduğu söylenebilir. Cebir öğretiminin nasıl olması gerektiğine yönelik önerilere baktığımızda genellikler öğretim yöntemine özgü önerilerin bulunduğu gözlemlenmiştir. Katılımcıların neredeyse tamamının cebir öğretiminin somut materyal kullanımı ile yapılması gerektiğini düşünmektedir. Öğretim yöntemine dair en çok ortak görüşün sağlandığı bir diğer konu ise cebir öğretiminin günlük hayatla ilişkilendirilmesidir. Öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmek hem konuyu daha iyi kavramasını hem de konuya karşı ilgisinin artmasının sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma grubunun ortak görüşte bulunduğu diğer konu ise cebir öğretiminin yaparak yaşayarak yapılması gerektiğidir. Öğretmene yönelik önerilere baktığımızda ise derslerin, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyinin dikkate alınarak ve öğrenci merkezli olarak planlanması önerilmektedir. Ayrıca eksik öğrenmeler var ise bunların tespit edilip tamamlanması gerektiği ifade edilmiştir. Öğretmen adayları kazanım sayısının azaltılması, ders saatinin arttırılması ve cebirin matematikten ayrı bir ders olarak okutulmasına dair önerilerde bulunmuşlarıdır. Ayrıca MEB'in öğretmenler ve öğrenciler için daha fazla destek sağlaması gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerine dayanarak cebir öğretimine yönelik önerileri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Derslerde somut materyaller kullanılmalıdır.
- Öğrencinin birden fazla duyu organına hitap edecek şekilde ders planı yapılmalıdır.
- İmkân olduğu sürece teknolojiden ve dinamik yazılımlardan yararlanılmalıdır.
- Öğrenci merkezli, öğretmen rehberli ders işlenmelidir.
- Somuttan soyuta, basitten karmaşığa göre ilkesi ders işlenişinde dikkate alınmalıdır.
- Konular günlük hayatla ilişkilendirilerek anlatılmalı ve günlük hayattan örnekler verilmelidir.
- Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine imkân tanınmalıdır.
- Öğrencilerin hazırbulunuşlukları kontrol edilmeli, eksik öğrenmeler varsa tamamlanmalıdır.
- Öğrencilerin derse güdülenmesi sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmeni, Matematik Öğretmen Adayı, Cebir Öğretimi

Examining The Process Of Forming Knowledge Of 8Th Grade Students On The Concept Of "Accompaniment" In The Context Of The Consolidation Epistemic Action Of The Rbc+ C Model: A Discourse Analysis

Burçin Turan[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 111

Consolidation is the process of making pre-constructed mathematical knowledge more familiar to the student. The theorists of RBC state that consolidation the subject of the abstraction. The aim of this study is to examine whether the 8th grade students who learn the concept of "accompaniment" for the first time can form this concept in their minds with discourse analysis in the context of the consolidation epistemic action of the RBC+C abstraction model. In this context, qualitative research method was used in the research. The research was carried out with three 8th grade students studying at different secondary schools in the 2020-2021 academic year and having different levels of mathematical success. The participants were selected among willing students on the basis of voluntariness, who have not learned the concept of "accompaniment", have not done any work on this subject, are thought to have high-medium-low mathematics achievement. Separate interviews were conducted with the students. In the study, as a data collection tool, a question consisting of options a and b prepared by examining the achievements of the mathematics course curriculum and scanning the necessary literature was used. While preparing the question, the opinions of three different experts were consulted. The question solutions of the students were recorded with video. The observations made by the researcher during the application were also noted. In the study, data on the process of students' knowledge formation about the concept of "accompaniment" were collected through qualitative data collection methods such as semi-structured interview and participant observation method, and document review in which student worksheets and interview video were examined. Discourse analysis method was used in the analysis of the video recordings recorded with the worksheets in which the participants revealed their cognitive actions during the implementation process. In the analysis of the data, primarily the speech and images recorded during the application process were converted into written text. It was then coded in terms of the types (discursive functions) of the researcher's discursive moves. In the study, some symbols were also used to show the dialogic relationship between the researcher's discourse and the student's discourse. As a result of the study, it was understood that the student with the code name K, who has a high level of mathematics achievement, could solve the question quickly by matching the right edges with each other, and therefore formed correct information about the concept of "accompanyment" in his mind. It is seen that the student with the code name Y, who has moderate mathematics achievement, can match the correct edges even though he has made an operation error. It has been observed that while trying to equalize the congruent sides of the "congruent triangles", he substitutes the length in one of the triangles and not in the other. It was understood that the student could not correctly form the concept of "accompaniment" in his mind. It was also determined that the student did not establish any relationship between the sides and the angles while trying to establish a "accompaniment" relationship.

Keywords: RBC+C model, epistemic act of consolidation, abstraction, accompaniment

8. Sınıf Öğrencilerinin "eşlik"kavramı ile İlgili Bilgi Oluşturma Sürecinin Rbc+c Modelinin Pekiştirme Epistemik Eylemi Bağlamında İncelenmesi: Bir Söylem Analizi

Burçin Turan[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Meb, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 111

Günümüzde öğrenmenin ne düzeyde gerçekleştiğinden ziyade nasıl gerçekleştiği üzerinde durulmakta ve bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırdığını ortaya koyan soyutlama süreci büyük bir önem kazanmaktadır. Öğrenciler yeni oluşturdukları bilgiyi doğrudan uygulayacağı problemlerde sorun yaşamadan çözüme ulaşabilirler; fakat esnek düşünmelerini gerektiren karmaşık problemlerde daha önceki sorularda çözüm için neler yaptıklarına geri dönüp bakma ihtiyacı hissedebilirler. Bu durum yeni oluşturulan bilginin kırılgan yapısına örnek olarak verilebilir. Pekiştirme, önceden oluşturulmuş matematiksel bilginin öğrenciye daha tanıdık gelmesi sürecidir. RBC'nin teorisyenleri pekiştirmenin, soyutlamayı içeren ve soyutlamanın yapıldığı konu ile ilgili öğrencinin esnek olarak düşünebildiği uzun bir süreç olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmanın amacı "eşlik" kavramını ilk defa öğrenen 8. sınıf öğrencilerinin, bu kavramı zihinlerinde oluşturup oluşturamadıklarını RBC+C soyutlama modelinin pekiştirme epistemik eylemi bağlamında söylem analizi ile incelemektir. Bu bağlamda araştırmada nitel araştırma yönteminden faydalanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında farklı ortaokullarda öğrenim gören ve farklı matematiksel başarı düzeyine sahip üç 8. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, "Eşlik" kavramını henüz öğrenmemiş, bu konuda çalışma yapmamış, matematik başarısı yüksek- orta- düşük seviyede (yıl sonu matematik başarı puanlarına göre) olduğu düşünülen ve gönüllülük esas alınarak istekli öğrenciler arasından seçilmiştir. Öğrencilerle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak matematik dersi öğretim programı kazanımları incelenerek ve gerekli literatür taraması yapılarak hazırlanan a ve b şıklarından oluşan bir soru kullanılmıştır. Soru hazırlanırken üç farklı uzman görüşüne başvurulmuştur. Öğrencilerin soru çözümleri video ile kayıt altına alınmıştır. Uygulama esnasında araştırmacı tarafından da yapılan gözlemler not edilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin "eşlik" kavramı ile ilgili bilgi oluşturma sürecine ilişkin veriler, yarı yapılandırılmış görüşme ve katılımcı gözlem yöntemi ile öğrenci çalışma yapraklarının ve görüşme videosunun incelendiği doküman incelemesi gibi nitel veri toplama yöntemleri ile toplanmıştır. Katılımcıların uygulama sürecinde bilişsel eylemlerini ortaya koydukları çalışma kağıtları ile kaydedilen video kayıtların analizinde söylem analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde öncelikle uygulama sürecinde kaydedilen konuşma ve görüntüler yazılı metne dönüştürülmüştür. Sonrasında araştırmacının söylemsel hamlelerinin türleri (söylemsel işlevleri) açısından kodlanmıştır. Kodlamanın gerçekleştirilebilmesi için "Söylemsel Hamleler Kodlama Kataloğu" kullanılmıştır. Söylemsel Hamleler Kodlama Kataloğu; öğretmenin öğretimsel hamlelerinin türlerini ya da söylemsel işlevlerini karakterize edebilecek 10 kategori, 34 alt-kategori ve 200'den fazla analitik koddan oluşmaktadır. Çalışmada ayrıca araştırmacının söylemiyle öğrencinin söylemi arasındaki diyalojik ilişkiyi gösterebilmek için bazı semboller kullanılmıştır: Araştırmacı ile öğrencinin konuşmaları arasındaki örtüşmeleri göstermek için "//" sembolü kullanılmıştır. Eğer "fikir birliğine varma (anlaşma)", "tekrarlama" ya da "bir fikri tamamlama" söz konusu ise "//" sembolü; "Bir fikrin hemen benimsenmesi" ya da "Bir fikrin devam ettirilmesi" söz konusu ise "=" sembolü; "Belirsizlik" söz konusu ise "(( ))" sembolü ile dikkat çekilmiştir. Çalışmanın sonucunda yüksek düzeyde matematik başarısına sahip K kod isimli öğrencinin sorunun a şıkkını çözerken zihninde daha önceden denklemler konusuna dair oluşturmuş olduğu bilgileri hızlı ve pratik bir şekilde kullanarak kendisinden istenenleri bulduğu görülmüştür. Bu soruyu hızlı bir şekilde, doğru kenarları birbiri ile eşleştirerek çözebiliyor oluşundan dolayı zihninde "eşlik" kavramına dair doğru bilgiler oluşturduğu anlaşılmıştır. b şıkkındaki eş üçgenlerin eş olan kenarlarını tespit ederken araştırmacının kullanmış olduğu iletişimsel (İLE) hamle sayesinde düşüncesini derinleştirmesi ile öğrencinin zihninde oluşturmuş olduğu "eşlik" kavramına dair bilgilerini kullanmaya çalıştığı anlaşılmıştır. Doğru kenarları birbiri ile eşleştirerek doğru sonuca ulaştığı görülmüştür. Orta düzeyde matematik başarısına sahip Y kod isimli öğrencinin a şıkkındaki sorudaki dikdörtgenlerin kısa kenar uzunlukları ile uzun kenar uzunluklarını doğru bir şekilde eşleştirerek sonucu bulmaya çalıştığı görülmüştür. Sorunun çözümünde işlem hatası yapmış olmasına rağmen doğru kenarları eşleştirebildiği görülmektedir. Araştırmacının iletişimsel (İLE) hamleleriyle bazen açıklaştırma/netleştirme istenerek bazen de derinleştirme istenerek bu hamlelerin sonucunda b şıkkındaki "eş üçgenlerin" eş olan kenarlarını eşitlemeye çalışırken üçgenlerin birinde olan diğerinde olmayan uzunluğu yerine koyarak eşleştirdiği görülmüştür. Öğrencinin zihninde "eşlik" kavramını doğru bir şekilde oluşturamadığı anlaşılmıştır. Öğrencinin "eşlik" ilişkisi kurmaya çalışırken kenarlar ile açılar arasında herhangi bir ilişki kurmadığı da tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencinin bulmuş olduğu sonuç tam sayı çıkmayınca çözmeye çalıştığı ifadenin denklem olmayacağına dair daha önceden zihninde oluşturmuş olduğu kavram yanılgısına sahip olduğu anlaşılmıştır. Düşük matematik başarı düzeyine sahip Z kod isimli öğrencinin "eşlik" kavramına dair zihninde bilgi oluşturamadığı anlaşılmıştır. Araştırmacının iletişimsel (İLE) açıklaştırma/netleştirme isteme ya da derinleştirme isteme hamleleri, çeldirme

(ÇEL), gözle-karşılaştır-tahmin et (GKT) basit tahmin etmeye ya da basit gözlem yapma hamleleriyle yönlendirilmeleri sonucunda öğrencinin eşitlemeye çalıştığı kenar uzunluklarını neden eşitlediğini bilmediği anlaşılmıştır. Öğrencinin soru üzerinde gördüğü sayılarla rastgele dört işlem yaparak sonuç bulmaya çalıştığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: RBC+C modeli, pekiştirme epistemik eylemi, soyutlama, eşlik

Scale Adaptation Study For Discourse Analysis Of Textbooks

Ebru Arslantaş İlter[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Millî Eğitim Bakanlığı, [2]Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 113

The purpose of this study is the adaptation of a scale for analysing the elements of discourses in textbooks. The textbooks, which are prepared in accordance with the instructions of the Ministry of National Education and in line with the curriculum of each course include lecture are comprised of a section on the subject, and the solution of a sample problem, exercises and activities. Textbooks, which are an integral part of education, are prepared as appropriate to the various levels and are one of the most important steps for applying educational programs. In the past years, interest in approaches addressing comprehensively the context in which learning takes place has increased significantly. This focus on context emphasizes communication and language in general. In other words, research on learning has increasingly focused on "discourse". Discourse is a form of i verbal or non-verbal communication of the person with himself or with others that shifts in line with position/location. According to Sfard, mathematics is an autopoietic system, meaning the mathematical objects must be discursive objects. According to this, mathematical ideas can be conveyed by way of written or spoken mathematical communication. Discourse analysis is a perspective on social life, consisting of methodological and conceptual elements, and is characterised as a way of reflecting on discourse and of databasing discourse. This method of analysis is not only an alternative to traditional methodologies, but also an alternative to the perspectives embedded in these methodologies. As can be seen, discourse is not only sought in verbal expressions, but written texts and different representations used are also considered as discourses. Based on this idea, different studies on the discourse of textbooks are available in the literature. Most of the mathematics textbooks used today do not include student-centred mathematical discourse components; rather, they emphasise the inclusion of procedural components (Ogan-Bekiroğlu, 2007; Stein et al., Vincent and Stacy, 2008; Skolverket, 2011; Boesen et al., 2014). Therefore, it is important to analyse textbooks in the light of the inclusion of mathematical discourse components. It is also important to investigate how these discourse components are included and what their quality is. Although there are not many studies on the discourse analysis of textbooks, it is seen that there is no tool to shed light on discourse analysis in the studies.In this study, the "Mathematical Textbook Discourse Components" scale, developed by Aldanmash and Alamri with their adaptation of mathematical discourse components (developed by Hufferd-Ackles and colleagues) to textbooks, were adapted to Turkish. According to this scale, mathematical discourse components are: (1) interaction, (2) inquiry, (3) the explanation of mathematical thinking, (4) mathematical representation, (5) the development of student responsibility in a community. The contents of the textbooks were identified for each of these five components and were analysed at four levels. In the adaptation study, the final version of the scale was obtained by including the limitations of the teaching programs and the rules of writing textbooks, in addition to the analysis of translations.

Keywords: Mathematics textbooks, mathematical discourse, components of mathematical discourse

Ders Kitaplarının Söylem Analizine Yönelik Ölçek Uyarlama Çalışması

Ebru Arslantaş İlter[1], Nazan Sezen Yüksel[2]
[1]Millî Eğitim Bakanlığı, [2]Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 113

Bu çalışmanın amacı, ders kitaplarında yer alan söylem bileşenlerinin incelenmesine yönelik bir ölçeğin uyarlanmasıdır. Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Matematik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin; (1) Problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri, (2) Matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları, (3) Matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları, (4) Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermeleri, (5) Matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları, (6) Hayatta karşılaştıkları bir sorunun onlar için problem olup olmadığına dair bakış açısı geliştirip belli bir bilgi düzeyine ulaşmaları amaçlanmıştır (MEB, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı yönergelerine uygun bir şekilde ve her bir dersin öğretim programına paralel olarak hazırlanan ders kitapları; konu anlatımı, örnek soru çözümü, alıştırmalar ve etkinlikler içermektedir. Öğretimin ayrılmaz bir parçası olan ders kitapları farklı sınıf düzeylerine uygun olarak hazırlanmakta ve bu yönleriyle öğretim programlarının uygulamaya aktarılmasında en önemli basamaklarından biri olma rolünü üstlenmektedirler. Son yıllarda, öğrenmenin meydana geldiği bağlamın güçlü bir şekilde ele alınmasını içeren yaklaşımlara ilgi büyük ölçüde artmıştır. Bağlama yönelik bu yoğun odaklanma, genellikle iletişim ve dile odaklanmayı vurgulamaktadır. Başka bir deyişle, öğrenmeye yönelik çalışmalar giderek daha fazla "söylem" üzerine odaklanmaya başlamıştır. Söylem; konuma göre değişen, kişinin kendisiyle veya kişiler arasında gelişen sözel veya sözel olamayan özel bir iletişim şeklidir. Sfard'a göre matematik, autopoietic (kendi kendini yaşatan) bir sistemdir; yani matematiksel nesneler zorunlu olarak söylemsel nesnelerdir. Buna göre matematiksel fikirler yazılı veya sözlü matematiksel iletişim yoluyla aktarılabilir. Diğer yandan söylem analizi; konuşma ve metinler aracılığıyla oluşan anlam ürünleri ile ilgilenen geniş kapsamlı sosyal ve kültürel araştırmalar içinde kullanılan bir araştırma yöntemidir. Söylem analizi metodolojik ve kavramsal unsurlardan meydana gelen sosyal hayata dair bir perspektif olup, söylem üzerine düşünme ve söylemi datalaştırma yolu olarak karakterize edilir. Bu analiz yöntemi sadece geleneksel metodolojilere bir alternatif olmayıp, aynı zamanda bu metodolojilerin içine sokulmuş bakış açılarına karşı bir alternatiftir. Görüldüğü üzere, söylem yalnızca sözel ifadelerde aranmaz yazılı metinler, kullanılan farklı temsiller de birer söylem olarak kabul edilirler. Bu düşünceden hareketle kitapların söylemleri üzerine farklı çalışmalar alan yazında yer almaktadır. Günümüzde kullanılan matematik ders kitaplarının birçoğu öğrenci merkezli matematiksel söylem bileşenlerini dahil etmez; daha ziyade, usule ilişkin bileşenlerinin dahil edilmesini vurgularlar (Ogan-Bekiroğlu, 2007; Stein et al., Vincent and Stacy, 2008; Skolverket, 2011; Boesen et al., 2014). Bu nedenle, ders kitaplarının matematiksel söylem bileşenlerinin dâhil edilmesi ışığında incelemek önemlidir. Bu söylem bileşenlerini dâhil etmenin nasıl olduğunu, niteliğinin ne olduğunun da araştırılması önemlidir. Ders kitaplarının söylem analizi üzerine çok fazla çalışma olmamakla birlikte yapılan çalışmalarda söylem analizine ışık tutacak bir aracın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında Hufferd-Ackles ve arkadaşları tarafından geliştirilen matematiksel söylem bileşenlerinin Aldahmash ve Alamri tarafından ders kitaplarına uyarlanmasıyla elde edilen "Matematik Ders Kitabı Söylem Bileşenleri" ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması yapılmıştır. Buna göre matematiksel söylem bileşenleri (1) etkileşim, (2) sorgulama, (3) matematiksel düşünmenin açıklanması (4) matematiksel temsiller, (5) Topluluk önünde öğrenci sorumluluğunun oluşturulmasıdır. Ders kitaplarındaki içerikler bu beş bileşenin her biri için belirlenmiş ve dört seviyede incelenmiştir. Uyarlama çalışmasında çeviri incelemelerinin yanı sıra öğretim programlarının ve ders kitabı yazım kurallarının getirdiği sınırlamalar da dahil edilerek ölçeğin nihai halini alması sağlanmıştır. Bu çalışma ile matematik ders kitaplarındaki söylemsel faktörlerin belirlenerek, ders kitaplarının öğretim programı temel alınarak oluşturulmasının yanı sıra öğrencilere daha etkili hitap edebilmesi ve bu sayede daha etkin bir öğrenme aracı haline gelmesi yönünde alanyazına öneriler getirilmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitapları, matematiksel söylem, matematiksel söylem bileşenleri

Teaching Integers In Turkey: Descriptive Content Analysis

Oben Kanbolat[1], Ümmünur Akben[2]
[1]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, [2]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 369

The aim of the study is to present to the reader what kind of publications are made in this field, what the results are and what kind of suggestions are presented in terms of teaching integers through the published researches on teaching integers in Turkey. For this purpose, studies on teaching integers are examined in the YÖK National Thesis Center and Dergipark database. In the research, a total of 62 studies, including 40 postgraduate theses and 22 articles, published until July 2023, using the keyword "integers", are examined. 29 postgraduate theses and 7 articles were not included in the study because they could not be related to teaching integers.In the study, the data were obtained through document analysis; The analysis of the data is carried out with the descriptive content analysis method. In the process of collecting and analyzing the data, tables and forms created by the researchers in the Excel program are used. The researches are respectively; publication type, publication year, type of study group, purpose, conclusion and recommendations.The analysis of the data is carried out by two researchers, one in the field of mathematics education and the other in the field of mathematics education and qualitative research. The researchers classified the data with the help of the Excel spreadsheets they prepared, and then analyzed the data individually/independently.After the individual analyzes, individual/independent analyzes will be compared in the online meetings where each sub-problem will be discussed and the uncertain parts will be discussed and coded simultaneously. Analysis of the data is still ongoing.Through the results obtained in the research, it is expected that the general situation of the studies carried out on teaching integers in Turkey is presented, as well as the difficulties experienced in teaching integers, misconceptions about integers, solution suggestions to overcome these misconceptions, and practical examples.

Keywords: Integer, descriptive content analysis, mathemtaics education.

Türkiye'de Tam Sayılar Öğretimi: Betimsel İçerik Analizi

Oben Kanbolat[1], Ümmünur Akben[2]
[1]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, [2]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 369

Tam sayıların tanımlanması, anlamlılığı, gerçekliği, tam sayılarla yapılan dört işlemler bu sayıların ortaya çıkışından bugüne devam eden güçlükleri içerisinde barındırır. Geçmişte tam sayıların kabul edilme sürecinde yaşanan zorluklara bugün sınıf ortamında da rastlamaktayız ki biz bu zorlukları epistemolojik engellere örnek olarak adlandırırız (Kanbolat, 2015). Nitekim Türkiye'de yürütülen matematiksel kavram yanılgıları konulu lisansüstü tezlerde ya da makalelerde ele alınan konuların başında tam sayılar gelmektedir (Dağ & Horzum, 2022; Sarıtaş, 2022). Öğrenciler tam sayıların tanımı ve anlamlılığına ilişkin kazanımlarla ilk kez altıncı sınıfta karşılaşmaktadır. Tam sayılarda işlemlere yönelik kazanımlar ise yedinci sınıf düzeyinde öğrencilerin karşısına çıkmaktadır (MEB, 2018). Tam sayıları araştırmacılar tarafından araştırmaya değer kılan daha önceden öğrencilerin öğrendiği sayı sistemlerinden farklı özellikleri ve kurallarının olmasıdır. Örneğin öğrencilerin doğal sayılarda toplama işlemi yaptıklarında bulduğu toplam değer her zaman toplanan değerlerden büyük iken tam sayılarda bazen küçük olabilir (Kanbolat, 2015). Öğrencilerin bu tür çelişkili durumları aşmalarını sağlamak geçmişten bugüne başta öğretmenler olmak üzere araştırmacıların da odağında olmuştur. Bu bağlamda Türkiye'de tam sayılar öğretimi konulu pek çok lisansüstü tez ve makale yayımlanmaktadır. Bu yayımların bir bütün olarak öğretmenlere ve araştırmacılara sunulması gerek tam sayılar öğretimine yönelik oluşturulacak öğrenme ortamları gerekse ileride bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılara ışık tutması açısından önemlidir. Buradan hareketle çalışmanın amacı Türkiye'de tam sayılar öğretimi ile ilgili yayımlanmış araştırmalar aracılığı ile bu alandaki yayımların ne tür amaçlarla gerçekleştirildiği, sonuçların neler olduğu ve tam sayılar öğretimi açısından ne tür önerilerin sunulduğunu okuyucuya sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Dergipark veri tabanında tam sayılar öğretimi ile ilgili çalışmalar incelenmektedir. Araştırmada, "tam sayılar" anahtar kelimesi kullanılarak Temmuz 2023 yılına kadar yayımlanmış 40 lisansüstü tez ve 22 makale olmak üzere toplam 62 çalışma incelenmektedir. 29 adet lisansüstü tez ve 7 adet makale tam sayılar öğretimi ile ilişkili olamamasından dolayı araştırmaya dahil edilmemiştir. Çalışmada veriler doküman incelemesi yoluyla elde edilmiş olup; verilerin analizi ise betimsel içerik analizi yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Çalık ve Sözbilir (2014) betimsel içerik analizini, bir konu üzerinde yapılan çalışmaların eğilimlerini ve sonuçlarını inceleyerek sistemli bir biçimde tanımlanması ve değerlendirilmesi şeklinde tanımlamaktadır. Gerçekleştirilen çalışmada tam sayılar ile ilgili yayımların incelenmesi vesilesiyle Türkiye'de tam sayılar öğretimine ilişkin genel eğilimin sistematik bir şekilde tanımlanması gerçekleştirildiğinden betimsel içerik analizi tercih edilmiştir. Verilerin toplanması ve analizi sürecinde araştırmacılar tarafından Excel programında oluşturulan tablo ve formlardan faydalanılmaktadır. Araştırmalar alt problemler doğrultusunda sırasıyla; yayın türü, yayın yılı, çalışma grubu türü, amaç, sonuç ve öneriler temaları altında incelenmektedir. Verilerin analizi biri matematik eğitimi alanında diğeri matematik eğitimi ve nitel araştırma alanında uzman iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmektedir. Araştırmacılar hazırladıkları Excel tabloları yardımıyla verileri tasnif etmiş, ardından bireysel/bağımsız olarak verileri analiz etmişlerdir. Bireysel analizlerin ardından her bir alt problemin ele alındığı online toplantılarda bireysel/bağımsız analizler karşılaştırılmış ve belirsiz olan kısımlar eş zamanlı olarak tartışılarak kodlanmıştır. Verilerin analizi halen devam etmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlar aracılığı ile Türkiye'de tam sayılar öğretimine yönelik gerçekleştirilen çalışmaların genel durumunun sunulmasının yanı sıra tam sayılar öğretiminde yaşanılan zorluklar, tam sayılarla ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların üstesinden gelmeye yönelik çözüm önerileri ve gerçekleştirilmiş uygulama örneklerine dair bilgilerin okuyucuya sunulması beklenmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle öğretmenlere, eğitim politikacılarına ve araştırmacılara önerilerde bulunulacaktır.

Kaynakça

Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). *İçerik analizinin parametreleri. Eğitim ve Bilim, 39*(174), 33-38.

Dağ, Ş. ve Horzum, T. (2022). Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi: Bir sistematik derleme. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *9,* 434-465. doi:10.30900/kafkasegt.973118

Kanbolat, O. (2015). *Bazı matematiksel kavramlarla ilgili epistemolojik engeller.* [Yükseklisans tezi] Karadeniz Teknik Üniveristesi.

MEB (2018). Matematik dersi (5-8. Sınıflar) öğretim programı, http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=32 9 adresinden 22 Haziran 2023 tarihinde indirilmiştir

Sarıtaş, A. N. (2022). *2000-2021 Yılları Arasında Matematik Eğitiminde Kavram Öğretim Teknikleri İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi*. [Yükseklisans tezi] Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Anahtar Kelimeler: Tam sayılar, betimsel içerik analizi, matematik eğitimi

Investigation Of The Effect Of Playing Intelligence Games On Mathematics Attitudes And Academic Achievement Of 5Th Grade Students

Mehmet Alyanak[1], Ali Özkaya[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Abstract No: 117

This research aims to investigate the effect of including logic games in mathematics education on students' attitudes towards mathematics and their academic achievement. The research was carried out in two 5th grade grups with equal number of students in a secondary school in Antalya. The proficiency test developed using the 4th and 5th grade textbooks approved by the Ministry of National Education was used to measure the students' mathematics academic achievement averages. In addition, the validated 5-point Likert scale Mathematics Attitude Inventory developed by Önal(2013) was used to evaluate students' attitudes towards mathematics. The pre-test results were analyzed using the SPSS program, and there was no statistically significant difference between the two classes in terms of academic achievement and mathematics attitude.

The experimental group consisted of 25 students from class 5A, where traditional teaching was replaced by logic games such as Mancala, Chess, Domino, and Pentago for one class hour per week for an 8-week period. The control group consisted of 25 students from class 5C, where traditional teaching was continued. Post-tests including Mathematics Achievement Test and Mathematics Attitude Inventory were administered and analyzed using the SPSS program.

The analysis revealed that there was a significant improvement in both math attitude and academic achievement between pretest and posttest scores in experimental group 5A. The students in the experimental group showed a significant increase in their attitudes towards mathematics and their academic achievement compared to their pre-test scores. These findings provide evidence for the positive effect of including logic games in mathematics education on students' attitudes towards mathematics and academic achievement.

On the other hand, there was no statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the control group 5C in terms of both academic achievement and mathematics attitude. This shows that traditional teaching applied in the control group did not provide significant improvements in students' attitudes towards mathematics and academic achievement.

In conclusion, this research emphasizes the positive effect of using logic games in mathematics education on students' attitudes towards mathematics and academic achievement. The experimental group, who was taught with logic games, showed significant improvement in both mathematics attitude and academic achievement. Conversely, the control group exposed to traditional instruction did not show significant changes in math attitude and academic achievement.

These findings highlight the importance of including logic games as effective learning tools in mathematics education. Logic games have the potential to positively affect students' attitudes towards mathematics, increase their motivation and increase their academic success. Therefore, educators and policy makers in the field of mathematics education should develop appropriate strategies for integrating logic games into mathematics lessons.

Keywords: logic games, mathematics education, attitude, academic achievement, secondary school

Zekâ Oyunları Oynamanın 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi

Mehmet Alyanak[1], Ali Özkaya[1]
[1]*Akdeniz Üniversitesi*

Bildiri No: 117

Giriş:

Matematik eğitiminde matematiğin nasıl öğretildiği, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını ve akademik başarılarını etkileyen önemli faktörlerden biridir.

Matematik öğretiminde zekâ oyunları gerek sınıf içinde gerek sınıf dışında öğrencilerin kendi başlarına, arkadaşlarıyla ve evde aile bireyleriyle oynayabilecekleri, böylece günlük yaşamda oyun ihtiyaçlarını giderirken matematiksel kavramları pekiştirebilecekleri etkinlikler olarak öne çıkmaktadır.

Öğretmenlerin sınıf ortamında planlı olarak kullandıkları somut materyaller, oyunlar, etkinlikler, öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştırıcı, kalıcı öğrenmeyi artıcı etkiye sahip olabilmektedir. Öğrencilerin matematikle ilgili tutumlarının olumlu olması, motivasyonlarını artırabilir ve matematik öğrenme sürecinde daha aktif olmalarını sağlayabilir. Eğitimciler, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını artırmak için değişik stratejiler kullanmakta ve araştırmaktadırlar.

Matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar göstermiştir ki öğrencilerin matematik tutumunu ile akademik başarısını arasında sıkı bir ilişki vardır. Öğrencilerin matematiği sevmelerinde ve matematik dersinde başarılı ya da başarısız olmalarında tutumların rolü büyüktür. Tutumlar, duyuşsal nitelikteki davranışlar içinde yer alan, doğrudan gözlenemeyen psikolojik yapılardır.

Bu araştırma, zekâ oyunlarının matematik derslerinde kullanılmasının öğrencilerin matematik tutumu ve akademik başarısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem:

Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Çalışmada, kolay örnekleme yoluna gidilmiş, Antalya merkezde bulunan bir devlet ortaokulunun 5. sınıfındaki iki ayrı şubesinde okuyan öğrenciler örnekleme dahil edilmiştir. Veri toplama araçları olarak Başarı Testi ve Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Başarı testi Millî Eğitim Bakanlığı 4. sınıf ve 5. sınıf ders kitaplarından yararlanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Başarı Testi, deneysel çalışma öncesi 5. sınıfın başka şubelerinde okuyan 50 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış ve teste son hali verilmiştir. Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını ölçmek için ise Önal (2013) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır.Veriler Betimsel olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde istatistik paket programı SPSS kullanılmıştır. Başarı ön test sonuçları bağımsız iki örneklem t-testi ile analiz edildiğinde deney grubu ve kontrol grubunun puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Tutum ölçeğinde de deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Deney grubunda 8 hafta boyunca haftada bir ders saatinde geleneksel anlatım yerine mangala, satranç, domino ve Pentago gibi zekâ oyunlarıyla ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise Millî Eğitim Bakanlığı Ortaokul Matematik Öğretim Programı uygulanmıştır. Deneysel çalışmanın sonunda son test olarak uygulanan Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği sonuçları da analiz edilmiştir.

Bulgular:

Analiz sonuçlarına göre, deney grubunda hem matematik tutumunun ön test ve son test puanları arasında hem de başarı testinin ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluştuğu tespit edilmiştir. Bu gruptaki öğrencilerin olumlu tutumlarına ilişkin puan ortalaması yükselirken olumsuz tutumların puan ortalamasının önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise gerek matematikteki akademik başarı puanlarının gerekse matematik dersine karşı tutum puanlarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum, geleneksel anlatımın kullanıldığı sınıfta matematik tutumu ve akademik başarı açısından belirgin bir ilerleme olmadığını göstermektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmada elde edilen bulgular, matematik eğitiminde zekâ oyunlarının etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılmasının önemini vurgulamaktadır. Zekâ oyunları, öğrencilerin matematik tutumunu olumlu yönde etkileyerek motivasyonlarını artırabilir ve matematikteki akademik başarılarını geliştirebilir. Bu nedenle, matematik eğitimi alanında çalışan öğretmenler ve eğitim politikası oluşturucuları, zekâoyunlarını matematik derslerine entegre etmek için uygun stratejiler geliştirmelidir.

Anahtar Kelimeler: zekâ oyunları, matematik eğitimi, matematik tutumu, akademik başarı, ortaokul

Evaluation Of Middle School Mathematics Teachers' Practices On Graphs In The Context Of Graph Competencies And Comprehension Levels

Sefa Uyanık[1], Zeynep Medine Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 121

In this study, it was aimed to evaluate the questions included by teachers in the graph teaching process, which is an important part of statistics education, in the context of graph literacy. Within the scope of this purpose, the participants of the study consisted of 6 middle school mathematics teachers. The data of the study were collected through observations, field notes and interviews. The data obtained were analyzed within the scope of graph literacy dimensions (Ozmen et al., 2020) and graph comprehension levels (Friel et al., 2001). In the results of the study, it was seen that the questions that the teachers included in the lesson were concentrated in the graph interpretation dimension in terms of graph literacy dimensions. Teachers drew attention to the graph interpretation dimension in their lessons with questions about establishing the relationship of percentages with degrees and numerical values in the circle graph and making calculations on graphs. In terms of graph comprehension levels, it was revealed that teachers mostly practiced the indicator of associating readings between data with context and asking questions. Within the scope of this level, teachers included associating the data with the context while interpreting the data, making interpretations in this direction by choosing from a situation that students know while creating data sets, and asking questions about reading between data for such examples. In other words, it was revealed that teachers included a limited number of questions requiring higher-order thinking skills such as graph evaluation, comparison and construction, and reading beyond data. The level of the questions that teachers use in the lesson is related to the content of the sourcebooks they use. In this context, it is suggested that the teaching materials that teachers can use should be reorganized to include interactive activities, questions that require higher-order thinking, and group work in which students can make discussions about the subject.

*This study was conducted by Sefa UYANIK under the supervision of Zeynep Medine OZMEN and titled as " Evaluation of Middle School Mathematics Teachers' Teaching of the Topic of Graphs in Terms of Graph Literacy" is derived from his master's thesis.

Keywords: graph literacy, middle school mathematics teachers, graph competencies

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Grafikler Konusuna İlişkin Uygulamalarının Grafik Yeterlikleri ve Anlama Düzeyleri Bağlamında Değerlendirilmesi

Sefa Uyanık[1], Zeynep Medine Özmen[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 121

Teknolojik ilerlemelerin hızla artış gösterdiği günümüzde, her geçen gün daha fazla veri ile karşı karşıya kalmaktayız. Bu durum ise veriler üzerine kurulu bir bilim olan istatistiğin hayatımızdaki önemini ortaya koymaktadır. İstatistik Eğitiminde Değerlendirme ve Öğretim Yönergeleri (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE II], Bargagliotti vd., 2020) raporunda da belirtildiği gibi bugün ekonominin pek çok sektöründe ve diğer çoğu meslekte istatistiksel bilgilere olan güvenin hızla artış göstermektedir. Bu önem beraberinde istatistiksel bilgi ve beceriler açısından donanımlı, okuryazar ve grafik yeterliğine sahip bireyler yetiştirilmesi ihtiyacını getirmektedir (delMas, 2002; Bargagliotti vd., 2020; Suhermi & Widjajanti, 2020). Bunun yanı sıra grafikler pek çok meslekte hem iletişim dilinin bir parçası hem de verilerde gizlenen durumların değerlendirilmesine izin vermek için ilişkilerin ve sayısal sonuçların sunulduğu ve bunların analiz edildiği araçlardır (Gonzalez, vd., 2011). Grafiklerin bu farklı kullanım alanlarının olması öğrencilerin bu bilgi ve becerileri kazanmasını da gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin grafiklere yönelik anlamalarının geliştirilmesi ve etkili birer grafik okuryazarı olarak yetiştirilmesinin önemi yadsınamaz (Bakker, 2004; Gal, 2002; Gonzalez vd., 2011). Bu anlamda öğrencilerin grafik okuryazarı olarak yetişmelerinde kavramsal bir anlayışa sahip olmaları, etkili ve kalıcı bir grafik öğretimi deneyimlemeleri grafiklerin iyi bir okuyucu olması yolunda temel oluşturmaktadır. Ayrıca öğrencilerin grafiklerin öğretimlerinde deneyimledikleri uygulamaların nasıl olduğu ile de öğretimin niteliği ilişkili olmaktadır. Grafik öğretimlerinde grafiklere ilişkin farklı anlama düzeylerine yönelik ne tür uygulamalar yapıldığı, grafiklerin çeşitli beceriler açısından ele alınıp alınmadığı, yaşamımızda (medya, gazete, tv vb.) grafiklerin önemi ve uygulama alanlarına yönelik ne tür uygulamalara yer verildiği, grafiklerdeki hataların belirlenmesi ve yanlış yorumlamalara dikkat çekilip çekilmediği gibi geniş bir yelpazede ele alınması önemli olmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin ve öğretmenlerin düşük düzeyde grafik okuryazarlığı becerilerine sahip oldukları görülmektedir (Batanero, Arteaga, & Ruiz, 2010; Bruno & Espinel, 2009; Burgess, 2002; Espinel vd., 2008; Monteire & Ainley, 2006; Zucker vd., 2015). Bu nedenle grafiklerin yaşamımızdaki yeri ve öğrencilerin grafiklerin iyi bir okuyucusu olmaları gerektiği vurgusu göz önünde bulundurulduğunda grafik okuryazarlığı becerilerinin gelişmesi için bireylerin bu yönde eğitim almaları da kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle de erken öğretim kademelerinde bu yönde verilecek bir ağırlığın öğrencilerin gelecek yıllardaki grafik okuryazarı olmalarına katkı sağlayacağı düşünüldüğünde grafik öğretiminin niteliği ve hedeflenen becerilere yönelik olup olmadığının değerlendirilmesi son derece önem arz etmektedir. Bu kapsamda grafiklere verilen önem artmasına rağmen grafikler konusu ve grafik okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı (Arteaga vd., 2015; Durand, Yen, O'Malley, Elwyn, & Mancini, 2020; Gonzalez vd., 2011) ve bu çalışmalarda da daha çok öğrenci anlamaları üzerine odaklanıldığı görülmektedir (Aoyama, 2007; Bragdon vd., 2019; Curcio, 1987; Diaz-Levicoy vd., 2019; Friel vd., 2001; Güler, 2019; Hotmanoğlu, 2014; Kaynar & Halat, 2012; Selamet, 2014; Sezgin-Memnun, 2013; Tortop, 2011; Yayla & Özsevgeç, 2014). Ayrıca öğrencilerin grafik okuryazarlık becerileri (Galesic & Garcia-Retamero, 2010; Ozmen vd., 2020; Wu, 2004), öğrencilerin grafiksel temsillerdeki kavram yanılgıları (Glazer, 2011; Yun, Ko, & Yoo, 2016), öğretmen adaylarının grafik bilgilerinin incelenmesi (Akar, 2018; Bayazıt, 2011; Gonzalez & Pinto, 2008) çalışmaları da yer almaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin grafiklere ilişkin anlamaları üzerine yoğunlaştığı, öğretmenlere yönelik yapılan çalışmaların yetersiz kaldığı görülmektedir.

Yapılan bu araştırmada istatistik eğitiminin önemli bir parçası olan grafik öğretim sürecinde öğretmenlerin yer verdiği soruların grafik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında çalışmanın katılımcılarını 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmanın verileri gözlemler, alan notları ve görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler grafik okuryazarlığı boyutları (Ozmen vd., 2020) ve grafik anlama düzeyleri (Friel vd., 2001) kapsamında analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında öğretmenlerin ders içerisinde yer verdikleri soruların grafik okuryazarlığı boyutları açısından grafik yorumlama boyutunda yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretmenler grafik yorumlama boyutuna derslerinde daire grafiğinde yüzdelerin derece ve sayısal değerleriyle ilişkisinin kurulması, grafikler üzerinden hesaplamalarının yapılmasına ilişkin sorularla dikkat çekmiştir. Grafik anlama düzeyleri açısından ise öğretmenlerin en çok veri arası okumaları bağlamla ilişkilendirme ve sorular sorma göstergesine yönelik uygulamalarının olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenler bu düzey kapsamında verileri yorumlarken bağlamla ilişkilendirmeleri, veri setlerini oluştururken öğrencilerin bildikleri bir durum içerisinden seçilerek bu yönde yorumların yapılması ve bu tür örneklere ilişkin veri arası okuma soruları sorma uygulamalarına yer vermiştir. Diğer bir ifade ile öğretmenlerin grafik değerlendirme, karşılaştırma ve oluşturma; veri ötesi okuma gibi üst düzey düşünme becerilerini gerektiren

sorulara sınırlı sayıda yer verildiği ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin ders içerisinde kullandıkları soruların düzeyleri kullandıkları kaynak kitapların içeriğiyle ilişkili olmaktadır. Bu kapsamda öğretmenlerin kullanılabilecekleri öğretim materyalleri interaktif etkinliklerin, üst düzey düşünmeyi gerektiren soruların, öğrencilerin konu hakkında tartışmalar yapabileceği grup çalışmalarının yer alacağı şekilde yeniden düzenlenmesi önerilmektedir.

*Bu çalışma Sefa UYANIK tarafından Zeynep Medine ÖZMEN danışmanlığında yürütülen "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Grafikler Konusunu Öğretimlerinin Grafik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Anahtar Kelimeler: grafik okuryazarlığı, ortaokul matematik öğretmenleri, grafik yeterlikleri

An Investigation Of Primary School Students' Approaches To Different Strategies In Four Operations According To Grade Levels

Ebru Aylar Çankaya
Ankara Üniversitesi

Abstract No: 122

The ability to perform the four operations with different strategies and the student's ability to choose the most appropriate strategy contributes to the meaningful learning of the four operations (NCTM, 2000). The use of different strategies is also an indicator of the development of number sense, but also improves number sense. While discussing the components of number sense, Yang (1995) mentions both the flexible use of number and operational information in calculation, and the ability to separate and recombine numbers in a way that facilitates calculation. To improve students' ability to employ multiple strategies, it is critical to understand how students do the four operations in our schools and how much they understand and use various strategies. In this study, primary school students' perception and interpretation of different strategies of the four operations were examined. The aim of the research is to determine how primary school second, third and fourth grade students perceive different strategies of addition, subtraction, and multiplication. For this purpose, answers to the following questions were sought:

- What are primary school 2nd, 3rd, and 4th grade students' perceptions of different strategies in the four operations?
- Do these students' approaches to different strategies change depending on their grade level?

142 students studying at a primary school in Ankara's Çankaya district participated in the research. 44 of the students are 4, 45 of them 3,53 are second year students. Two classes from each grade level participated in the research. The school is a public school consisting of classes with a large student population, where children from families from middle socio-economic levels. The data were collected with a questionnaire consisting of 3 questions, which includes addition, subtraction and multiplication operations determined for each grade level, and three possible solution strategies for these operations. In the questionnaire, students were asked to think like a teacher, and they were asked to state whether they understood or not understood the three different student solutions given for each operation, and then to write down whether these solutions were correct or not and why. Both descriptive and content analysis were used in data analysis.

The students defined the strategies they understood as correct in general, and although the result was correct, they were able to define the answers containing the strategies they did not understand as incorrect. Depending on the grade levels, the learners' ability to justify their own views and write their opinions also changed. Students at all grade levels had the most difficulty in making sense of multiplication strategies.

Reference

National Council of Teachers Of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va: Author.

Yang, D. C. (1995). Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan (Doctor of Philosophy, University of Missouri-Columbia, 1995). Dissertation Abstracts International, UMI No. AAT 9705388.

Keywords: different strategies, elementary school, flexibility, four operations

İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlemde Farklı Stratejilere Yönelik Yaklaşımlarının Sınıf Seviyelerine Göre İncelenmesi

Ebru Aylar Çankaya
Ankara Üniversitesi

Bildiri No: 122

Herhangi bir dört işlem sorusunun sonucuna birbirinden farklı stratejilerle ulaşılabilir. Örneğin 48+27 işleminin sonucuna bu sayıları alt alta yazarak ve önce birler basamağındaki sayıları toplayarak ulaşabileceğimiz gibi, 48 sayısının 50 sayısına yakınlığını fark ederek 50 ile 27'yi zihnimizden toplayıp, daha sonra fazladan eklediğimiz 2 sayısını çıkararak da ulaşabiliriz. Bu stratejiler daha da çeşitlendirilebilir. Dört işlemin farklı stratejilerle gerçekleştirilebilmesi ve öğrencinin kendine en uygun stratejiyi seçebilmesi dört işlemin anlayarak öğrenilmesine katkı sunar (NCTM, 2000). Farklı stratejilerin kullanılması sayı hissinin gelişiminin de bir göstergesidir, aynı zamanda sayı hissini de geliştirir. Öğrencilerin sayı kavramına yönelik doğal kavrayışı ve sezgisi şeklinde tanımlanabilecek (Howden, 1998) sayı hissi, Reys vd. (1999) tarafından sayı ve işlemleri genel olarak kavramak, sayı ve işlemlerle uğraşırken kullanışlı stratejiler geliştirmek ve esnek bir biçimde matematiksel muhakeme kurabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Yang (1995) de sayı hissi bileşenlerini tartışırken hem hesaplamada sayı ve işleme yönelik bilginin esnek olarak kullanılmasına hem de hesaplamayı kolaylaştıracak şekilde sayıların ayrıştırılma ve yeniden birleştirilebilmesine değinir. Bu tartışmalar karşımıza esneklik kavramını çıkarmaktadır.

İşlemde esnek olmak, aynı işlemi sonuca ulaştırmak için uygulanan stratejilerin çeşitlilik gösterebilmesi olarak ele alınabilir (Whitacre, Rumsey, 2018). Hesaplamada / işlemde esneklik çeşitli zihinsel hesaplama stratejilerini kullanma beceri ve eğilimidir, işlemde esnek olmamak ise geleneksel stratejilere bağlı olarak işlemi gerçekleştirmektir (Markovits, Sowder, 1994). İşlemde esneklik hem dört işlem öğreniminde hem de sayı hissinin gelişiminde önem taşımaktadır.

Herhangi bir dört işlemin tanımını verdikten sonra doğrudan bu işlemin algoritmasın kuralını vermek ve bu kuralın ezberlenmesi üzerine bir öğretim uygulamak matematiksel gelişimi olumsuz yönde etkiliyor (Baroody, 2006) olsa da günümüzde hala yaygın kullanılan bir yaklaşımdır. Yapılan bazı çalışmalar akıl yürütmeye dayanan strateji çeşitliliğinin dört işlem algoritması öğrenimini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Baroody, 2003; Henry, Brown, 2008). Buna karşın bugün okullarımızda öğrencilerin dört işlemi nasıl gerçekleştirdiği, farklı stratejileri ne düzeyde algılayıp kullandığının tespiti dört işlem öğretiminde işlemde esneklik ile öğrencilerin farklı stratejileri kullanma yeterliğinin geliştirilmesi açısından önemlidir. Bu araştırmada da dört işlem öğretiminin ilk gerçekleştirildiği aşamada, ilkokul döneminde, öğrencilerinin farklı stratejilere yönelik algılayışları çalışılmıştır.

Bu araştırmada ilkokul öğrencilerinin dört işlemin farklı stratejilerini algılama ve anlamlandırma süreçleri incelenmiştir. Araştırmanın amacı ilkokul iki, üç ve dördüncü sınıf öğrencilerinin toplama, çıkarma ve çarpma işlemi üzerinden bu işlemler için ortaya konabilecek farklı stratejileri nasıl algıladıklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- İlkokul 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin dört işlemde farklı stratejilere yönelik algıları nasıldır?
- Bu öğrencilerin farklı stratejilere yönelik yaklaşımı sınıf seviyelerine bağlı olarak değişmekte midir?

Yöntem

Araştırma ilkokul iki, üç ve dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem sürecinde kullanılan alternatif çözüm stratejilerine yönelik yaklaşımlarını toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri örnekleri üzerinden ortaya koymayı amaçlayan nitel betimsel bir araştırmadır. Araştırmaya Ankara'nın Çankaya ilçesinde yer alan bir ilkokulda öğrenim görmekte olan toplam 142 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin 44'ü 4, 45'i 3, 53'ü ikinci sınıf öğrencisidir. Araştırmaya her sınıf düzeyinden ikişer şube katılmıştır.

Seçilen okul, yoğunluklu olarak orta sosyo ekonomik seviyeden ailelerin çocuklarının öğrenim gördüğü, kalabalık öğrenci nüfusuna sahip sınıflardan oluşan bir devlet okuludur. Uygulama toplamda altı ayrı şubede gerçekleştirilmiş, şubelerin seçiminde öğretmenlerin araştırmaya gönüllü katılımı belirleyici olmuştur. Bu şubelerdeki öğrencilerin araştırmaya katılımı gönüllülük esasında olmuş, araştırmaya katılmak istemeyen ve ölçme aracına tamamen (veya büyük oranda) boş yanıtlar ileten öğrenciler çıkarıldığında araştırma toplamda 142 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Veriler her bir sınıf düzeyine uygun olarak belirlenen birer toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri ve bu işlemlerin olası üç ayrı çözüm stratejisini içeren, 3 sorudan oluşan bir soru formu ile toplanmıştır. Araştırma 2, 3, 4. sınıfların dahil olduğu bir araştırma olduğu ve bu üç sınıfı kapsayan benzer bir soru formu oluşturmak istendiği için araştırmaya bölme işlemi dahil edilmemiştir. Soru formunda öğrencilerden öğretmen gibi düşünmeleri istenmiş, kendilerine her bir işlem için verilen üç ayrı öğrenci yanıtını önce anlayıp, anlamadıklarını belirtmeleri, sonra da bu yanıtların doğru olup olmadığını gerekçesini belirterek yazmaları istenmiştir. Soru formunda yer alan öğrenci yanıtları her üç sınıf düzeyinde de birbirine paralel olarak kurgulanmıştır. Bu yanıtlardan birisi geleneksel algoritmayı, bir diğeri zihinden işlemi içeren bir akıl yürütmenin sözel olarak ifade edilmesini, sonuncusu ise

işlemin uygulandığı sayıların basamak değerlerini dikkate alan bir ayrışma ile algoritmanın yürütüldüğü bir yanıtı içermekte idi. Sonuç olarak çalışma grubuna her bir işlem için üç ayrı strateji içeren doğru yanıtlar iletilmiştir. Hazırlanan soru formu ilk olarak ikisi akademisyen, birisi ilkokul öğretmeni olan uzmanlara gönderilmiş ve onların görüşü alınmıştır. Bu görüşlere bağlı olarak düzenlenen form daha sonra her bir sınıf düzeyinde okuyan 2'şer, toplamda 6 öğrenciye uygulanmış, onlarla yapılan bu pilot uygulamanın ardından soru formuna son şekli verilmiştir.

Veri analizinde hem betimsel hem de içerik analizi kullanılmıştır. Her bir soruda yer alan öğrenci yanıtları ilk olarak doğru / yanlış, anladım / anlamadım şeklinde kodlanarak betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu analizler sınıf düzeylerine bağlı olarak karşılaştırılacaktır. Katılımcıların verilen yanıtları doğru veya yanlış bulmalarının gerekçesi ise içerik analizi ile kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlar üzerinden temalar belirlenmiştir.

Beklenen Olası Sonuç

Bu araştırmada ilkokul öğrencilerine toplama, çıkarma ve çarpma işleminin üçer ayrı stratejisi verilmiş ve onların bu stratejileri anlayıp anlamadıkları, doğru bulup bulmadıkları ve bu stratejileri nasıl tanımladıkları incelenmiştir. Öğrenciler anladıkları stratejileri genel olarak doğru olarak tanımlamış, sonuç doğru olsa da anlamadıkları stratejiler içeren yanıtları yanlış olarak tanımlayabilmişlerdir.

Sınıf seviyelerine bağlı olarak öğrenicilerin kendi görüşlerini gerekçelendirme, görüşlerini yazma yeterlikleri de değişmiştir. İkinci sınıf öğrencileri yazma, görüşlerini ifade etme noktasında zorlanırken, sınıf seviyesi ilerledikçe bu sorun azalmış ama yine de tüm sınıf seviyelerinde yazı yazmaya karşı öğrenciler direnç göstermiştir.

Birbirine paralel olarak kurgulanan farklı stratejilerde tüm sınıf seviyelerinde öğrenciler en çok çarpma işlemi stratejilerini anlamlandırmakta zorlanmışlardır.

Öğrenci yanıtlarına yönelik kodlamalar devam etmekte olup sınıf seviyelerine yönelik var olan farklılaşmalar sunumda aktarılacaktır.

Kaynakça

Baroody, A. J. (2003). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. In A. J. Baroody & A. Dowker (Eds.), The development of arithmetic concepts and skills: Constructing adaptive expertise (pp. 1–34). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Baroody, A. J. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. Teaching Children Mathematics, 13(1), 22–31.

Henry, V. J., & Brown, R. S. (2008). First grade basic facts: An investigation into teaching and learning of an accelerated, high-demand memorization standard. Journal for Research in Mathematics Education, 39(2), 153–183.

Howden, H. (1989, Feb). Teaching number sense. Arithmetic Teacher, 6–11.

Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. Journal for Research in Mathematics Education, 25 (1), 4–29.

National Council of Teachers Of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va: Author.

Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., ve Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of Students in Australia, Sweeden, Taiwan, and the United States. School Science and Mathematics, 99 (2), 61–70.

Whitacre, I., & Rumsey, C. (2018). Documenting the process of a prospective elementary teacher's flexibility development: Scaffolded strategy ranges and sociomathematical norms for mental computation, Cognition and Instruction, 36(4), 330-360. doi: 10.1080/07370008.2018.1491580

Yang, D. C. (1995). Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan (Doctor of Philosophy, University of Missouri-Columbia, 1995). Dissertation Abstracts International, UMI No. AAT 9705388.

Anahtar Kelimeler: dört işlem, farklı stratejiler, ilkokul, işlemde esneklik

Investigating The Effect Of Instructional Clarity On Mathematics Achievement In Terms Of Cognitive Domains

Semirhan Gökçe[1], Arzu Aydoğan Yenmez[1]
[1]*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Abstract No: 381

In mathematics teaching, explanations and effective guidance of teachers within the assigned tasks play an important role in construction of concepts. Instructional clarity is defined as the teacher's ability to explain the content clearly and comprehensively to students and to provide clear directions during instruction. In addition to teachers' explanations and guidance, instructional clarity supports students' understanding of concepts as it involves activating cognition and thinking. In addition to providing an adaptive explanation, instructional clarity is defined as an approach to mobilizing students' prior knowledge and relating daily life to new content. In the literature, there are studies addressing the relationship between instructional clarity and mathematics achievement in different dimensions. Studies indicate that instructional clarity is an important factor in determining the quality of the instruction.

The purpose of this study is to examine the effect of instructional clarity on mathematics achievement in terms of cognitive domains. For this purpose, using the 2015 and 2019 Turkey data set of Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS), the change in the effect of instructional clarity on cognitive domains of knowing, applying and reasoning will be evaluated. In TIMSS assessments, students are administered achievement tests as well as questionnaires. Student questionnaires are administered to measure affective domain and achievement tests are applied to measure cognitive domain. In student questionnaires, all participants are administered the same items. However, in achievement tests, 14 different booklets are used and test equating is made possible with the help of anchor items among the booklets. Anchor items were also positioned in different TIMSS cycles to make it possible to equate among administrations. In the analyses to be conducted using BILOG-MG program, students' mathematics ability estimations as well as knowing, applying and reasoning performance will be determined. In determining ability estimations and calculating item parameters, the 2-parameter logistic model (2PLM) of Item Response Theory (IRT) that enables independent measurement from the characteristics of the groups, will be used.

Within the scope of the study, the effect of instructional clarity on mathematics achievement will be tested with structural equation modeling (SEM). Structural equation modeling (SEM) is a comprehensive statistical approach used to test hypotheses about "causal" relationships between observed and latent variables. The *lavaan* package of the R program will be used in SEM analyses. Accordingly, the hypotheses of the study will be tested according to the model fit indices by using the ability estimations in different cognitive domain and students' responses of instructional clarity in student questionnaires. In this way, the change in the effect of instructional clarity on mathematics achievement in general and on knowing, applying and reasoning performances in particular will be observed.

This study is considered important in order to observe the change in the effect of instructional clarity on students' mathematics achievement and their performance within each cognitive domain. It is thought that discussing the possible reasons for this change would provide essential opportunities for reshaping the dimensions such as curriculum, teacher-training process and teaching environment.

Keywords: instructional clarity, cognitive domain, TIMSS, mathematics achievement

Öğretimsel Açıklığın Matematik Başarısına Etkisinin Bilişsel Alanlar Açısından İncelenmesi

Semirhan Gökçe[1], Arzu Aydoğan Yenmez[1]
[1]*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Bildiri No: 381

Matematik öğretiminde, öğretmenlerin sınıf içinde yapmış olduğu açıklamalar ve verdiği görevlerdeki etkin yönlendirmeler kavramların yapılandırılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Öğretimsel açıklık, öğretmenin içeriği öğrencilere net ve kapsamlı bir şekilde açıklama ve öğretim sırasında net yönlendirmeler sağlama becerisi olarak ifade edilmektedir. Öğretmenlerin açıklama ve yönlendirmelerine ek olarak, öğretimsel açıklık öğrencilerin düşünme ve bilişlerini harekete geçirmelerini de kapsadığından öğrencilerin kavramları anlamlandırmasını desteklemektedir. Ayrıca bu anlamlandırma sürecinde, öğretimsel açıklık öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimde önemli bir role sahip olduğundan öğretmenin öğretim araçlarını benimsemesi ve görevleri net bir şekilde tanımlaması önemli görülmektedir. Öğretimsel açıklık uyarlanabilir bir açıklama sağlamasının yanı sıra, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve günlük yaşamı yeni içerikle ilişkilendirme yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Alanyazında, öğretimsel açıklık ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi farklı boyutlarıyla ele alan çalışmalar mevcuttur. İlk olarak, olumlu öğrenme ve öğretme uygulamalarının öğrenci katılımını kolaylaştıran bir ortam sunması sebebiyle akademik başarıyı artırdığı savunulmaktadır. İkinci olarak, öğretimsel açıklığın düzeyi, öğrenme hedeflerinin netliği ve içerik odaklı yönlendirmeler gibi değişkenler etkili bir öğrenme ortamının oluşturulmasında temel teşkil etmektedir. Üçüncü olarak, öğretmenlerin üst düzey beklentileri öğrencilerin gerekli çabayı göstermeleri için önemli bir motivasyon kaynağı oluşturabilmektedir. Yapılan çalışmalar, öğretimsel açıklığın öğretim kalitesinin belirlenmesinde önemli bir faktör olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışmanın amacı, öğretimsel açıklığın matematik başarısına etkisinin bilişsel düzeyler açısından değişiminin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırmasının (TIMSS) 2015 ve 2019 Türkiye veri seti kullanılarak öğretimsel açıklığın bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel düzeylerine etkisinin değişimi değerlendirilecektir. TIMSS uygulamalarında öğrencilere anketin yanı sıra başarı testleri uygulanmaktadır. Öğrenci anketleri duyuşsal değişkenleri, başarı testleri ise bilişsel değişkenleri ölçmeye yönelik uygulanmaktadır. Bu anketlerde öğretimsel açıklık *"öğretmenimin benden ne yapmamı beklediğini biliyorum", "öğretmenimin anlaşılması kolaydır", "öğretmenim sorularıma net yanıtlar verir", "öğretmenim matematiği açıklamakta iyidir"* ve *"öğretmenim öğrenmemize yardımcı olmak için çeşitli şeyler yapar"* gibi maddelerle ele alınmaktadır. Öğrenci anketlerinde tüm katılımcılara aynı maddeler yöneltilmektedir. Başarı testlerinde ise 14 farklı kitapçık uygulanmakta ve kitapçıklar arasında yer alan ortak sorular yardımıyla test eşitlemesi mümkün kılınmaktadır. Farklı yıllardaki uygulamalarda konumlandırılan ortak sorular ise uygulamalar arası eşitlemeyi olanaklı hale getirmektedir. BILOG-MG programı kullanılarak gerçekleştirilecek analizlerde öğrencilerin matematik başarısının yanı sıra bilme, uygulama ve akıl yürütme sorularındaki yetenek düzeyleri belirlenecektir. Yetenek düzeylerinin belirlenmesinde ve madde istatistiklerinin hesaplanmasında grupların özelliklerinden bağımsız ölçüm yapabilmeyi mümkün kılan Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) 2 parametreli lojistik modeli (2PLM) kullanılacaktır.

Çalışmada kapsamında, duyuşsal faktörler arasında yer alan öğretimsel açıklık ile bilişsel faktörler arasında yer alan matematik başarısı arasındaki ilişkiler yapısal eşitlik modeli (YEM) ile test edilecektir. Yapısal eşitlik modeli (YEM), ölçülen ve gizil değişkenler arasındaki "nedensel" ilişkiler hakkındaki hipotezlerin test edilmesinde kullanılan kapsamlı bir istatistiksel yaklaşımdır. Çalışmanın YEM analizlerinde R programının *lavaan* paketi kullanılacaktır. Buna göre, BILOG-MG programından elde edilen farklı bilişsel alanlardaki yetenek düzeyleri ile öğrencilerin öğretimsel açıklığa yönelik verdikleri yanıtlar kullanılarak YEM model uyumu ile çalışmanın hipotezleri test edilecektir. Bu sayede öğretimsel açıklığın genel anlamda matematik başarısına ve özel olarak bilme, uygulama ve akıl yürütme performanslarına etkisinin değişimi gözlemlenebilecektir.

Yürütülen bu çalışma, öğretimsel açıklığın öğrencilerin matematik başarısına ve bilişsel alanlardaki performanslarına etkisinin değişimini izlemek adına önemli görülmektedir. Elde edilecek bu değişimin olası nedenlerinin tartışılmasının, öğretim programı, öğretmen yetiştirme süreci ve öğretim ortamı gibi boyutların şekillendirilmesinde önemli fırsatlar sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: öğretimsel açıklık, bilişsel alan, TIMSS, matematik başarısı

Dual-Focus Teaching Model For The Development Of Mathematical Literacy: Seventh Grade Practices

Işıl Bozkurt[1], Tuğçe Kozaklı Ülger[2], Murat Altun[2]
[1]Harran Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Abstract No: 126

In the last two decades, efforts to reflect school mathematics more on life have been conceptualized under the name of "mathematical literacy" and how to increase the success of mathematical literacy(ML) has become the main topic of field studies. This study introduces the Dual-Focus Teaching Model(COM) proposed within the scope of a project carried out to contribute to this effort on a methodological basis and presents the outputs of the model over the 7th grade.

COM is a teaching model that shapes the lesson around these two focuses by taking the acquisition and deepening of knowledge in the teaching of a subject as the first focus, and the reflection on life as the second focus. In COM, besides knowledge, skill development is given equal importance, for this, the development of mathematical competencies is given the opportunity throughout the process, and the development of ML achievement level and mathematical competencies are followed. Within the scope of the project, COM was tested in all classes at the secondary school level and positive results were obtained. In this study, the reflection of the model on teaching through the implementation of the model at the 7th grade was discussed.

In this experimental study, which was supported by qualitative data, a COM-trained teacher taught during the spring semester of 2021 using modules prepared by the researchers in accordance with the model. Online lessons lasted for 9 weeks, five lessons per week (30 minutes per lesson), while face-to-face lessons lasted for 2 weeks, 2 lessons per week. The teaching process was observed by one of the researchers and qualitative data were collected. These observations were used to determine the development of mathematical competencies. In order to determine the change in students' ML achievement levels, pre-post tests were applied at the beginning and end of the study, and the results were compared and analyzed. As a result, it was determined that teaching according to COM had a great effect on increasing the ML achievement levels of seventh grade students.

When examined in terms of mathematical competencies, it was determined that in mathematical modeling, students initially had difficulties in solving problems, first of all, in understanding the problem, and then in evaluating the assumptions. In the later stages of the modules, improvements were determined in the categories of understanding the problem and simplification compared to the first situation. Towards the end of the term, the students started to express that the use of mathematical models in the modules made their work easier and that they tried to write equations whenever possible. For problem solving and reasoning competencies, while there were no indicators such as discussion and searching for relationships, searching for common features or differences in the first modules, developments and improvements were determined in the following modules with the contribution of in-class discussions. Generalizations were seen in the student discussions after the ML problems. During ML question solutions, students are able to reason, form arguments, and refute a presented argument by presenting valid reasons.

Keywords: Mathematical literacy, Dual-Focus Teaching Model, mathematical competencies

Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesinde Çift Odaklı Öğretim Modeli: Yedinci Sınıf Uygulamaları

Işıl Bozkurt[1], Tuğçe Kozaklı Ülger[2], Murat Altun[2]
[1]Harran Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [2]Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 126

Son yirmi yılda, okul matematiğinin yaşama daha çok yansıtılması çabaları "matematik okuryazarlığı" adı altında kavramlaşmış ve matematik okuryazarlığı (MO) başarısının nasıl artırılabileceği, alan araştırmalarının başat konusu haline gelmiştir. Bu çalışma bu çabaya yöntem bazında katkı sağlamak amacıyla yürütülen bir proje kapsamında önerilen Çift Odaklı Öğretim Modelini (COM) tanıtmakta ve 7. sınıf üzerinden modelin çıktılarını sunmaktadır.

COM, bir konunun öğretiminde bilginin kazandırılmasını ve derinleştirilmesini birinci odak, yaşama yansıtılmasını ikinci odak alarak, dersi bu iki odak etrafında şekillendiren bir öğretim modelidir. Bilginin kazandırıldığı birinci odak, ağırlıklı olarak yapılandırmacı kurama ve gerçekçi matematik öğretimine göre tasarlanmış çalışmalardan oluşmaktadır. İkinci odakta matematik okuryazarlığı soruları ve öğrenilen bilginin yaşamsal uygulamaları yer almakta olup, bu içeriği ile matematik okuryazarlığı öğretimi garanti altına alınmaya çalışılmaktadır. COM'da, bilginin yanında beceri gelişimine aynı ölçüde önem verilmekte, bunun için matematiksel yeterliklerin gelişimine süreç boyunca fırsat verilmekte, MO başarı düzeyinin ve matematiksel yeterliklerin gelişimi tüm uygulama sürecinde takip edilmektedir. Proje kapsamında COM, ortaokul düzeyindeki tüm sınıflarında denenmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada modelin 7.sınıf düzeyinde uygulaması üzerinden öğretime yansıması tartışılmıştır. Araştırmanın problemi ise "Çift odaklı öğretim modelinin 7.sınıf öğrencilerinin MO başarı düzeyi ve matematiksel yeterliklerin gelişimi üzerindeki etkisi nedir?" şeklinde belirlenmiştir.

Nitel verilerle desteklenmiş olan bu deneysel çalışmada, COM eğitimi almış bir öğretmen, araştırmacılar tarafından modele uygun olarak hazırlanmış modülleri kullanarak 2021 yılı bahar dönemi boyunca öğretim yapmıştır. Online uygulamalar haftada beş ders saati (bir ders 30 dakika) olmak üzere 9 hafta, yüz yüze uygulamalar ise haftada 2 ders saati olmak üzere 2 hafta sürmüştür. Toplam 6 modül uygulanmıştır: i. eşitlik ve denklem, ii. oran-orantı, iii. yüzde, iv. doğrular ve açılar, v. çokgenler ve vi. çember ve daire. Öğretim sürecinin tamamı araştırmacılardan biri tarafından gözlenmiş ve nitel veriler toplanmıştır. Bu gözlemler matematiksel yeterliklerin gelişiminin izlenmesinde kullanılmıştır. Öğrencilerin MO başarı düzeylerindeki değişimi tespit edebilmek amacıyla çalışmanın başında ve sonunda ön-son testler uygulanmış, sonuçlar karşılaştırılıp analiz edilmiştir.

Deney grubu öğrencileri, uygulama sonunda, çok büyük etki büyüklüğünde anlamlı bir artış kaydetmiştir [$t(21)=5{,}95$, $p<0.01$] . Deney ve kontrol gruplarının son testteki MO başarı düzeyi puanları karşılaştırıldığında aralarında, deney grubu lehine büyük etki büyüklüğünde anlamlı bir artış oluşmuştur [$t(40)=2{,}574$, $p<0.05$]. Sonuç olarak ÇOM'a göre yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin MO başarı düzeylerini artırmada büyük bir etki yarattığı belirlenmiştir.

Matematiksel yeterlikler açısından incelendiğinde ise, matematiksel modelleme yeterliğinde başlangıçta öğrencilerin problemlerin çözümünde öncelikle problemi anlamakta, sonrasında ise varsayımları değerlendirmekte zorlandıkları belirlenmiştir. Modüllerin ilerleyen dönemlerinde, problemi anlama ve sadeleştirme kategorilerinde ilk duruma göre ilerlemeler tespit edilmiştir. Dönemin sonuna doğru ise öğrenciler modüllerde matematiksel model kullanımının işlerini kolaylaştırdığını ve mümkün olan her durumda eşitlik yazmaya çalıştıklarını ifade eder hale gelmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler arasında birbirini destekleyen sınıf tartışmaları izlenmiş ve modele ilişkin yorum yaptıkları gözlenmiştir.

Problem çözme ve muhakeme etme yeterlikleri için, ilk modüllerde tartışma ve ilişki arama, ortak özellik ya da farklılık arama gibi göstergelere rastlanmazken ilerleyen modüllerde sınıf içi tartışmaların da katkısıyla bu açıdan gelişmeler ve ilerlemeler tespit edilmiştir. MO problemlerinin sonrasında yapılan öğrenci tartışmaları içinde genellemeler görülmüştür. Öğrenciler, MO soru çözümleri sırasında muhakeme yapabilmekte, argüman oluşturabilmekte ve sunulan bir argümanı geçerli gerekçeler sunarak çürütebilmektedir. Gerekçelendirme sürecinde yaşanan tartışmalara özellikle dönemin sonuna doğru sınıfın tümü dahil olmuştur. Hatta artık öğrenciler tartışmaya söz hakkı verilmesine gerek olmadan kendileri dahil olmuş ve tartışmayı yürütmüşlerdir.

Matematiği iletişimde kullanma yeterliğine ilişkin olumlu göstergeler belirlenmiştir. Öğrenciler süreç içinde yaşanan matematiksel tartışmalarda daha etkin rol almaya başlamışlardır. Modüller ilerledikçe öğrencilerin sembolik dili kullanma da daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiksel bir araç olarak bilgisayar ekranında yazı yazmaya başlamaları matematiksel araçları kullanma yeterliği içinde değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra dersler esnasında öğretmenle eş zamanlı olarak öğrenciler de evlerinde matematiksel araçları (pergel, cetvel gibi) başarılı bir şekilde kullanabilmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, Çift Odaklı Öğretim Modeli, matematiksel yeterlikler

Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Metaphors For Equation And Identity Concepts

Raşit Şimşek[1], Ayşe Arzu Arı[2]
[1]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Kocaeli Üniversitesi

Abstract No: 128

Algebra, which has an important place in mathematics teaching, is a language that deals with structure, relation and quantity and is used to reveal mathematical expressions or the thoughts of other disciplines, and it is the field of providing solutions to problems by using mathematical operations and symbols (Dede & Peker, 2007 The concept of equation is one of the important mathematical structures that has been used as a tool to make many measurements and calculations that we need in our daily lives since ancient times. When the works related to mathematics are examined, it is seen that it is one of the most encountered mathematical structures. The concept of identity, which is a special case of equations, is defined as the situation in which the variables of the equation are provided by all the elements of the set they represent.

This research was carried out on a total of 54 pre-service mathematics teachers studying in the 3rd grade primary school mathematics teaching department in the fall semester of the 2022-2023 academic year at a state university in the Marmara Region. Purposive sampling method was used to determine the participants. A semi-structured information form was used to obtain the data, and the participants' “Equation is like...; because...” and “Identity is like...; because …” were asked to complete the sentences. A phenomenological study based on qualitative research approach was used in this study, which aims to examine the metaphorical perceptions of pre-service mathematics teachers regarding the concepts of "equation" and "identity". Phenomenology, also known as phenomenology, aims to explain how people perceive different situations or concepts. When the data obtained were examined, it was seen that pre-service mathematics teachers mostly tried to explain the concept of equation by using the metaphor of scales. Apart from this metaphor, it has been observed that the metaphors of human, puzzle and sun are also used a lot. Obtained metaphors are divided into object, living, abstract or mathematically expressed categories. It has been seen that the metaphors produced about the concept of equation are mostly in the object category. As a result, pre-service mathematics teachers' understanding of the concepts of equation and identity was revealed through the metaphors they used. In the research, it was seen that the metaphor of "human" was used extensively while explaining both the concept of equation and the concept of identity.

Keywords: Pre-service mathematics teacher, metaphor, algebra, equation, identity

Matematik Öğretmen Adaylarının Denklem ve Özdeşlik Kavramlarına Yönelik Metaforlarının İncelenmesi

Raşit Şimşek[1], Ayşe Arzu Arı[2]
[1]T.c. Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Kocaeli Üniversitesi

Bildiri No: 128

Matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olan cebir, yapı, bağıntı ve miktar üzerine uğraşan ve matematiksel ifadeleri ya da başka disiplinlerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir dil olup matematiksel işlemler ve semboller kullanılarak problemlere çözümler sunma alanıdır (Dede ve Peker, 2007). Bilinmeyen değerlerin işaret ve harflerle sembolize edilerek kurulan denklemlerle bulunması ya da bilinmeyenlerin arasındaki bağıntıların belirlenmesi esasına dayanır. Denklem kavramı eski çağlardan beri günlük hayatımızda ihtiyaç duyduğumuz birçok ölçme ve hesaplamayı yapmada araç olarak kullanılan önemli matematik yapılardan biridir. Matematikle ilgili eserler incelendiğinde en çok karşılaşılan matematiksel yapılardan biri olduğu görülür. Denklemler matematiğin hemen her alanında, astronomi, bilgisayar programcılığı ve tıpta kullanılmaktadır. Sözlük anlamı içinde yer alan kimi niceliklere ancak uygun bir değer verildiğinde sağlanabilen eşitlik olarak ifade edilen denklem matematiksel olarak eşitlik bağıntısı içeren açık önerme olarak tanımlandığı görülür. Denklemlerin özel bir hali olan özdeşlik kavramı ise denklemin değişkenlerinin temsil ettiği kümenin bütün elemanları tarafından sağlanması durumu olarak tanımlanmaktadır. Denklem bilinmeyen içeren bir eşitliktir. Böyle bir eşitlik bilinmeyenlerinin alabileceği değerler için sağlanabilir veya sağlanamaz. Eğer içerdiği bilinmeyen veya bilinmeyenlerin her değeri için sağlanıyorsa eşitliğe özdeşlik, bir kısmı için sağlanıyor veya hiçbir değer için sağlanmıyorsa denklem denir. Bir denklemde eşitliği sağlayan değere de denklemin çözümü denir. Ayrıca Powell (2012) denklem kavramını eşitlik işaretinin, eşitliğin bir tarafındaki bir sayının veya ifadenin, eşitliğin diğer tarafındaki bir sayı veya ifadeye denk olduğunu göstermek için kullanılan bir matematiksel ifade olarak tanımlamıştır. Özer ve Şan (2013) de özdeşliği bilinmeyenlerin her değeri için doğrulanan eşitlik olup içerdiği değişkenlere verilen bütün gerçek sayılar için doğru olan denklem olduğunu ifade etmektedir.

Denklemler konusu cebir öğrenme alanı içerisindeki önemli konularından biridir. Birçok matematik eğitimcisi tarafından denklem çözme metotları cebirin çekirdeği olarak düşünülmektedir (Kieran, 1997). Arcavi, Drijvers ve Stacey (2017) denklemler, cebirin merkezi bir yapısıdır ve matematiğin bütün alt alanlarında kullanıldığını ifade ederek denklemlerin önemine değinmiştir. Özdeşlik kavramı da cebir öğrenme alanında yer alan ancak matematik öğretiminin birçok konusunda kullanım alanına sahip olan önemli bir matematiksel kavramdır. Özdeşliğin geniş kullanım alanına sahip olması öğreniminin ve öğretiminin önemini de aynı derecede arttırmaktadır.

Bu araştırma Marmara Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinde 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz döneminde 3. sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde eğitim gören toplam 54 matematik öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Katılımcıların belirlenmesinde amaçsal örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Verileri elde etmek için yarı yapılandırılmış bilgi formu kullanılmış olup katılımcıların "Denklem... gibidir; çünkü ..." ve "Özdeşlik... gibidir; çünkü ..." cümlelerini tamamlamaları istenilmiştir. Matematik öğretmen adaylarına yönelik "denklem" ve "özdeşlik" kavramlarına ilişkin metaforik algılarının incelenmesini amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımına dayalı olgu bilim çalışması kullanılmıştır. Olgu bilim, bir diğer adıyla fenomenoloji farklı durumları ya da kavramları kişilerin nasıl algıladıklarını açıklamayı amaçlamaktadır. Elde edilen veriler içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizinde ikinci araştırmacı, birinci araştırmacının oluşturmuş olduğu kodları ve bu kodların ait olduğu kategorileri incelemiş ve katılmadığı noktaları belirtmiştir. Verilerin güvenirliği "Güvenirlik= Görüş Birliği / (Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı) formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu doğrultuda veriler kodlara ve kategorilere ayrılarak tablolaştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Elde edilen veriler incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının denklem kavramını en çok terazi metaforunu kullanarak açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Bu metaforun dışında insan, bulmaca ve güneş metaforlarının da çok kullanıldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen metaforlar nesne, canlı, soyut ya da matematiksel olarak ifade edilen kategorilere ayrılmıştır. Denklem kavramı ile ilgili üretilen metaforların en çok nesne kategorisinde olduğu görülmüştür. Matematik öğretmen adaylarının özdeşlik kavramı ile ilgili oluşturdukları metaforlar incelendiğinde en çok insan ve ayna metaforlarını ürettikleri görülmüştür. Bu metaforların dışında bukalemun ve ikizlik metaforlarının da çok kullanıldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen metaforlar nesne, canlı, soyut ya da matematiksel olarak ifade edilen kategorilere ayrılmıştır. Özdeşlik kavramı ile ilgili üretilen metaforların en çok nesne kategorisinde olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, matematik öğretmen adaylarının denklem ve özdeşlik kavramları ile ilgili anladıkları kullandıkları metaforlar aracılığıyla ortaya çıkarılmıştır. Araştırmada hem denklem kavramını hem de özdeşlik kavramını açıklarken "insan" metaforundan fazlasıyla yararlanıldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmen adayı, metafor, cebir, denklem, özdeşlik

An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Experiences On Adapting The Activity Text

Saliha Nur Tırabzon[1], Gülay Agaç[2], Ali Bozkurt[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Gaziantep Üniversitesi

Abstract No: 384

In achieving effective mathematics instruction, activity-based teaching plays a significant role. In this context, the applied activities need to be appropriate for the dynamics of the classroomThis study aims to examine where middle school mathematics teachers obtain the activities they use in their classes and the adjustments they make in the context of adapting these activities. This research, which addresses the opinions of teachers regarding the activity selection and adaptation processes, is a qualitative study. The study group consists of 24 mathematics teachers. In the data collection process, teachers were first asked to select an activity text and make the necessary adjustments before implementing it in their classrooms. The data were collected within the scope of the TUBITAK 1001 The Scientific and Technological Research Council of Türkiye, supported under Project No. 119K773. In this study, the analysis of two questions related to the sources of activity acquisition and the modifications made during the adaptation process is discussed. Content analysis was used in the data analysis. According to the research findings, the majority of teachers select activities from textbooks, and they also benefit from skill books and social media. Moreover, it was determined that adjustments were made on the adapted activity text considering readiness, instructions, materials, time management, student learning style, implementation environment, responsibility, assessment and evaluation, and grade level.

Keywords: mathematics educations, activity-based teaching

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Metni Adaptasyonuna İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi

Saliha Nur Tırabzon[1], Gülay Agaç[2], Ali Bozkurt[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Gaziantep Üniversitesi*

Bildiri No: 384

Giriş

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda öğretim yöntemleri ve niteliği konusuna özel bir önem verilmiştir (Bozkurt, Özmantar, Agaç ve Güzel, 2022). Bu kapsamda matematik öğretim programlarında da (MEB, 2009a; MEB,2009b) sıklıkla vurgulanan etkinlik temelli öğretim ön plana çıkmaktadır. Bu öğretim yöntemi öğrenciye öğrenme ortamında çeşitli katkılar sağlayabilir. Nitekim Gürbüz ve Toprak (2014) etkinliklerin öğrenme ortamında kullanılmasının öğrenciyi aktif kıldığını, daha zengin öğrenme fırsatları sunduğunu, matematikle ilgilenmeyi ve matematiği sevmeyi sağladığını, matematik öğretimini daha eğlenceli hale getirdiğini, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına fırsat verdiğini ve öğrencinin motivasyonunu arttırdığını belirtmişlerdir. Ancak her etkinlik öğrenci gelişimine ilişkin olumlu yönde katkı sağlamayabilir. Bu durum öğrenme ortamlarında kullanılacak etkinliklerin nitelikli etkinlikler olmasını gerektirir. Nitelikli etkinliklerin de sahip olması gereken birtakım etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri (Özmantar ve Bingölbali, 2009; Kamatsu ve Jones, 2019; Güzel ,2020; Liljedahl, Chernoff ve Zazkis, 2007) mevcuttur. Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri üzerinde durulması gereken ve nitelikli etkinliklerin tasarlanmasını ve uygulanmasını sağlayan boyutlardır (Güzel, 2020). Ancak tasarlanan etkinlik ne kadar nitelikli olursa olsun sınıf ortamına götürülmeden önce öğrencilerin sahip olduğu özellikler bakımından birtakım adaptasyonlarla öğretim ortamına taşınmalıdır. Bu konuda öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Bu sorumlulukların başında ilk olarak etkinlik temini ve sınıfın dinamik yapısına göre bu etkinliklerin adapte edilmesi gelmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin etkinlikleri nereden temin ettiği, sınıf içinde uygulamadan önce etkinlik metni üzerinde nelere dikkat ettikleri ve bu kapsamda hangi düzenlemeleri yaptıkları incelenmesi gereken önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları etkinlikleri nereden temin ettiklerini ve bu etkinliklerde adaptasyon kapsamında hangi düzenlemeleri gerçekleştirdiklerini incelemek amaçlanmaktadır.

Yöntem

Ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik metni adaptasyonuna ilişkin deneyimlerinin incelendiği bu araştırmada nitel betimsel desen kullanılmıştır. Willis, Sullivan-Bolyai, Knafl ve Cohen'e (2016) göre, nitel betimsel araştırma deseninin temel amacı bireylerin bir olay ya da olguyla ilgili düşüncelerinin tanımlanarak betimlenmesidir. Araştırmanın katılımcılarını TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 119K773 numaralı projenin katılımcıları olan 24 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu katılımcılar yüksek lisans yapıyor olma ve derslerinde etkinlik temelli öğretime yer verme kriterlerine göre seçilmiştir.

Veri toplama sürecinde öncelikle katılımcılardan bir etkinlik seçmeleri ve sınıflarına bu etkinliği taşımadan önce gerekli düzenlemeleri yapmaları istenmiştir. Bu sürece ilişkin deneyimleri proje kapsamında alan uzmanları tarafından geliştirilen form aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak iki tane sorunun yer aldığı form kullanılmıştır. Bu formda yer alan aşağıdaki sorular katılımcılara yöneltilmiş ve cevapları alınmıştır.

Etkinlik metni adaptasyonuna ilişkin;

1. Etkinliği nasıl/nereden buldunuz? (kendim geliştirdim, kaynaktan buldum, sosyal medyadan eriştim vs.)

2. Etkinliğin ilk hali ile kullanıma hazır hale gelmesi sürecinde neleri değiştirdiniz?

Toplanan veriler proje ekibindeki iki alan uzmanı tarafından ayrı ayrı ele alınmış ve her bir soruya verilen cevaplar incelenerek içerik analizi ile kodlamalar yapılmıştır. Kodlama sürecinde açık ve eksen kodlama aşamaları (Strauss ve Corbin, 1990) takip edilerek kodlamalar tamamlanmıştır. İki farklı kodlayıcının kodlamaları karşılaştırılmış ve tüm kodlamalar üzerinde hem fikir olunmuştur.

Bulgular

Katılımcılara yönelik araştırmanın ilk sorusu "Öğretmenlerin etkinlik kaynakları nelerdir?" şeklinde olup 24 katılımcının 23'ü tarafından cevaplanmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 *Öğretmenlerin etkinlik kaynaklarına ilişkin bulgular*

Kategori	Örnek Alıntı	f
Ders Kitabı (n=19)	Ö2: "Ders kitabında mevcut olan etkinliği kullandım."	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö16, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24
9. Sınıf Beceri Temelli	Ö15: "Millî Eğitim Bakanlığı'nın 9.	Ö15

Etkinlik Kitabı (n=1)	sınıf Beceri Temelli Etkinlik Kitabından aldım.”	
Sosyal Medya (n=3)	Ö14: “Sosyal medyadan ulaştım.”	Ö14, Ö17, Ö20

Tablo 1 incelendiğinde öğretmenlerin etkinlik kaynaklarının ağırlıklı olarak ders kitapları olduğu görülmüştür. Bunun yanında sosyal medya ve 2018 LGS sınavı ile beraber kullanımı sıklaşan beceri temelli kitaplardan 9. sınıf beceri temelli etkinlik kitabından yararlanan katılımcılar da mevcuttur.

Katılımcılara yönelik araştırmanın ikinci sorusu *“Adapte edilen etkinlik metni üzerinde ne tür değişiklikler yapılmıştır?”* şeklinde olup 24 katılımcının 23’ü tarafından cevaplanmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Adapte edilen etkinlik metni üzerinde yapılan değişikliklere ilişkin bulgular

Hazırbulunuşluk (n=4)	Öğrenci Seviyesini Dikkate Alma	Ö17
	Ön bilgileri Kontrol Etmeye Yönelik Ekleme Yapma	Ö11
	Öğrencilerin Hazırbulunuşluk Düzeylerini Uygun Hale Getirme	Ö17, Ö19
	Yönergeleri Detaylandırma/Düzenleme	Ö20
Yönerge (n=5)	Etkinlik Kapsamının Genişlemesiyle Ek Yönergeler Ekleme	Ö22
	Çıktının Daha Anlaşılır Olması İçin Örnek Ekleme	Ö20
	Yönergelerin Daha Anlaşılır Olması İçin Değiştirilmesi	Ö18, Ö24
	Materyalin Revize Edilmesi	Ö20
Materyal (n=6)	Materyal Değişikliği Yapılması	Ö2, Ö5, Ö12, Ö24
	Etkinlik Kapsamının Genişlemesiyle Materyal Sayısının Arttırılması	Ö22
Zaman Yönetimi (n=2)	Sürenin Verimli Kullanılması İçin Yönergede Değişiklik Yapma	Ö9
	Her Bir Aşamaya Süre Verme	Ö20
Öğrenci Çalışma Biçimini Uygun Hale Getirme (n=3)	Bireysel Çalışma Olacak Şekilde	Ö12
	Grup Çalışması Olacak Şekilde	Ö8
	Hem Grup Hem De Bireysel Çalışma Olacak Şekilde	Ö20
Diğer (n=3)	Etkinliğin Uygulama Ortamını Değiştirme	Ö6
	Öğrenci Sorumluluğunu Belirleme	Ö20
	Sınıf Düzeyini Dikkate Alma	Ö17, Ö20
	Ölçme ve Değerlendirmeye Yönelik Ekleme Yapma	Ö20
Hiçbir Değişiklik Yapılmadı		Ö1, Ö7, Ö10, Ö15, Ö16, Ö21, Ö23

Tablo 2 incelendiğinde adapte edilen etkinlik metni üzerinde yapılan değişikliklere ilişkin verilen katılımcı cevapları ağırlıklı olarak materyal ve yönerge kategorilerinde toplanmıştır. Yapılan diğer değişiklikler hazırbulunuşluk, zaman yönetimi, öğrenci çalışma biçimini uygun hale getirme ve diğer kategorilerinde toplanmıştır. Yedi katılımcı ise etkinliği kullanmadan önce herhangi bir değişiklik yapmadıklarını ifade etmişlerdir.

Tartışma

Öğretmenlerin sınıf içi uygulamaya taşıdıkları etkinlikleri, ağırlıklı olarak ders kitaplarından temin ettikleri tespit edilmiştir. Bu durumu destekler nitelikte Öztürk ve Işık’ın (2018) vurguladığı gibi öğretmen adayları etkinlik hazırlarken daha çok ders kitaplarını kullanmıştır. Ayrıca Toptaş (2008) da öğretmenlerin dersin işleniş sürecinde kullandıkları etkinlikleri ders ve çalışma kitabından alındıkları ifade etmiştir. Ders kitaplarının etkinlik temininde sıklıkla başvurulan önemli bir kaynak olduğu görülmüştür. Ancak ders kitaplarından temin edilen bu etkinliklerin nitelikleri hakkında birtakım endişeler de bulunmaktadır. Örneğin Bozkurt ve Ateş (2021) ders kitabında yer alan etkinliklerin bazılarının anlamsız ve gereksiz olduğunu, bazılarının da öğrenciyi düşünmeye ve yoruma yönlendirmeyen etkinlikler olduğunu ifade etmiştir.

Araştırma sonucu olarak adapte edilen etkinlik metni üzerinde yapılan değişikliklerin hazırbulunuşluk, yönerge, ağırlıklı olarak materyal, zaman yönetimi, öğrenci çalışma biçimi, etkinliğin uygulama ortamı, sorumluluk, sınıf düzeyi ve ölçme değerlendirme hususları çerçevesinde yapıldığı tespit edilmiştir. Güzel (2020) öğretmenlerin seçtikleri etkinlikleri kendi sınıflarına adapte etmek için yaptıkları değişiklikleri incelendiğinde, öğretmenlerin materyal, çalışma biçimi, öğrenci hazırbulunuşluğu, zaman ve yönergeler gibi benzer hususlarda düzenlemelere gittiklerini ifade etmiştir. Hazırbulunuşluk konusunda yapılan değişiklikler etkinliğin sınıfa uygun bir şekilde adapte edilme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Çünkü Stein, Grover ve Henningsen (1996) öğrenci bilgilerini etkinlik kurulumunun önemli bir parçası olarak ele almaktadır. Araştırma bulgularında ortaya çıkarılan

değişikliklerden bazıları da zaman yönetimi ve ağırlıklı olarak materyal kategorisi altında toplanmıştır. Nitekim Güzel (2020) de katılımcıların etkinliklere dair ön değerlendirmelerini daha çok materyal ve sınıf yönetiminin alt boyutu olan zaman yönetimi bağlamında ele aldıklarını ifade etmiştir.

Öğretmenin seçtiği etkinliği uygulayacağı gruba göre adapte etme sürecinden önce etkinlik seçimini de dikkatli bir şekilde yapmalıdır. Nitekin etkinlik seçiminde dikkat edilmesi gereken özelliklerden biri de etkinliğin öğrenci çalışma biçimine uygun olmasıdır (Güzel, 2020). Sonrasında araştırma bulgularında da ortaya çıkarıldığı gibi, adapte edilen etkinlik metni üzerinde de öğrenci çalışma biçimini uygun hale getirme konusunda çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Özelde pandemi sebebiyle tek kişilik gruplar oluşturulduğu, çok zaman aldığı gerekçesiyle grup çalışmasının düzenlenerek sınıfın iki gruba ayrıldığı görülmektedir. Görüldüğü gibi etkinlik uygulanacağı grubun çalışma biçimine uygun değilse etkinlik üzerinde birtakım revizyonlar yapılmıştır. Tüm bu değişiklikler etkinliğin kullanıma hazır hale getirmesi sürecinde, öğretmenin uygun bir etkinliği seçip bu etkinliği uygulayacağı grubun kendine has özellikleri (hazırbulunuşluk, sosyokültürel durum, sınıf kültürü) çerçevesinde (Güzel,2020) adapte edilmesinin gerekliliğini yansıtmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Katılımcıların derslerdeki etkinlikleri ağırlıklı olarak ders kitaplarından olmak üzere beceri kitaplarından ve sosyal medyadan temin ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu kaynaklardan temin edilen etkinliklerin niteliklerinin çeşitli değerlendirme araçları ile analiz edilmesi önerilebilir. Böylelikle daha nitelikli etkinliklerin sınıflara girmesi açısından seçiciliğe yönelik bir farkındalık oluşturulabilir.

Öğretmenlerin seçilen etkinliği sınıf ortamına taşımadan önce önemli düzenlemelerden geçildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda öğretmenlere etkinlik tasarım ve uygulamaya yönelik hizmet içi eğitimlerin verilmesi etkinlik adaptasyonunda hangi boyutlara odaklanılması gerektiği ve hangi düzenlemelerin yapılacağı konusunda öğretmenlere fikir verebilir.

Kaynakça

Bozkurt, A., Özmantar, M.F., Agaç,G. & Güzel, M.(2022).Matematik Öğretiminde Etkinlik Tasarımı ve Uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi.

Bozkurt, E., & Ateş, B. K. (2021). İlkokul Matematik Dersinde Kullanılan Yardımcı Kaynak Kitaplara İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. Turkish Journal of Educational Studies, 8(2), 109-128.

Gürbüz, R. & Toprak, Z. (2014). Aritmetikten Cebire Geçişi Sağlayacak Etkinliklerin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(1), 178-203.

Güzel, M.(2020). Matematiksel öğrenme etkinliklerinin tasarım ve uygulama niteliğinin değerlendirilmesi için bir model önerisi. (Doktora tezi). https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Komatsu, K., & Jones, K. (2019). Task design principles for heuristic refutation in dynamic geometry environments. Intern

Liljedahl, P.,Chernoff, E., & Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. Journal of Mathematics Teacher Education, 10(4-6), 239-249.ational Journal of Science and Mathematics Education, 17(4), 801-824.

Özmantar, M. F., & Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Ankara: Pegem Akademi.

Öztürk, F. & Işık, A. (2020). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının etkinlik uygulama süreçlerinin incelenmesi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(2), 371-382.

Toptaş, V. (2008). Geometri öğretiminde sınıfta yapılan etkinlikler ile öğretme-öğrenme sürecinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(1),91-110.

Willis, D. G., Sullivan-Bolyai, S., Knafl,K.,&Cohen, M. Z. (2016). Distinguishing features and similarities between descriptive phenomenological and qualitative description research. Western Journal of Nursing Research, 38(9), 1185-1204.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, etkinlik temelli öğretim

Learning Difficulties Related To Topological Concepts And Suggestions For Solution

Tuğba Han Şimşekler Dizman[1], Mehmet Fatih Özmantar[1], Seray Doğan[2]
[1]Gaziantep Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 385

This research; among the fundamental topological concepts "internal, external, boundary, closing and stacking points, open and closed clusters and neighborhood and neighborhood family" concepts experienced by students in the concepts, easy to understand the concept, easy to issue. In order to identify the reasons for their understanding and to facilitate understanding of the topological concepts described in the course. Within the scope of the study, the teacher candidates were given a total of 14 hours of topological training for 7 consecutive weeks (excluding visa week). Research data were collected through document review. Students were asked to write daily in the context of the difficulties they experienced in the course and the reasons of these difficulties, easy understanding, reasons for the easy understanding of the subject and suggestions that will make learning more lasting and understandable. For this purpose, the journals written by the students to answer the above questions at the end of each course were collected by e-mail and subjected to content and descriptive analysis. As a result of the analyses, the journals written by the students about the concepts they have learned during the course of seven weeks have been examined in detail. As a result of the research, it was observed that the difficulties students experienced in topology were due to the abstract and complex nature of the course, symbolism and lack of proof skills of the students. It was seen that the most easily understood topic in the topology course was the axiom of gaps. One of the reasons why students understand the subject is that the teacher can solve many examples of the subject. Therefore, the students suggested that the subject should be reinforced with sample solving and the subjects should be expressed on the shape or model.

Keywords: topology, learning difficulties, mathematics education

Topolojik Kavramların Öğretilmesinde Karşılaşılan Öğrenci Zorlukları ve Çözüm Önerileri

Tuğba Han Şimşekler Dizman[1], Mehmet Fatih Özmantar[1], Seray Doğan[2]
[1]Gaziantep Üniversitesi, [2]Meb

Bildiri No: 385

Günümüzde matematik eğitimi ile ilgili yürütülen çalışmaların önemli bir kısmı, öğrencilerin başarısız olduğu konular üzerine yoğunlaşmaktadır. Öğrencilerdeki bu başarısızlık sadece dikkatsizlikten kaynaklanmıyorsa, bu başarısızlığın altında yatan farklı sebepler söz konusudur. Bu sebepler arasında zorluk, hata ve kavram yanılgısı öne çıkmaktadır.Öğrenci zorlukları birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bayazıt (2008)'a göre, öğrenci zorlukları, öğrencilerin matematiksel bir kavramı algılama, anlama ve anlamlandırma süreçlerinde yaşadıkları zihinsel güçlükleri ifade etmektir. Centeno'ya göre zorluk, öğrencinin belirli bir öğeyi doğru şekilde veya hızlı bir şekilde anlamaya engel olduğu bir şeydir (Batanero, 1994). Bingölbali ve Özmantar (2008)'a göre ise zorluk, kapsamlı bir kavram olup, öğrencilerin matematik öğretimi ile ilgili yaşadıkları güçlükleri genel anlamda ifade etmek için kullanılan bir terimdir.

Modell (2005)'e göre tüm öğretmenler, bir kavram ya da ilkenin, genel olarak kabul edilmiş görüşleri ya da bu kavramın yorumlarıyla tutarlı olmayan öğrencilerle karşılaşmışlardır. Böyle öğrencilerin bu kavram ya da ilkeler ile ilgili kavram yanılgıları veya zorluklarının olduğu düşünülmektedir. Bingölbali ve Özmantar (2008), yaşanılan matematiksel zorlukların ve kavram yanılgılarının üç ana sebepten kaynaklanabileceğini belirtmiştir: epistemolojik, psikolojik ve pedagojik.

Matematiğin alt alanlarından biri olan topoloji soyut bir ders olmasından, tanım ve teoremlerin fazla olmasından ve kavramlar arası ilişkilendirmenin sıklıkla kullanılmasından dolayı öğrenilmesi ve anlaşılması en zor derslerden biri olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla topoloji dersinde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları bilmek, eğitim ve öğretim üzerine yapılan çalışmalar için önemlidir.

Porter'a (2009) göre topoloji, geometrinin bir genişlemesi olan matematiğin bir alt dalıdır. Bu nedenle topoloji, sarmal ve hiyerarşik yapısının yanında temel hedefleri ve kazandırdığı beceriler bağlamında geometri ile benzerlik göstermektedir. Bu derste tespit edilen öğrenci zorlukları öğrencilerin genel olarak geometri dersinde zorlandığı yapılar ve kavramlara ilişkin bir bakış açısı sunacaktır.

Bu çalışma topolojinin temel kavramları olan "iç, dış, sınır, kapanış ve yığılma noktaları, açık ve kapalı kümeler ile komşuluk ve komşuluk ailesi" konularının öğretiminde öğrencilerin yaşadıkları zorlukları, kolay anladıkları kavramları, konuyu kolay anlamalarının sebeplerini ve derste anlatılan topolojik kavramlara yönelik anlaşılmayı kolaylaştıracak önerilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 öğretim yılında bir üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nın ikinci sınıfında öğrenim gören ve topoloji dersini alan 88 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma 88 öğretmen adayı arasından amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 15 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarına, ardışık 7 hafta (vize haftası hariç), toplam 14 saat süren topoloji eğitimi verilmiştir. Dersi topoloji alanında uzman öğretim üyesi anlatmıştır. Araştırmacı ise her hafta derslere gözlemci olarak katılmıştır. Araştırma verileri doküman incelemesi yoluyla toplanmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerden derste öğrendikleri kavramlara ilişkin yaşadıkları zorluklar ve bu zorlukların nedenleri, kolay anlaşılan kavramlar, konunun kolay anlaşılmasının sebepleri ve öğrenmenin daha kalıcı ve anlaşılır olmasına yarayacak öneriler kapsamında günlük rapor yazmaları istenmiştir.

Bu amaçla öğrencilerin her ders sonunda yukarıdaki sorulara cevap verecek şekilde yazdıkları raporlar e-mail yolu ile toplanmış, içerik ve betimsel analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin yedi haftalık dersler süresince öğrendikleri kavramlara ilişkin yazdıkları raporlar detaylı olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin topoloji ile ilgili yaşadıkları zorlukların, dersin soyut ve karmaşık olmasından, sembolizmadan ve öğrencilerin ispat becerilerinin eksikliğinden kaynaklandığı görülmüştür. Topoloji dersinde öğrenciler tarafından en kolay anlaşılan konunun açıklar aksiyomu olduğu görülmüştür. Öğrencilerin konuyu kolay anlamasının sebeplerinin başında ise öğretmenin konuyla ilgili çok örnek çözmesi gelmektedir. Dolayısıyla öğrenciler konunun örnek çözme ile pekiştirilmesi gerektiği ve konuların şekil veya model üzerinde ifade edilmesi gerektiği şeklinde önerilerde bulunmuşlardır.

Topolojinin sarmal yapıda bir ders olduğu göz önüne alındığında, bu dersin öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler, topolojinin içeriğinin anlaşılmasında büyük rol oynamaktadır. Örneğin topoloji öğretiminde, bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa doğru bir anlatım yöntemi kullanılmasıyla konunun daha iyi anlaşıldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ispat adımları arasındaki geçişleri yapamadığı göz önüne alındığında, ispat adımlarında bilinen kavramlardan yola çıkılarak ispat yapılması, öğrencilerin adımlar arasında bağlantı kurmasını kolaylaştırmıştır.

Anahtar Kelimeler: topoloji, öğrenme güçlüğü, matematik eğitimi

A New Model For Instruction Of Mathematical Formulas

Meltem Koçak[1], Yasin Soylu[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Abstract No: 132

The purpose of this study is to develop a formula teaching model (FTM) that to provide meaningful learning of mathematical formulas. During the development of the FTM, firstly, a literature review was conducted on how learning environments development to realize meaningful learning in the field of education and specifically in mathematics education, how the tech-supported mathematics teaching contributes to meaningful learning, how the dynamic software or instructional materials are used in mathematics teaching, what needs to be done in order for meaningful learning to take place in students, and which instructional processes are required. As a result of the examination of the literature, it was seen that dynamic geometry software (Baki, 2018; Kaenders & Schmidt, 2014; Ruppert & Wörler, 2013; Van de Walle et al., 2010/2014), student and teaching centered education, questioning, discussion, decision making, sharing and compromising on meanings are the main functions that play a role in the realization of learning (Baki, 2014). In this context, one of the factors taken into account in the model was that students could acquire skills such as recognizing rules, making assumptions about a possible generalization, evaluating assumptions, preparing mathematical discussion environments and evaluating discussions (Akkan, 2016). While developing the cycles of the FTM, current studies on learning and prominent teaching models in education were taken as a basis. In this process, unlike traditional classrooms, the curriculum emphasized concepts rather than basic skills. In addition, as required by structured learning environments, an approach in which students' questions and perspectives were tried to be learned was adopted (Schunk, 2008). As a result of these processes, a formula teaching model consisting of five steps was created. This model was applied to first year university students and the effectiveness and functionality of the model were tested. As a result of the study, success was achieved in terms of providing meaningful learning and recall of mathematical formulas in the learning model development according to the FTM in order to ensure the meaningful construction of formulas that pre-service teachers memorize and remember without meaning.

Keywords: learning environment, learning model, formula teaching, mathematical formulas

Matematiksel Formüllerin Öğretimi Üzerine Yeni Bir Model

Meltem Koçak[1], Yasin Soylu[1]
[1]*Atatürk Üniversitesi*

Bildiri No: 132

Bir formülün yapısını ve bileşenlerini tanımlama ve formüller hakkında akıl yürütme becerisi de dâhil olmak üzere öğrencilerin formülleri anlamlı öğrenmesi, matematik eğitiminde önemli bir konudur (Kop vd., 2021). Nitekim matematik derslerinde hedeflenen şeyin, teorem veya formülleri ezberleyip, ne amaçla çözdüğünü bile bilmeden yüzlerce örnek çözmek olmaması gerektiği vurgulanmaktadır (Kaçar & Nasibov, 2005; Lalingkar vd., 2015). Aksi takdirde, her kademedeki öğrencilerin okula, derse, öğretmene, öğrenmeye, okul bilgisinin günlük hayatta sağlayacağı yarara olan inanca ve matematiğe karşı tutumuna negatif yönde yansımasına neden olabilir. Bu durum özellikle lise ve üniversite eğitiminde öğrencileri "Biz bu bilgileri niçin öğreniyoruz?" sorusuna yönlendirmekte olup, bu sorunun cevabı “sınavda çıkabilir” gerekçesiyle yıllar yılı hiçbir değişime uğramadan kendini muhafaza etmektedir (Çepni, 2016). Her türlü bilgide olduğu gibi matematiksel formüllerin de iyi ilişkilendirilerek öğretilmesi, örüntülerin ve ilişkilerin altında yatan mantığın keşfedilmesi öğrencilerin yeni formülleri kolaylıkla öğrenmeleri ve hafızalarında tutmaları için iyi bir yöntem olabilir. Öğrencilerden formülleri ezberlemesini beklemek sadece toplama ve çarpma konularında bile 100 ayrı toplama (0-9) ve 100 ayrı çarpma kuralı ezberlemeleri demektir. Ayrıca böyle bir yöntem öğrencileri çıkarma ve bölme kurallarını da ayrı olarak ezberlemek zorunda bırakabilir (Van de Walle vd., 2010/2014). O hâlde, formülleri öğrenmek için, öğrencilerin akıl yürütmeyi kullanmayı, formüllere farklı bakış açısıyla bakabilmeyi ve ilişkilendirme yapabilmeyi öğrenmeleri gerekir. Çünkü bu tür zayıf anlayışlar ve işlemsel yönelimler, öğrencilerin verilen bir problem durumunda çözüm üretememe ve formül oluşturamama gibi kısıtlayıcı durumlara sebep olabilir (Oehrtman vd., 2008). Ayrıca, ezbere dayalı öğrenmeye odaklanan yöntemler, tahmin yürütme ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirme fırsatlarını azaltmaktadır (Yeung & Ng, 2022).

Ancak ilginçtir ki bu becerilerin sınıf içi uygulamalarda nasıl kazandırılabileceğine formüller bazında değinen, bu öğretimin nasıl yapılacağı, formüllerde anlamlı öğrenmenin nasıl sağlanacağına ilişkin kavramsal çerçevenin verildiği çalışmalara uluslararası literatürde çok az rastlanmıştır (Kop vd., 2021b; Yeung & Ng, 2022). Özellikle matematiksel formüllerin anlamlandırılmasının hedeflendiği çalışmalar sınırlı olmakla birlikte formüllerin nasıl öğretilmesi gerektiğini hedefleyen bütüncül çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmüştür (Ardianik vd., 2020; Bonotto, 2003; Chappell & Thompson, 1999; Kamii & Kysh, 2006; Koçak & Soylu, 2017; Rivella vd., 2021; Tan Sişman & Aksu, 2009; Yew vd., 2010). Bu konuda yapılan çalışmaların çoğunlukla formülleri anlamlandırma konusunda genel resmi göstermeye yönelik olduğu görülmüştür. Genellikle pedagojik odak, formülleri kavramsal olarak tanımaktan ve somutlaştırmaktan ziyade formülleri ezberlemeye kaydırılmıştır (Yeung & Ng, 2022). Bu noktada formüllere ilişkin kavrayışı, formüllerin yapısını ve bileşenlerini tanıma ve formüller hakkında akıl yürütme yeteneklerini içeren bir öğrenme modelinin tasarlanması gerekli ve önemli olarak görülmüştür.

Bu çalışmada formül öğrenirken oluşan güçlüklerin ya da formülleri ezberlemeye iten öğrenme güçlüklerinin üstesinden gelmek amacıyla “formül öğretme” işine odaklanılmıştır. "Formülleri öğretme" derken, öğretmenlerin öğrencilerinin öğretimini desteklemek için yaptığı her şey kastedilmektedir. Yani sınıflarda ders öğretmeninin interaktif çalışması ve bu süreçte ortaya çıkan tüm görevler kastedilmektedir. Bu kapsamda çalışmada, matematiksel formüllerin anlamlı öğrenilmesini sağlayacak bir formül öğretim modelinin (FÖM) tasarlanması amaçlanmıştır. Bu çalışma, katılımcıların öğrenme süreçlerini gözeterek matematiksel formülleri ilişkilendirme ve öğrenme etkinlikleri ile formüllerin katılımcılar için daha anlamlı hâle getirmede literatürde ilk olma açısından artan bir özgünlüğe sahiptir.

FÖM geliştirilirken ilk olarak, eğitim alanında ve özelde matematik eğitiminde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için tasarlanan öğrenme ortamlarının nasıl olduğu, teknoloji destekli matematik öğretiminin anlamlı öğrenmeye katkısının nasıl olduğu, matematik öğretiminde ne tür dinamik yazılımlar ya da öğretim materyallerinin kullanıldığı, öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için nelerin yapılması gerektiği, hangi öğretim süreçlerinin gerektiği gibi alanlarda literatür taraması yapılmıştır. Yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda dinamik geometri yazılımlarının (Baki, 2018; Kaenders & Schmidt, 2014; Ruppert & Wörler, 2013; Van de Walle vd., 2010/2014), öğrenci ve öğretim süreci merkezli eğitimin, sorgulama, tartışma, karar verme, paylaşma ve anlamlar üzerinde uzlaşma etkinliklerinin öğrenmenin gerçekleşmesinde rol oynayan temel işlevler olduğu görülmüştür (Baki, 2014). Bu kapsamda öğrencilerin, kuralları fark etme, muhtemel bir genellemeye dair varsayımlar sunma, varsayımları değerlendirme ve matematiksel tartışma ortamları hazırlama ve tartışmaları değerlendirme gibi becerileri kazanabilmeleri dikkate alınmıştır (Akkan, 2016). Ayrıca, eğitimde öne çıkan öğretim modelleri ve öğrenme üzerine güncel çalışmalar temel alınmıştır. Bu süreçte geleneksel öğretimin yapıldığı sınıflardan farklı olarak müfredatta temel becerilere değil kavramlara vurgu yapılmıştır. Ayrıca yapılandırılmış öğrenme ortamlarının gerektirdiği gibi öğrencilerin sorularının ve bakış açılarının öğrenilmeye çalışıldığı bir

yaklaşım benimsenmiştir (Schunk, 2008). Bu süreçte özellikle Gerçekçi Matematik Eğitiminin (GME), 5E- 7E öğrenme modelleri, Gagne'nin öğrenme modeli gibi literatürde öne çıkan öğrenme modellerinin yapısı incelenmiş ve bu modellerin özellikleri dikkate alınmıştır. Bu süreçler sonucunda beş basamaktan oluşan bir formül öğretim modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelin uygulaması üniversite birinci sınıf öğrencilerine yapılmıştır. Süreç sonunda modelin etkililiği ve işlevselliği test edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, matematiksel formüllerin öğretimine yönelik geliştirilen modelde kullanılan öğretim yöntemleri, benimsenen felsefik yaklaşım ve öğretim materyallerinin işlevsel ve etkili olduğu görülmüştür. Matematiksel formüllerin ezberlenmesinin bir kenara bırakıldığı ve kavramsal temellerin oluşturulmasına özen gösterilen bu model matematiksel formüllere farklı ve yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının ezber ve anlamsız hatırladıkları formüllerin anlamsal inşasını sağlamak adına FÖM'e göre tasarlanan öğrenme modelinde matematiksel formüllerin anlamlı öğrenilmesi ve hatırlanabilirliğinin sağlanması açısından başarıya ulaşılmıştır.

Kaynakça

Akkan, Y. (2016). Cebirsel düşünme. In E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (1. Baskı, pp. 43–65). Pegem Akademi.

Ardianik, M. K., Widayat, E., Izzah, N., & Kusmiyati, D. (2020). The level of student`s creative thinking through solving open ended mathematics from learning style. *Systematic Reviews in Pharmacy*, *11*(9), 207–213. https://doi.org/10.31838/srp.2020.9.34

Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (5th ed.). Harf Eğitim Yayıncılığı.

Baki, A. (2018). *Matematiği Öğretme Bilgisi*.

Bonotto, C. (2003). About students' understanding and learning of the concept of surface area. *Research in Mathematics Education*, *27*(4), 458–477. https://www.researchgate.net/publication/228416737_About_students'_understanding_and_learning_of_the_concept_of_surface_area

Çepni, S. (2016). PISA ve TIMSS sınavlarında başarıyı yakalamak için Türkiye ne yapmalı? In S. Çepni (Ed.), *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama* (pp. 289–297). Pegem Akademi.

Chappell, M. F., & Thompson, D. R. (1999). Perimeter or area?: Which measure is it? *Mathematics Teaching in the Middle School*, *5*(1), 20–23. https://www.proquest.com/openview/2a3aee3bc74b28d6517ebdaa1cf5480c/1?cbl=32879&pq-origsite=gscholar&parentSessionId=M8RVqHt1Rd%2FBLyfxKrauLyApjxm1gPIShF3ciFEFVvE%3D

Kaçar, A., & Nasibov, F. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, *13*(2), 339–346. http://search/yayin/detay/117139

Kaenders, R., & Schmidt, R. (2014). Zu einem tieferen mathematikverständnis. In R. Kaenders & R. Schmidt (Eds.), *Mit GeoGebra mehr mathematik verstehen* (pp. 1–11). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04222-6_1

Kamii, C., & Kysh, J. (2006). The difficulty of "length×width": Is a square the unit of measurement? *The Journal of Mathematical Behavior*, *25*(2), 105–115. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2006.02.001

Koçak, M., & Soylu, Y. (2017). Analysis of pre-service mathematics teachers' teaching strategy knowledge of geometric formulas. *Universal Journal of Educational Research*, *5*(3), 297–315. https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050302

Kop, P. M. G. M., Janssen, F. J. J. M., Drijvers, P. H. M., & van Driel, J. H. (2021a). Compendium for research in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, *23*(2), 125–144. http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.197

Kop, P. M. G. M., Janssen, F. J. J. M., Drijvers, P. H. M., & van Driel, J. H. (2021b). Integrating research on the graphical representation of functions. *Mathematical Thinking and Learning*, *23*(2), 125–144. http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.197

Lalingkar, A., Ramnathan, C., & Ramani, S. (2015). MONTO: A machine-readable ontology for teaching word problems in mathematics. *Journal of Educational Technology & Society*, *18*(3), 197–213. http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.197

Oehrtman, M., Carlson, M., & Thompson, P. (2008). Foundational reasoning abilities that promote coherence in students' function understanding. In C. Rasmussen & M. P. Carlson (Eds.), *Making the Connection* (pp. 27–42). The Mathematical Association of America. https://doi.org/10.5948/UPO9780883859759.004

Rivella, C., Cornoldi, C., Caviola, S., & Giofrè, D. (2021). Learning a new geometric concept: The role of working memory and of domain-specific abilities. *British Journal of Educational Psychology*, *91*(4), 1537–1554. https://doi.org/10.1111/bjep.12434

Ruppert, M, & Wörler, J. (2013). Eine sammlung von trends undideen. In Markus Ruppert & J. Wörler (Eds.), *Technologien im mathematikunterricht* (p. 269). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03008-7

Tan Sişman, G., & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, *8*(1), 243–253. https://www.researchgate.net/publication/242121365_Yedinci_sinif_ogrencilerinin_alan_ve_cevre_konularindaki_basarilari

Van de Walle, J. ., Karp, K. ., & Bay Williams, J. . (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş (ed.); 7. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

Yeung, W.-L., & Ng, O.-L. (2022). Developing the meaning of volume and deriving the volume of hemispheres with dynamic geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *53*(10), 2849–2855. https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1949058

Yew, W. T., Zamri, S. N. A. S., & Lian, L. H. (2010). Examining preservice teachers' knowledge of area formulae. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *8*, 198–206. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.027

*Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: öğrenme ortamı, öğrenme modeli, formül öğretimi, matematiksel formüller

The Characteristics Of Pre-Service Mathematics Teachers' Mathematical Reasoning: Magic V Problem

Neslihan Uzun[1], Beyda Topan[2]
[1]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, [2]Amasya Üniversitesi

Abstract No: 397

In addition to gaining targeted skills, mathematical reasoning has a key role in learning and teaching mathematics (NCTM, 2000). National and international mathematics curriculums emphasize the development of learners' mathematical reasoning processes (MoNE, 2018; NCTM, 2000; ACARA, 2017). On the other hand, it is stated that students and teachers at all levels of education have difficulties in mathematical reasoning activities. Teachers first need to develop their own mathematical reasoning so that they can develop learning opportunities that can improve their students' mathematical reasoning (Loong et al., 2017). In addition, in the literature, it is stated that many teachers need to be supported in terms of having this competence and reflecting it in practice (Clarke et al., 2012; Herbert et al., 2015; Loong et al., 2017). Effective strategies in teacher education should be developed so that teachers can improve their mathematical reasoning knowledge (Martins et al., 2023). At this point, it is thought that developing pre-service teachers' mathematical reasoning skills will also help to overcome the difficulties in teaching mathematical reasoning. In the light of all this information, the present study aimed to explore the mathematical reasoning processes of pre-service mathematics teachers.

The case study design, one of the qualitative research methods, was used in this research. The study group of the research consists of 23 fourth grade pre-service teachers studying in the Elementary Mathematics Teaching program of a state university. The data of the study were collected with the help of an open-ended problem that requires pre-service teachers to use the basic activities of mathematical reasoning, such as searching and defining patterns/relationships, searching for structural features, making generalizations, developing assumptions, and providing proofs. Studies on mathematical reasoning were examined in determining the problem situations and it was decided to use a problem situation that was structured to reveal the basic actions of the reasoning process. The 'Magic V' problem (Bragg vd., 2015) asked to the teacher candidates to answer in detail. The data are analyzed through the Mathematical Reasoning Evaluation Rubric (AAMT, 2017), which is used in the analysis of mathematical reasoning processes. In this Rubric, the data are examined under two headings: mathematical reasoning processes (analysis, generalization, and justification) and basic actions used by pre-service teachers in the reasoning process (exemplifying, relationship/pattern search, comparison, classification, making assumptions, verification, etc.). The data analysis process of the study continues. The written answers of the pre-service teachers are analyzed separately by two researchers according to the indicators in the rubric. Since the data analysis has not been completed yet, the findings will be included in the full text. The results will be compared with the studies in the literature, discussed and suggestions will be presented. According to the first findings of the research, pre-service teachers mostly use examples to notice similarities and common properties in analyzing process. In generalising, they were forming conjectures to describe the common property, pattern, or relationship by using words or mathematical terms. In the justification process, they usually use counter-example to refute the claim.

Keywords: Mathematical reasoning, Pre-service teachers, Generalising, Justifying

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Süreçlerinin Karakteristiği: Sihirli V Problemi

Neslihan Uzun[1], Beyda Topan[2]
[1]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, [2]Amasya Üniversitesi

Bildiri No: 397

Her geçen gün gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurmak ve 21.yüzyıl becerilerini karşılayabilmek için matematikte işlem yapmanın ötesine geçerek kavramsal ve işlemsel bilgilerin bir arada kullanıldığı akıl yürütme süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Hedeflenen becerilerin kazandırılmasının yanı sıra, matematiksel akıl yürütme matematiği öğrenme ve öğretmede kilit bir role sahiptir (NCTM, 2000). Ulusal ve uluslararası matematik öğretim programlarında öğrenenlerin matematiksel akıl yürütme süreçlerinin geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2018; NCTM, 2000; ACARA, 2017). Buna karşın, eğitimin her kademesindeki öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel akıl yürütme etkinliklerinde güçlük yaşadıkları ifade edilmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmelerini geliştirebilecek öğrenme fırsatları oluşturabilmesi için öncelikli olarak kendi matematiksel akıl yürütmelerini ve bu konudaki bilgilerini geliştirmeye ihtiyaçları vardır (Loong vd., 2017). Bunun yanı sıra, alan yazında öğretmenlerin akıl yürütme süreci ile ilgili yapılan araştırmalarda da birçok öğretmenin bu yeterliliğe sahip olma ve uygulamaya yansıtma konusunda desteklenme gereksinimleri olduğu belirtilmektedir (Clarke vd., 2012; Herbert vd., 2015; Loong vd., 2017). Mevcut eksikliklerin giderilmesi noktasında, öğretmenlerin matematiksel akıl yürütme bilgilerini geliştirebilmeleri için öğretmen eğitiminde etkili stratejilerin oluşturulması gerekmektedir (Martins vd., 2023). Öğretmenlerin mesleğe başlamadan önce bu eksikliklerinin giderilmesi, önleyici tedbir olarak düşünülebileceğinden lisans düzeyinde verilecek eğitimler önemli görülebilir. Bu noktada, öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinin matematiksel akıl yürütmenin öğretimindeki zorlukların giderilmesine de yardımcı olacağı düşünülmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında, mevcut çalışma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme süreçlerinin keşfedilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında örüntü ve ilişkileri arama, varsayımda bulunma, gerekçelendirme ve genelleme gibi akıl yürütmenin yapısal süreçlerine odaklanılmıştır.

Mevcut çalışmada, öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme süreçlerinin derinlemesine anlaşılması amaçlandığından bu amaç doğrultusunda, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 23 dördüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Akıl yürütme süreçlerinde pek çok bilgi ve beceri aynı anda işe koşulduğundan, öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimine yönelik dersleri almış olmaları bu sınıf kademesinin seçilmesinde etkili olmuştur. Çalışmanın verileri öğretmen adaylarının örüntüleri/ilişkileri araştırmak ve tanımlamak, yapısal özellikleri aramak, genelleme yapmak, varsayımlar geliştirmek ve ispatlar sağlamak gibi matematiksel akıl yürütmenin temel faaliyetlerini kullanmayı gerektiren bir açık uçlu problem yardımı ile toplanmıştır. Problem durumunun belirlenmesinde matematiksel akıl yürütme ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve akıl yürütme sürecinin temel eylemlerini ortaya çıkaracak şekilde yapılandırılan bir problem durumunun kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda, 'Sihirli V' problemi (Bragg vd., 2015) öğretmen adaylarına verilmiş ve detaylıca cevaplandırmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının problemlere ilişkin yazılı cevapları alınmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı cevaplarından elde edilen veriler, matematiksel akıl yürütme süreçlerinin analizinde kullanılan Matematiksel Akıl Yürütmeyi Değerlendirme Rubriği (AAMT, 2017) aracılığıyla analiz edilmektedir. Bu Rubik kapsamında veriler iki başlık altında incelenmektedir: Öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme süreçleri (analiz, genelleme ve doğrulama) ve akıl yürütme sürecinde kullandıkları temel eylemler (örneklendirme, ilişki/ örüntü arama, karşılaştırma, sınıflama, varsayımda bulunma, gerekçelendirme, vb.). Çalışmanın veri analiz süreci devam etmektedir. Öğretmen adaylarının yazılı cevapları rubrikte yer alan göstergelere göre iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmektedir. Daha sonra araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular çevrimiçi ortamda karşılaştırılacak ve farklı görünen noktalar üzerinde tartışılarak uzlaşıya varılması planlanmaktadır. Veri analizi henüz tamamlanmadığı için bulgulara tam metinde yer verilecektir. Veri analizi sonucunda elde edilen bulgular ortaya konularak bunlardan çıkarılacak sonuçlar alan yazındaki araştırmalar ile karşılaştırılarak tartışılacak ve öneriler sunulacaktır. Verilerin analizinden elde edilen ilk bulgularda, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen problem durumunu analiz etmede benzer örnek durumlar oluşturma, ortak özellik/ilişki keşfetmek için sistematik örnek durumlar oluşturdukları, oluşturdukları örnek durumları sınıflama ve karşılaştırma yaparak ortak bir özellik araştırdıkları görülmüştür. Genelleme sürecinde ise varsayımlarını sözel veya sembolik olarak ifade ettikleri, varsayımı açıklamak için belirli örnekler kullandıkları ya da bu varsayımın farklı durumlarda nasıl uygulandığına dair açıklamada bulundukları görülmüştür. Doğrulama aşamasında ise öğretmen adaylarının varsayımların neden doğru veya yanlış olabileceğini örnekler ile açıkladıkları, tek-çift olma, iki ile bölünebilme gibi matematiksel durumlara dayalı formal ve in formal kanıtlara dayalı çıkarımda bulundukları, bir örnek üzerinden varsayımın doğruladıkları, bir karşıt

örnek kullanarak bir varsayımlarını çürüttükleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun verilen problem durumunda akıl yürütürken problemi analiz etme ile başladıkları ve doğrulama aşamasına geçerek karşıt örnekleme ile iddialarını çürüttükleri, genellemeye dair herhangi bir eylem gerçekleştirmedikleri görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının ise analiz, genelleme ve doğrulama süreçlerini sırasıyla takip ettikleri, bir kaç öğretmen adayının ise akıl yürütmeye doğrudan genelleme aşaması ile başladıkları ve oluşturdukları varsayımları doğrulayarak süreci tamamladıkları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular ile ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel akıl yürütmelerini geliştirmeye yönelik deneyim sağlama konusunda alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2017). Australian Curriculum: Mathematics. Sydney: Author. https://www.australiancurriculum.edu.au/

Australian Academy of Science and Australian Association of Mathematics Teachers [AAMT]. (2017). reSolve: Mathematics by inquiry. Assessing Reasoning Special Topic 5. http://www.resolve.edu.au/ Canberra: Australian Government Department of Education and Training.

Bragg, L. A., Loong, E. Y. K., Widjaja, W., Vale, C., & Herbert, S. (2015). Promoting reasoning through the magic V task. Australian Primary Mathematics Classroom, 20(2), 10.

Clarke, D. M., Clarke, D. J., & Sullivan, P. (2012). Reasoning in the Australian Curriculum: Understanding its meaning and using the relevant language. Australian Primary Mathematics Classroom, 17(3), 28-32.

Herbert, S., Vale, C., Bragg, L. A., Loong, E., & Widjaja, W. (2015). A framework for primary teachers' perceptions of mathematical reasoning. International Journal of Educational Research, 74, 26-37. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.09.005

Loong, E. Y. K., Vale, C., Herbert, S., Bragg, L. A., & Widjaja, W. (2017). Tracking change in primary teachers' understanding of mathematical reasoning through demonstration lessons. Mathematics teacher education and development, 19(1), 5-29.

Martins, M., da Ponte, J. P., & Mata-Pereira, J. (2023). Learning to promote students' mathematical reasoning: Lesson study contributions in initial teacher education. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19(5), em2255. https://doi.org/10.29333/ejmste/13127

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) [Mathematics lesson curriculum (Primary and secondary school 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grades)]. http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel akıl yürütme, Öğretmen adayları, Genelleme, Doğrulama

Comparison Of 6Th Grade Mathematics Textbooks Within The Scope Of Algebra Subject

Şehrinur Yıldız[1], Mustafa Güler[2]
[1]Milli Eğitim, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 146

With the digitalizing world, the teaching of the courses, the course tools and materials used in the course have also changed and differentiated. Virtual platforms, which we used widely during the pandemic period, provided students with a wide range of opportunities. Considering the possibilities and conditions of each student, the most easily accessible course tools have been textbooks. Since textbooks are distributed free of charge in our country, they reach all our students. When students are preparing for exams or studying any subject, they first consult textbooks. While preparing and evaluating textbooks, care should be taken to ensure that they contain scientifically accurate information that attracts students' attention. Dane, Doğar and Balkı (2004) emphasized that the quality of the textbooks prepared or to be prepared is important and that textbooks should be instructive rather than being an encyclopedia full of information, in other words, they should guide learning. The textbooks used in our ministry's schools vary according to the regions. Since every student has equal right to education, textbooks should be parallel in terms of content. The aim of this study was to compare 6th grade mathematics textbooks within the scope of algebra. The purpose of selecting the algebra topic is that students encounter algebra for the first time in the 6th grade. The fact that the subject of algebra is abstract also increases the need for concretizing resources. The research is a qualitative research and document analysis was conducted. While conducting the document analysis, Arslan and Özpınar (2009) utilized the titles they included in their study. Arslan and Özpınar (2009) included the titles of Compliance with the Program, Preparatory Studies, Assessment and Evaluation, Scientific Content, Language and Expression, and Visual Layout when comparing textbooks. In this study, these titles were utilized when comparing the textbooks of MEB and KOZA publications. The evaluation showed that there were significant differences between the books.

Keywords: Mathematics Textbook, Book Review, Algebra

6.sınıf Matematik Ders Kitaplarının Cebir Konusu Kapsamında Karşılaştırılması

Şehrinur Yıldız[1], Mustafa Güler[2]
[1]Milli Eğitim, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 146

Dijitalleşen dünya ile beraber derslerin işlenişleri,derste kullanılan ders araç ve gereçleri de değişmiş ve farklılaşmıştır. Pandemi döneminde yaygın olarak kullandığımız sanal platformlar öğrencilere çok çeşitli fırsatlar sağlamıştır. Her öğrencinin imkanı ve şartlarını düşündüğümüzde ise en kolay ulaşılabilir ders araçları yine ders kitapları olmuştur. Ders kitapları ülkemizde ücretsiz olarak dağıtıldığı için tüm öğrencilerimize ulaşmaktadır. Öğrenciler sınavlara hazırlanırken veya herhangi bir konuyu çalışırken ilk olarak ders kitaplarına başvurmaktadırlar. Ders kitapları hazırlanırken ve değerlendirilirken öğrencilerin dikkatini çeken ve bilimsel olarak doğru bilgileri içermesine dikkat edilmelidir. Dane,Doğar ve Balkı (2004) hazırlanan yada hazırlanacak olan ders kitaplarının niteliği önemli olduğunu ders kitaplarının bilgi dolu bir ansiklopedi olmaktan çok, öğretici bir nitelik taşımalı, bir başka ifade ile öğrenmeye rehberlik edici olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bakanlığımıza bağlı okullarımızda bölgelere göre okutulan ders kitapları değişkenlik gösterebilmektedir. Her öğrencini eşit eğitim hakkı olduğundan okutulan ders kitaplarının içerik olarak paralel olması gerekmektedir. Bu çalışma ile 6.sınıf matematik ders kitaplarının cebir konusu kapsamında karşılaştırılması amaçlanmıştır. Cebir konusunun seçilmesindeki amaç öğrencilerin cebir ile ilk kez 6.sınıfta karşılamasıdır. Cebir konusunun soyut olması ve somutlaştırıcı kaynak ihtiyacını da arttırmaktadır. Araştırma nitel bir araştırma olup doküman incelemesi yapılmıştır. Doküman incelemesi yapılırken Arslan ve Özpınar (2009) çalışmalarında yer verdikleri başlıklardan faydalanılmıştır. Arslan ve Özpınar (2009) ders kitaplarını karşılaştırırken Programa Uygunluk,Hazırlık Çalışmaları,Ölçme ve Değerlendirme,Bilimsel İçerik, Dil ve Anlatım,Görsel Düzen başlıklarına yer vermiştir. Bu çalışmada da MEB ve KOZA yayınları ders kitapları karşılaştırılırken bu başlıklardan yararlanılmıştır. Yapılan değerlendirmede kitaplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. MEB yayınları kitabının programa uygun bir şekilde içeriğinin hazırlandığı KOZA yayınları ders kitabında ise kazanımların veriliş sırasında sıkıntı olduğu görülmüştür. Hazırlık çalışmaları başlığında MEB yayınlarının her konu başlığında çalışma soru ve örnekleri içerdiği KOZA yayınlarının hazırlık soruları içermediği ama etkinliklere yer verdiği görülmüştür. Ölçme ve değerlendirme açısından MEB yayınlarının bol alıştırma ve soru içerdiği Koza yayınlarının sadece konu değerlendirme soruları içerdiği ama her iki kitabında ölçme değerlendirme olarak bilgi,kavrama ve uygulama basamaklarında sorulara yer verdiği görülmüştür.Bilimsel içerik ve dil anlatım yönünden her iki kitabın da paralellik gösterdiği söylenebilir. Görsel olarak MEB yayınları ders kitabının konu ile ilgili hem konu anlatımlarında hem de örnek sorularda içeriklere uygun görseller içerdiği KOZA yayınlarının çok fazla görsel içermediği söylenebilir. Genel olarak ders kitaplarının birinci kaynak olarak kullanıldığı sınıflarda EBA platformunda her iki ders kitabının da dijital olarak bulunması öğrencilerin farklı kitapların içeriğine ulaşımını kolaylaştırmaktadır. Bazı öğrencilerin internete ulaşımının hala sınırlı olduğu düşünüldüğüne ders kitaplarında oluşan bu farklılık öğrenciler arası dezavantaj oluşturacağı düşünülmektedir. MEB yayınları ders kitabının KOZA yayınlarına göre derslerde kullanıma daha uygun olduğu söylenebilir. Ders kitaplarının içerik olarak daha paralel ve birbirine yakın olması öğrencilerin daha eşit bir öğretim almasını sağlayacaktır. Ayrıca sınıflarda öğretmenlerin de ders kitaplarını aktif olarak kullandıklarını düşününce iyi hazırlanmış bir kitabın öğretmene iyi bir rehber olacağı da söylenebilir. Kitaplarda eksiklikler olsa da piyasada 'kaynak kitap' olarak belirtilen kitaplara oranla daha anlaşılır ve kazanımları kapsadığı görülmektedir. Ders kitaplarının içeriğinin daha da zenginleştirilerek düzenlenmesi hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin kullanımını daha da yaygın hale getirecektir. Hazırlık çalışmalarında güncel hayat örneklerinin arttırılması, etkinlikler içeren bölümlerin bulunması ve proje ödevi çalışmalarının olması kitabın içeriğini zenginleştirecektir. Ayrıca ölçme değerlendirme sorularında analiz ve sentez basamağında sorular sorularak da öğrencilerin bilişsel gelişimleri desteklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Ders Kitabı, Kitap İnceleme, Cebir

Investigation And Comparison Of Teachers' Notification Skills In Lessons Taught With Meaningful Learning And Discovery Learning Methods'

Esra Sunguroğlu[1], Zeynep Çiğdem Özcan[2]
[1]Meb, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Abstract No: 147

Effective mathematics teaching cannot be associated with a single variable. Teacher, student, classroom environment, teaching methods, and many other factors should be taken into consideration. For this, the teacher should be aware of the reactions, comments, and concept images that the students give or even do not give during the lesson. The concept of “noticing skills” has an important impact on teaching mathematics in terms of examining what and how teachers notice. The purpose of this study is to analyze awareness skills and levels of mathematics teachers in lessons taught through meaningful learning and discovery learning methods. The study group of the research, which adopts the case study method from qualitative research methods, consists of four mathematics teachers working in a public school affiliated with the Ministry of National Education (MEB). The lesson video recordings, which will be used as a data collection tool, were conducted with 7th-grade students. The teachers were shown videos of the lessons taught by the researcher by adopting different teaching methods with their 7th-grade students. After the videos were shown, reflective questions such as “What are the important / noteworthy aspects you observed in the videos you watched?” were asked. In this study, which was conducted using the descriptive analysis method, the theoretical framework built on the one developed by Estapa et al (2018) and Van Es (2011) was used to examine the noticing skills of mathematics teachers and to determine the level of their noticing skills.The findings of the study have indicated that mathematics teachers noticed the situations related to the teacher rather than the student in lessons taught through meaningful and discovery learning method, and noticed the general topics (pedagogical approaches, student-teacher interaction etc.) more than the specific topics (specific to the concept of algebra). When studying how the teachers noticed, it was observed that their explanations of the situations they noticed in lessons taught through both teaching methods were primarily evaluative and interpretive in nature. However, the percentage of these explanations were higher in discovery learning based videos. It has been determined that the teachers' awareness skill levels are mostly Level 1 and Level 2. Out of the four mathematics teachers who watched the lesson videos taught using different teaching methods, differentiation was observed only in the level of one teacher. The noticing skill degree of this teacher in lessons taught using the meaningful learning method was determined as Level 3 while it was determined as Level 4 in the lessons taught using the method of teaching by discovery.

Keywords: Noticing skills, discovery learning, meaningful learning, algebra, mathematics

Anlamlı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme Yöntemleriyle İşlenmiş Derslerde Öğretmenlerin Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Esra Sunguroğlu[1], Zeynep Çiğdem Özcan[2]
[1]Meb, [2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Bildiri No: 147

Etkili bir matematik öğretimi tek bir değişken ile ilişkilendirilemez. Öğretmen, öğrenci, sınıf ortamı, öğretim yöntemleri ve daha birçok değişken göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için öğretmenin ders esnasında öğrencilerin konuya ilişkin verdiği hatta vermediği tepkilerinin, yorumlarının ve kavram imajlarının bile farkında olması gerekmektedir. ''Fark etme becerisi'' kavramı öğretmenlerin neyi fark ettiklerinin ve nasıl fark ettiklerinin incelenmesi yönünden matematik öğretimi için önemli bir etkiye sahiptir. Öğretmenlerin öğrencilerin ne düşündüklerine ve ne yaptıklarına dikkat etmesine ve bir derse nasıl devam edileceğine dair bilinçli seçimler yapmak için öğrenci fikirleri hakkında muhakeme etmesine dayanan bu beceri öğretmenlerin anlık doğru kararlar verebilmesine de büyük ölçüde katkı sağlar. Bu araştırmanın amacı; anlamlı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme yöntemleriyle işlenen derslerde matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerini ve düzeylerini incelemek ve karşılaştırmaktır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının benimsendiği araştırmanın çalışma grubunu bir devlet okulunda görev yapan dört matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada katılımcılar belirlenirken olasılığa dayalı olmayan örneklem seçme yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılacak ders videosu çekimleri ise 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlere, araştırmacı tarafından 7. sınıf öğrencileriyle farklı öğretim yöntemleri benimsenerek işlenen derslerin videoları izletilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin sınıf içi ders videolarında fark ettikleri durumların tespiti için açık uçlu dört soruluk bir görüş formu kullanılmış ve öğretmenlerin sorulara yanıtları yazılı olarak alınmıştır. Görüş formu; alanyazın taraması, uzman görüşü alınması ve ön uygulama aşamaları sonrasında oluşturulmuştur. Betimsel analiz yöntemi kullanılarak yapılan bu araştırmada matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerinin incelenmesinde ve fark etme becerilerinin hangi düzeyde olduğunun belirlenmesinde van Es (2011) tarafından geliştirilmiş olan ve Estape ve arkadaşları (2018) tarafından güncellenen kavramsal çerçeve kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları matematik öğretmenlerinin anlamlı ve buluş yoluyla öğrenme yöntemiyle işlenmiş ders videolarında öğrenciden ziyade öğretmen ile ilgili durumları fark ettiklerini ve genel konuları (pedagojik yaklaşımları, öğrenci-öğretmen etkileşimi vb.) spesifik konulardan (cebir kavramına özgü) daha çok fark ettiklerini göstermiştir. Öğretmenlerin izledikleri bu iki sınıf videosunda da ifade ettikleri anlamlı durumların çoğunda öznenin öğretmen olması öğretmenlerin, öğrencilerin onların düşüncesinden farklı olabilecek kendi matematiksel düşünce ve stratejilerine sahip olduklarını fark edemedikleri bulgusuyla paralellik göstermektedir. Öğretmenlerin nasıl fark ettikleri incelendiğinde, her iki öğretim yöntemiyle işlenmiş derslerde fark ettikleri durumlara ilişkin açıklamalarının çoğunlukla değerlendirici ve yorumlayıcı nitelikte olduğu fakat buluş yoluyla öğrenme videolarında bu ifadelerin yüzdesinin daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Betimleyici ve yansıtıcı durumlar içeren öğretmen ifadelerinde ise anlamlı öğrenme yöntemiyle işlenen ders videolarında daha belirgin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin aktif rol oynadığı bu yöntemde düz anlatım tekniği ile yeni bilgilerin geçmiş bilgilerle köprü kurularak verilmesi çalışmaya katılan öğretmenlerin fark edilen durumları yeniden ifade etmesine ve tanımlayıcı cümleler kurmasında etken olmuş olabilir. Öğretmenlerin fark etme beceri düzeylerinin ise çoğunlukla Düzey 1 ve Düzey 2 olduğu tespit edilmiştir. Farklı öğretim yöntemiyle işlenen ders videolarını izleyen dört matematik öğretmeninden sadece bir tanesinin düzeyinde farklılaşma gözlemlenmiştir. Bu öğretmenin anlamlı öğrenme yöntemiyle işlenmiş derslerde fark etme beceri düzeyi Düzey 3 olarak belirlenirken, buluş yoluyla öğretim yöntemiyle işlenmiş derslerde Düzey 4 olarak belirlenmiştir. Çalışma mesleki deneyim yılı en çok 5 yıl olan matematik öğretmenleri ile yürütüldüğünden meslekte görev yapma süresi farklı olan öğretmenlerle veya öğretmen adaylarıyla farklı öğrenme yöntemlerine ilişkin fark etme becerilerinin incelendiği bir çalışma yürütülebilir.

Anahtar Kelimeler: Fark etme becerisi, buluş yoluyla öğrenme, anlamlı öğrenme, cebir, matematik

Secondary School Mathematics Teachers' Views On Non-Contact Games Designed For Fifth Grade Students

Gülhan Günay[1], Dilara Çınardalı[1], Duygu Arabacı[1]
[1]*Düzce Üniversitesi*

Abstract No: 405

In this study, it was aimed to examine the views of secondary school mathematics teachers on non-contact mathematics games designed for 5th grade students. In the research, the case study design of the qualitative research approach was used. The research consisted of two stages. In the first stage, two non-contact games were designed for the two acquisitions of the 5th grade geometry and measurement learning field. The designed games were presented to the view of two experts who has a doctorate degree in mathematics education and one of who has also conducted the "Teaching Mathematics with Games" course for 3 semesters. According to the feedback of the experts, necessary corrections were made and the games were finalized. In the second stage of the research, the finalized games were presented to the views of 5 different secondary school mathematics teachers working in public schools affiliated to the Ministry of National Education (MNE). Teachers participated in the research on a voluntary basis. Semi-structured interviews were used as data collection tool in the research. In semi-structured interviews, the teachers were asked about the content, usability, advantages/disadvantages of non-contact games, their suggestions for the games and the reasons for preferring to use these games in their lessons. Semi-structured interviews with teachers were audio-recorded. The ongoing data will be analyzed using the content analysis method. For this purpose, firstly, the recording of each teacher will be directly transcribed, and then the transcript of each teacher will be coded separately. Finally, similar codes will be brought together and tables will be created and presented in line with sub-problems (content and usability of the games). In addition, direct quotations from the participants' own statements will be included in order to set an example for the most specified codes. Based on the results obtained from the research, suggestions will be made for non-contact games and the needs of teachers.

Acknowledgements: This study was produced from a part of the TUBITAK 2209-A project numbered 1919B012113635.

Keywords: Non-contact games, mathematics teacher, secondary school

Beşinci Sınıf Öğrencileri İçin Tasarlanan Temassız Oyunlara Yönelik Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri

Gülhan Günay[1], Dilara Çınardalı[1], Duygu Arabacı[1]
[1]*Düzce Üniversitesi*

Bildiri No: 405

Matematiğin içerisinde barındırdığı soyut kavramlar ile bu kavramlar arası ilişkilerin anlaşılmasındaki güçlük öğrencilerin matematiğe karşı kaygı ve korku duymalarına (Erkin Kavasoğlu, 2010), derse karşı isteksiz olmalarına ve derslerden soğumalarına (Aksoy, 2010) dolayısıyla da akademik başarılarında düşüşlere neden olmaktadır (Şengül ve Gerez Cantimer, 2016). Bu tür olumsuzlukların üstesinden gelebilmek için birçok farklı unsuru göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu unsurlardan bir tanesinin de matematik derslerinde kullanılan yöntem ve teknikler olduğu ifade edilebilir. Öğrencilerin derse daha olumlu bakmasını sağlaması, duygusal, bedensel ve dil gelişimini olumlu etkilemesi gibi olumlu yönleri sebebiyle (Kaviye Ateş ve Bozkurt, 2021) oyunların matematik öğretiminde kullanılabilecek en etkili yöntemlerden biri olduğu söylenebilir. Nitekim matematiksel bilginin üretilmesinde ve öğrenilmesinde somuttan soyuta gitme, basit yapılardan kompleks yapılara ulaşma ve onlar üzerinde yorumlar yapma, çocukluktan yetişkinliğe doğru oynadığımız oyunlar içerisinde de yer almaktadır (Uğurel ve Moralı, 2008). Altunay (2004) oyunu sadece çocuğun bir eğlence aracı olarak değil, aynı zamanda belli ciddiyeti, ilkeleri, kuralları ve zorluğu olan bir teknik şeklinde tanımlamaktadır. Eğlenceli yönünün yanı sıra oyunların öğretim sürecinde kullanılmasıyla eğitsel oyun kavramı gündeme gelmiş ve oyun ile ilgili yapılan tanımlarda da güncellemeler yapılmıştır (Arabacı, 2021).

Eğitsel oyunlar öğrencinin eğitim sürecinde aktif olmasına, yaparak-yaşayarak öğrenmesine imkân sunan ve bütün gelişim alanlarına doğrudan hitap eden (bilişsel, duyuşsal, sosyal, devinimsel) en önemli öğretim tekniklerinden birisi olarak görülmektedir (Hazar ve Altun, 2018). Bir öğretim yöntemi olarak oyunların öğrencilerin sosyalleşmesini (Özyürek ve Çavuş, 2016); derse katılımlarını sağlama (Tural, 2005); öz düzenleme stratejilerini, güdülenmişlik düzeyini, derse olan ilgilerini ve öğrenebileceklerine ilişkin özgüvenlerini artırma (Bayırtepe ve Tüzün, 2007; Canbay, 2012) gibi birçok yararından bahsedilmektedir. Bu bağlamda matematikte kullanılan eğitsel oyunların amacı, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktır (Altunay, 2004). Nitekim oyun, çocuğa çevresini araştırma, objeleri tanıma ve problem çözme imkân sağlamakta ve çocuk bu yolla büyüklük, şekil, renk, boyut, ağırlık, hacim, ölçme, sayma, zaman, mekân, uzaklık, uzay gibi pek çok kavramı ve eşleştirme, sınıflandırma, sıralama, analiz, sentez ve problem çözme gibi birçok zihinsel işlemleri de öğrenmektedir (Koçyiğit ve Tuğluk ve Kök, 2007). Eğitim sürecinde uygulanacak olan oyun ve etkinliklerin öğretmenlerin görüşleri ışığında şekillenmesi önemli görülmektedir. Çünkü öğretmenler, öğretim sürecinde öğrencinin birebir etkileşimde bulunduğu kişilerdir. Alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin oyunu derslerine dahil etme konusunda bazı zorluklar yaşadıkları görülmektedir. Bu zorluklardan bazıları oyunun ne öğrettiğini ölçmek üzere ölçütler geliştirmenin belli bir eğitimi gerektirmesi, değerlendirmenin zor olması (Kırbaş ve Koparan Girgin, 2018), öğretmenlere yönelik olarak bu alan üzerine hazırlanmış bir kaynak olmaması (Doğan ve Sönmez, 2019) şeklinde belirtilmiştir. Benzer şekilde Özata ve Coşkuntuncel (2019) yapmış oldukları çalışmalarında derslerinde oyunlara yer vermek isteyen öğretmenlerin, hangi tür konularda nasıl oyunlar hazırlayacaklarını, nelere dikkat etmeleri gerektiğini, hazırlanan oyunun sınıfın seviyesine uygun olup olmayacağını, oyunun nasıl bütün öğrencilere hitap edeceği gibi durumlarda kendilerini yetersiz hissettiklerini belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlere örnek oyunlar sunulmasının onların bu anlamdaki ihtiyaçlarını destekleyebileceği söylenebilir. Ayrıca sahadaki öğretmenlerin görüşlerinin, tasarlanan oyunların niteliğinin geliştirilmesi anlamında önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Covid-19 salgını sonrasında dünyadaki tüm ülkelerin okullarının fiziksel eğitimi askıya alması ile mecburi olarak çevrimiçi eğitime geçilmiştir. Bununla birlikte okul ortamında verilen eğitimin, çocuklar ve gençler için sağladığı yararlar dikkate alındığında okulların güvenli bir biçimde açılmasını sağlamak için gerekli tüm çabanın gösterilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ancak okulların yüz yüze eğitime başlaması kararı, toplum sağlığı açısından önemli sonuçları olabilecek, çok boyutlu bir süreç olarak karşımıza çıkmıştır (Türk Tabipleri Birliği [TTB], 2020). Bu bağlamda MEB (2020) 1. ve 2. Sınıf öğrencileri için "Temassız Oyunlar" isimli bir kitap yayınlamıştır. MEB (2020) diğer sınıf seviyeleri için böyle bir kılavuz yayınlamamış olmakla birlikte, 3. ve 4. Sınıf öğrencileri için temassız oyun oluşturan farklı bir araştırmaya rastlanmakta (İlgar ve Seçgin, 2021) ancak ortaokul öğrencileri için tasarlanan temassız oyunların olduğu bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Pandemi günümüzde etkisini yitirmiş olsa da her an yeni bir pandemiye hazırlıklı olmamız gerektiği hem de Dünya Sağlık Örgütü tarafından altı çizilmektedir. Ayrıca yaşadığımız tecrübe de bunun ne denli önemli olduğunun bir göstergesidir. Bu bağlamda bu çalışmada ortaokul 5. sınıf öğrencileri için temassız oyunların tasarlanarak bu ihtiyacın giderilmesine katkıda bulunulması ve bu oyunlara yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın ana problemi *"5. sınıf öğrencileri için tasarlanan temassız matematik oyunlarına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri nasıldır?"* olarak belirlenmiştir. Bu ana problem ışığında araştırma

kapsamında öğretmenlerin oyunların içeriğine ve kullanılabilirliğine yönelik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, nitel araştırma desenine ait özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında ilk olarak 5.sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan iki kazanıma ait iki temassız oyun tasarlanmıştır. Tasarlanan oyunlar matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip, aynı zamanda 3 dönem boyunca "Oyunla Matematik Öğretimi" dersini yürütmüş olan bir uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanın dönütleri doğrultusunda oyunlar yeniden düzenlenmiştir. Ardından yine aynı uzmanın görüşüne başvurulup onay alındıktan sonra, matematik eğitimi alanında başka bir uzmanın daha görüşüne sunulmuştur. İkinci uzmanın dönütlerine göre de gerekli düzeltmeler yapılarak oyunlara son hali verilmiştir. Son hali verilen oyunlar Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan ve gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen 5 farklı ortaokul matematik öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Araştırmacılar tarafından oluşturulan görüşme soruları oyunları inceleyen iki uzman ve matematik eğitimi alanında farklı bir uzmanın daha görüşüne sunulmuş ve uzmanlar tarafından verilen dönütler dikkate alınmıştır. Bu bağlamda yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenlere temassız oyunların içeriğine, kullanılabilirliğine, avantaj/dezavantajlarına yönelik görüşleri, oyunlara yönelik önerileri ve bu oyunları derslerinde kullanmayı tercih etme nedenlerine yönelik sorular sorulmuştur. Öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Analizi devam eden veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilecektir. Bu amaçla öncelikle her bir öğretmene ait ses kaydı doğrudan transkript edilecek, ardından her öğretmene ait transkript ayrı ayrı kodlanacaktır. Son olarak benzer kodlar bir araya getirilip tablolar oluşturularak alt problemler doğrultusunda sunulacaktır. Ayrıca en çok belirtilen kodlara örnek oluşturması açısından katılımcıların kendi ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilecektir. Araştırmadan elde edilen sonuçlardan hareketle temassız oyunlar ve öğretmenlerin ihtiyaçlarına yönelik önerilerde bulunulacaktır.

NOT: Bu çalışma 1919B012113635 numaralı TUBİTAK 2209-A projesinin bir kısmından üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Temassız oyun, matematik öğretmeni, oyun

Investigation Of 9Th Grade Mathematics Textbooks According To Pısa 2003 The Space And Shape Scale

Bilge Bayram[1], Gökay Açıkyıldız[2]
[1]MEB, [2]İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi

Abstract No: 150

The main purpose of the PISA (Program for International Student Assessment) exam, which helps countries evaluate their own education systems, is to measure students' ability to use the knowledge and skills they learn at school in daily life (PISA, 2018). Many factors affect student achievement in mathematics content areas in the countries participating in the PISA exam. One of the most important of these factors is the textbooks used by teachers (Dursun & Dede, 2004) in their lessons (Baki & İskenderoğlu, 2011). While there are studies in the literature using the scale of change and relationships (Yıldırım, 2019), probability and statistics (Seis, 2011), there aren't enough studies on the examination of textbooks according to the space and shape scale.

The aim of the study is to examine the solved geometry questions in the 9th grade textbooks, one published by a private publishing house and one published by the Ministry of National Education (MEB), which are being taught in Turkey according to the Space and Shape PISA 2003 scale, one of the PISA mathematics content areas.The data in the study were obtained using the document analysis technique within the analytical research method.

While 6 levels were defined in the PISA 2003 Space and Shape Scale, it was observed that not all levels were included in the 9th grade mathematics textbooks. Considering the solved geometry questions in the textbook published by a private publishing house, the first 4 levels are included, while there are no questions from levels 5 and 6. It was observed that there were at least 4th level questions in the book of the private publishing house. In the same book, there are 2% questions at level 4. Among these levels, 71% of the questions were at level 2, 24% were at level 3 and 3% were at level 1. Considering the solved geometry questions in the textbook published by MEB, while the first 5 levels are included, there are no questions from the 6th level. It was observed that at least level 1 questions were included in the examined textbook. In the textbook belonging to the Ministry of National Education, there is 1% of 1st level questions. In the book, 63% of the questions belonging to the 2nd level, 25% of the questions belonging to the 3rd level, 3% of the questions belonging to the 4th level and 8% of the questions belonging to the 5th level.

While the questions in the book published by the private publishing house are thought to encourage practice and are exam-oriented, the questions in the book published by MoNE are thought to have a structure that aims to take students to higher levels.The questions in the PISA exams enable students to use skills such as formulating and mathematical interpretation, reasoning, communicating, problem solving in the face of various situations or a problem situation. However, it was concluded that the textbooks used in the 9th grade in Turkey don't reflect these skills since they are generally seen to cover the first three levels.

Keywords: Geometry, PISA the space and shape , matehematics texbook

9. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Pısa 2003 Uzay ve Şekil Ölçeğine Göre İncelenmesi

Bilge Bayram[1], Gökay Açıkyıldız[2]
[1]MEB, [2]İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi

Bildiri No: 150

Ülkelerin kendi eğitim sistemlerinin değerlendirilmesine yardımcı olan PISA sınavının temel amacı öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini ölçmektir (PISA, 2018). PISA öğrencilerin okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı yeterlilikleri üzerinde durmaktadır. Ayrıca PISA sınavının değerlendirilmelerinden elde edilen sonuçların ülkelerin eğitim kalitesini gösterdiği düşünülmektedir. PISA sınavına katılan ülkelerin matematik içerik alanlarındaki öğrenci başarılarını birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörlerin en önemlilerinden biri de öğretmenlerin (Dursun ve Dede, 2004) derslerinde kullanmış oldukları ders kitaplarıdır (Baki ve İskenderoğlu, 2011). Literatürde değişim ve ilişkiler (Yıldırım, 2019), olasılık ve istatistik (Seis, 2011) ölçeği kullanılarak yapılan çalışmalar bulunurken uzay ve şekil ölçeğine göre ders kitaplarının incelenmesine dair yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır. Yapılacak çalışmayla elde edilen bulguların bu boşluğu doldurmak açısından kayda değer sonuçlar vererek literatüre katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Araştırmanın amacı, PISA matematik içerik alanlarından biri olan Uzay ve Şekil PISA 2003 ölçeğine göre Türkiye'de okutulmakta olan ve 2018 öğretim programına göre hazırlanan biri özel bir yayınevine diğeri de MEB'in yayınlamış olduğu 9. Sınıf ders kitaplarında yer alan çözümlü geometri sorularını incelemektir.

Araştırmada veriler, analitik araştırma yönteminin içinde yer alan doküman analizi tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın kaynakları 2018 matematik öğretim programına göre hazırlanmış liselerde okutulan biri özel bir yayınevinin diğeri Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı iki adet 9. sınıf kitapları oluşmaktadır. Kitaplarda yer alan çözümlü geometri soruları PISA 2003 raporunda belirtilen Uzay ve Şekil Ölçeğine göre doküman analizi yapılarak incelenmiştir. Sorular iki araştırmacı tarafından kodlanarak karşılaştırılmıştır.

PISA 2003 Uzay ve Şekil Ölçeğinde 6 düzey tanımlanmakta iken 9. Sınıf matematik ders kitaplarında bütün düzeylere yer verilmediği görülmüştür. Özel yayınevinin yayınlamış olduğu ders kitabındaki çözümlü geometri soruları göz önüne alındığında ilk 4 düzeye yer verilirken 5 ve 6. düzeye ait hiçbir soru bulunmamaktadır. İncelenen özel yayınevine ait kitap da en az 4. düzeyde soru olduğu görülmüştür. Aynı kitap da %2 oranında 4. düzeyde soru yer almaktadır. Bu düzeylerden en fazla %71 oranıyla 2. düzey soruları bulunurken, %24 oranında 3. düzey sorusu ve %3 oranında 1. düzey sorusu bulunmaktadır. MEB'in yayınlamış olduğu ders kitabındaki çözümlü geometri soruları göz önüne alındığında ilk 5 düzeye yer verilirken 6. düzeye ait hiçbir soruya yer verilmemiştir. İncelenen kitapta en az 1. düzeyde soruya yer verildiği görülmüştür. MEB'e ait ders kitabında %1 oranında 1. düzey soru yer almaktadır. Kitapta en fazla ise %63 oranında 2. düzeye ait sorular yer alırken %25 oranında 3. düzey, %3 oranında 4. düzey ve %8 oranında 5. düzeye ait soruların yer aldığı görülmüştür.

Özel yayınevinin yayınlamış olduğu kitapta yer alan sorular pratik yapmaya teşvik ettiği ve sınav odaklı olduğunu düşünülürken MEB'in yayınlamış olduğu kitapta yer alan soruların öğrencileri üst düzeylere çıkarmayı hedefleyen bir yapıya sahip olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle MEB'in yayınlamış olduğu ders kitabının öğrencilerin PISA sınavındaki başarısını daha çok yükselteceğinin olası olduğu düşünülmektedir. PISA sınavları sorular öğrencilerin çeşitli durum veya bir problem durumu karşısında, formülleştirebilme ve matematiksel yorum yapabilme, akıl yürütme, iletişim kurabilme, problemi çözme gibi becerileri kullanmayı sağlamaktadır. Ancak Türkiye'de 9. sınıflarda kullanılan ders kitaplarının genellikle ilk üç düzeyi kapsadığı görüldüğünden bu becerileri yansıtmadığı sonucuna varılmıştır. Oysaki ders kitaplarının geometri gibi önemli konularda PISA'da yer alan düzeylerin tamamını kapsayan üst düzey yeterlilikleri kazandırabilecek düzeyde olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, PISA uzay ve şekil , matematik ders kitabı,

Strategies Used By The Teacher In The Secondry School Mathematics Classroom Where Sociomathematical Norms Are Negotiated

Mehmet Gülbunu
Mersin Üniversitesi

Abstract No: 153

As a representative of the mathematics community, the strategies used by the teacher in the negotiation process of sociomathematical norms are limited in the literature. The aim of this study is to determine the strategies used by the teacher in a secondry school mathematics classroom where sociomathematical norms are negotiated. The study was conducted with 24 seventh grade (11-12 years old) students (9 boys, 15 girls) who chose the Mathematics Applications Course (MAC) in a secondary school in the Mediterranean region of Turkey and the mathematics teacher responsible for this class. The mathematics teacher in charge of the classroom has ten years of professional experience teaching MAC in all classes of secondry school. Therefore, he gained experience in the planning and implementation of the course. It also promoted a method based on asking questions and discussing solutions among class members. Thus, he believed that students would form important aspects of basic concepts while questioning and discussing mathematics. In the study, problem-based mathematical activities were applied in a ten-week period, and in this process, the actions and discourses of class members about problem solving were focused. In the study, in which qualitative methods were used, the data obtained within the framework of woeksheets, video and audio recordings and interviews were analyzed descriptively and the findings were presented without commenting, depending on the nature of the data. In this context, the strategies used by the teacher in the discussion of sociomathematical norms are classified in certain categories. These; It is to direct the question sentence to the class by making it negative, to repeat the student's discourse, to make comparisons between discourses. The teacher's directing the question to the class by making the question sentence negative during the discussion process has been evaluated as a discourse that pushes the students to offer new justifications. Another strategy, the teacher's repetition of a student's discourse, created the perception of evaluating the explanation given in the classroom. Thus, the teacher tried to make sense of an explanation that he deemed valuable for discussion for the students. However, making comparisons was seen as an important action in ensuring the continuity of the discussion. It can be said that these strategies used by the teacher affect the interaction structure in the classroom and prepare the ground for the formation of sociomathematical norms. It was observed that this situation caused the traditional aspect of the interaction in the classroom from teacher to student to change from student to student or from student to teacher. In this context, more research can be recommended to determine the appropriate level of teacher intervention and the desired role of the teacher, specific to sociomathematical norms in mathematics classrooms.

Keywords: Sociomathematical norms, secondary school mathematics teacher, strategies

Sosyomatematiksel Normların Müzakere Edildiği Ortaokul Matematik Sınıfında Öğretmenin Kullandığı Stratejiler

Mehmet Gülbunu
Mersin Üniversitesi

Bildiri No: 153

Sosyal ve psikolojik bakış açılarının koordinasyonu, sınıf mikro kültüründeki matematiksel etkinliği analiz etmek için kullanılır. Sosyal bakış açısı sınıfta üzerinde anlaşmaya varılan noktalara odaklanırken, psikolojik bakış açısı sınıf üyelerinin (öğretmen ve öğrenciler) etkinliklere katılımını vurgular. Başka bir deyişle, sosyal bakış açısı sınıftaki etkinlikle ilgili norm ve uygulamaları temsil ederken, psikolojik bakış açısı sınıf üyelerinin değer ve katkısını temsil etmektedir. Bu bağlamda normlarla sınıf üyelerinin katılımı arasındaki ilişkiyi araştırmak, sınıftaki matematiksel etkinliğin verimliliği açısından değerlidir. Normlar, sınıf etkinliklerindeki sosyal etkileşim modellerindeki düzenlilikler olarak karakterize edilebilir. Yackel ve Cobb (1996) sınıf üyelerinin matematiksel etkinliklere özgü tartışmalarının normatif yönlerini sosyomatematiksel norm olarak tanımlamıştır. Bu öncü çalışma sayesinde sosyomatematiksel normlar matematik öğretiminde odak noktası haline gelmiş ve artan sayıda çalışma yapılmıştır. Bazı çalışmalar sosyomatematiksel normların nasıl çıkarsandığını incelerken (Tatsis ve Koleza, 2008; Güven ve Dede, 2017; Toscano, Sanchez ve García, 2019), bazıları normların oluşturulmasında sınıf üyelerinin rolüne odaklanmıştır (Dixon, Andreasen ve Stephan, 2009; Kang ve Kim, 2016). Yukarıda bahsedilen çalışmaların hemen hepsi sosyomatematiksel normları didaktik bir yaklaşımla değerlendirmiş ve problem çözme süreçlerine odaklanarak onları müzakere etmişlerdir. Ancak matematiksel topluluğun temsilcisi olarak öğretmenin bu süreçte kullandığı stratejilerin neler olduğu literatürde sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı sosyomatematiksel normların müzakere edildiği bir ortaokul matematik sınıfında öğretmenin kullandığı stratejileri belirlemektir. Çalışma, Türkiye'de Akdeniz bölgesindeki bir ortaokulda Matematik Uygulamaları Dersini (MUD) seçen yedinci sınıf (11-12 yaş) 24 öğrenci (9 erkek, 15 kız) ve bu sınıftan sorumlu olan matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Sınıftan sorumlu matematik öğretmenin, ortaokulun tüm sınıflarında MUD öğretimi konusunda on yıllık mesleki deneyimi vardır. Bu nedenle dersin planlanmasında ve uygulanmasında deneyim kazanmıştır. Ayrıca, sınıf üyeleri arasında soru sormaya ve çözümleri tartışmaya dayalı bir yöntemi desteklemiştir. Böylece öğrencilerin matematiği sorgularken ve tartışırken temel kavramların önemli yönlerini oluşturacaklarına inanmıştır. Çalışmada on haftalık bir süreçte problem tabanlı matematiksel etkinlikler uygulanmış ve bu süreçte sınıf üyelerinin problem çözümlerine ait eylemlerine ve söylemlerine odaklanılmıştır. Nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada bireysel çalışma raporları, video ve ses kayıtları ve görüşmeler çerçevesinde elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiş ve elde edilen bulgular, yorum yapılmadan, verinin doğasına bağlı kalınarak sunulmuştur. Bu bağlamda sosyomatematiksel normların müzakeresinde öğretmenin kullanıldığı stratejileri belli kategorilerde sınıflanmıştır. Bunlar; soru cümlesini olumsuz yaparak sınıfa yöneltmek, öğrencinin söylemini tekrar etmek, söylemler arası karşılaştırmalar yapmaktır. Öğretmenin tartışma sürecinde soru cümlesini olumsuz yaparak sınıfa yöneltmesi öğrencileri yeni gerekçeler sunmaya iten bir söylem olarak değerlendirilmiştir. Bir diğer strateji olan öğretmenin bir öğrencinin söylemini tekrar etmesi sınıf içinde verilen açıklamanın değerlendirilmesi algısını oluşturmuştur. Böylece öğretmen tartışma için değerli gördüğü bir açıklamayı öğrenciler için anlamlandırmaya çalışmıştır. Bununla beraber karşılaştırmalar yapması tartışmanın sürekliliğini sağlamada önemli bir eylem olarak görülmüştür. Öğretmenin kullanmış olduğu bu stratejilerin sınıf içindeki etkileşim yapısını etkileyerek sosyomatematiksel normların oluşmasında zemin hazırladığı söylenebilir. Ayrıca öğretmenin kullandığı stratejiler göz önünde bulundurulduğunda problemlere ait çözümlerin sorgulanıp tartışıldığı matematik sınıfında sınıf üyeleri arasındaki etkileşimin şekillenmesine katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu durumun sınıftaki etkileşimin öğretmenden-öğrenciye doğru olduğu geleneksel yönünün öğrenciden-öğrenciye ya da öğrenciden-öğretmene olarak değişmesine yol açtığı görülmüştür. Bununla beraber norm oluşturma sürecinde öğretmenlerin müzakereler için kullandığı stratejilerin de önemli rol oynağı düşünülürse bu çalışmada belirlenen stratejilerin mevcut matematik öğretmenlerine kazandırılması ortaokul matematik sınıflarında benzer normları oluşturmayı amaçlayan öğretmenlere kolaylık sağlanabilir. Bu bağlamda matematik sınıflarındaki sosyomatematiksel normlara özgü olarak öğretmen müdahalesinde uygun seviyenin ve öğretmenin arzu edilen rolünün belirlenmesinde daha fazla araştırma yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sosyomatematiksel normlar, ortaokul matematik öğretmeni, stratejiler

Investigation Of Mathematics Teachers' Views On The Openness Of The Task

Diler Kedikli[1], Recep Dinç[1], Zülküf Kılıç[1], Ali Ericek[1], Kemal Özgen[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Dicle Üniversitesi

Abstract No: 422

The aim of the research was to determine the opinions of teachers about the openness of the tasks in the context of the goal, method, complexity, answer and extension characteristics of the mathematical task.

The research was conducted as a case study. The participants of the study were 21 mathematics teachers determined by convenient sampling. The participants were selected from among mathematics teachers who were studying at a state university in doctoral, thesis and non-thesis master's programmes in mathematics education. Teaching experience of the participants varied between 0-20 years. Only one of the teachers was a high school math teacher, while the other 20 were middle school math teachers. Nine of the participants were master's students with thesis, 10 were master's students non-thesis, while two were doctoral students. In addition, the participants of the research were the teachers who are enrolled in the problem posing and solving course in mathematics or who have taken this course before. The data of the study were collected with a semi-structured interview form containing mathematical tasks prepared by the researchers. While creating the tasks, different tasks types that Yeo (2017) defined in his study were taken as reference. In this process, four researchers who continued their doctoral education worked together. Then, the tasks were finalized by taking the opinions of two experts working in the field of mathematics education. Accordingly, the four tasks in the semi-structured interview form differ from each other in terms of goal, method, complexity, response and extension features.

When the tasks were evaluated, it could be said that the goal of the first activity was open, it could be solved with a certain method, it did not have complexity, it had only one correct answer and was not suitable for expansion. It could be said that the goal of the second activity was open, could be solved with certain methods, did not have complexity, had only one correct answer and is suitable for expansion. It had been determined that the goal of the third activity is not open, could not be solved with only one method, was complex, did not have only one correct answer and was suitable for expansion. It could be said that the goal of the fourth task is open, could not be solved with only one method, had complexity, did not have only one correct answer and was not suitable for expansion.

It is thought that the openness of different features of the tasks can be evaluated in future studies. In addition, studies that take into account the openness of activities focusing on activity design can be carried out with teachers. On the other hand, it is thought that teaching studies using different tasks classified according to their openness with students should be investigated.

Keywords: Mathematics teachers, Openness, Task

Matematik Öğretmenlerinin Etkinliğin Açıklığına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Diler Kedikli[1], Recep Dinç[1], Zülküf Kılıç[1], Ali Ericek[1], Kemal Özgen[2]
[1]*Milli Eğitim Bakanlığı,* [2]*Dicle Üniversitesi*

Bildiri No: 422

Etkinliklerin matematiği öğrenme ve öğretmede önemli rolü olduğuna dair birçok görüş bulunmaktadır (Doyle, 1983; Dede, Doğan, & Aslan Tutak, 2020). Bu önem nitelikli bir öğrenimin gerçekleştirilmesinde seçilen etkinliklerin oynamış olduğu rolün fark edilmiş olmasıdır. Etkinlik kavramına ait birçok tanım yapılmıştır (Özgen, 2017; Özgen & Alkan, 2011; Güzel, 2020). Bu çalışmada ise etkinlik tanımı "Öğrencilere sorumluluklar verilip kaynaklar sunularak bir ürün ortaya koyulmasına dönük planlanan bir süreç (Doyle, 1983) ve bu sürecin pedagojik bir yaklaşımla hayata geçirilmesi" şeklinde benimsenmiştir (Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali & Açıl, 2010).

Etkinlikler kapalı ve açık uçlu olabilmektedir. Bir etkinliğin açıklığı *cevap, hedef, yöntem, karmaşıklık ve genişletme* bağlamında ele alınabilir. Etkinliğin açıklığı cevap bağlamında kapalı bir matematiksel etkinliğin yalnızca bir doğru cevabı vardır (Yeo, 2007). Kapalı etkinlikler ders kitaplarında yaygın olarak bulunan işlemsel etkinliklerdir. Temel amacı öğrencilerin sınıfta daha önce öğretilen işlemsel becerileri uygulamalarıdır. Bununla birlikte, birçok eğitimci (Sullivan, Warren & White, 2000) bu becerilerin yeni durumlarda sınırlı kullanımına ve dolayısıyla, düşünmeyi teşvik eden matematiksel problemler gibi diğer etkinlik türleri için artan bir destek olduğuna inanmaktadır. Öte yandan etkinliğin tüm doğru cevaplarını belirlemek mümkün değilse etkinliğin açık bir cevabı bulunmaktadır. İyi tanımlanmış bir cevap, cevabın nesnel olduğu anlamına gelirken iyi tanımlanmamış bir cevap ise cevabın öznel olduğu anlamına gelmektedir (Yeo, 2017). Etkinlikte belirli bir hedef varsa, etkinliğin kapalı bir hedefi vardır. Aksi takdirde, etkinliğin açık bir hedefi olduğu söylenir (Marx & Walsh, 1988). Etkinliğin tamamlanabilmesi için belirli bir yöntem bulunuyorsa veya yöntem yalnızca bilinen prosedürlerin rutin bir uygulamasını içeriyorsa, etkinliğin yöntemi kapalıdır. Bunun aksi bir durumda etkinliğin yöntemi açıktır ve etkinliğin iyi tanımlanmış veya iyi tanımlanmamış bir yöntemi olabilmektedir. İyi tanımlanmış bir yöntem, öğrencileri aynı doğru cevaba götürecek bir yöntemin öğretilmesinin mümkün olduğu anlamına gelirken iyi tanımlanmamış bir yöntem öğrencilere öğretilen aynı yöntemin farklı cevaplar üretebileceği anlamına gelmektedir. Açık bir yöntem ayrıca etkinliğe özgü veya konuya bağlı olabilmektedir. Etkinliğe özgü bir yöntem, yöntemin açıklığının konulara (örneğin öğretmenler ve öğrenciler) bağlı olmadığı anlamına gelmektedir (Yeo, 2017). Konuya bağlı yöntemde ise yöntemin açıklığı öğretmene ve öğrencilere bağlı olabilmektedir. Bir etkinliğin karmaşıklığı kapalı ve açık olarak tanımlanabilir. Öğrenciler için herhangi bir etkinlik yeterince basit ise bu etkinlik karmaşıklığa kapalıdır. Ancak etkinlik öğrenciler için çok karmaşıksa ve etkinlik ifadesinde yeterli yapı (yöntem, formül, işlem) bulunmuyorsa etkinlik karmaşıklığa açıktır (Sapkota, 2022). Karmaşıklık açısından iki tür açıklık tanımlanabilir. Karmaşıklık konuya bağlı olabilir, bu durumda öğretmen etkinliği tamamlamak için yeterli yapıyı sağlayabilir. Diğer taraftan karmaşıklık etkinliğe özgü olabilir, bu durumda etkinliği karmaşıklığını engellemek için gereken iskeleyi sağlamak etkinliğin doğası gereği mümkün değildir. Bir etkinlik genişletilebiliyorsa bu etkinlik genişletme bağlamında açıktır. İki tür genişletme tanımlanabilir. Bunlar etkinliğe özgü ve konuya özgü şeklindedir (Yeo, 2017).

Bu çalışmada, lisans üstü eğitimine devam eden matematik öğretmenlerinin, matematiksel etkinlik türlerini anlamlandırabilmeleri, matematiksel etkinliklerin doğası ve etkinlikteki açıklık kavramı üzerinde durulmak istenmiştir. Bu bağlamda bu çalışma "Matematiksel bir problem, bir araştırma ve gerçek hayattaki bir etkinlik arasındaki farklar nelerdir? Açık etkinlikler, açık uçlu etkinlikler ve iyi yapılandırılmamış etkinliklerin ortak yönleri nelerdir veya aralarındaki farklılık nedir?" soruları etrafında şekillendirilmiştir. Araştırmanın amacı, matematiksel etkinliğe ait hedef, yöntem, karmaşıklık, cevap ve genişletme özellikleri bağlamında etkinliklerin açıklığına ilişkin lisans üstü eğitimine devam eden matematik öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir.

Bu araştırma, amacı doğrultusunda durum çalışması olarak yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme türlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Bu bağlamda katılımcılar araştırmacıların doktora eğitimlerine devam etmekte oldukları bir devlet üniversitesinde matematik eğitiminde doktora, tezli ve tezsiz yüksek lisans programlarında öğrenimini sürdüren matematik öğretmenleri arasından seçilmiştir. Katılımcıların mesleki deneyimleri 0-20 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerden biri lise, 20'si ortaokul matematik öğretmeni olmak üzere bu çalışmaya 21 matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların dokuzu tezli, 10'u tezsiz yüksek lisans öğrencisiyken ikisi doktora öğrencisidir. Araştırmaya katılan öğretmenler matematikte problem kurma ve çözme dersine kayıtlı ya da daha önce bu dersi almış olan öğrenciler arasındadır. Araştırmanın verileri, 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz döneminde araştırmacılar tarafından hazırlanan matematiksel etkinlikleri içeren yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Etkinlikler oluşturulurken Yeo'nun (2017) çalışmasında tanımlamış olduğu farklı etkinlik türleri referans olarak alınmıştır. Bu süreçte doktora eğitimine devam eden dört matematik öğretmeni beraber çalışmış ardından matematik eğitimi alanında görev yapmakta olan iki uzmanın görüşleri alınarak etkinliklere son hali verilmiştir. Bu doğrultuda yarı

yapılandırılmış görüşme formunda yer alan dört etkinlik hedef, yöntem, karmaşıklık, cevap ve genişletme özellikleri bağlamında birbirlerinden farklılaşmaktadır. Öğretmenlere etkinliklere dair yönlendirilen sorularda bu özelliklere ilişkin sorulara yer verilmiştir. Örneğin, Yeo'nun (2017) etkinliğin cevabına yönelik yapmış olduğu "Cevap belirliyse, yani etkinliğe ilişkin tüm doğru cevapları belirlemek mümkünse, etkinliğin kapalı bir cevabı vardır." açıklamasından yola çıkılarak öğretmenlere "Etkinlikte olası tüm doğru yanıtları belirlemek mümkün müdür? Nedenleri ile açıklayınız." sorusu yönlendirilmiştir. Burada araştırmanın amacına yönelik olarak matematik öğretmenlerinin etkinliğin açıklığına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın verileri iki aşamada elde edilmiştir. İlk aşamada öğretmenlerden hazırlanan dört etkinliğin yer aldığı yarı yapılandırılmış görüş formunu doldurmaları istenmiştir. İkinci aşamada ise gönüllü olan altı öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüş formunda ilgili alanlara vermiş oldukları cevaplar ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Burada öğretmenlerin açıklık kavramını ele alış şekilleri hakkında detaylı bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda yürütülen görüşmeler transkript edilerek veri analizinde kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen verilerden hareketle etkinliklerin açıklıkları beş farklı özellik için ayrı ayrı incelenmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırmacılar kodlamaları ayrı ayrı yürütmüşlerdir. Yürütülen çalışma nitel özellik gösterdiğinden verilerin analizinin geçerlik ve güvenirliği inandırıcılık, aktarılabilirlik, güvenilebilirlik ve onaylanabilirlik kavramları bağlamında sağlanmıştır.

Etkinlikler öğretmen görüşleri ve etkinliklerin özelliklerine göre değerlendirildiğinde, ilk etkinliğin sınıfta öğrencilerin işlemsel becerilerinin geliştirmeye yönelik rutin bir alıştırma problemi olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin kimisi bu etkinliğin daha önce bu tür bir işlemsel soru ile karşılaşmamış olan ya da işlem becerisi düşük öğrenciler için problem teşkil edebileceğini belirtmiştir. Her ne kadar katılımcıların bir kısmı bu görüşlere sahip olsa da ilk etkinliğin; hedefinin net olduğu, belli bir yöntem ile çözülebileceği, karmaşık olmadığı, sadece bir doğru cevabının olduğu ve genişletmeye uygun olmadığı söylenebilir.

İkinci etkinlikte ise öğrencilerin etkinliği çözerken örüntü oluşturmaları ve genellemeye ulaşmaları amaçlandığı söylenebilir. Bununla birlikte bu etkinlikte işlem becerisi yeterli değildir. Ayrıca ikinci etkinlik ilk bakışta etkinliği anlamayan öğrenciler için bir problem teşkil edebilir. Öte yandan katılımcı görüşlerine bakıldığında bu etkinlik için sadece bir işlemin doğrudan uygulanmasının yeterli olmadığı, yaratıcılık ve üst düzey düşünme gerektirdiği söylenebilir. Genel olarak katılımcı görüşlerine göre değerlendirildiğinde ikinci etkinliğin; hedefinin net olduğu, belirli yöntemler ile çözülebileceği, karmaşık olmadığı, sadece bir doğru cevabının olduğu ve genişletmeye uygun olduğu söylenebilir.

Üçüncü etkinlik gibi araştırma etkinliklerinin amacı, öğrencilerin matematiksel yapıları araştırmaları ve keşfetmeleridir. Bir araştırma etkinliği, neyi nasıl araştıracağını bilmeyen öğrenciler için problem oluşturabilir. Öğretmenlerin görüşlerine göre başarı seviyesi düşük öğrenciler için etkinlik zor ve karmaşıktır. Ayrıca etkinliğin üst düzey düşünme gerektirdiği vurgulanmıştır. Katılımcı görüşleri göz önüne alındığında etkinliğin; hedefinin net olmadığı, sadece bir yöntem ile çözülemeyeceği, karmaşık olduğu, sadece bir doğru cevabının olmadığı ve genişletmeye uygun olduğu söylenebilir.

Dördüncü etkinliğin ise sınıfta öğrencilere sorulan rutin problemlerden farklı olduğu, bilinen prosedürlerle çözmenin yeterli olmadığı, her adımda tüm alternatif olasılıkları bulmak için yaratıcılık ve üst düzey düşünme becerisi gerektirdiği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin etkinliği çözerken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmak için farklı yöntemleri kullanmaları gerektiği yorumu yapılabilir. Öğretmenler dördüncü etkinliğin zor ve karmaşık olduğunu ve üst düzey düşünme becerisi gerektirdiğini belirtilmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler için etkinliğin; hedefinin net olduğu, sadece bir yöntem ile çözülemeyeceği, karmaşık olduğu, yalnız bir doğru cevabının olmadığı ve genişletmeye uygun olmadığı söylenebilir.

Bu çalışmada etkinliklerin açıklıkları; hedef, yöntem, karmaşıklık, cevap ve genişletme özellikleri öğretmen görüşlerine bağlamında değerlendirilmiştir. Farklı çalışmalarda etkinliklerin farklı özelliklerinin de açıklığının değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenler ile hedef, yöntem, karmaşıklık gibi farklı özelliklerine göre açıklıklarının dikkate alındığı etkinlik tasarımına odaklanan çalışmalar yürütülebilir. Öte yandan öğrenciler ile açıklıklarına göre sınıflandırılan farklı etkinliklerin kullanıldığı öğretim çalışmalarının yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açıklık, etkinlik, matematik öğretmenleri

Investigation Of 7Th Grade Students' Measurement Estimation Skills In Measuring Length And Area With Standard/non-Standard Units

Elif Sözer[1], Mesture Kayhan Altay[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 167

Estimation is a skill that we often use in everyday life, such as calculating how many pounds it will cost to shop at the grocery store, thinking about the distance the car will travel, or trying to guess how many kilograms a bag of tomatoes is. When the literature is examined, it is seen that estimation skill is considered as operational estimation, measurement estimation and numerosity estimation (Segovia ve Castro,2009; Hogan ve Brezinski, 2003). Measurement estimation can be expressed as providing a reasonable amount or size of an object without using measuring tools or measuring the object (Huang, 2014). This skill, which is frequently used in daily life, has also taken place in various mathematics education programs (NCTM, 2000; MEB, 2018). In the MoNE (2018) mathematics curriculum, it is seen that the learning outcome for measurement estimation are detailed in the form of estimation with standard and non-standard units. In this context, while evaluating the measurement estimation skills, it is important to evaluate the estimation skills separately with standard and non-standard units. In this context, the aim of the study is to examine the measurement estimation skills of middle school students in measuring with standard and non-standard units. For this purpose, in the study; middle school students' measurement estimation performance, lenght and area measurement estimation performance, measurement estimation performance with standart and non-standart units were also examined. The method of the study was determined as survey research model. The sample of the study, consists of 331 7th grade students, 163 girls and 168 boys, attending the middle school in the Balçova district of İzmir in the 2022-2023 academic year. Measurement Estimation Test which is developed by researchers was used in the study. Within the scope of the findings obtained from the study, it was determined that the 7th grade students' had an average measurement estimation performance. When the gender factor is evaluated, the findings show that female students' estimation performance is better than male students. The estimation skills of the students in measuring length and area were also examined and it was concluded that the estimation performance of the students in measuring length was better than their estimation performance in measuring area. Students performance of measurement estimation with standart and non-standart units was also examined. The findings reveal that students' estimation performance with non-standard units is better than their estimation performance with standard units.

Keywords: Measurement Estimation, standard unit, non-standard unit, length measurement, area measurement

Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Standart ve Standart Olmayan Birimler ile Uzunluk ve Alan Ölçmede Tahmin Becerilerinin İncelenmesi

Elif Sözer[1], Mesture Kayhan Altay[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 167

Tahmin, markette alışverişinin kaç lira tutacağını hesaplarken, arabanın gideceği mesafeyi düşünürken ya da bir poşet domatesin kaç kilogram olduğunu tahmin etmeye çalışırken gibi günlük hayatta sıklıkla kullandığımız bir beceridir. Alanyazın incelendiğinde tahmin becerisinin çeşitli çalışmalarda işlemsel tahmin, ölçmede tahmin ve çokluğa yönelik tahmin olarak ele alındığı görülmektedir (Segovia ve Castro,2009; Hogan ve Brezinski, 2003). Bazı çalışmalarda ise çokluğa yönelik tahmin becerisi ölçmede tahmin başlığı altında incelenmektedir (Segovia ve Castro,2009). Bu iki kavramdan ölçmede tahmin becerisi metre, santimetrekare gibi sürekli büyüklüklerin tahminini ifade ederken çokluğa yönelik tahmin ise kavanozun içerisindeki misket sayısını, konser salonundaki insanların sayını tahmin etmek gibi sürekli olmayan birimler ile tahmin olarak ifade edilebilir. Bu nedenle ölçme ve çokluğa yönelik tahmini birbirinden ayrı olarak ele almak çalışmaların detaylandırılabilmesi açısından önemlidir.

Ölçmede tahmin bir nesnenin makul bir miktar veya boyutunun, ölçü aletlerini kullanmadan veya nesneyi ölçmeden sağlanması olarak ifade edilebilir (Huang, 2014). Günlük hayatta sıklıkla kullanılmakta olan bu beceri çeşitli matematik eğitimi programlarında da yer almıştır (NCTM, 2000; MEB, 2018). Ülkemizde kullanılmakta olan Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) incelendiğinde ilkokul seviyesinden ortaokul seviyesine kadar standart ya da standart olmayan birimler ile uzunluk, alan, hacim, kapasite ölçmede tahmin gibi konulara yönelik kazanımlara yer verilmekte olduğu görülmektedir. Öğretim programları içerisinde de yer alan bu konu özelinde alanyazında da çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Kuşkusuz bu çalışmalar içerisinde bulunan araştırmaların ilk olarak değindikleri durum bireylerin ölçmede tahmin beceri düzeyleridir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda öğrencilerin ölçmede tahmin becerilerinin orta ve orta altı düzeyde olduğu görülmektedir (Satan, 2020; Bulut vd.,2017; Munakata, 2002; Aydoğdu, 2020; Huang, 2014). Öğrencilerin tahmin performanslarının yanı sıra tahmin performanslarını etkileyen cinsiyet, sınıf seviyesi olmak üzere çeşitli değişkenlere yönelik çalışmalar da bulunmaktadır (Siegel, Goldsmith ve Madson, 1982; Forrester vd. 1990; Huang, 2014). Örneğin Huang (2014) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin tahmin performansının 4. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Çalışmalar öğrencilerin tahmin performanslarının testte sorulan problem durumlarından da etkilenebildiğini göstermektedir (Forrester vd., 1990). Örneğin, tahmin edilen nicelik büyüdükçe yapılan tahminlerin niceliğin gerçek değerinden daha fazla sapmakta olduğu ortaya konmuştur (Joram vd., 1998). Tahmin edilen niceliğin büyüklüğüne yönelik gerçekleştirilen bu çalışmaların aksine ölçmede tahmin testlerinde kullanılan standart ve standart olmayan birimler ile tahmine yönelik çalışmaların ise oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Alanyazında yer alan Jones vd., (2012)'nin çalışması öğrencilerin standart metrik birimler ile tahmin performanslarının standart olmayan birimler ile tahmin performanslarına kıyasla daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. MEB (2018) matematik dersi öğretim programında ise ölçmede tahmine yönelik kazanımların standart ve standart olmayan birimler ile tahmin şeklinde detaylandırıldığı görülmektedir. Bu kapsamda ölçmede tahmin becerisinin incelenirken standart ve standart olmayan birimler ile tahmin becerilerinin ölçmede tahmin becerisi kapsamında ayrı ayrı değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin standart ve standart olmayan birimler ile ölçmede tahmin becerilerinin incelenmesidir. Bu amaçla çalışmada ortaokul öğrencilerinin; ölçmede tahmin becerileri, standart birimler ile ölçmede tahmin becerileri, standart olmayan birimler ile ölçmede tahmin becerileri, uzunluk ölçmede tahmin becerileri ve alan ölçmede tahmin becerileri de ayrıca incelenmiştir.

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin standart ve standart olmayan birimler ile ölçmede tahmin beceri düzeyleri ortaya koymak amaçlandığı için nicel araştırma türlerinden tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş olan 2022-2023 eğitim öğretim yılında İzmir iline bağlı Balçova ilçesinde eğitimine devam eden 163'ü kız, 168'i erkek öğrenci olmak üzere toplam 331 ortaokul 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen Ölçmede Tahmin Testi kullanılmıştır. Alanyazında yer alan çalışmalarda kullanılan ölçmede tahmin testleri değerlendirildiğinde araştırmacıların farklı nicelik türlerini ölçmede tahmine yönelik sorular kullandıkları fakat sorulan soruların belirli bir çerçeve ile sunulmadığı görülmektedir (Siegel vd., 1982; Hildreth, 1983; Tekinkır, 2008; Satan, 2020). Ölçmede tahmin testlerine yönelik bir çerçeve sunan Weiher (2019) çalışmasında uzunluk, alan, hacim ve kapasite ölçmede tahmine yönelik soruların testte yer alması gerektiğini ve sorularda kullanılan birimlerin standart ve standart olmayan birimler ile tahmine yönelik sorular içermesi gerektiğini belirtmiştir. Hacim ve kapasite ölçmede tahmine yönelik sorularda üç boyutlu birimlerden

yararlanılması gerektiği ve bu durum tarama çalışmasında ekonomik olamayacağı nedeniyle ölçme aracında sadece uzunluk ve alan ölçmede tahmine yönelik sorulara yer verilmiştir. Bu bağlamda test 10'u uzunluk, 10'u ise alan ölçmede tahmin olmak üzere toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Hem uzunluk hem de alan ölçmede tahmin kısımlarında bulunan 10 sorunun 5'i standart birimler ile tahmine yönelikken 5'i ise standart olmayan birimler ile tahmine yöneliktir. Soruların özelliklerini açıklamaya yönelik örnek sorular bildiri sunumu esnasında açıklanacaktır. Araştırmada kullanılan test pilot çalışma esnasında 30 öğrenciye uygulanmış ve bu uygulamada testin Cronbach Alpha değeri 0,68 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan Ölçmede Tahmin Testi'nde alanyazında yer alan çalışmalar (Joram vd., 2005; Clayton, 1996; Satan, 2020) ve 7. sınıf öğrencilerinin gelişim durumu da düşünülerek dereceli puanlama anahtarı kullanılmış, tahmin edilecek büyüklüğün %25 alt ve üst değerleri 2 puan, %50 sınırındaki alt ve üst değerleri arasındaki tahminler ise 1 puan olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Testten elde edilen verilere öncelikle normallik testleri uygulanmış, ardından betimsel istatistik yöntemlerinden ve ilişkisiz örneklemler için t testinden yararlanılarak veriler analiz edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular kapsamında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin becerilerinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Ölçmede tahmin performansı üzerinde etkili olabilecek bir diğer değişken olan cinsiyet faktörü değerlendirildiğinde bulgular kız öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarının erkek öğrencilere göre daha iyi olduğunu göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrencilerin uzunluk ve alan ölçmede tahmin becerileri de incelenmiş ve öğrencilerin uzunluk ölçmede tahmin performanslarının alan ölçmede tahmin performanslarına kıyasla daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin aynı zamanda standart ve standart olmayan birimler ile tahmin performansları da değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin standart olmayan birimler ile tahmin performanslarının standart birimler ile tahmin performanslarına göre daha iyi olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ölçmede tahmin, standart birim, standart olmayan birim, uzunluk ölçme, alan ölçme

Examination Of 10th Grade Braille Printed Mathematics Textbooks With Tactile Graphics Related To The Concept Of Function

Hale Uçuş[1], Yasemin Sağlam Kaya[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 425

One of these factors is textbooks, which are indispensable for mathematics education. The Ministry of National Education (MEB) prepares textbooks for visually impaired individuals with special needs in braille print in accordance with their needs instead of ink-printed books. It is known that braille printed books are printed by translating existing books into braille rather than being specially designed to facilitate the understanding of braille and visually impaired individuals. In such books, tactile graphics consisting of braille dots that allow the use of the sense of touch instead of sight are used for graphic representation. Tactile graphics can be defined as tactile visualisations that are intended to be felt rather than seen with embossed dots, lines, textures and forms/shapes. Braille printed maths books are embossed versions of ink printed books, so there are both graphic embossed images and braille text descriptions on a single page. There are almost no studies on how functional function graphs designed according to their sighted peers are in terms of being perceivable and readable by visually impaired students. Therefore, in this study, it was aimed to evaluate the suitability of the tactile graphics on function in braille printed mathematics books for visually impaired individuals in terms of content and design (format).

The mathematics textbook examined in this study is the second volume of the 10th grade mathematics textbook sent by the MEB in 3 separate volumes. In this study, which aims to evaluate the suitability of tactile graphics in the Braille printed mathematics textbook for visually impaired students, case study from qualitative research designs will be used. Interview and document analysis methods will be used as data collection tools in the study. In document analysis, the principles to be considered in tactile designs specified in the publication "Guidelines and Standards for Tactile Graphics" by BANA (Braille Authority of North America, Americans with Disabilities Act) will be taken into consideration. The 4 interrelated basic elements needed in the design of tactile graphics are point (braille), line, texture and form/shape. Considering these elements, three participants will be interviewed. The first one is a special education specialist who works in the field of visually impaired and can read braille, a mathematics teacher who works with visually impaired students and a visually impaired high school student. In the interview with the high school student, additional questions will be used in areas such as ease of reading graphs, ease of understanding the information given, and difficulties experienced. The interviews will be video and audio recorded, the data obtained will be converted into written text and analysed by content analysis. At the end of the study, it is expected that suggestions for the content and design of Braille mathematics books designed by MEB for visually impaired individuals will emerge.

Keywords: Visually impaired, Braille printed maths book, Tactile graphics, Function graphics

10. Sınıf Braille Baskılı Matematik Ders Kitaplarındaki Fonksiyon Kavramıyla İlgili Dokunsal Grafiklerin İncelenmesi

Hale Uçuş[1], Yasemin Sağlam Kaya[1]
[1]*Hacettepe Üniversitesi*

Bildiri No: 425

Matematik eğitiminin niteliğini artırma yönünde belirlenen hedeflere ulaşmada çeşitli faktörler etkili olmaktadır. Bunlardan biri de matematik eğitiminin vazgeçilmezi olan ders kitaplarıdır. Ders kitapları bireyin bağımsız olarak çalışması, bir bilgiyi defalarca tekrar etmesi ve hatta uygulanan öğretim programının başarıya ulaşmasında öğretmenlerden sonra oldukça önemli bir rol üstlendiği söylenebilir. Bu anlamda ders kitaplarının içerikleri ve sunum şekli önem kazanmaktadır. Nitekim ortaöğretim matematik dersi öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarında kelimeler ile ifade etmekte zorlanılan soyut düşünceleri, ilişkileri okuyucuya görsel olarak özetlenmiş şekilde sunmaya yarayan görsel temsiller kullanılmaktadır. Matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan görsel temsillerden biri olan grafikleri öğrenciler, 10. sınıfta fonksiyon ve fonksiyon kavramıyla ilişkili alt kavramların oluşturulmasında da kullanmaktadır. Ders kitapları aynı zamanda fonksiyon grafiklerinin öğrenme - öğretme sürecinde gerek öğrenciler gerekse öğretmenler tarafından kullanılan temel ders materyalleridir.

Özel gereksinimli bireylerden görme engelli bireyler için ders kitapları mürekkep baskılı kitap yerine ihtiyaçlarına uygun olarak braille baskılı şekilde MEB tarafından hazırlanmaktadır. Braille baskılı kitapların, Braille kabartma yazı ve görme engelli bireylerin anlamasını kolaylaştıracak şekilde özel olarak tasarlanmış olmasından ziyade, var olan kitapların Braille kabartma yazıya bir çevirisinin yapılarak basılmış olduğu bilinmektedir. Mürekkep baskılı kitaplar braille baskılı şeklinde sunulduğunda kabartma yazı fazla alan kaplaması sebebiyle sayfa sayısı artmakta ve 3 ayrı cilt şeklinde görme engelli öğrencilere ulaştırılmaktadır. Bu tür kitaplarda grafik temsili için de görme yerine dokunma duyusunun kullanımına fırsat tanıyan braille noktalardan oluşan dokunsal grafikler kullanılmaktadır. Dokunsal grafikler, yükseltilmiş/kabartılmış nokta, çizgi, doku ve formları/biçimleri ile görülmekten çok hissedilmesi amaçlanan dokunsal görselleştirmeler olarak nitelendirilebilir. Braille baskılı matematik kitaplar mürekkep baskılı kitapların kabartma hali olduğundan tek sayfada hem grafik kabartma görseli hem de braille yazı açıklamaları bulunmaktadır. Gören akranlarına göre tasarlanmış fonksiyon grafiklerinin görme engelli öğrenciler tarafından hissedilebilir ve okunabilir olması açısından ne kadar işlevsel olduğuna dair çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle çalışmamızda braille baskılı matematik kitabında fonksiyon konusunda yer verilen dokunsal grafiklerin görme engelli bireyler için uygunluğunun içerik ve tasarım (biçim) açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu araştırmada incelenen matematik ders kitabı, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 3 ayrı cilt şeklinde gönderilen ortaöğretim 10. sınıf matematik kitabının ikinci cildi kullanılacaktır. Braille baskılı matematik ders kitabında yer alan dokunsal grafiklerin görme engelli öğrenci için uygunluğunun değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışma da nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılacaktır. Çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme ve doküman incelemesi yöntemleri kullanılacaktır. Doküman incelemesinde BANA (Braille Authority of North America, Americans with Disabilities Act), kurumunun "Guidelines and Standards for Tactile Graphics" adlı yayınında belirttiği dokunsal tasarımlarda dikkat edilmesi gereken ilkeler göz önünde bulundurulacaktır. Dokunsal grafiğin tasarımında ihtiyaç duyulan birbiri ile ilişkili 4 temel öğe nokta (braille), çizgi, doku ve form/biçimdir. Bu öğeler dikkate alınarak üç katılımcı ile görüşme yapılacaktır. Bunlardan ilki görme engelliler alanında çalışan ve braille okuyabilen bir özel eğitim uzmanı, görme engelli öğrencilerle çalışan bir matematik öğretmeni ve görme engelli lise öğrencisidir. Lise öğrencisi ile yapılan görüşmede grafiklerin okunmasının kolaylığı, verilen bilginin anlaşılmasının kolaylığı, yaşanılan zorluklar gibi alanlarda ek sorular da kullanılacaktır. Görüşmelerin görüntü ve ses kaydı alınacak, elde edilen veriler yazılı metne dönüştürülecek ve içerik analizi ile analiz edilecektir. Çalışma sonunda MEB tarafından görme engelli bireyler için tasarlanan Braille matematik kitapları için içeriğe ve tasarıma yönelik önerilerin ortaya çıkması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Görme engelliler, Braille baskılı matematik kitabı, Dokunsal grafik, Fonksiyon grafikleri

Eighth-Grade Students' Intuitıve Thinking In Probability When Taught With Gamification Applicatıons

Sevda Aslan[1], Oğuz Köklü[2]
[1]Şehit Abdullah Tayyip Olçok İmam Hatip Ortaokulu, [2]Boğaziçi Üniversitesi

Abstract No: 426

In mathematics teaching, it is important to determine the needs of students and to develop teaching methods and approaches that attract students' attention and are suitable for the learning field in order to meet these needs. When the studies are examined, it is seen that there are different studies on gamification, probability, and intuitive thinking, but studies that deal with all these together are relatively few in the literature. The aim of this study is to determine what kind of intuitive thoughts the students produce and the develop in their probabilistic thinking levels by handling the 8th grade probability acquisitions with the course contents and games containing gamification elements. In accordance with the purpose of the research, a descriptive case study, one of the qualitative research approaches, was used as a research method. In the selection of the sample, the simple sampling method was chosen from the non-probabilistic sampling methods. Considering the time allocated to probability subjects in the curriculum, a five-week study was planned out of four lesson hours per week. The study was carried out with twenty-five students in the 8th grade of a secondary school in Istanbul. In order to protect the natural environment of the classroom, all students in a branch were included in the study. In group exercises, the groups consist of five student groups. In the study, five different course contents containing gamification elements developed by the researcher, semi-structured interviews with the students, and the Probabilistic Thinking Pre and Post Test were used to see the change in the students' probabilistic thinking levels, in order to determine the type of intuitive thinking the students revealed about probability. The course contents developed by the researcher were applied in the form of group work in the classroom environment, and the work of the groups was recorded with video and audio during the application. Video and audio recordings were analyzed using content analysis. In the analysis of the probabilistic thinking pretest and posttest, a dependent t-test was used in the SPSS program to determine the change between the pretest and posttest. As a result of the analysis of the data, intuitions emerged in the minds of the students about probability, such as probability–chance, probability–percentage, probability–ratio relations, equiprobability bias, calculation of probability value, and more–less. As a result of the probabilistic thinking analysis, pre and post-test, it was observed that the course contents prepared using gamification elements made a significant increase in the probabilistic thinking levels of the students and there was a significant change in favor of the students in the posttest. All these results show that course contents containing gamification elements demonstrate students' intuitive thinking and improve their probabilistic thinking levels. Based on the data obtained at the end of the study, it is considered important to include course contents that include gamification elements in probability teaching.

Keywords: Teaching Probability, Gamification, Intuitive Thinking

Oyunlaştırma Uygulamaları ile Sekizinci Sınıf Olasılık Öğretiminde Öğrencilerin Sezgisel Düşünmeleri

Sevda Aslan[1], Oğuz Köklü[2]
[1]Şehit Abdullah Tayyip Olçok İmam Hatip Ortaokulu, [2]Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 426

Matematik öğretiminde öğrencilerin ihtiyaçlarının tespiti ve bu ihtiyaçları giderebilmek amacıyla öğrencilerin ilgisini çeken ve öğrenme alanına uygun öğretim yöntem ve yaklaşımlarının geliştirilmesi önemlidir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, oyunlaştırma, olasılık, sezgisel düşünme üzerine farklı çalışmaların olduğu görülmekte, ancak tüm bunların birlikte ele alındığı çalışmalara alanyazında az rastlanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf olasılık kazanımlarının, oyunlaştırma ögeleri içeren ders içerikleri ve oyunlarla ele alınmasıyla, öğrencilerin ne tür sezgisel düşünceler ürettiğini ve olasılıklı düşünme düzeylerindeki değişimi tespit etmektir. Araştırmanın amacına uygun olarak, araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yaklaşımlarından betimleyici durum çalışması kullanılmıştır. Örneklem seçiminde olasılık dışı örneklem yöntemlerinden kolay örnekleme yöntemi seçilmiştir. Olasılık konularına müfredatta ayrılan süre göz önünde bulundurularak bu çalışma için haftalık 4 ders saatinden 5 haftalık bir çalışma planlanmıştır. Çalışma, İstanbul'da bulunan bir ortaokulun 8. sınıfındaki 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sınıfın doğal ortamının korunması adına çalışmaya bir şubede yer alan tüm öğrenciler dahil edilmiştir. Grup çalışmalarında gruplar beşer kişilik öğrenci grubundan oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin olasılığa ilişkin ne tür sezgisel düşünceler açığa çıkardığını tespit etmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen oyunlaştırma ögeleri içeren beş adet ders içeriği, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ve öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin değişimini görmek için Olasılıklı Düşünme Ön ve Son Testi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ders içeriklerinin oluşturulması aşamasında, çalışmanın kuramsal çerçevesi olarak öğretim tasarımı yaklaşımı ele alınmıştır. Analiz aşamasında olasılık konusuna ve olasılık konusunun hangi sınıf düzeyindeki öğrencilerle hangi bağlamda ele alınacağına karar verilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapılarak öğretim materyali geliştirme aşamasına geçilmiş, oyunlaştırma ögeleri içeren 20 ders saati sürecek ders içerikleri tasarlanmıştır. Oyunları tasarlama aşamasında, 8. sınıf olasılık kazanımları dikkate alınmış, oyunlar öğrenci seviyesine uygun olacak ve kolaydan zora gidecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca oyunların içeriğindeki sorular, öğrencileri grup tartışmasına teşvik edecek şekilde belirlenmiş, cevaplarının belirli sayıda cümle içermesi istenerek öğrencilerin sezgisel düşünmelerinin açığa çıkması hedeflenmiştir. Oyunlar sınıf ortamında grup çalışması şeklinde uygulanmış, uygulama esnasında grupların çalışmaları görüntü ve ses kaydına alınmıştır. Görüntü ve ses kayıtları içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu süreci gerçekleştirmek için Powell ve arkadaşları (2003) tarafından önerilen yedi adım takip edilmiştir. İlk adım, kaydın izlenmesi, ikinci adım, kaydın açıklanması, üçüncü adım, kritik durumların belirlenmesi, dördüncü adım, seçici olarak metne çevrilmesi, beşinci adım, kodlanması, altıncı adım, hikaye oluşturulması ve son adım, bir anlatı yazılmasıdır. Bu adımları kısaca açıklamak gerekirse ilki, kaydın izlenmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kaydı defalarca dinlerler ve kaydın tüm detaylarına hakim olurlar. Kaydın açıklanması adımında, araştırmacılar kaydı kendi kelimeleriyle açıklarlar. Bu adım, araştırmacıların kaydı daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve temaları belirlemelerine yardımcı olacak önemli bilgileri not almalarına olanak tanır. Üçüncü adım, kritik durumların belirlenmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kayıtta önemli gördükleri yerleri belirlerler. Bu adım, araştırmacıların kaydın ana fikrini anlamalarına yardımcı olur. Dördüncü adım, seçici olarak metne çevrilmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kaydın sadece önemli bölümlerini yazıya dökerler. Bu adım, araştırmacıların verileri daha yönetilebilir hale getirmelerine yardımcı olur. Beşinci adım, kodlamadır. Bu adımda, belirli temalar ve kategoriler oluşturulur ve kaydın her bölümü bu kodlardan biriyle işaretlenir (Braun ve Clarke, 2006; Powell, Single, ve Lloyd, 2017). Bu adım, araştırmacıların verileri daha anlamlı ve yönetilebilir hale getirmelerine yardımcı olur. Altıncı adım, hikaye oluşturmasıdır. Bu adımda, kodlar bir araya getirilerek belirli bir hikaye oluşturulur. Bu adım, araştırmacıların verileri daha açıklayıcı hale getirmelerine yardımcı olur. Son adım, bir anlatı yazılmasıdır. Bu adımda, temalar ve hikayeler bir araya getirilerek bir anlatı yazılır. Bu adım, araştırmacıların verileri daha açıklayıcı ve anlaşılır hale getirmelerine yardımcı olur. Burada belirtilen adımlar takip edilerek, oyunlaştırma ögeleri içeren olasılık ders içeriklerinin ses ve video kayıtları analiz edilmiştir. Araştırmanın diğer veri kaynağı olan olasılıklı düşünme ön ve son testinin analizinde, ön test ve son test arasındaki değişimi tespit edebilmek amacıyla SPSS programında bağımlı t testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda sınıf içerisinde oynanan tüm oyunlar birlikte değerlendirildiğinde, olasılık ve şans ilişkisi, olasılık ve adalet ilişkisi, olasılık ve yüzde ilişkisi, olasılık ve oran ilişkisi, daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının öğrencilerin zihninde sezgisel olarak varlığı, olasılık değerinin belli bir değere yakınsaması fikirlerini öğrencilerin açığa çıkardığını söylemek mümkündür. Ayrıca olasılık hesabının istenen durum/tüm durum şeklinde hesaplandığının da öğrencilerde sezgisel olarak açığa çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin eş olasılıklı durumlara daha yatkın oldukları bu sebeple de eş olasılık yanlılığına sahip olduklarını da gözlemlemek mümkündür. Tüm bunlar göstermektedir ki, oyunlaştırma ögeleri kullanılarak hazırlanan ders içerikleri, öğrencilerin olasılıkla ilgili sezgisel düşünmelerini açığa çıkarmaktadır. Olasılıklı

düşünme ön ve son testinin analizi sonucunda, oyunlaştırma ögeleri kullanılarak hazırlanan ders içeriklerinin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturduğu ve son testte öğrenciler lehine anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür. Tüm bu sonuçlar, oyunlaştırma ögeleri içeren ders içeriklerinin, öğrencilerin sezgisel düşünmelerini açığa çıkardığını ve olasılıklı düşünme düzeylerinde gelişim sağladığını göstermektedir. Çalışma sonunda elde edilen verilerden hareketle, olasılık öğretiminde oyunlaştırma ögeleri içeren ders içeriklerine yer verilmesi önemsenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Olasılık Öğretimi, Oyunlaştırma, Sezgisel Düşünme

Investigation Of Middle School Mathematics Textbooks In Terms Of Statistical Literacy

Zeynep Medine Özmen[1], Makbule Küçükalkan[1], Hilal Aydın[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 427

One of the important skills that we encounter in statistics education is statistical literacy. We need to be statistically literate in order to make effective decisions and inferences based on data in daily life. Indeed, educating statistically literate citizens has been stated as the ultimate goal of statistics education (Franklin et al., 2007; Bargagliotti, et al., 2020). In line with this goal, it is desired to educate students from primary school to university as statistically literate (Ben-Zvi, Gravemeijer & Ainley, 2018; Callingham & Watson 2017; Özmen & Baki, 2019). In the National Council of Teachers of Mathematics (NTCM) (2000) standards, it is emphasized that statistics is one of the building blocks of mathematics and individuals should be educated in this field. In the National Council of Teachers of Mathematics (NTCM) (2000) standards, it is emphasized that statistics is one of the building blocks of mathematics and individuals should be trained in this field. Considering the emphasis on statistical literacy as the ultimate goal of statistics teaching and the need to emphasize statistical literacy as much as possible in statistics courses (Franklin, et al., 2007; Bargagliotti, et al., 2020), it is important to examine textbooks in the context of statistical literacy. The purpose of this study is to examine middle school mathematics textbooks in the context of statistical literacy. Document analysis technique, one of the qualitative research methods, was used to collect the data of the study. The books within the scope of the research consist of 5th, 6th, 7th, and 8th grade mathematics textbooks taught in schools by the Ministry of National Education. Mathematics textbooks were analyzed with the help of document analysis. The activities and examples in the textbooks were analyzed in the context of statistical literacy. The data obtained from the study will be analyzed using the statistical literacy indicators for statistics teaching at the middle school level developed by Özmen and Baki (2019) and the analysis is ongoing.

Keywords: Statistics Education, Statistical Literacy, Textbook Review

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistiksel Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi

Zeynep Medine Özmen[1], Makbule Küçükalkan[1], Hilal Aydın[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 427

İstatistik eğitiminde karşımıza çıkan önemli yeterliliklerden biri de istatistik okuryazarlığıdır. Günlük yaşamda veriler üzerinden etkili kararlar alabilmek ve çıkarımlar yapabilmek için istatistiksel okuryazar olmamız gerekmektedir. Nitekim istatistik okuryazar vatandaşlar yetiştirmek, istatistik eğitiminin nihai hedefi olarak belirtilmiştir (Franklin vd., 2007; Bargagliotti, vd., 2020). Bu hedef doğrultusunda ilköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin istatistiksel okuryazar olarak yetiştirilmesi istenmektedir (Ben-Zvi, Gravemeijer & Ainley, 2018; Callingham & Watson 2017; Özmen & Baki, 2019). National Council of Teachers of Mathematics (NTCM) (2000) standartlarında, istatistiğin matematiğin yapı taşlarından biri olduğuna ve bireylerin bu alanda donanımlı yetiştirilmeleri gerektiğine dikkat çekilmiştir. Bunlara paralel olarak birçok ülkenin istatistik eğitimine yönelik düzenlemeler yaptığı görülmektedir (örn. Singapur, Yeni Zelanda). Ülkemizde 2005 yılında düzenlenen matematik öğretim programıyla istatistik konuları müfredata dahil edilmiş 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarında da yer almıştır. Yapılan düzenlemelerin öğrencilerin istatistik okuryazarı olarak yetişmesinde önemli bir rol üstendiği belirtilmektedir (Batur, Özmen, Topan & Akoğlu, 2021). Bunun yanında ders kitapları ilgili olduğu alanın öğretiminde temel niteliğindedir. Öğretmene öğreteceği konuyu daha sistematik sunmasında fayda sağlamasının yanında çeşitli etkinlikler ve örnek sorular barındırmasıyla da vazgeçilmez bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır (Artut & Ildırı, 2013). Bu denli önemli bir yere sahip olması nedeniyle ders kitaplarının hedeflenen becerileri kazandırmada ne ölçüde yeterli olduğu merak konusu olmuştur.

Ülkemizde ders kitaplarının incelenmesi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların büyük bir çoğunluğunun matematiğin diğer alanlarına yönelik olduğu görülmüştür (Atay & Yazar, 2023; Demiral & Yenilmez, 2023; Arslan, Ezentaş, Kaya, Tapan-Broutın, 2023; Tural-Sönmez, 2019). Bu çalışmalar arasında istatistik eğitimi alanında incelemeler sınırlı sayıdadır (Batur, Elmas-Baydar & Güven, 2019). İstatistiksel okuryazarlığın istatistik öğretiminin nihai amacı olduğu ve istatistik derslerinde olabildiğince istatistiksel okuryazarlık üzerinde durulması gerekliliğine (Franklin, vd., 2007; Bargagliotti, vd., 2020) yönelik yapılan vurgulamalar dikkate alındığında ders kitaplarının istatistiksel okuryazarlık bağlamında incelenmesi önemli görülmektedir. Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik ders kitaplarının istatistiksel okuryazarlık bağlamında incelemektir. Çalışmanın verilerini toplamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırma kapsamındaki kitaplar Millî Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda okutulan 5, 6, 7, ve 8. Sınıf matematik ders kitaplarından oluşmaktadır. Matematik ders kitapları doküman analizi yardımıyla incelenmiştir. Bu incelemelerde ders kitaplarında yer verilen etkinlik ve örnekler istatistiksel okuryazarlık bağlamında ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler Özmen ve Baki (2019) tarafından geliştirilen ortaokul seviyesinde istatistik öğretimine yönelik istatistik okuryazarlığı göstergeleri kullanılarak analiz edilecek olup analizler devam etmektedir.

Kaynakça

Artut, P. D., & Ildırı, A. (2013). Examining the problems in mathematics textbook and workbook according to some criteria. *CU Journal of Institute of Social Sciences, 22 (2)*, 349-364.

Atay, H., & YAZAR, M. İ. (2023). Yedinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Görevlerin Mantıksal Akıl Yürütme Yönünden İncelenmesi. *Harran Maarif Dergisi*, *8*(1), 51-77.

Batur, A., Elmas-Baydar, H., & Güven, B. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarının GAISE raporu açısından incelenmesi. *A. Baki, B. Güven, & M. Güler (Eds.)*, *4*, 10-18.

Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. (2020). *Pre K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II): A Framework for Statistics and Data Science Education*. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics

Ben-Zvi, D., Gravemeijer, K., & Ainley, J. (2018). Design of statistics learning environments. *International handbook of research in statistics education*, 473-502.

Callingham, R., & Watson, J. M. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal,* 17(1), 181-201.

Demiral, B. T. & Yenilmez, K. (2023). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Etkinlik ve Problemlerinin Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. Journal of Interdisciplinary Education: Theory and Practice , 5 (1) , 51-71

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association

KAYA, S. N., BROUTIN, M. S. T., ARSLAN, Ç., & EZENTAŞ, R. Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitabında Bulunan Çözümlü Örneklerinde Geometrik Muhakeme. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *14*(1), 96-125.

M.E.B. (2005). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

MEB (2013). Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 5-8.Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınları.

MEB (2018). Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilkokul ve Ortaokul Matematik Dersi 1–8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınları.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. http://standards.nctm.org. 20 Temmuz 2010.

Özmen, Z.M., & Baki, A., (2019). 5-8. sınıf matematik öğretim programının istatistik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *13*(2), 1063-1082.

Tural Sönmez, M. (2019). Yedinci sınıf matematik ders kitabında yer alan problemlerin finansal okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. Cumhuriyet International Journal of Education, 8(1), 1-23.

Anahtar Kelimeler: İstatistik Eğitimi, İstatistiksel Okuryazarlık, Ders Kitabı İnceleme

Effects Of Participation Process Of Tübitak 2204-B Secondary School Students Research Projects On Project Stakeholders: Motivational Special Numbers Project

Şekufe Kalkan[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[2]
[1]Ortadoğu Teknik Üniversitesi, [2]Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 173

This study aims to determine the effects of what happened during and after the project development, project implementation, and competition process on the project stakeholders within the scope of the Motivational Special Numbers Project, which was entitled to participate in the TÜBİTAK 2204-B 17th Middle School Students Research Projects regional final. Experiences and objectives gained within the scope of the study will be determined and evaluated. The participants of this qualitative research are the project stakeholders, the principal of the school where the project is carried out, the project coordinator, three students (7th grade), the project owners, and 17 project participant students (7th grade). However, the mathematics teacher who was the project consultant was not included in the study as a participant, as she was also among the study's authors. Semi-structured interviews were held with the school principal, project coordinator, and project owner students. The participant students' data were obtained using the form with open-ended questions. According to the findings, the project participation process affected all the students involved in the project positively.

Moreover, according to the feedback received from the project owner and the participant students, it was seen that the project development process positively affected the students' perspectives on projects and new teaching methods and enabled them to develop a researcher identity. Data showed that students' empathy, curiosity, and self-confidence increased during the project execution phase. It has also been observed that skills such as solution-oriented thinking and communication have improved. Project owner students stated they would give more importance to the course content and lectures in their future lives by gaining different perspectives on mathematics and teaching. In addition, the participating students evaluated the lectures made by their peers positively, unlike the normal lecture process. They stated that such activities within the project's scope helped them adapt to mathematics, teachers, and classroom environment. The school administrator and the project coordinator stated in the interviews that they constantly support the project development process and think such initiatives are essential. It is necessary to participate in project competitions and projects. The school administrator and the project coordinator stated that with the project's success in the regional final, both the students and the other students were more interested in the projects to be developed in the future, and they thought that it increased their enthusiasm.

The research results indicate that stakeholders' achievements and experiences support each other; It shows that the effects of what happened during and after project development, project implementation, and competition are positive on project stakeholders. It was determined that all of the participants of the study developed a sense of unity and a sense of achievement together with the identity of the researcher. The research process is a process in which active learning occurs, especially from the point of view of project owner students. In addition, doing research, writing, and reporting creates opportunities that will enable students to develop their critical thinking, problem-solving, and research skills. The experienced project process is compatible with organizing the competition.

Keywords: TÜBİTAK 2204-B, research project, motivational special numbers, project stakeholders

Tübitak 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Katılım Sürecinin Proje Paydaşları Üzerindeki Etkileri: Motive Özel Sayılar Projesi

Şekufe Kalkan[1], Ayşegül Eryılmaz Çevirgen[2]
[1]Ortadoğu Teknik Üniversitesi, [2]Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 173

Bu çalışmanın amacı, TÜBİTAK 2204-B 17. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri bölge finaline katılmaya hak kazanan Motive Özel Sayılar Projesi kapsamında proje geliştirme, proje uygulama ve yarışma sürecinde ve sonrasında yaşananların proje paydaşları üzerindeki etkilerini belirlemektir. Çalışma kapsamında yaşanan deneyimler ve edinilen kazanımlar belirlenerek değerlendirilecektir. Bu nitel araştırmanın katılımcılarını proje paydaşları olan projenin yürütüldüğü okulun müdürü, proje koordinatörü, proje yürütücüsü olan üç öğrenci (7. Sınıf) ve projede katılımcı olarak yer alan 17 öğrenci (7. Sınıf) oluşturmaktadır. Ancak projeye danışmanlık yapan matematik öğretmeni aynı zamanda çalışmanın yazarları arasında olduğundan katılımcı olarak çalışmada yer almamıştır. Okul müdürü, proje koordinatörü ve proje yürütücüleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcı olan öğrencilerden veriler açık uçlu soruların bulunduğu form kullanılarak yazılı olarak alınmıştır.

Motive Özel Sayılar Projesi

Motive Özel Sayılar Projesi'nin amacı akran öğrenmesi yöntemi ile özel sayılar kullanılarak yapılacak etkinliklerin 7. Sınıf öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Bu süreçte akran öğrenmesi yöntemi ile özel sayılar ve cebir konusunda çalışmanın öğrencilerin tutumlarında meydana gelmesi olası değişimin tespit etmesi de çalışmanın amaçları arasındadır. Projeyi 7. Sınıfa devam eden üç öğrenci yürütmüştür.

Proje gönüllü katılım gerçekleştiren 17 7. sınıf öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin motivasyonlarını belirlemek için Öğrenmede Güdüsel Stratejiler Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Ardından Ön Bilgi testi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ön testlerin tamamlanmasını ardından uygulama öncesinde proje danışmanı öğretmen (birinci yazar) ve ikinci yazar'ın katılımı ile projeyi hazırlayan öğrenciler hazırladıkları öğretim planlarını ve sunumlarını gerçekleştirdikleri mikro öğretim uygulamalarını sunmuşlardır. Bu ön hazırlık süreci ile öğrenciler öğrenme-öğretme sürelerini nasıl yönetecekleri üzerine ön hazırlık sağlamış, özellikle sunuma hakimiyet, derse giriş, zaman yönetimi gibi konularda deneyim kazanmışlardır. Sonra, cebirsel ifadelerin özel sayılar bağlamında kullanımı kapsayan akran öğretimine ve öğrenimine dayalı ve grup çalışması içeren uygulama planı yapılmıştır. Projeyi hazırlayan öğrenciler tarafından cebirsel ifadelerin özel sayılar bağlamında kullanımı kapsayan akran öğretimine ve öğrenimine dayalı ve grup çalışması içeren iki ders saati süren etkinlik uygulaması gerçekleştirilmiştir. Gruplar etkinlikleri gerçekleştirirken projeyi yapan öğrenciler gruplar arasında dolaşarak ihtiyacı olanlara yönlendirmeler ve bilgilendirmeler yapmıştır. Her bir etkinlik sonunda etkinliğe yönelik gruplardan cevaplar alınmış ve değerlendirme yapılmıştır. Özel sayının tanımına uymayan sayı açıklanmıştır. Anlatım sonunda da görüş ve önerileri almak için etkinlik kâğıdı ile beraber dağıtılan ders sonu değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın tamamlanmasının ardından son bilgi testi ve ölçek son testi ile son veriler toplanmıştır. Bilgisayar ortamına girilen veriler betimsel olarak öğrenciler tarafından analiz edilmiştir.

En son olarak da raporlama süreci tamamlanmıştır. Bölge finallerine katılma hakkı kazanıldığı öğrenildikten sonra sunuma hazırlık süreci yürütülmüştür. Çevrimiçi yapılan bölge finalleri ile proje deneyimi son bulmuştur.

Bulgular

Çalışma bulguları projede yer alan tüm öğrencilerin proje katılım sürecinden olumlu yönde etkilendiklerini göstermiştir. Bunun yanında, proje uygulamasını yapan öğrenciler ve katılımcı öğrencilerden alınan geri dönütler sonucunda proje geliştirme sürecinin öğrencilerin projelere ve yeni öğretim yöntemlerine bakışlarını olumlu yönde etkilediğini ve araştırmacı bir kimlik geliştirmelerine olanak sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin proje yürütme aşamasında empatilerinin, merak duygularının ve özgüvenlerinin arttığına; çözüm odaklı düşünme ve iletişim gibi becerilerinin geliştiğine dair de geri dönütler alınmıştır. Proje gelişim ve uygulama sürecinde projeyi yürüten öğrenciler hem matematiğe yönelik hem de öğretmenliğe yönelik farklı bakış açıları kazanarak ilerleyen yaşamlarında ders içeriklerine ve ders anlatımına daha fazla önem vereceklerini dile getirmişlerdir. Buna ek olarak katılımcı olan öğrenciler ise normal ders anlatım sürecinden farklı olarak akranları tarafından ders anlatımını olumlu olarak değerlendirmişlerdir ve proje kapsamında yapılan bu tarz etkinliklerin kendilerini okula, matematiğe, öğretmenlere ve sınıf ortamına daha da adapte olmaya yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Okul yöneticisi ve proje koordinatörü görüşmelerde proje gelişim sürecini sürekli desteklediklerini, bu gibi girişimlerin önemli olduğunu düşündüklerini ve projelerin, proje yarışmalarının, projelere katılımın gerekli olduğunu dile getirmişlerdir. Yönetici ve proje koordinatörü, yapılan projenin bölge finaline kalma başarısının

elde edilmesi ile hem proje kapsamında yer alan öğrencilerin hem de okuldaki diğer öğrencilerin gelecekte geliştirilecek projelere daha sıcak baktıklarını ve heveslerini arttırdığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Proje yürütücüsü öğrenciler proje uygulama sürecindeki görüşlerini belirtmek için şu ifadeleri kullanmışlardır:

"Araştırma sürecinde özel sayıların farkına vardık. Fibonacci'yi öğrendik. Bir dersin hazırlanmasının ne kadar zor olduğunu tecrübe ettik. Dersleri öğretmen açısından hiç düşünmemiştik. Bu çalışma bizde bunu düşünmemizi sağladı. Her birimizin farklı 'iyi öğretmen' tanımlamalarımız olduğunu gördük. Sınıfı yönetmenin bu kadar zor olduğunu hiç düşünmemiştim. İyi iletişim kurmak sınıf yönetimi için çok önemli. Öğrencilerle kurulacak samimiyetin çok olması sınıfta kontrolü kaybedilmesine sebep olabiliyormuş. … Derslerin bu şekilde grup çalışması ile, öğrencilerin de öğretmen olabildiği bir ortamda işlenebildiğini görmek şaşırtıcı ve güzeldi. Grup çalışmalarında çalışkan olan kişinin tüm cevapları vermesini engellemek ve görev paylaşımı yapılmasını sağlamak gerçekten çok zor. Öğretmen olmak ve herkesin sizi izlemesi güzel bir duygu. Bu çalışma ile arkadaşlarımızın özel sayıları tanımalarını sağladık, örüntüler üzerinde çalışarak arkadaşlarımızın örüntü hakkındaki bilgilerini tazelemelerine yardımcı olduk, cebirsel ifadeleri kullanarak hem 6. Sınıfta öğrendiğimiz kavramları tekrar ettik hem de 7. Sınıfta öğrendiğimiz cebirsel ifadeler ve örüntüler arasındaki bağlantıyı daha etkili bir şekilde kurdurmaya çalıştık."

Katılımcı öğrencilerden alınan yazılı formda yazılan ifadelerin tamamının olumlu duygular belirttiği belirlenmiştir. Yazılan ifadelerden bazıları "Çok güzel bir dersti" (grup 4, üye 2); "eğlenceli oldu, düşünmemizi sağladı" (grup 3, üye 2), "bence hem eğlenceli hem de yaratıcı" (grup1, üye1). Bu bölümde yazılan bazı ifadeler ise öğrendikleri konu üzerine yorum içermektedir. "güzeldi ve zordu. iyi mantıkta sayılar bulmuşlar." (grup 3, üye 1); "matematikte duymadığım kurallar, örüntüler öğrendim" (grup 2, üye 3), "örüntüleri daha kolay çözmeyi öğrendim" (grup 2, üye 1), "örüntüleri daha iyi tanıdım ve matematiği biraz daha sevdim ve eğlenceliydi." (grup 1, üye3) Bu bulgular dersin öğrenciler üzerinde olumlu duygular bıraktığını ve bilişsel olarak da farkındalık oluşturduğunu göstermektedir."

Proje koordinatörü düşüncelerini belirtmek için "Motive Özel Sayılar projesi güvendiğimiz bir projeydi. Oldukça emek verilen ve her adımı hesaplanmış, planlanmış bir çalışmaydı. Bölge finaline kalmasını bekliyor olmakla birlikte bu aşamaya kadar ilerlemiş olmasına oldukça sevindik. Okuldaki diğer öğretmenlere de örnek olması, onları sonraki yıllarda katılım konusunda motive etmesi de okul açısından olumlu bir katkı sağladı. Zor bir çalışma süreci olmasına rağmen başarı elde edilmesi her zaman tetikleyici olmaktadır." ifadelerini kullanmıştır.

Okul Müdürü ise görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: "Uzun bir çalışma sürecinin olduğu bu proje için ciddi emek harcanmıştır. Bölge finallerine kalması bu emeğin bir karşılığıdır. Bizi oldukça gururlandıran bir süreç olmuştur. Proje yazan diğer öğretmenler açısından güzel bir örnek teşkil etmiştir. İlk defa bölge finaline kalmış olmamız deneyim elde etmemizi ve bu deneyimi tüm çalışma arkadaşlarımızla paylaşmamızı sağladığı için proje katılımlarında okul açısından artış olacağı düşünülmektedir."

Sonuç

Proje rehberinde de proje yarışması düzenlemenin amacı "gençlerimizi düşünmeye, gözlem yapmaya, merak etmeye, merak ettiklerini araştırmaya teşvik ederek gelecekte karşılaşacakları problemlere çözümler üretebilen, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesini sağlamak" olarak dile getirilmektedir.

Araştırma sonuçları tüm paydaşların kazanım ve deneyimlerinin birbirini desteklediğini; proje geliştirme, proje uygulama ve yarışma sürecinde ve sonrasında yaşananların proje paydaşları üzerindeki etkilerinin olumlu olduğunu göstermektedir. Çalışmanın katılımcılarının tamamında araştırmacı kimliği ile birlikte birlik duygularının geliştiği ve başarı hissinin oluştuğu belirlenmiştir.

Araştırma süreci özellikle yürütücü öğrenciler açısından bakıldığında aktif öğrenmenin gerçekleştiği bir süreçtir. Bunu yanında araştırma yapmak, yazmak raporlamak öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve araştırma becerilerinin gelişmesine olanak sağlayacak fırsatlar da oluşturmaktadır.

Deneyimlenen proje sürecinin, yarışmanın düzenlenme amacı ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK 2204-B, araştırma projesi, motive özel sayılar, proje paydaşları

Effect Of Teaching Problems In Natural Numbers Using The Drama Method On Students' Problem-Solving Skills

Nazmiye Akyazı[1], Abdullah Kaplan[2]
[1]*Amasya Üniversitesi,* [2]*Atatürk Üniversitesi*

Abstract No: 175

The aim of this study was to examine the effect of teaching the problem of natural numbers using the drama method on students' problem-solving skills.

In this study, in which the quantitative research method was adopted, a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used. An experimental design was chosen because it was desired to examine whether there was a difference between the problem-solving skills of the students between the experimental group taught using the drama-based teaching method and the control group taught using the traditional teaching method.

The study was carried out with two sixth-grade branches in a secondary school in the Black Sea region. During the two-week implementation period, five drama activities, prepared by the researcher and finalized within the framework of the opinions of two experts, were applied to the experimental group.

The Problem-Solving Achievement Test developed by Çoban and Tezci (2019) was used to measure the problem-solving skills of the secondary school students.

Since the data provided the assumption of normality, the independent sample t-test was used to compare the achievement pretest-posttest scores in the experimental and control groups, and the paired sample t-test was used to compare the pretest-posttest scores in the experimental group.

Table 1. Success pre-test results of the experimental and control groups.

Variable	Category	N	x̄	SS	SD	t	P-value
Success test	Experiment	20	4.45	1.35	40	–0.119	0.906
	Control	22	4.50	1.37			

The independent sample t-test, the problem-solving achievement pre-test did not show a statistically significant difference between the experimental and control groups.(t= -0,119, p=0.906 p>0.05).

Table 2. Success post-test results of the experimental and control groups

Variable	Category	N	x̄	SS	SD	t	P-value
Success test	Experiment	20	7.60	2.64	40	2.137	0.039
	Control	22	6.05	2.05			

According to the independent sample t-test, the post-test scores of the students in the experimental group (x̄ = 7.60, SD = 2.64) and those of the students in the control group (x̄ = 6.05, SD = 2.05) showed a statistically significant difference (t = 2, 137, P = 0.03 P < 0.05). Cohen's d statistic (d = 0.65) also showed that the difference had a medium effect size. The results indicate that the students in the experimental group showed higher achievement.

Table 3. Pretest and posttest scores of the students in the experimental group.

Test	N	x̄	SS	SD	t	P-value
Post- Test	20	7.60	2.64	19	9,643	0,000
Pre-Test	20	4.45	1.35			

There was statistically significant difference between the post-experimental measurements (x̄ = 7.60, SD = 2.64) and the pre-experimental measurements (x̄ = 4.45, SD = 1.35) of the students in the experimental group (t = 9.643, P < 0.05). Cohen's d statistic (d = 2.15) also showed that the drama activity applied had a high effect size.

As a result of the research, it was determined that teaching the problem of natural numbers using the drama method was effective in increasing the problem-solving success of the students.

Keywords: Drama method, problem solving

Drama Yöntemi ile Doğal Sayılarda Problemler Konusunun Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi

Nazmiye Akyazı[1], Abdullah Kaplan[2]
[1]Amasya Üniversitesi, [2]Atatürk Üniversitesi

Bildiri No: 175

Problem çözme matematik öğretim programının özellikle üzerinde durduğu önemli becerilerden biridir. Milli Eğitim Bakanlığı, matematik öğretim programının hedeflerinde "Bir problem karşısında akıl yürütebilen, farklı görüşler üreten, ezberlediği formülleri kullanmak yerine problemi anlamlandırıp bu doğrultuda hareket edebilen yetenekli bireylerin yetiştirilmesi" nin amaçlandığını belirtmiştir(Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). MEB'in hedeflerinde problem çözme üzerinde bu kadar durmasının nedeni problem çözmeyi bir matematik dersi kazanımından öteye taşıyarak öğrencilerin matematiksel bilgilerini günlük yaşama aktarmalarına olanak sağlayabilmektir. Problem çözme, ilk olarak Polya tarafından adımlar halinde ortaya koyulmuştur. Bu adımlar;

a) problemi anlama,
b) problemin çözümü için plan yapma,
c) çözüm için yapılan planın uygulanması
d) sonucun doğruluğunu kontrol etme

şeklindedir (Polya, 1957). Kişinin problem çözme sürecinde özellikle anlama aşamasında mümkün olduğunca problemi zihninde canlandırması gerekmektedir(Sevgi & Karakaya, 2021). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin problemi gerçek yaşam durumu olarak görüp yaparak yaşayarak çözmeye çalışmasının problem çözme sürecini kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bunu sağlayabilecek yöntemlerden birisi de drama yöntemidir.

San (1996), dramayı "Bir kelimenin, bir düşüncenin, içsel bir durumun, bir tasarımın veya olayın çeşitli teknik ve oyunsu süreçlerden yararlanılarak eyleme dönüştürülmesi" şeklinde tanımlamıştır. Drama yöntemiyle öğrenci, öğrenme ortamında aktif hale gelir, eğlenirken öğrenir, yaparak yaşayarak öğrendiği için bilgiler daha kalıcı olur, yaratıcılığını ortaya koyma fırsatı bulur ve problem çözme becerisi gelişir (Kara & Çam, 2007). Bu durum göz önüne alındığında drama temelli öğretim yönteminin öğrencilerin zorlandıkları bir konu olan doğal sayılarda problemler konusunun öğretiminde kullanılması oldukça önemli görülmektedir. Bu açıdan bu çalışmanın amacı drama yöntemi ile doğal sayılarda problemler konusunun öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini incelemektir.

Nicel araştırma yönteminin benimsendiği bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini ortaya koymayı hedeflemektedir (Büyüköztürk, 2007). Bu çalışmada da drama temelli öğretim yöntemi ile ders işlenen deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenen kontrol grubu arasında öğrencilerin problem çözme becerileri arasında fark olup olmadığı incelenmek istendiğinden deneysel desen tercih edilmiştir.

Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesinde bir ortaokuldaki iki altıncı sınıf şubesiyle yürütülmüştür. Şubelerden biri yansız atama ile deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin belirlenmesinde araştırmanın amacına uygun olarak amaçlı örneklem seçim yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede araştırmacı popülasyondan ilgilenilen konu hakkında temsili veya bilgilendirici olacak belirli unsurları seçer ve araştırmanın amacına yönelik en iyi bilgiyi sağlayacak şekilde örneklemin belirlenmesine dikkat eder (Gay vd., 2012; McMillan & Schumacher, 2014). Bu çalışmada da çalışma grubunun belirlenmesinde daha önce drama çalışması yapmamış öğrenciler olması temel unsur olarak belirlenmiştir.

Veri toplama aşamasında ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisini ölçmek için Çoban ve Tezci (2019) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Başarı Testi" kullanılmıştır. Problem Çözme Başarı Testi on iki soruluk dört seçenekli çoktan seçmeli problemden oluşmaktadır. Testin geliştirilmesi aşamasında geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ve madde analizleri yapılmıştır (Çoban & Tezci, 2019).

Araştırmacı doğal sayılarda problemler kazanıma ait beş adet drama planı hazırlamıştır. Bu drama planlarını uygulamadan önce iki uzman görüşü alınıp gerekli düzenlemeler yapılmış ve daha sonra dramalar iki hafta boyunca birinci hafta 3 ders saati, ikinci hafta 2 ders saati olacak şekilde uygulanmıştır.

Problem çözme başarı testinden elde edilen veriler analiz edilerek deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Veriler SPSS programı ile anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınarak analiz edilmiştir. Verilerin analizine başlamadan önce uygun istatistiksel yönteme karar verebilmek için ölçümlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Normallik varsayımının incelenmesinde basıklık, çarpıklık değerleri ve Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Buna ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Normallik varsayımı

	Gruplar	sd	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Problem Çözme Başarı Testi	Deney Ön test	20	.239	-.235	-.428
	Deney Son test	20	.173	-.352	-.384
	Kontrol Ön test	22	.702	-.061	-.213
	Kontrol Son test	22	.280	.546	.460

Yapılan incelemede Shapiro-Wilk ($p>0.05$) ve çarpıklık ve basıklık (-1.50 ile +1.50) olup normallik varsayımları sağlandığından, deney ve kontrol grubunda başarı ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Deney grubunda ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında da yine normallik varsayımı sağlandığı için ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun başarı ön test puanlarını incelemek için kullanılan ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Deney ve kontrol grubunun problem çözme başarı ön test puanlarının karşılaştırılması

Değişken	Kategori	N	x̄	SS	sd	t	p
Başarı Testi	Deney	20	4,45	1,35	40	-0,119	0,906
	Kontrol	22	4,50	1,37			

Yapılan bağımsız örneklem t-testine göre, öğrencilerin problem çözme başarı ön testi deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir.($t= -0,119$, $p=0.906$ $p >0.05$).Buna göre grupların uygulama öncesi başarı düzeyleri açısından homojen olduğu söylenebilir.

Doğal sayılarda problemler konusunun drama yöntemi ile deney grubuna ve geleneksel yöntemle kontrol grubuna anlatılmasından sonra deney ve kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek için ilişkisiz örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubunun problem çözme başarı son test puanlarının karşılaştırılması

Değişken	Kategori	N	x̄	SS	sd	t	p
Başarı Testi	Deney	20	7,60	2,64	40	2,137	0,039
	Kontrol	22	6,05	2,05			

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin problem çözme başarı son test puanları bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin son test puanları ($\bar{x}$ = 7,60, ss= 2,64) ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları ($\bar{x}$ = 6,05,ss= 2,05) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir($t= 2, 137$, $p= 0,03$ $p<0.05$). Ayrıca hesaplanan Cohen's d istatistiği ($d= 0.65$) aradaki farkın orta seviyede bir etki büyüklüğüne sahip olduğuna işaret etmektedir. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin daha yüksek başarı gösterdiğini belirtmektedir.

Doğal sayılarda problemler konusunun drama ile anlatıldığı deney grubunda ön test - son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek için ilişkili örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney grubunun problem çözme başarı son test- ön test puanlarının karşılaştırılması

Test	N	x̄	SS	sd	t	p
Son Test	20	7,60	2,64	19	9,643	0,000
Ön Test	20	4,45	1,35			

Bağımlı örneklem t-testine göre deney grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlemler öncesi ve sonrası problem çözme başarı puanları karşılaştırıldığında, deney sonrası ölçümler ($\bar{x}$ =7,60, ss= 2,64) ile deney öncesi ölçümler ($\bar{x}$ = 4,45, ss= 1,35) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (t =9,643, $p< 0.05$). Ayrıca elde edilen Cohen's d istatistiği ($d= 2.15$) uygulanan drama etkinliğinin yüksek düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışmada drama yöntemi ile doğal sayılarda problemler konusunun öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda doğal sayılarda problemler konusunun drama yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarının artmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel Desenler, Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi* (2. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

Çoban, H., & Tezci, E. (2019). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımlarının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi* (Tez No. 580371) [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational Research Competencies for Analysis and Applications* (Tenth Edition). Pearson.

McMillan, J., & Schumacher, S. (2014). Research in education evidence based inquiry (7th ed.). Harlow: Pearson Education.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Polya, G. (1957). *How to solve it.* Princeton, NJ: Princeton University Press.

San, İ. (1996). Yaratıcılığı geliştiren bir yöntem ve yaratıcı bireyi yetiştiren bir disiplin: Eğitsel Yaratıcı Drama. *Yeni Türkiye Dergisi*, *7*, 148-160.

Sevgi, S., & Karakaya, M. (2021). Ortaokul öğrencilerinin okuma alışkanlığı ve problem çözme becerisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *41*(2), 1203-1225. https://doi.org/10.17152/gefad.836544.

Anahtar Kelimeler: Drama yöntemi, problem çözme becerisi

Middle School Pre-Service Mathematics Teachers' Experiences On Design And Implementation Learning Activities Process

Tuğba Baran Kaya[1], Sedef Çelik Demirci[2]
[1]Kırıkkale Üniversitesi, [2]Artvin Çoruh Üniversitesi

Abstract No: 435

From this point of view, this research aims to deal with the experiences of pre-service teachers in the third year of the middle school mathematics teaching program during the process of designing and implementing activities for the mathematics lesson.

The narrative research method was used in the research. As it is known, narrative research helps us to understand how participants experience, live and tell their world (Keats, 2009). In this study, the experiences of the participant preservice teachers in the process of designing and implementing activities were tried to be discussed in depth. The participants of the study are 6 third grade middle school preservice mathematics teachers.

First, after a 7-week training on the designing activity process within the scope of the "Designing Activity in Mathematics Teaching" course, the pre-service teachers were informed that they would design an activity on mathematics teaching in groups of 6 and practice in a real classroom environment. In this process, they were asked to hold at least four meetings, one of which was the post-implementation evaluation meeting, and to take audio recordings during these meetings. At these meetings, the planning of the event and the design of the necessary materials were discussed. After determining the schools where the application would be made, the pre-service teachers met with the mathematics teachers of the relevant classes and exchanged views, and observed two lesson hours at different times in the classroom where they would practice their activities. After implementing their activities, they held an evaluation meeting and evaluated the implementation phase of their activities at this meeting. Then, the researcher conducted a focus group interview with each group and asked questions about their experiences in the process.

The data of the research consists of the activity prepared by the group, the audio recording of the four meetings, the audio recording of the focus group interviews, and the peer and group evaluation forms. Within the scope of this research, the data of a group of 6 people were analyzed and pseudonyms were given to the participants. The group in question developed and implemented an activity for the acquisition of "Understands that the probability value is between 0 and 1 (including 0 and 1)" at the 8th grade level. According to the results of the research, the group first designed an activity on the relevant subject, but Sezgin teacher stated that this activity did not help students discover. As a result of long efforts, they revised and finalized their activities. While implementing the activity, especially Aydan stated that she was excited and happy because she had experienced teaching in the classroom for the first time. While applying the group designs, they had difficulties especially in terms of time. Bahar stated that she had difficulties especially while preparing the activity material. Pelin, on the other hand, mentioned that if she were to perform the same activity again, they would have to make changes in the material.

Keywords: designing activities, implementing activities, middle school pre-service mathematics teacher

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Etkinlik Geliştirme ve Uygulama Sürecine Dair Deneyimleri

Tuğba Baran Kaya[1], Sedef Çelik Demirci[2]
[1]*Kırıkkale Üniversitesi,* [2]*Artvin Çoruh Üniversitesi*

Bildiri No: 435

Etkinlik kavramı belirli kazanım ya da kazanımlara yönelik sonuçta bir ürün ortaya koymayı hedefleyen, merak uyandıran ve ilgi çekici, bazı kaynaklar ve materyaller gerektirebilen, öğrencilerin sorumluluk alarak aktif katılım sağladıkları eğitsel bir faaliyetlerdir (Özmantar, Bozkurt, Demir & Bingölbali, 2010). Elbette matematiksel açıdan iyi bir etkinlik tasarlamak, öğrencilerin akıl yürütmelerini geliştirmek için kritik öneme sahiptir (Choy, 2016). Ayrıca öğretmenlerin matematiksel kavramları etkili bir şekilde öğretebilmeleri için etkinliklerin tasarımı ve bu tasarımın nasıl sunulduğunun farkında olmaları gerekir (Mason & Johnston-Wilder 2006). Bu araştırma bu bakış açısıyla ilköğretim matematik öğretmenliği programının üçüncü sınıfında yer alan öğretmen adaylarının matematik dersi için etkinlik tasarlama ve tasarladıkları etkinlikleri uygulama sürecinde yaşadıklarını ele almayı amaçlamaktadır.

Araştırmada öyküleyici araştırma metodu kullanılmıştır. Bilindiği üzere öyküleyici araştırma katılımcıların dünyalarını nasıl deneyimlediklerini, yaşadıklarını ve anlattıklarını anlamamıza yardımcı olur (Keats, 2009). Bu çalışmada da katılımcı öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme ve tasarlama sürecindeki deneyimleri derinlemesine ele alınmaya çalışılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 6 üçüncü sınıf ortaokul matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır.

İlk olarak "Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme" dersi kapsamında etkinlik geliştirme sürecine dair 7 haftalık bir eğitim verilmesinin ardından öğretmen adayları 6 kişilik gruplar halinde matematik öğretimine dair bir etkinlik tasarlayacakları ve gerçek sınıf ortamında uygulama yapacakları konusunda bilgilendirilmişlerdir. Bu süreçte biri uygulama sonrası değerlendirme toplantısı olmak üzere en az dört toplantı yapmaları ve bu toplantılar esnasında ses kaydı almaları istenmiştir. Bu toplantılarda etkinliğin planlanması ve gerekli materyallerin tasarlanması hususları tartışılmıştır. Öğretmen adayları uygulamanın yapılacağı okullar belirlendikten sonra ilgili sınıfların matematik öğretmenleri ile bir araya gelerek görüş alışverişinde bulunmuş ve etkinliklerini uygulayacakları sınıfta farklı zamanlarda iki ders saati gözlem yapmışlardır. Etkinliklerini uyguladıktan sonra bir değerlendirme toplantısı gerçekleştirmişler ve bu toplantıda etkinliklerinin uygulama aşamasını değerlendirmişlerdir. Daha sonra araştırmacı her bir grupla odak grup görüşmesi gerçekleştirmiş ve süreçte yaşadıkları deneyimlere ilişkin sorular yöneltmiştir.

Araştırmanın verilerini grubun hazırlamış olduğu etkinlik, dört toplantının ses kaydı, odak grup görüşmelerinin ses kaydı ve akran ve grup değerlendirme formları oluşturmaktadır. Bu araştırma kapsamında 6 kişilik bir grubun verileri analiz edilmiştir. Bu grup 8. Sınıf düzeyinde "Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar" kazanımına dair etkinlik geliştirmiş ve uygulamıştır. Araştırmanın sonucuna göre grup ilgili konuya dair önce bir etkinlik geliştirmiş ancak Sezgin öğretmen bu etkinliğin öğrencilerin keşfetmesine yardımcı olmadığını dile getirmiştir. Uzun uğraşlar sonucu etkinliklerini revize edip son haline getirmişlerdir. Etkinliği uygularken özellikle Aydan ilk kez sınıfta öğretim deneyimi yaşadığı için heyecanlı ve mutlu olduğunu belirtmiştir. Grup tasarımlarını uygularken özellikle süre konusunda sıkıntı yaşamışlardır.

Kaynaklar

Choy, B. H. (2016). Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. *Mathematics Education Research Journal*, *28*(3), 421-440.

Keats, P. A. (2009). Multiple text analysis in narrative research: Visual, written, and spoken stories of experience. *Qualitative Research*, *9*(2), 181-195.

Mason, J., & Johnston-Wilder, S. (2006). *Designing and using mathematical tasks*. United Kingdom: Tarquin Publications

Özmantar, M.F., Bozkurt, A, Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl E. (2010). Sınıf Öğretmenlerinin Etkinlik Kavramına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*, 379-398.

Anahtar Kelimeler: etkinlik tasarlama, etkinlik uygulama, matematik öğretmeni adayı

The Harmony Key Of Teacher And Student In Mathematics Education: Values Alignment

Fatma Nur Aktaş
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Abstract No: 186

It is possible that the mathematical values of teachers and students, who are class actors, are in conflict or in harmony. In these critical situations, the decisions of teachers bring up a ranking between teacher and student values. This process is considered as values alignment. This research aims to determine the values alignment strategies that elementary mathematics teachers employ in their practices. The participants of the study, which was designed as a case study, are four elementary mathematics teachers and their students. The classroom practices recorded on video were analysed by the teachers. The discourses of the teachers whose values alignment strategy preferences were questioned in these interviews were analysed by content analysis. Attention was paid to the fact that the participants were teachers in inclusive classrooms or multicultural classes to obtain rich data. For this reason, the participants were determined by the purposeful sampling method. The results showed that teachers frequently employed intervention, refuge and redefining values alignment strategies. In addition, it was revealed that teachers gave priority to the values of the lesson plan and their own values. Indeed, teachers have included concept and lesson plan-oriented practices without considering the individual differences and preferences of students. Therefore, it is necessary to consider value alignment strategies as a professional competence and to develop teacher awareness of values.

Keywords: Values alignment, mathematics educational values, elementary mathematics teachers

Matematik Eğitiminde Öğretmen ve Öğrenci Uyum Anahtarı: Değerlerin Hizalanması

Fatma Nur Aktaş
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Bildiri No: 186

Matematik eğitimi uygulamalarında öğretmen ve öğrenci aktörlerinin öğretme ve öğrenme süreçlerine dair algılarında benzerliklerle ve farklılıklarla karşılaşılması olağandır. Etkili öğretimin gerçekleşmesi için öğretmenin öğrenciyi tanıma becerisine sahip olması beklenir. Böylece sadece kavram öğretmeye değil aynı zamanda öğrenci önbilgisi ve düşünmelerine odaklanılması mümkün olmaktadır. Ancak, öğrenme süreci öğretmen beklentisini karşılamayabilir. Başka bir ifadeyle, heterojen öğrenci profiline sahip bir sınıfta olası cevaplardan farklı olarak öğrenci düşünmelerinde veya cevaplarında beklenmedik durumlarla karşılaşılması mümkündür. Böyle bir durumda öğretmenin uygulama esnasında aldığı kararlar ve dönütler önemlidir. Zira, öğretmen kararları öğrenme sürecini şekillendiren temel araçtır (Aktaş vd., 2018). Benzer şekilde öğrencinin öğrenme sürecindeki problem çözme stratejisi, materyal veya temsil türü tercihleri öğrenmenin şekillenmesinde esastır. Ancak, özellikle keşif aşamasında tartışma ve akıl yürütme süreçlerinde uyum söz konusu olduğu gibi fikir ayrılıkları veya çatışmalar yaşanabilmektedir (Kalogeropoulos & Bishop, 2017). Bu uyum ve çatışmalar öğretme ve öğrenme süreçlerin kilit noktalarıdır ve bu noktaların anahtarları değer hizalama stratejileridir. Değer hizalama, öğretmenin ve öğrencilerin tercih ve kararlarının merkezini oluşturan matematik öğretmeye ve öğrenmeye dair matematiksel değerlerinin bir ahenkle uygulamaya yansıtılması sürecidir (Kalogeropoulos vd., 2021). Öğretmenin öğrencilerinin benimsediği değerleri fark etmesi ve sahip olduğu veya tasarladığı değerlerle öncelik sıralaması yapması, değerleri görmezden gelmesi veya tamamen değer tercihini değiştirmesi değer hizalamanın göstergeleridir.

Kalogeropoulos ve Bishop (2017) öğretmenlerin değer hizalama sürecini yönetmek için ortaya koyduğu stratejileri iskele/destek olma, denge, müdahale/aracı olma ve sığınak olarak sıralamıştır. Bu strateji dizisinde, ders tasarısına sadık kalarak öğretmenin kendi değerlerine odaklanmasını veya değerlerinden ödün vermeden öğrenci değerlerini dikkate almasını esas alan stratejilerden, öğrenci değerlerinin ön planda tutulduğu ve öğretmenin planlarının dışında yeni değerlere fırsat sunduğu stratejiye doğru bir sıralama söz konusudur. Seah ve Andersson (2015) sınıflaması ise öğretmenin kendi değerlerinin ve öğrenci değerlerinin farkında olarak öğretim tasarımını uygularken değişiklik veya düzenleme yapmasını kapsamaktadır. Buna göre öğretmenin kendi değerlerinden ödünde bulunma ve öğrenci değerlerini uygulamaya daha fazla yansıtma bağlamında ortaya koydukları değer hizalama stratejileri şöyle sıralanmaktadır: yeniden ele almak, yeniden derecelemek ve tamamlayıcı bulmak. Bu çalışmada ise değer hizalama stratejileri araştırmacının 7.sınıf matematik dersleri üzerine yaptığı kapsamlı araştırmalarından örnekler aracılığıyla açıklanacaktır.

Araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmenlerinin değer hizalama stratejilerini belirlemek ve uyum süreçlerini detaylı incelemektir. Böylece matematik eğitiminde verimli ve etkili öğrenme süreçlerinin tasarlanmasına dair ipuçları ortaya konulması muhtemeldir. Durum çalışması deseninde tasarlanan araştırmanın örneklemi dört ilköğretim matematik öğretmeninden ve onların öğrencilerinden oluşmaktadır. Matematik derslerinin video kayıtları ve bu kayıtların öğretmenler ve öğrenciler tarafından analizleri yoluyla veriler elde edilmiştir. Matematik derslerinde öğretmen ve öğrenci değerlerine dair uyum ve çatışma anları kritik noktalar olarak belirlenmiştir. Kritik noktalarda öğretmenlerin ve öğrencilerin tercihlerinin ve kararlarının gerekçeleri sorgulanmıştır. Bu stratejiler kaynaştırma sınıfları veya çok kültürlü sınıflar gibi kritik noktaların sıklıkla ortaya çıktığı sınıflarda daha fazla önem kazanacağından katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme metoduyla tespit edilmiştir. Görüşmelerden ve gözlemlerden elde edilen veriler içerik analizi metoduyla analiz edilmiştir.

Sonuçlar, alan yazında yer alan değer hizalama stratejilerin yanı sıra öğretmenlerin öğrenci tercihlerini, fikirlerini ve kararlarını dikkate aldığı ve göz ardı ettiği stratejileri ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin sıklıkla uygulamadan önce tasarladığı ders planının ve kendi değerlerinin ön planda olduğu 'müdahale' ve 'sığınak' stratejilerine yer verdiği belirlenmiştir. Öğrenci düşünmelerini ve değerlerini dikkate aldıkları tartışma veya uygulama aşamalarında ise öğretmenler 'yeniden ele alma' stratejisine yer vererek ders planındaki değerleri ertelemeyi tercih etmişlerdir. Dolayısıyla, öğretmenlerin kendi değerlerine dair farkındalıklarının ve verdikleri önemin öğrenci değerlerine verdikleri önemden daha fazla olduğu açıklık kazanmıştır. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerin bireysel farklılıkları ve tercihleri dikkate alınmadan kavram ve ders planı odaklı uygulamalara yer vermişlerdir. Böylece öğrencilerin sahip olduğu matematiksel değerlerin göz ardı edilmesinin etkili öğretim uygulamalarını sürdürmenin önünde engel teşkil ettiği ortaya çıkmıştır. Nitekim, öğretmenlerin değer uyumu için değerleri önceliklendirmesi veya birlikte ele alması öğretmen yeterliklerinin bir kombinasyonunu ustalıkla ele almayı gerektirmektedir (Seah & Andersson, 2015). Dolayısıyla, matematik eğitiminde değerlerin duyuşsal ve bilişsel faktörlere dikkat etme ve yorumlama becerilerindeki rolü ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle değer

hizalama stratejilerinin bir mesleki yeterlik olarak anlaşılması ve değerlere dair öğretmen farkındalığının geliştirilmesi önemlidir.

Kaynaklar

Aktaş, F.N., Yakıcı-Topbaş, E.S., & Dede, Y. (2018). *Examination of decision-making skill in the context of critical situations*. SHS Web of Conferences 48, 01019. https://doi.org/10.1051/shsconf/20184801019

Kalogeropoulos, P., & Bishop, A. J. (2017). What is the role of value alignment in engaging mathematics learners? In A. Chronaki (Ed.), *Mathematics education and life at times of crisis: Proceedings of the 9th International Mathematics Education and Society Conference* (Vol. 2, pp. 603–610). University of Thessaly Press.

Kalogeropoulos, P., Russo, J. A., & Clarkson, P. (2021). Exploring educator values alignment strategies in an intervention context: The emergence of the Beacon strategy. *ECNU Review of Education, 4*(2), 327-348. https://doi.org/10.1177/2096531120923127

Seah, W. T., & Andersson, A. (2015). *Teacher alignment of values in mathematics classrooms*. [Paper presentation]. The Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Prague, Czech Republic. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01289811/

Anahtar Kelimeler: Değer hizalama, matematik eğitimi değerleri, ilköğretim matematik öğretmeni

The Relationship Between Brain Dominance And Metacognitive Awareness Of Identical And Fraternal Twin Students

Ali Bozkurt[1], Kubra Nur Işık[2]
[1]Gaziantep Üniversitesi, [2]Meb

Abstract No: 187

In this study, the relationship between brain dominance and metacognitive awareness of identical and fraternal twin students was examined. Descriptive survey model, one of the quantitative research methods, was used. The sample of the study was determined by using the criterion sampling method. The sample of the study consists of 79 fraternal twins (158 students) and 21 identical twins (42 students) and a total of 100 twins (200 students) studying at secondary schools in Ankara. In the study, a 39-item brain dominance was used to determine the dominant brain type of identical and fraternal twins as a data collection tool. For metacognitive awareness, the metacognitive awareness scale was used. SPSS 23 (Statistical Package for Social Sciences) program will be used in the analysis of the data collected in the 2022-2023 academic year. The findings and results of the study will be presented at the symposium. Because the number of studies in the field of brain dominance and metacognitive awareness is low, the study will guide future studies by presenting a different perspective, and the brain is the center of learning, about which the least information is known, the brain dominance variable was compared with the metacognitive awareness variable for the mathematics course. It will be discussed.

Keywords: Brain Dominance, Metacognitive Awareness, Identical and Fraternal Twins

Tek ve Çift Yumurta İkizi Öğrencilerin Beyin Baskınlıkları ile Üst Bilişsel Farkındalıkları Arasındaki İlişki

Ali Bozkurt[1], Kubra Nur Işık[2]
[1]*Gaziantep Üniversitesi,* [2]*Meb*

Bildiri No: 187

Bu araştırmada tek ve çift yumurta ikizi öğrencilerin beyin baskınlıkları ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu kapsamda şu sorulara cevap aranmıştır:

- Tek ve çift yumurta ikizlerinin beyin baskınlıkları nasıldır?
- Tek ve çift yumurta ikizlerinin üst bilişsel farkındalıkları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

İkiz olmanın kardeş olmadan farkı, yanında her zaman aynı yaşta, benzer görünümde ve benzer gelişimsel görevleri olan birinin olmasıdır (Siemon, 1980). Kimi zaman birbirine çok benzeyen kardeşlere bile "ikiz gibisiniz" denilmektedir. Çünkü toplumda ikizlerin her zaman çok iyi anlaştığına dair düşünceler bulunmaktadır (Ainslie, 1997). Literatür ise ikizlerin her zaman iyi ilişkiler kuran bireyler olmayacağını ancak tek yumurta ikizlerinin çift yumurta ikizlerine göre daha kuvvetli ilişkiler kurduğunu belirtmektedir (Segal, 2000).Rowe ve Osgood (1984) , 530 tek ve çift yumurta ikizleri ile yürüttüğü araştırmada tek yumurta ikizleri, dikkat, davranış değiştirme, sosyalleşme konularında çift yumurta ikizlerinden daha çok birbirlerine benzemektedir. Yine tek yumurta ikizlerinde matematik öğrenme bozukluğu çift yumurta ikizlerine oranla daha fazla görülmektedir (Alarcon vd, ,1997; Shalev vd, 2001).

Hermann, beyin araştırmalarını eğitime uyarlayarak derinleştirmiş, insanların beyinlerinin bir bölümünü daha sık şekilde kullandığını düşünerek beyin baskınlığı kavramını kullanmıştır (Sausa, 2001: 170). Beynin sol bölümünü baskın şekilde kullananlar bilgiyi renkler, şekiller ve hayalleri kullanarak işler. Buna karşın sağ kısmı baskın olarak kullananlar ise bilgiyi işlerken ifadeler, sesler ve kelimeleri mantıksal olarak analiz eder ve bu şekilde kullanır (Özden, 2003: 77).

Üst bilişsel farkındalık, bireyin kendi biliş sistemi, çalışması ve yapısına dair olan bilgisidir. Literatürde birçok kez bilişsel farkındalık yerine biliş ötesi kavramı kullanılmıştır. Kişinin kendi biliş ötesi kontrol süreçlerinin ve biliş ötesi bilgisinin ne durumda, hangi seviyede olduğuna dair algıları, biliş ötesi farkındalığı ortaya koyar (Yıldırım, 2010).

Beyin baskınlığı ve üst bilişsel farkındalık alanındaki çalışmaların nicelik olarak sayısının az olması, çalışmanın farklı bir bakış açısı sunarak gelecek çalışmalara yol gösterici olacağı, hakkında en az bilgi sahibi olunan beynin öğrenmenin merkezi olması gibi gerekçelerden dolayı beyin baskınlığı değişkeni matematik dersine yönelik üst bilişsel farkındalık değişkeni ile ele alınacaktır.

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, ölçüt örnekleme metodu kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcı seçimi için şu ölçütler kullanılmıştır:

- Tek veya çift yumurta ikizi olmak,
- Ortaokul düzeyinde öğrenim görüyor olmak,
- Gönüllü olmak.

Araştırmanın örneklemini Ankara iline bağlı ortaokullarda öğrenim görmekte olan 79 çift yumurta ikizi (158 öğrenci) ve 21 tek yumurta ikizi (42 öğrenci) olmak üzere toplam 100 ikiz (200 öğrenci) öğrenci oluşturmaktadır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak tek ve çift yumurta ikizlerinin baskın olan beyin türünü belirlemek için Davis, Nur ve Ruru (1994) tarafından uyarlanan ve Kök (2005) tarafından Türkçeye çevrilen 39 maddelik beyin baskınlığı envanteri kullanılmıştır. Beyin baskınlık envanterinin güvenirliği Avcı (2006) tarafından, ilköğretim okullarındaki 7. sınıf öğrencilerinden 200 kişi üzerinde test edilmiş ve güvenirlik katsayısı 0.70 olarak hesaplanmıştır.

Üst bilişsel farkındalık için Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından 3 -9. sınıf öğrencileri için geliştirilen üst bilişsel farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe uyarlaması Karakelle ve Saraç (2007) tarafından yapılmıştır. Ölçek Cronbach alpha değeri hesaplanmış ve 0.80 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilebilir (Karakelle ve Saraç, 2007).

2022-2023 eğitim öğretim yılında toplanan verilerin analizinde ise SPSS 23 (Statiscal Package for Social Sciences) programı kullanılacaktır. Çalışmanın bulguları ve sonuçları ise sempozyumda sunulacaktır.

Kaynakça

Ainslie, R.C. (1997). *The psychology of twinship*. New Jersey: Jason Aranson Inc.

Alarcon, M., Defries, J. C., Gillis-Light, J. & Pennington, B. F. (1997). A twin study of mathematics disability. *Journal of Learning Disabilities, 30*, 617–623.

Erduran Avcı, D. (2007). Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

Karakelle, S., & Saraç, S.S. (2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları, 10 (20),* 87-103.

Kök, İ. (2005). Sinir dilbilimsel programlama ilkelerine uygun öğretim ile geleneksel öğretimin öğrencilerin İngilizce öğrenmeye yönelik tutumları ve akademik başarılar üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Rowe, D. C., & Osgood, D. W. (1984). Heredity and sociological theories of delinquency: A reconsideration. *American Sociological Review, 49(4),* 526- 540.

Sausa, D.A. (2001). *How The Brain Learns: A Classroom Teacher's Guide*. Thousand Oaks, California: Corwin Pres, Inc.

Segal, N. (2000). *Enwined lives: Twins and what they tell us about human behavior*. New York: Penguin Putnam.

Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y. & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. J*ournal of Learning Disabilities, 34*, 59–65.

Siemon, M. (1980). The separation-individuation process in adult twins. *American Journal of Psychotherapy, 34(3)*, 387-400.

Yıldırım, S. (2010). "*Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalıkları ile Benzer Matematiksel Problem Türlerini Çözmeleri Arasındaki İlişki,*" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.

Anahtar Kelimeler: Tek ve Çift Yumurta İkizleri, Beyin Baskınlığı, Üst Bilişsel Farkındalık

Teaching Algebra With Blended Self-Regulated Learning: A Design Of Instructional Engineering

Ümmünur Akben[1], Mesut Öztürk[2], Mustafa Albayrak[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Bayburt Üniversitesi

Abstract No: 193

Blended education is the combination of distance (online) and face-to-face education environments, it is also used as hybrid education in the literature (Bielawski, & Metcalf, 2003). Self-regulation is the control and direction of complex learning activities in the learning process by the learner (Kauffman, 2004). Self-regulated learning is self-regulation in educational environments (Ader, 2014). Kaya (2007) stated that having self-regulated learning skills is not an innate ability, and that formal and informal learning environments facilitate the development of these skills, and that a classroom environment should be created by teachers where students can ask questions, choose tasks, get feedback and help, and evaluate their own learning processes. stated. Pape (2005) determined that providing rich classroom environments in which students can use various problem solving strategies is important for developing self-regulated learning skills. Self-regulated learners set goals in their own learning process, plan their emotions, thoughts and actions to achieve the goals they set, participate actively in the learning process as motivational, metacognitive and behavioral, and control this process (Bandura, 1986; Zimmerman, 2000). Self-regulated learning strategies play an important role between learning and performance (Kaya, 2007). It has been determined that students who learn with self-regulation in mathematics education use effective strategies, motivate themselves in their own learning processes, and evaluate their learning (De Corte, Verschaffel, & Op't Eynde, 2000; Kaya, 2007; Pape, 2005; Pape & Smith, 2002). In this research, an alternative educational environment that can be applied during the Covid-19 epidemic period and in the following periods is designed. In the research, self-regulated learning environments were designed through blended education for the teaching of algebraic expressions to middle school 6th grade students and it was aimed to evaluate these learning environments. In line with this purpose, self-regulation strategies have been put into practice in differentiated educational environments such as in-class-face-to-face, distance-synchronous and home-extracurricular activities within the framework of social cognitive theory.

Instructional engineering model was used in the research. The participants of the research consist of 18 students, 9 girls and 9 boys, studying in the 6th grade of a village secondary school in a province in the Central Black Sea Region of Turkey in the spring semester of the 2021-2022 academic year. The research lasted for 5 weeks and a total of 50 hours of practice, 10 hours a week, was carried out. 41 self-regulated learning strategies and activities for teaching algebra were prepared and implemented by the researcher. Semi-structured interview form, observation form, researcher's diary, student diaries, and activity evaluation forms developed by the researcher to collect the data of the research. The data collected in the research were analyzed by content analysis method.

As a result of the research, it was determined that the designed self-regulated learning environment provided internal and external motivation to the students, developed the skills of forethinking, regulation of cognition, regulation of the environment, social regulation and emotion regulation, and the ability to make operations on the subject of algebraic expressions and positive emotions.

Keywords: Self-regulated learning, instructional engineering, algebra teaching, blended education, covid-19.

Harmanlanmış Özdüzenlemeli Öğrenme ile Cebir Öğretimi: Bir Öğretim Mühendisliği Tasarımı

Ümmünur Akben[1], Mesut Öztürk[2], Mustafa Albayrak[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Bayburt Üniversitesi

Bildiri No: 193

Harmanlanmış eğitim uzaktan (çevrimiçi) ve yüz yüze eğitim ortamlarının birleştirilmesidir, literatürde hibrit eğitim olarak da kullanılmaktadır (Bielawski, & Metcalf, 2003). Özdüzenleme, öğrenme sürecindeki karmaşık öğrenme etkinliklerinin öğrenen tarafından kontrol edilerek yönlendirilmesidir (Kauffman, 2004). Özdüzenlemeli öğrenme ise eğitim ortamlarında yapılan özdüzenlemedir (Ader, 2014). Kaya (2007) özdüzenlemeli öğrenme becerilerine sahip olmanın doğuştan gelen bir yetenek olmadığını, formal ve informal öğrenme ortamlarının bu becerilerin gelişimini kolaylaştırdığını ifade ederek öğretmenler tarafından öğrencilerin soru sorabileceği, görevler seçebileceği, geri bildirim ve yardım alabileceği ve kendi öğrenme süreçlerini değerlendirebileceği bir sınıf ortamı oluşturulması gerektiğini belirtmiştir. Pape (2005), öğrencilerin çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilecekleri zengin sınıf ortamları sunmanın özdüzenlemeli öğrenme becerilerini geliştirmek için önemli olduğunu belirlemiştir. Özdüzenlemeli öğrenen bireyler kendi öğrenme sürecinde hedefler belirler, belirlediği hedeflere ulaşmak için duygu, düşünce ve eylemlerini planlar, öğrenme sürecine motivasyonel, üstbilişsel ve davranışsal olarak aktif katılım sağlar ve bu süreci kontrol eder (Bandura, 1986; Zimmerman, 2000). Özdüzenlemeli öğrenme stratejileri, öğrenme ile performans arasında önemli bir rol oynamaktadır (Kaya, 2007). Matematik eğitiminde özdüzenlemeli öğrenen öğrencilerin etkili stratejiler kullandıkları, kendi öğrenme süreçlerinde kendilerini motive ettikleri, öğrenmelerini değerlendirdikleri belirlenmiştir (De Corte, Verschaffel, & Op't Eynde, 2000; Kaya, 2007; Pape, 2005; Pape ve Smith, 2002). Bu araştırmada, Covid-19 salgını dönemi ve sonraki dönemlerde uygulanabilecek alternatif bir eğitim ortamı tasarlanmıştır. Araştırmada araştırmacıların (örneğin, Kaya, 2007; Pape, 2005) formal ve informal zengin sınıf ortamları oluşturma önerileri dikkate alınmıştır. Araştırmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerine cebirsel ifadeler konusunun öğretimi için harmanlanmış eğitim aracılığı ile özdüzenlemeli öğrenme ortamları tasarlanmış ve bu öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda özdüzenleme stratejileri, sosyal bilişsel kuram çerçevesinde cebir öğretimine yönelik etkinlikler ile sınıf içi-yüz yüze, uzaktan-senkron ve evde-ders dışı olmak üzere farklılaştırılmış eğitim ortamlarında uygulamaya aktarılmıştır.

Araştırmada öğretim mühendisliği modeli kullanılmıştır. Öğretim mühendisliği modeli, belirli bir içeriğin öğretilmesi amacıyla sınıf içi uygulamaların gerçekleştirilmesi, gözlemlenmesi, analizi ve değerlendirilmesidir (Arslan, & Sağlam Arslan, 2016). Araştırmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde yer alan bir ilin köy ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 9 kız, 9 erkek toplam 18 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma 5 hafta sürmüştür ve haftada 10 saat olmak üzere toplam 50 saat uygulama yapılmıştır. Araştırmacı tarafından 41 adet özdüzenlemeli öğrenme stratejileri ile cebir öğretimine yönelik etkinlikler hazırlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmanın verilerinin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem formu, araştırmacı günlüğü, öğrenci günlükleri, etkinlik değerlendirme formları oluşturmaktadır. Araştırmada toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda tasarlanan özdüzenlemeli öğrenme ortamının öğrencilere içsel ve dışsal motivasyon sağladığı, öndüşünme, bilişin düzenlenmesi, çevreyi düzenleme, sosyal düzenleme ve duygu düzenleme becerilerini geliştirdiği, cebirsel ifadeler konusuna yönelik işlem yapma becerisi ve olumlu duygular kazandırdığı belirlenmiştir.

Kaynakça:

Ader, E. (2014). Akademik özdüzenlemede strateji gelişimi. G. Sakız (Ed.), *Özdüzenleme* (s. 54-77) Ankara: Nobel Akademi.

Arslan, S., & Sağlam Arslan, A. (2016). Öğretim Mühendisliği, Öğretim Tasarımı ve Öğretim Deneyi. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*, Ankara: Pegem Akademi.

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs*, NJ: Prentice-Hall.

Bielawski, L., & Metcalf, D. (2003). *Blended elearning: Integrating knowledge, performance, support, and online learning*. Human Resource Development.

De Corte, E., Verschaffel, L., & Op 't Eynde, P. (2000). Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. In Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (Eds). *Handbook of Self-Regulation,* (pp. 687-726). Orlando, FL: Academic Press.

Kauffman, D. F. (2004). Self-regulated learning in web-based environments: Instructional tools designed to facilitate cognitive strategy use, metacognitive processing and motivational beliefs. *J. Educational Computing Research,* 30, 139-161.

Kaya, S. (2006). *The Influences Of Student Vıews Related To Mathematıcs And Self-Regulated Learnıng On Achıevement Of Algebra I Students*.(Doctoral dissertation Retrieved from *http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1185905759*

Pape, S.J. (2005). Interventions that support future mathematics learning: Developing self-regulated learners in K-12 classrooms. In S. Wagner (Eds). *Prompt Intervention in Mathematics Education* (pp. 77-97). Ohio Department of Education.

Pape, S.J., & Smith, C. (2002). Self-regulating mathematics skills. *Theory into Practice, 41*, 93-101.

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*, (13-39). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.

Bu bildiri özeti 1. yazarın 2. yazar danışmanlığında ve 3. yazar eş danışmanlığında yürüttüğü 1. yazarın yükseklisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özdüzenlemeli öğrenme, öğretim mühendisliği, cebir öğretimi, harmanlanmış eğitim, covid-19.

Examination Of The 8Th Grade Unit-Based Mathematics Tests In Terms Of Connection Skill And Contexts

Kevser Nazlıer[1], Zerrin Toker[1]
[1]*Ted Üniversitesi*

Abstract No: 195

Communication is one of the most fundamental skills that are intended to be taught to students in mathematics education programs in both other countries and our own. In the Middle School Mathematics Curriculum, the significance of the development of students' connection skill has been emphasized, along with the elements that should be considered for the development of this skill. Consequently, in instructional activities, teachers are expected to establish relationships between concepts and operations, demonstrate mathematical concepts and rules with different forms of representation,connect and transform different forms of representation of mathematical concepts and rules, connect different mathematical concepts with one another, and connect mathematics with topics and situations encountered in other courses and in daily life (MoNE, 2013, p.6).

It has long been asserted that students' performance in mathematics on national assessments is below expectations. Numerous circumstances are implicated by the studies conducted on this condition's causes. (Korkmaz et al., 2020) One of the first situations to emerge is that the applications made during the teaching process and the expectations in the evaluation do not coincide. In this study, the aim is to examine and determine 8th Grade unit-based mathematics tests in terms of connection skill and contexts. In this context, the research question is formulated as " What types of connections were used in the questions included in the unit-based mathematics tests prepared for the 8th grade level?"

The researchers determined, for each question, the desired outcome and type of connection. In addition, if the questions contain context, the contexts used are indicated. The most fundamental findings of the study are that the connection is utilized in a variety of question types, and in some questions, more than one form of this skill is utilized simultaneously. Examining the contexts for questions containing context reveals that the PISA contexts are incorporated into the questions in a variety of ways. The study's findings will be presented in tables that include frequency values and ratios based on units and learning areas.

Keywords: context, mathematics, communication,unit tests, 8th grade

MEB 8. Sınıf Ünite Bazlı Kazanım Testlerinde Yer Alan Soruların İlişkilendirme Becerisi ve Bağlamlar Açısından İncelenmesi

Kevser Nazlıer[1], Zerrin Toker[1]
[1]*Ted Üniversitesi*

Bildiri No: 195

İlişkilendirme gerek farklı ülkelerde gerekse ülkemizde uygulanan matematik öğretim programlarında öğrencilere kazandırılması hedeflenen en temel becerilerden biri olarak yer almaktadır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin gelişimine verilen önemin altı çizilerek bu becerinin gelişimine yönelik olarak dikkate alınması gereken bazı unsurlar tanımlanmıştır. Buna göre, öğretim faaliyetlerinde öğretmenlerin kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme, matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme, farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme ve matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme (MEB, 2013, s.6) gerektiren etkinliklere yer vermeleri beklenmektedir.

Literatür kaynaklarında ilişkilendirmeyi; bir beceri, süreç veya ürün olarak gören yaklaşımlar olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, ilişkilendirmeye yönelik bu farklı yaklaşımların ortak bir noktada buluştuğu da söylenebilir. Bu ortak nokta matematiksel ilişkilendirmenin matematiksel fikirler için bir köprü ya da bağlantı olduğudur (Eli, 2009). Bu bağlamda, öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurarak, kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurarak, farklı temsil biçimleri ile kavramı ilişkilendirerek, kavramları diğer derslerle ve günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenmeleri matematiksel olarak anlamlı öğrenmeleri için önemlidir (Çenberci & Özgen, 2021). Öğrencilerin ilişkilendirme fırsatları ile hem öğretim sürecinde hem de değerlendirme faaliyetlerinde karşılaşmaları matematiksel olarak anlamlı öğrenmelerine destek sunma potansiyeline sahiptir.

Öğrencilerin ulusal değerlendirmelerde matematik ile ilgili başarı düzeylerininin beklenenin altında olduğu uzun zamandır dile getirilen bir konudur. Bu durumun nedenleri ile ilgili yapılan çalışmalar pek çok duruma işaret etmektedir. Önce çıkan durumlardan biri öğretim sürecinde yapılan uygulamalar ile değerlendirmedeki beklentilerin örtüşmemesidir (Korkmaz vd., 2020). Örneğin MEB tarafından yayınlanan kazanım testlerinde, ulusal ve uluslararası değerlendirmelerde yer alan ve yaygın olarak "beceri temelli sorular" şeklinde ifade edilen soru türlerine aşina olabilmeleri için öğrencilerin bu tür soruları çözmeye yeterli olabilecek bilgi ve farkındalığa öğretim sürecinde de aşina olmaları gerekir (Dibek & Toker, 2022). Öğretimin buna paralel unsurlar içermesi için öğrencilere kazandırılması hedeflenen ilişkilendirme becerisinin, öğretmenler tarafından yapılabilmesi ve sınıf ortamında kullanılması da önem taşımaktadır (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Bu çalışmada MEB tarafından öğretim sürecinin ardından öğrencilerin öğrenmeleri ile ilgili durumu belirlemeyi hedefleyen kazanım testlerinin içerdiği soruların ilişkilendirme becerisi perspektifinden incelenmesi ele alınmıştır. Burada öğretimin ardından uygulanan testler olmaları dolayısı ile öğretime paralel unsurlar içermesi beklenen testlerin bu beceri perspektifinden incelenerek öğretim sürecinde kullanılabilecek ders kitapları ve diğer öğretim materyallerinde ilişkilendirmenin nasıl gerçekleştirilebileceğine yönelik bir çerçeve ortaya konması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın amacı MEB tarafından 8. Sınıf düzeyi için üniteler bazında hazırlanan Kazanım Değerlendirme Testlerinde yer alan sorularının ilişkilendirme becerisinin kullanım şekilleri açısından incelenmesidir. Bu bağlamda araştırma sorusu "MEB tarafından 8. Sınıf düzeyi için üniteler bazında hazırlanan Kazanım Değerlendirme Testlerinde yer alan sorularda hangi ilişkilendirme türleri kullanılmıştır?" şeklindedir.

Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı ile durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırma sorusuna yönelik olarak 6 ünitede toplam 335 problem ilişikilendirme becerisinin türleri açısından incelenmiştir. Çalışmada ilişkilendirme becerisini kavramsal boyutta 4 zemin üzerinde tanımlayan Bingölbali ve Coşkun (2016)'un çalışmasında yer alan çerçeve temel analiz çerçevesi olarak kullanılmıştır. Buna göre; matematiksel ilişkilendirme; farklı gösterimler arası ilişkilendirme, kavramlar arası ilişkilendirme (kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma ve kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma), matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme (kavramı bir bağlam içerisinde ele alma ve gerçek hayattan sözel örnekler verme) ve matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme (kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi) başlıklarında ele alınacaktır. Bağlam içeren sorular için ikinci düzey bir analiz yapılarak PISA çerçevesinde (OECD, 2019) tanımlanan kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel bağlam tanımlamaları dikkate alınmış ve soruda kullanılan bağlam türü belirlenmiştir.

Araştırmada her bir soru için temelde hangi kazanıma yönelik olduğu ve ilişkilendirme türü araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Ayrıca sorular bağlam içeriyorsa hangi bağlamların kullanıldığı belirtilmiştir. Bu süreçte önce her bir testte yer alan soruların %10'u her iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak ilişkilendirme türü ve varsa bağlam açısından kodlanmış ve ardından karşılaştırma yapılmıştır. %15'lik kısım ile

ilgili uzlaşmanın ardından soruların tamamı farklı zaman diliminde ikişer kez ve bir önceki kodlamayı görmeden her bir araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Oluşan kodlamalar her bir soru için karşılaştırılmış ve maksimum uzlaşmanın gerçekleşmesi sağlanmıştır. Çalışmanın en temel bulguları sorularda ilişkilendirme becerisinin farklı türlerde kullanıldığı, bazı sorularda bu becerinini birden fazla türünün birlikte kullanıldığı yönündedir. Bağlam içeren sorular için bağlamlara bakıldığında PISA çerçevesindeki bağlamların sorularda çeşitli şekillerde yer aldığı görülmektedir. Çalışma ile ilgili detaylı bulgular ünite bazında ve öğrenme alanları bazında oran verilerek ve frekans değerleri ile tablolar halinde sunulacaktır.

Buradaki araştırmaya konu olan MEB Kazanım testleri öğretimin ardından uygulanan testler olmaları dolayısı ile öğretime paralel unsurlar içermesi beklenen testlerdir. Bu bağlamda ilişkilendirme becerisine ve bağlamlara öğretim süreçlerinde buradaki gibi yer verilmesi gerekir. Bu tür bir öğretimin planlanabilmesi için planlamada kullanılan temel materyaller olarak ders kitapları ve diğer kaynakların ilişkilendirme becerisini destekleyecek ve geliştirecek unsurlar içermesinde fayda görülmektedir. Çalışma bulgularının bu doğrultuda öğretim sürecine yönelik olarak uygulayıcılara temel bir fikir vermesi beklenmektedir. Bununla birlikte burada incelenen Kazanım Değerlendirme Testleri öncesinde öğretimde ilişkilendirme becerisinin gelişimine yönelik yapılabilecek uygulamaların etkililiğini ortaya koymayı hedefleyecek araştırmalar için de bir temel oluşturabilir.

Kaynaklar

Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim, 41(183).*

Dibek, M. İ., & Toker, Z. (2022). Identifying the presence of context and item-writing flaws in practice items: The case of Turkish mathematics textbooks. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *9*(Special Issue), 218-235.

Çenberci, S. & Özgen, K. (2021). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarımında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi yansıtmaya yönelik görüşleri, becerileri ve örnekleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*,12(1), 70-95.

Eli, J.A. (2009). An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections while Completing Investigative Tasks in Geometry. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Kentucky*

Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi [Evaluation of secondary school mathematics textbooks by mathematics teachers]. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 18,* 118-128.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

OECD, (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. PISA OECD Publishing.

https://doi.org/10.1787/b25efab8-en

Anahtar Kelimeler: bağlam, ilişkilendirme, matematik, MEB Kazanım testleri, 8. Sınıf

Examining The Lessons Designed By A Mathematics Teacher Based On Journal Writing Activities

Funda Balaban[1], Müjgan Baki[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 452

Mathematics has the feature of being a language with its own notation, symbols and shapes. The fact that mathematics is a unique language requires using this language effectively in order to learn mathematics. Writing is one of the ways to use a language effectively. Writing in mathematics class supports students' meaningful learning of mathematics as it enables them to organize and reshape their thoughts and ideas (Meyers, 2020). One of the ways of writing is by students keeping a diary. Mathematics diaries are written statements in which students express all kinds of work, information they have learned, and their feelings and thoughts about the lesson in the teaching and learning process of mathematics (İnan, 2016). The aim of this study is to reveal how mathematics lessons carried out with writing activities are realized.

This study was carried out with the researcher teacher method. The research group is 5th grade students. This group was made to write a diary activity seven times. Data collection tools were student diaries, teacher reflective diaries and written opinions from students. The data were analyzed using the qualitative data analysis method.

It was observed that the students were a little excited and anxious during the diary writing activities, but they got used to the practice as the writing progressed. The change in this direction enabled students to better focus on the content they were asked to write. The fact that students shared many situations that they could not tell their teachers by writing in their diaries increased student-teacher communication. As students' diary writing progressed, it was observed that asking questions, using mathematical language and symbols improved. It is thought that diary writing activities will be much more effective if they are spread over a longer period of time.

Keywords: Mathematics teacher, mathematics diaries, middle school student

Bir Matematik Öğretmeninin Günlük Yazdırma Etkinliklerine Dayalı Tasarladığı Derslerin İncelenmesi

Funda Balaban[1], Müjgan Bakı[2]
[1]Meb, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 452

Matematik kendine özgü notasyon, sembol ve şekillerle bir dil olma özelliğine sahiptir. Matematiğin kendine özgü bir dil olması matematik öğrenmek için bu dili etkin bir şekilde kullanmayı gerektirir. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından yayınlanan matematik dersi öğretim programı(2018) da öğrencilerin matematik dilini doğru ve etkin bir şekilde kullanmayı amaçlamaktadır. Günümüzde birçok öğrenci matematik öğrenirken örnekleri ezberlemekte verilen kuralları uygulamakta , test çözmekte fakat yaptıklarını yazılı ve sözlü ifade edememektedir. Bu eksikleri gidermek ve anlamlı öğrenme için matematik dilini öğrencilere kullandırmak önemlidir. Bu açıdan matematik dilini etkili kullandırma yollarından birisi yazmadır. Matematik dersinde yazma, öğrencilerin düşünce ve fikirlerini düzenlemelerini ve yeniden şekillendirmelerini sağladığından dolayı matematiği anlamlı öğrenmelerini destekler (Meyers, 2020). Yazma yollarından birisi öğrencilerin günlük tutmadır. Matematik günlükleri, öğrencilerin matematik dersi öğrenme öğretme sürecinde gerçekleştirdiği her türlü çalışmasını, öğrenmiş olduğu bilgileri, ders ilişkin duygu ve düşüncelerini ifade ettiği yazılı açıklamalarıdır(İnan, 2016). Bu çalışmanın amacı yazma etkinlikleri ile yürütülen matematik derslerinin nasıl gerçekleştiğini ortaya koymaktır.

Bu çalışma araştırmacı öğretmen yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmacı öğretmen, öğrencilerin matematik dilini kullanmada zorlandıklarını, sembol, terim ve kullanmaktan kaçındıklarını, düşünce ve öğrendiklerini söyleyebildiklerini fakat yazarak açıklayamadıklarını fark etmiştir. Literatür taraması ve öğretim programı incelemesi sonucunda günlük yazma etkinliğinin öğrencilerin matematiksel dil kullanımını arttırdığını fark etmiş ve sınıfında uygulamaya karar vermiştir. Araştırmacı öğretmen bir devlet okulunda çalışmakta olup çalışmayı 22 kişiden oluşan 5.sınıf öğrencileri ile yürütmüştür.. Bu gruba dört hafta boyunca yedi defa günlük yazdırma etkinliği yaptırılmıştır. Öğrenci günlükleri, geometri ve ölçme öğrenme alanındaki derslerde işlenen kazanımlara yönelik olup öğrencilerden yapılan ders sonunda 40 dakikalık süre boyunca bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. Öğrenci günlükleri iki sayfadan oluşmaktadır. Günlüklerde öğrencilerin işledikleri ders sürecini yansıtacakları, kavram yanılgılarını ve eksik öğrenmelerini ortaya çıkaracak, kendilerini değerlendirebilecekleri, ders hakkındaki hislerini ortaya çıkaracak sorular bulunmaktadır. Araştırmacı öğretmen yansıtıcı günlüklerinde ise, öğrencilerin yazdıkları günlüklerden tespit ve değerlendirmelerini, günlük yazarken yaşanan süreçteki tespitlerini, kendi öğretim yönteminin değerlendirmesini yansıtmıştır.Ayrıca günlük yazdırma etkinlikleri tamamladıktan sonra öğrenci görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Veri toplama araçları öğrenci günlükleri, öğretmen yansıtıcı günlükleri ve öğrencilerden alınan yazılı görüşlerdir. Veriler nitel veri analizi yöntemi kullanarak analiz edilmiştir.

Günlük yazma etkinlikleri sürecinde öğrencilerin biraz heyecanlı ve kaygılı oldukları ancak yazmalar ilerledikçe uygulamaya alıştıkları gözlenmiştir. Bu yöndeki değişim öğrencilerin kendilerinden yazmaları istenen içeriklere daha iyi odaklanmalarını sağlamıştır. Öğrencilere öğretmenlerine söyleyemediği birçok durumu günlüklerinde yazarak paylaşmaları öğrenci öğretmen iletişimini arttırmıştır. Öğrencilerin günlük yazması ilerledikçe soru sorması, matematiksel dil ve sembol kullanımının geliştiği görülmüştür. Ayrıca öğrenciler günlük yazma sürecinde kendi gelişimini görme fırsatı yakalamıştır. Öğretmenin ilk günden itibaren öğrencilerin günlüklerine yazılı ve sözlü dönüt vermesi ve günlükleri onlara dağıtması bu açıdan etkili olmuştur. Günlük yazma etkinliklerin daha uzun zamana yayılması durumda çok daha etkili olacağı düşünülmektedir. Öğrencilere eğlenceli gelen günlük yazma uygulaması matematik dersini seven ama yazı yazmayı sevmeyen öğrencilere zamanla sıkıcı gelmeye başlamıştır. Bundan dolayı günlük yazma aktivitelerinin haftada iki kere değil de bir kere yapılması önerilir..

İnan, E. (2016). *Öğrenci zorluklarının tespiti ve çözümünde matematik günlüklerinin rolü üzerine bir inceleme.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Meyers, A. (2020). Integrating writing in a mathematics classroom. *Oklahoma Journal of School Mathematics*, 7 (1), 5-11.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni, matematik günlükleri yazma, ortaokul öğrencisi

Investigation Of Sixth Grade Students' Mathematics Achievement Emotions And Learning Styles Levels

Melih Furkan Akdoğan[1], Recai Akkaya[1]
[1]*Baibü*

Abstract No: 197

This study was conducted to determine the relationship between sixth grade students' sense of achievement in mathematics and their learning styles. The sample of the study, which was carried out with the screening model, consisted of 170 sixth grade students, 82 boys and 88 girls. Appropriate sampling method was used in the selection of the sample in terms of accessibility. In this study, Peixoto, Mata, Monteiro, Sanches and Pekrun were used to measure students' sense of achievement in mathematics.(2015)(Achievement Emotions Questionnaire) and developed by Alpaslan and Ulubey(2018)The 'Scale of Emotions of Achievement' (BDI) adapted into Turkish by A.Ş., the 'Grasha-Reichmann Learning Styles Scale' developed by Anthony Grasha and Sheryl Reichmann (Grasha-Reichmann Student Learning Scale) and adapted by Koçak (2007) were used to measure learning style scores. . The achievement emotions scale has six sub-dimensions: boredom, anger, hopelessness, anxiety, amusement, and pride. The scale has a total of 24 items, each dimension consisting of four items. The Grasha-Reichmann Learning Styles Scale was created for college students' classroom participation. This scale, which has six sub-dimensions as competitive, collaborative, passive, participatory, dependent and independent, has a total of 60 items, 10 of which are in each sub-dimension. Koçak (2007), who carried out the adaptation study of the scale, removed some items from the scale, three from each sub-dimension, within the scope of expert opinion, taking into account the cultural structure of the scale. Thus, the scale adapted to Turkish became 42 items, with 7 items in each sub-dimension. Both scales consist of five-point Likert type.

When all sub-dimensions of the achievement feelings scale are examined, it can be said that the average values of the answers given by the students for all sub-dimensions are at a moderate level. The average answers given to the sub-dimensions of learning styles; 2.93 for competitive, 3.46 for collaborator, 3.02 for passive, 3.44 for participant, 3.64 for dependent and 3.41 for independent. When the learning styles sub-dimensions are examined, it is seen that the style with the highest mean value is the dependent learning style (X=3.64), while the learning style with the lowest mean value is the competitive learning style (X=2.93).

According to the findings obtained at the end of the study, significant and positive relationships were determined between the sixth grade students' sense of achievement in mathematics and their learning styles. According to these data, it is understood that the highest level of relationship is between the feeling of fun and participatory learning style (r=.60), and the lowest level of relationship is between the feeling of anxiety and independent learning style (r=.02). It is understood that feelings of hopelessness and anger are positively and moderately significantly correlated with passive learning style and negatively moderately significantly correlated with participatory learning style. On the other hand, it was determined that the sense of pride had a negative relationship with passive learning style and a positive relationship with other learning styles.

Keywords: Achievement emotion, Grasha-Riechmann Learning Styles,

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Duyguları ve Öğrenme Stilleri Düzeylerinin İncelenmesi

Melih Furkan Akdoğan[1], Recai Akkaya[1]
[1]*Baibü*

Bildiri No: 197

Giriş

Eğitim ve öğretim süreçlerinde genel olarak öğrencilerin çoğunlukla bilişsel veya devinişsel özelliklerine odaklanılmış, duyuşsal özellikleri biraz daha geri planda kalmıştır. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarla birlikte öğrenmede duyuşsal özelliklerin ve özellikle duyguların önemi artmıştır (Sönmez, 2020). Öğrencilerin sadece bilişsel özellikleri değil duygularının da öğrenmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte akademik başarıda öğrencilerin duygularının etkisi uzun yıllar sadece kaygı veya sınav kaygısının etkili olup olmadığı ile ilgilenilmiş, diğer duygular büyük ölçüde ihmal edilmiştir (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte duyguların insan başarı çabalarının merkezinde olduğuna dair artan bir kabul oluşmaktadır.

Pekrun (2006); sıkılma, umutsuzluk, kızgınlık, endişe, eğlenme ve gurur (övünç) gibi duyguların içinde bulunduğu "Başarı Duyguları" kavramını ortaya çıkarmış ve bu kavramın geliştirdiği Kontrol-Değer Teorisiyle çok boyutlu ve daha detaylı bir şekilde incelemiştir. Kontrol-Değer Teorisi duyguları; duygusal, bilişsel fizyolojik ve motivasyonel bileşenlerinin birbirileriyle etkileşimini içeren psikolojik süreçler olarak görür (Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld, & Perry, 2011). Bu teori özetle; duyguların bilişsel kaynaklarının öğrenme motivasyonu, öz düzenleyici öğrenme ve öğrenme stratejileri gibi faktörlerini etkilediğini, ayrıca bu faktörler sayesinde duyguların başarı üzerine de etkisi olduğunu ve başarı duygularının öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde etkisinin olduğunu belirtmektedir (Karadağ, 2020).

Öğrenciler bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve işleme tarzı bakımından birbirilerinden farklıdır (Oral & Avanoğlu, 2011). Dolayısıyla her öğrenci öğrenme sürecini yaşarken kendisine en kolay ve en verimli gelen yolu seçebilmektedir. Seçtikleri bu yollar öğrencilerin öğrenme stillerini oluşturmaktadır. Başka bir değişle bir öğrencinin öğrenme stili, öğrencilerin yeni ve zor bir bilgiye konsantre olmaya, bilgiyi işlemeye ve akılda tutmaya başladığı yoldur (Dunn & Dunn, 1993, akt. Dunn & Honigsfeld, 2013). Genel itibariyle öğrenme stilleri, bireyin öğrenmeye yönelik kendi seçim ve yaklaşımıdır (Kumbasar, 2019). Eğitim ortamlarında da öğrencilerin farklı öğrenme tarzlarını dikkate alarak eğitim faaliyeti gerçekleştirmek öğrencilerin daha rahat öğrenme süreci geçirmelerini sağlayacaktır. Öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduğu anlayışına sahip olan öğretmenler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını daha iyi tanıyabilir ve bu ihtiyaçlara öğrenciye göre yanıt verebilir (Dunn & Honigsfeld, 2013).

Yapılan literatür çalışması sonucunda öğrenme stilleri ile başarı duyguları arasında ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin matematik başarı duygularının (sıkılma, umutsuzluk, kızgınlık, endişe, eğlenme ve gurur) öğrenme stilleri (pasif, katılımcı, rekabetçi, işbirlikçi, bağımlı ve bağımsız) arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

1. Altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarı duyguları puanları ne düzeydedir?
2. Altıncı sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri puanları ne düzeydedir?
3. Altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarı duyguları puanları ile öğrenme stilleri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Cinsiyete göre öğrencilerin matematik başarı duyguları puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Cinsiyete göre öğrencilerin öğrenme stilleri puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarı duygu düzeyleri ve öğrenme stilleri düzeylerinin belirlenmesi amaçlandığından tarama modelinden yararlanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan bir ilinin devlet okullarında 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 82 erkek ve 88 kız olmak üzere 170 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde erişebilirlik açısından uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada öğrencilerin matematik başarı duygularını ölçmek amacıyla Peixoto, Mata, Monteiro, Sanches ve Pekrun (2015) tarafından geliştirilen (Achievement Emotions Questionnaire) ve Alpaslan ve Ulubey (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 'Başarı Duyguları Ölçeği' (BDÖ), öğrenme stilleri puanlarını ölçmek amacıyla Anthony Grasha ve Sheryl Reichmann tarafından geliştirilen (Grasha-Reichmann Student Learning Scale) ve Koçak (2007) tarafından uyarlanan 'Grasha-Reichmann Öğrenme Stilleri Ölçeği' kullanılmıştır. Her iki ölçek de beşli likert tipinden oluşmaktadır.

Verilerin analizinde SPSS 26 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikli olarak verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek için çarpıklık ve basıklık katsayıları ile normallik testi yapılmıştır. Daha sonra

verilerin ortalama değerleri ve standart sapmaları incelenmiştir. En son ise matematik başarı duyguları ve öğrenme stilleri ölçeklerinin alt boyutlarının cinsiyete göre farklılığını incelemek amacıyla bağımsız gruplar t-tesi uygulanmıştır. Elde edilen değerlere anlamlılık kriteri olarak 0.05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

Bulgular

Matematik başarı duyguları alt boyutlarının ortalama değerlerinin hesaplamak için öğrencilerin ölçekteki alt boyutlara vermiş oldukları yanıtlar analiz edilmiştir. Buna göre öğrencilerin verdiği cevapların ortalama değerleri eğlenme için 2.94, sıkılma için 2.72, endişe için 2.9, umutsuzluk için 2.36, kızgınlık için 2.42 ve gurur için 3.31 bulunmuştur. Başarı duyguları ölçeği alt boyutlarından en yüksek ortalamaya sahip olan duygu gurur (övünç) olurken (X=3.31), en düşük ortalamaya sahip olan duygu umutsuzluk olmuştur (X=2.36). Başarı duyguları ölçeğinin tüm alt boyutlarına bakıldığı zaman öğrenciler tüm alt boyutlar için verdiği yanıtların ortalama değerleri orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğrenme stillerinin alt boyutlarına verilen ortalama cevapların; rekabetçi için 2.93, işbirlikçi için 3.46, pasif için 3.02, katılımcı için 3.44, bağımlı için 3.64 ve bağımsız için 3.41 olduğu bulunmuştur. Öğrenme stilleri alt boyutlarına bakıldığında en yüksek ortalama değere sahip olan stilin bağımlı öğrenme stili olduğu (X=3.64), en düşük ortalama değere sahip öğrenme stilinin ise rekabetçi öğrenme stilinin olduğu görülmektedir (X=2.93). Öğrenme stili ölçeğinin tüm alt boyutları incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtların ortalama değerlerinin tüm alt boyutlar için orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Çalışmanın bir diğer bulgusu ise matematik başarı duyguları alt boyutlarında eğlenme, öğrenme stillerinin pasif alt boyutuyla negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişkili iken diğer öğrenme stilleriyle pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişkili olduğu görülmektedir. Sıkılma duygusunun pasif öğrenme stili ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ve katılımcı öğrenme stili ile negatif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır. Endişe duygusunun ise pasif öğrenme stili ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmektedir.

Matematik başarı duyguları alt boyutlarından sadece endişe duygusunun cinsiyete göre anlamlı bir farklılığının olduğu bulunmuştur. Kız öğrencilerin ortalama endişe puanlarının (X=3.12) erkek öğrencilerin ortalama endişe puanlarından (X=2.65) daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer alt boyutların cinsiyete göre farklılıkları olsa da bu farklılığın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin öğrenme stilleri alt boyutlarına verdikleri ortalama puanların sadece bağımlı öğrenme stilleri açısından cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu anlaşılmıştır. Kız öğrencilerinin bağımlı öğrenme stillerine ait ortalama puanlarının (X=3.77) erkek öğrencilerin bağımlı öğrenme stili ortalama puanlarından (X=3.51) daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer öğrenme stillerinin alt boyutlarına ait ortalama puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılığının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarı duyguları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir. Bu verilere göre en yüksel ilişki düzeyinin eğlenme duygusu ile katılımcı öğrenme stili arasında olduğu (r=.60), en düşük ilişki düzeyinin ise endişe duygusu ile bağımsız öğrenme stili arasında olduğu (r=.02) anlaşılmaktadır. Umutsuzluk ve kızgınlık duygularının pasif öğrenme stili ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı şekilde ilişkili oldukları ve katılımcı öğrenme stili ile negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişkili oldukları anlaşılmaktadır. Diğer yandan gurur (övünç) duygusunun pasif öğrenme stili ile negatif, diğer öğrenme stilleri ile pozitif yönde anlamlı bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir.

Kaynakça

Alpaslan, M. M., & Ulubey, Ö. (2018). Matematik dersindeki başarı duygusu, öz-düzenleyici öğrenme stratejileri ve akademik başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(2), 1-14.

Alpaslan, M. M., & Ulubey, Ö. (2021). Examining the relations between emotions, motivation, classroom engagement and achievement in mathematics. *International Journal of Research in Education Science (IJRES)*, 1042-1057. doi:https://doi.org/10.46328/ijres.1953

Arsal, Z., & Özen, R. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stratejileri ve öğrenme biçimi tercihlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(2), 151-165.

Babayiğit, Ö. (2016). Öğrenme Stilleri ve Eğitimdeki Önemi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 1*(1), 1-8.

Çalık, B. (2014). Ortaokul öğrencilerinde matematik başarı duyguları, matematik özyeterliği ve özdüzenleyici öğrenme stratejilerinin ilişkisi.

Karadağ, B. (2020). Mantık problemlerine dayalı öğrenme etkinliklerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik naşarı duyguları ve matematik başarıları üzerindeki rolü.

Kumbasar, T. (2019). Probleme dayalı öğretimin farklı öğrenme stilleri ve zeka alanlarına sahip öğrencilerin asitler ve bazlar konusunun öğrenme üzerine etkisi.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.

Oral, B., & Avanoğlu, Y. (2011). Öğrenme Stilleri ve Öğrenme Stili Modelleri. B. Oral (Dü.) içinde, *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları* (s. 280-311). Ankara: Pegem Akademi.

Peixoto, F., Mata, L., Monteiro, V., Sanches, C., & Pekrun, R. (2015). The achievement emotions questionnaire: Validation for pre-adolescent students. *European Journal of Developmental Psychology*, 472-481.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implication for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 315-341.

Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A., Barchfeld, P., & Perry, R. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36-48.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research. *Educational Psychologist*, 91-106.

Sönmez, D. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki başarı duyguları ve algılanan destek arasındaki ilişkinin incelenmesi.

Süral, S., & Sarıtaş, E. (2015). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Öğretimi Dersindeki Öğrenme Stilleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1*(1), 31-44.

Şen, Ö. (2018). Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 852-862.

Anahtar Kelimeler: Matematik başarı duygusu, Grasha-Reichmann Öğrenme Stilleri

Teaching Mathematics In Nature With Interdisciplinary Association To Primary School Students With Learning Difficulties

Tunahan Filiz[1], Gönül Güneş[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 202

In this study, it was aimed to support third and fourth grade primary school students with learning difficulties academically and socially in out-of-school learning environments with activities that were created with an interdisciplinary approach and included artistic and sportive activities for the subjects they had difficulty in teaching mathematics.

The target group of the study consisted of 24 students in the third and fourth grades of primary school who were officially diagnosed with learning difficulties. Criterion sampling method was used to identify students with learning difficulties. In addition, the Learning Disability Symptom Screening Test was used to identify the students. The activities prepared for students with learning difficulties were shaped by considering four learning domains (numbers, geometry, measurement and data processing). Each of these learning areas was associated with music, visual arts, sports and drama methods respectively. The prepared activities were implemented in historical and natural places within the borders of Trabzon for four days between April 16-19, 2023 during the mid-term vacation period. Each day, the activity teaching started with drama practice and then continued with music, visual arts, sports and drama activities respectively. Five lessons of 40 minutes each were held daily. In this context, 24 participant students were divided into four groups of six and the activities were implemented as small group teaching. The activities were implemented by academicians who are experts in their fields and experienced academicians working in different universities with scientific studies in the relevant subject area.

Students with learning difficulties were evaluated using drama methods such as drawing, creative writing, and rhythm creation. At the same time, the products obtained from the activities applied to students with learning difficulties were utilized. In addition, the instructors conducted interviews with the students during the implementation of the activities. Through the interviews, situations such as applied activities, student characteristics, situations in which students had difficulties, student attitudes and behaviors, and student learning were determined. In the same way, the researcher conducted informal interviews with the instructors to obtain their opinions on activity implementations and student learning.

As a result of the study, it was seen that mathematics teaching in out-of-school learning environment was suitable for the learning of students with learning difficulties. It was observed that the use of real objects in the learning environment (stones, branches, leaves, flowers, seats, tables, etc.) and the fact that teaching took place in natural places positively affected student learning. Therefore, such activities can be added to school programs for primary school students with learning disabilities to learn in real life environments. Five hours of daily lessons for students with learning disabilities seemed intensive to the students. When planning this kind of study, lesson hours and duration can be reduced by taking student characteristics into consideration.

Keywords: Learning difficulties, mathematics education, out-of-school learning environment, arts and sports activities

Öğrenme Güçlüğü Yaşayan İlkokul Öğrencilerine Disiplinlerarası İlişkilendirme ile Doğada Matematik Öğretimi

Tunahan Filiz[1], Gönül Güneş[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 202

Öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler, okuma, okuduğunu anlama, yazma ve matematik gibi temel becerilerde zorluk yaşamaktadır. Uluslararası değerlendirme kuruluşlarının raporları incelendiğinde, okuma ve matematik gibi temel becerilerde asgari yeterlikleri karşılayamayan öğrenci oranlarının giderek artış gösterdiği ifade edilmektedir (The World Bank [WB], 2018; United Nations [UN], 2018). PISA 2018 verileri incelendiğinde Türkiye'de öğrenimlerine devam eden öğrencilerin %26'sının okuma, %37'sinin ise matematikte asgari yeterlikleri karşılayamadığı raporlanmıştır (Gençoğlu, 2019).

Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler belirgin derecede akranlarından geride kalmaktadır. Güçlük yaşayan öğrenciler, sınıf düzeyi arttıkça tipik gelişim gösteren akranlarıyla aralarındaki başarı farkı giderek açılmaktadır (Bender, 2016). Öğrenme güçlüğü müdahale edilmediğinde kendiliğinden ortadan kalkan bir durum değildir. Nitekim öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla yavaş ve farklı öğrenen öğrencilerden oluşmaktadır. Ayrıca öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler erken ve etkili müdahale programlarıyla desteklenmediğinde ileri eğitim hayatlarında olumsuzluklarla karşılaşmaktadır. Bu durumlar dikkate alındığında, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin temel düzey okuma ve matematik becerilerine yönelik desteklenmesi gerektiği ifade edilebilir.

Okul dışı öğrenme ortamları sosyal bilimler, fen bilimleri, matematik ve sanat bilgisi gibi farklı disiplin alanlarında aktif olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda disiplinler arası ilişkiler ve etkileşimlerin de etkili bir şekilde gözlemlendiği öğrenme ortamları arasında ifade edilebilir (Altan ve Ünaldı, 2021; Bakar, Avan, Aydınlı, Şeker ve Turgut, 2021). Her ne kadar okul dışı öğrenme ortamları sosyal bilimler ve fen bilimlerinde diğer alanlara göre daha sık tercih edilse de sınıf içerisinde yürütülen eğitim faaliyetlerini tamamlayıcı olarak diğer disiplin alanlarında da tercih edilebilir. Gerçek yaşamla doğrudan bağlantılı bir disiplin olarak matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinde okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanılabilir. Okul dışı öğrenme ortamlarında yapılacak matematik eğitimiyle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sınıfta öğrendikleri hem akademik olarak hem de sosyal yönden desteklenebilir.

İlkokul matematik öğretim programı dikkate alınarak ileri matematik öğretiminin temelini oluşturan ve öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin zorluk yaşadıkları konular belirlenerek bu konulara yönelik içeriği sanat ve spor faaliyetleriyle ilişkilendirilmiş etkinlikler tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinliklerin okul dışı öğrenme ortamlarında güçlük yaşayan öğrencilere kazandırılması planlanmaktadır. Bu çalışmada, öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde zorluk yaşadıkları konulara yönelik disiplinlerarası bir yaklaşımla oluşturulan ve içeriğinde sanatsal ve sportif faaliyetler olan etkinliklerle okul dışı öğrenme ortamlarında akademik ve sosyal yönden desteklenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın hedef kitlesi, resmi olarak öğrenme güçlüğü tanısı almış, ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıfa devam eden toplam 24 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin belirlenmesinde ölçüt örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin belirlenmesi için Öğrenme Güçlüğü Belirti Tarama Testi kullanılmıştır. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için hazırlanan etkinlikler dört öğrenme alanı (Sayılar, geometri, ölçme ve veri işleme) dikkate alınarak şekillendirilmiştir. Söz konusu öğrenme alanlarından her biri sırasıyla müzik, görsel sanatlar, spor ve drama yöntemleriyle ilişkilendirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler Trabzon sınırları içerisinde bulunan tarihi ve doğal mekânlarda 16-19 Nisan 2023 tarihleri arasında ara tatil döneminde dört gün olarak uygulanmıştır. Her gün etkinlik öğretimine drama uygulamasıyla başlanıp ardından sırasıyla müzik, görsel sanatlar, spor ve drama faaliyetleriyle devam edilmiştir. Günlük olarak her biri 40 dakikalık 5 ders yapılmıştır. Bu kapsamda 24 katılımcı öğrenci altışarlı gruplar şeklinde dört gruba ayrılmış ve etkinlikler küçük grup öğretimi şeklinde uygulanmıştır. Etkinlikler alanında uzman akademisyenler ve ilgili konu alanında bilimsel çalışmaları bulunan farklı üniversitelerde çalışan deneyimli akademisyenler tarafından uygulanmıştır.

Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler resim çalışması, yaratıcı yazma, ritim oluşturma gibi drama yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere uygulanan etkinliklerden elde edilen ürünlerden yararlanılmıştır. Ayrıca eğitmenler tarafından etkinliklerin uygulanması sırasında öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerle uygulanan etkinlikler, öğrenci özellikleri, öğrencilerin zorluk yaşadıkları durumlar, öğrenci tutum ve davranışları, öğrenci öğrenmeleri gibi durumlar belirlenmiştir. Aynı şekilde araştırmacı tarafından eğitmenlerle informal görüşmeler gerçekleştirilerek etkinlik uygulamalarına ve öğrenci öğrenmelerine ilişkin görüşleri alınmıştır. Bir diğer veri toplama aracı doküman inceleme yöntemiyle de diğer veri toplama araçları desteklenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır.

Çalışma sonucunda, okul dışı öğrenme ortamında yapılan matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin öğrenmeleri için uygun olduğu görülmüştür. Öğrenme ortamında gerçek nesnelerin kullanılması (Taş, dal, yaprak, çiçek, oturak, masa vb.) ve öğretimin doğal mekanlarda gerçekleşmesi öğrenci öğrenmelerini olumlu olarak etkilediği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul öğrencilerinin gerçek yaşam ortamlarında öğrenmeleri için okul programlarının içine bu tür etkinlikler eklenebilir. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için günlük beş saatlik ders yapılması öğrencilere yoğun gelmiştir. Bu tür bir çalışma planlanırken öğrenci özellikleri dikkate alınarak ders saati ve süresi azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme güçlüğü, matematik eğitimi, okul dışı öğrenme ortamı, sanat ve spor faaliyetleri

Actions Of Teachers Teaching At Different Grade Levels For The Development Of Algebraic Thinking

Semiha Memişoğlu Çoban[1], Büşra Tarakçı[1], Yaşar Akkan[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 458

Especially before the beginning of traditional algebra teaching, the "early algebra" approach to mathematical learning and teaching is the most emphasized approach. Early algebra approaches argue that the difficulties experienced by students in algebra are largely due to deficiencies in arithmetic and more generally, deficiencies in primary school mathematics, and suggest that algebra is an extension of arithmetic and that the foundations of algebraic thinking should be laid in primary school. However, both in the national and international context, “How can a teacher or prospective teacher be given a good start in developing the basic algebra knowledge necessary for teaching?” The question is still not adequately answered. The widely accepted proposal to answer this question is to reconceptualize the teaching and learning of algebra from a K-12 perspective, thereby providing students with a long-term and sustainable experience of algebra starting in elementary grades. However, algebra is not included in our country's mathematics curriculum as a learning area for primary school classes, and studies on early algebra-related changes in classroom practice and assessment and regulations in teacher education are newly conducted in our country. In this context, in order for primary and secondary school teachers to effectively teach basic concepts related to formal algebra, teachers' early algebraic knowledge and skills and their teaching activities or practices for the development of early algebraic thinking should be analyzed in detail. With this research, the actions of teachers teaching at different grade levels for the development of algebraic thinking were examined. The case study method, one of the qualitative research designs, was used in the study as it provides the opportunity to examine the situations in natural environments in detail and in depth. The study was carried out with four classroom teachers and four middle school mathematics teachers teaching at the 3rd, 4th, 5th and 6th grade levels. The course environments of many acquisitions, which were determined by expert opinion and related to algebraic thinking, were observed at different time intervals during the 2021-2022 academic year. In order to prevent data loss regarding the observations, the observations were recorded with video and then the dialogues between the teacher and the students were transcribed. In addition, informal interviews were held with the teachers in order to clarify the situations that were not understood after the observed lessons, and the data were supported with the field notes taken during the observation. The data were analyzed with the descriptive analysis technique, one of the qualitative data analysis techniques, taking into account the themes and sub-themes of early algebraic thinking, which were created with the support of the literature and expert opinion, and the results were supported by the discussions made using the literature. As a result, it was determined that secondary school mathematics and classroom teachers were insufficient in teaching activities/applications to support early algebraic thinking and could not support the development of algebraic thinking much.

Keywords: Algebraic thinking, Early algebra, Middle school mathematics and classroom teachers

Farklı Sınıf Seviyelerinde Öğretim Yapan Öğretmenlerin Cebirsel Düşünmenin Gelişimine Yönelik Eylemleri

Semiha Memişoğlu Çoban[1], Büşra Tarakçı[1], Yaşar Akkan[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 458

Alan yazında cebirsel düşünmenin gelişiminin cebir eğitimi ile birlikte ortaokula bırakıldığına, cebirsel düşünmenin gelişimi için lise öğreniminin yetersiz olduğuna, bu yetersizliğin ilkokul ve ortaokuldaki aritmetik ve cebir öğretiminden kaynaklandığına vurgu yapılmıştır. Ancak başlangıç sınıf seviyelerinde cebirsel düşünmenin her ne kadar geliştirilemeyeceği düşünülüyor olsa da uluslararası alan yazında cebirsel düşünmenin geliştirilebileceği ile ilgili birçok araştırma vardır. Bu araştırmalarda cebirsel düşünmenin gelişimi için aritmetikten cebire geçişte öğrencilerin yapması gereken bilişsel düzenlemeler/adaptasyonlar ile ilgili fikirler paylaşılmış ve bu geçişi destekleyecek yaklaşımlara ihtiyaç olduğuna vurgu yapılmıştır. Özellikle geleneksel cebir öğretiminin başlangıcından önce matematiksel öğrenme ve öğretme ile ilgili "erken cebir" yaklaşımı en çok üzerinde durulan yaklaşımdır. Erken cebir yaklaşımları öğrencilerin cebirde yaşadığı zorlukların büyük ölçüde aritmetikteki yetersizliklerden ve daha genel olarak ilkokul matematiğindeki eksikliklerden kaynaklandığını savunmakta, cebirin ise aritmetiğin uzantısı olduğunu ve cebirsel düşünmenin temellerinin ilkokulda atılması gerektiğini önermektedir. Bununla birlikte hem ulusal hem de uluslararası bağlamda, "*Öğretmen veya öğretmen adaylarına öğretim için gerekli olan temel cebir bilgilerini geliştirme konusunda nasıl iyi bir başlangıç verilebilir*?" sorusu hala yeterince cevaplanmamıştır. Bu sorunun cevabı için geniş çapta kabul gören anahtar bir öneri; cebir öğretimi ve öğrenimini K-12 perspektifinden yeniden kavramsallaştırmak ve bu sayede öğrencileri ilköğretim sınıflarından başlayarak uzun vadeli ve sürdürülebilir bir cebir deneyimi yaşatmaktır. Ancak cebir, ilkokul sınıfları için bir öğrenme alanı olarak ülkemiz matematik öğretim programında yer almamakta ve ülkemizde erken cebir ile ilgili sınıf içi uygulama ve değerlendirmedeki değişiklikleri ve öğretmen eğitimindeki düzenlemeleri içeren çalışmalar yeni yeni yapılmaktadır. Bu bağlamda ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin formal cebirle ilişkili temel kavramları etkili bir şekilde öğretebilmesi için, öğretmenlerin sahip oldukları erken cebirsel bilgi ve becerileri ile erken cebirsel düşünmenin gelişimine yönelik yaptıkları öğretim faaliyetleri veya uygulamaları ayrıntılı bir şekilde analiz edilmelidir. Bu araştırma ile farklı sınıf seviyelerinde öğretim yapan öğretmenlerin cebirsel düşünmenin gelişimine yönelik faaliyetleri/uygulamaları incelenmiştir. Doğal ortamlarda gerçekleşen durumları ayrıntılı ve derinlemesine inceleme fırsatı sunduğu için çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma 3., 4., 5. ve 6. sınıf seviyelerinde öğretim yapan dört sınıf öğretmeni ile dört ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Uzman görüşü ile belirlenen ve cebirsel düşünme ile ilişki olan birçok kazanıma ait ders ortamları 2021-2022 eğitim öğretim yılı boyunca farklı zaman aralıklarında gözlemlenmiştir. Gözlemlere ilişkin veri kaybını önlemek için gözlemler video ile kayıt altına alınmış ve daha sonra öğretmen ile öğrenciler arasında yaşanan diyaloglar transkript edilmiştir. Ayrıca gözlemlenen dersler sonrasında anlaşılmayan durumlara açıklık getirmek amacıyla öğretmenlerle informal görüşmeler yapılmış ve gözlem esnasında alınan alan notları ile veriler desteklenmiştir. Veriler literatür destekli ve uzman görüşü ile oluşturulan erken cebirsel düşünme tema ve alt temaları dikkate alınarak nitel veri analiz tekniklerinden betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiş ve alan yazından yararlanarak yapılan tartışmalar ile sonuçlar desteklenmiştir. Sonuç olarak ortaokul matematik ve sınıf öğretmenlerinin erken cebirsel düşünmenin desteklenmesine yönelik öğretim faaliyetlerinde/uygulamalarında yetersiz kaldığı ve cebirsel düşünmenin gelişimini çok fazla destekleyemediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin erken cebir konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığından dolayı, öğretmenlere hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir. Ayrıca öğretmen adayları için erken cebir ile ilgili teorik ve uygulamalı dersler tasarlanabilir, öğretim programı ile ilgili kazanımlar yeniden incelenip erken cebirsel düşünmeyi destekleyecek yeni kazanımlar eklenebilir ve mevcut kazanımlar revize edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Cebirsel düşünme, Erken cebir, Ortaokul matematik ve sınıf öğretmenleri

Examınatıon Of Preservice Mathematıcs Teacher's Opınıons On The Use Of Orıgamı In Teachıng Geometrıc Concepts

Davut Köğce
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 207

Students experience many problems because teachers generally prefer direct narration lectures in the teaching of concepts in the field of learning geometry within the scope of mathematics course. These problems are that students try to memorize information about concepts, misconstrue the concepts and have misconceptions. Throughout the mathematics teaching process in the classroom, students are often confronted with intensive knowledge of the cognitive domain. As a result, their motivation is falling and they are reluctant to learn mathematics. One of the ways to overcome this problem is to include activities that students will be active in the teaching process. For example, the activities using origami in the teaching of learning outcomes within the scope of geometry learning domain in the mathematics teaching program may be one of them.Another of these problems is the lack of activities related to motor areas that require the use of sensory and hand, eye and muscle coordination in the classroom environment to attract and motivate students. Therefore, this study was conducted to examine the opinions of pre-service mathematics teachers about using origami activities in teaching geometric concepts. This study is a case study conducted within the scope of qualitative approach. The sample of the study consists of 32 primary school mathematics teacher candidates studying at the faculty of education of a university and taking the Mathematics Teaching with Origami course in the 2019-2020 academic year. In the study, a question form consisting of 6 open-ended questions prepared in line with the purpose of the research was used as a data collection tool. Before applying the teaching activities within the scope of the course, it was applied to the pre-service teachers to answer the first two questions in the question form in order to get their views on the use of origami in the teaching of geometry concepts and its contribution to the students. Then, after the activities prepared for the use of origami for 14 weeks were applied within the scope of the course, the last four questions in the question form were applied to answer them. Content analysis technique was used in the analysis of the obtained data. As a result of the study, it was revealed that the pre-service teachers thought that the use of origami activities in the teaching of geometric concepts is important for students to actively participate in the lesson and to learn by concretizing the concepts. In addition, it was determined that the origami activities they did within the scope of the lesson developed their own knowledge and experience and they wanted to use such activities in their lessons in the future.

Keywords: Teaching geometry concepts, Mathematics teaching with origami, Pre-service Mathematics Teachers

Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramların Öğretiminde Origami Kullanımı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi

Davut Köğce
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 207

İlköğretimden orta öğretimin sonuna kadar bütün öğretim yılları boyunca temel ve ağırlıklı bir ders olarak okutulan matematik dersi kapsamındaki geometri kavramları öğrenciler tarafından soyut ve anlaşılması zor konular görülmektedir. Genelde matematiğin özelde ise geometri konularının soyut ve zor bir ders olarak algılanmasının nedenlerinden birisi kavram ve kuralların öğrencilere doğrudan ezberleyecekleri şekilde verilmesi ve sadece bunları pekiştirmeye yönelik çalışmaların yapılması olabilir. Çoğu öğretmene göre matematikte başarılı olmak, formülleri, kuralları ve yöntemleri anında uygun bir şekilde kullanabilme ve hesaplamayı doğru bir şekilde yapabilme anlamına gelmektedir. Yani geleneksel öğretim süreçlerinde matematik ve geometri kavramları öğretilirken önce bilgiler hazır bir şekilde sunulur daha sonra öğretilen bilgileri kullanmayı gerektiren önceden belirlenmiş tek doğru cevaplı soru çözümleri yaptırılır. Böyle bir öğretim ortamında öğrencilerin matematik öğretim programının ön gördüğü becerileri ve kazanımları edinmeleri zorlaşmaktadır. Bu yüzden birçok öğrenci, matematiksel bir problem veya soruyu çözerken kullandıkları işlemlerin temelinde matematiksel kavramların olduğunun ve matematiğin ne anlama geldiğinin farkında değildir. Bir diğer ifadeyle öğrenciler matematik öğrenmeyi, anlamsız semboller ve formülleri kullanarak işlem yapmak olarak düşünmekte ve matematiği ezberleyerek öğrenmeye çalışmaktadırlar. Yani, matematik dersi kapsamındaki geometri öğrenme alanındaki kavramların öğretiminde öğretmenler genellikle düz anlatımı tercih ettikleri için öğrenciler birçok sorunlar yaşamaktadırlar. Bu sorunlar öğrencilerin kavramlarla ilgili bilgileri ezberlemeye çalışması, kavramları yanlış yapılandırmaları ve kavram yanılgılarına sahip olmalarıdır. Bu sorunlardan bir diğeri ise sınıf ortamında öğrencilerin dikkatini çekici ve motivasyonlarını sağlayıcı duyussal ve el, göz ve kas koordinasyonlarını kullanmayı gerektiren devinişsel alanlara ilişkin etkinliklerin eksikliğidir. Sınıflarda matematik öğretim süreci boyunca öğrenciler genellikle bilişsel alana ilişkin yoğun bir bilgi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bunun sonucunda motivasyonları düşmekte ve matematik öğrenmeye karşı isteksiz hale gelmektedirler. Bu tür sıkıntıların üstesinden gelmek için öğrenme etkin bir şekilde gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır. Eğer bir kavramın öğrenciler tarafından anlamlı ve kalıcı öğrenilmesini istiyorsak; kavramla ilgili sorular sormalarına, başkaları ile görüş alışverişinde bulunmalarına, etkinlikler yapmalarına olanak tanımak gerekir. Çünkü biliyoruz ki, öğrenciler en iyi, yaparak öğrenirler. Bu yüzden öğrencilerin öğretim sürecinde aktif olacakları etkinliklere yer vermektir. Örneğin matematik programındaki geometri öğrenme alanı kapsamındaki kazanımların öğretiminde origami kullanılarak yapılan etkinlikler bunlardan birisi olabilir. Bu yüzden, bu çalışma matematik öğretmen adaylarının geometrik kavramların öğretiminde origami etkinliklerini kullanma ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma nitel yaklaşım kapsamında yapılmış bir durum çalışmasıdır. Çalışmanın örneklemini bir üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören ve 2019-2020 öğretim yılında Origami ile Matematik Öğretimi dersini alan 32 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmanın amacı doğrultusunda hazırlanmış 6 açık uçlu sorudan oluşan bir soru formu kullanılmıştır. Ders kapsamındaki öğretim etkinlikleri uygulanmadan önce öğretmen adaylarının geometri kavramlarının öğretiminde origaminin kullanımı ve öğrencilere katkısıyla ilgili görüşlerini almak amacıyla soru formunda yer alan ilk iki soruyu cevaplandırmaları için uygulanmıştır. Daha sonra ders kapsamında 14 hafta boyunca origami kullanımına yönelik hazırlanan etkinlikler uygulandıktan sonra soru formunda yer alan son dört soru cevap vermeleri için uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının geometrik kavramların öğretiminde origami etkinliklerinin kullanılmasının öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılmalarını sağlaması ve kavramları somutlaştırarak öğrenmeleri için önemli olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca ders kapsamında yaptıkları origami etkinliklerinin kendi bilgi ve deneyimlerini geliştirdiğini ve ileride bu tür etkinlikleri derslerinde kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geometri kavramlarının öğretimi, Origami kullanımı, Matematik Öğretmen Adayları

Investigation Of Middle School Students' Measurement Estimation Skills In Terms Of Grade Level

Nur Çağlayan[1], Hatice Erhan[1], Şerife Nur Kutlu[1], Mustafa Güler[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 467

Educating individuals in mathematics is intended to help them process information, express themselves, use estimation skills effectively, and develop systematic, patient, and responsible problem-solving skills. As one of the learning areas of mathematics, measurement plays an important role in gaining such skills. Throughout daily life, people are faced with measurement concepts that can be applied in various situations, from their professional lives to their life skills (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2019).

Estimation skills are divided into three categories: numerosity, measurement, and computational estimation (Hanson & Hogan, 2000; Sowder, 1992). The estimation in the measurement that will be evaluated for the estimation skills of the students in the study is to use mental and visual information to approximate the dimensions of objects without using any measurement tools (Van De Walle, Karp, & Bay -Williams, 2019).

As a result, determining the relationship between measurement estimation skills and grade levels of secondary school students constitutes the research problem. Therefore, descriptive research is considered appropriate to examine how students' metric estimation performances changed by grade level.

According to the data collected from the students participating in the study, performances did not follow a linear relationship by grade level. According to the students' performance, the lowest performance was seen at the 5th and 8th grade levels with zero points, and they failed to estimate time measurement at both levels. The results of the study indicate that the average scores of the students are not at the desired level. Students in the study performed at low or moderate levels most of the time.

One of the main purposes of mathematics education was to enable individuals to find solutions to problem situations in real life (Baki, 2008). In order to improve students' estimation skills in achieving these goals, it is essential that learning environments are designed where students can improve their estimation skills in daily life (ilingir & Türnüklü, 2009). In line with the results obtained from the study, it can be said that the student's skills should be supported by alternative studies on estimation skills.

Keywords: Measurement estimation skills, middle school students, grade level

Ortaokul Öğrencilerinin Ölçüsel Tahmin Etme Becerilerinin Sınıf Düzeylerine Göre İncelenmesi

Nur Çağlayan[1], Hatice Erhan[1], Şerife Nur Kutlu[1], Mustafa Güler[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 467

Matematik eğitiminde bilgiyi işleyebilen, kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilen, tahmin becerisini etkin bir şekilde kullanabilen, sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerine sahip problem çözme becerilerini edinmiş bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Matematiğin öğrenme alanlarından biri olan ölçme, bu tür becerilerin kazandırılmasında önemli bir yere sahiptir. İnsanlar, meslek hayatlarından yaşam becerilerine kadar günlük hayattaki çeşitli durumlarda uygulanabilen ölçme kavramları ile karşı karşıya gelmektedir (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2019).

Tahmin becerisi; yığın tahmini, işlemsel tahmin ve ölçmede tahmin olarak üç grupta tanımlanmıştır (Hanson & Hogan, 2000; Sowder, 1992). Yığın tahmini, belli bir düzen içerisindeki nesnelerin-noktaların sayısını bulmayı içermektedir (Hanson & Hogan, 2000; Sowder, 1992). İşlemsel tahmin, aritmetik işlemlerin sonuçlarının herhangi bir hesaplama yapılmadan yaklaşık olarak belirlenmeye çalışılmasıdır (MEB, 2009). Heinrich (1998). Zihinsel bir performans içeren bu tahmin becerisi; toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi işlemlerde sayıların yuvarlanmasıyla elde edilen yeni sayılara ulaşılması sürecini içerir. Ölçmede tahmin ise herhangi bir ölçme aracı kullanmadan nesnelerin ölçülerinin yaklaşık değerinin zihinsel ve görsel bilgileri kullanarak belirlenmesidir (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2019).

Bu kapsamda ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre ölçüsel tahmin becerilerini inceleme ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesi araştırma problemini oluşturmaktadır. Bu nedenle bu problemin yanıtlanmasında betimsel araştırma yaklaşımını kullanımının uygun olduğu düşünülmüştür. Çalışmanın katılımcılarını farklı sınıf kademelerinde öğrenim görmekte olan 78 orta okul öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin tahmin becerilerini belirlemek için araştırmacılar tarafından Ölçüsel Tahmin Beceri Testi (ÖTBT) geliştirilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerden toplanan veriler analiz edildiğinde sınıf seviyelerine göre ÖTBT performanslarında doğrusal bir ilişki gözlenmemiştir. Öğrencilerin performansları incelendiğinde en düşük performansın sıfır puan ile 5. ve 8. sınıf düzeyinde görüldüğü ve her iki sınıf düzeyinde de zaman ölçme tahmininde başarısız oldukları görülmüştür. En yüksek performansın 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin 72, 10 puan ile uzunluk sorusunda başarı gösterdikleri görülmüştür. Uygulanan testte en başarılı sınıf seviyesinin 6 sınıf oldu en az başarı gösteren sınıf seviyesini ise 5 sınıf olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda sınıf düzeylerinin ölçüsel tahmin performanslarında etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, ortalama puanlar açısından öğrencilerin istenilen seviyede olmadığını göstermektedir. Çalışmadaki öğrencilerin çoğunun düşük veya orta düzeyde performans gösterdiğin sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, Satan(2020) tarafından yürütülen araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Sınıf seviyeleri açısından elde edilen sonuçlar incelendiğinde 8 sınıfların tahmin beceri performanslarının 5-6 ve 7 sınıflardan yüksek olması beklenirken sürpriz bir şekilde bu sınıf seviyesinin ortalama başarı puanının 6 ve 7 sınıfların altında kaldığı görülmüştür alan yazında yapılan çalışmalar bu sonuca ters düşmektedir.

Ortaokul matematik öğretim programının temel amaçlarından birinin tahmin edebilme becerisi olduğu göz önünde bulundurulduğunda çalışmadan elde edilen sonuç, söz konusu becerinin öğrencilere kazandırılamadığını işaret etmektedir. Günlük hayatta tahmin becerisinin bireylere kolaylık sağladığı ve bir konu hakkında karar verebilmek için gerçek cevabı mümkün olduğunca yakın cevaplar üretebilmenin önemli olduğu; hatta bazen daha kullanışlı olabileceği düşünüldüğünde (Reys,1986), elde edilen bu sonuçlar öğrencilerin tek bir cevaba yönelme ve kesin cevaba ulaşması gerektiği çabasından kaynaklı tahmin becerisine ihtiyaç hissetmemeleri ve dolayısıyla düşük performans sergilemeleri şeklinde yorumlanabilmektedir.

Matematik eğitiminin temel amaçlarından birinin bireylerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problem durumlarına çözüm üretebilmeleri (Baki, 2008) oldu ve günlük yaşamla ilişkili ölçüm tahminlerinin günlük yaşamdaki bireylere kolaylık sağladığı düşünüldüğünde (Çilingir ve Türnüklü, 2009) , söz konusu hedeflere ulaşmada öğrencilerin tahmin becerilerinin geliştirilecek öğrenme ortamlarının tasarlanmasına ihtiyaç duyuldu söylenebilir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda tahmin etme becerileri üzerinde alternatif çalışmalarla öğrencin sahip olması gereken becerilerinin desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ölçüsel tahmin becerisi, ortaokul öğrencileri, sınıf seviyesi

The Effect Of 6Th Grade Geometric Objects Teaching Using Concrete Materials And Dynamic Geometry Software On Academic Achievement And Attitude

Temel Kösa[1], Melike Birinci[1], Naz İrem Çelik[1], Büşra Durmuş[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Abstract No: 468

Since the use of tangible materials and dynamic geometry software in mathematics lessons helps students to imagine geometric objects more easily in their minds, the use of such materials, especially in geometry-related subjects, both helps students to learn and supports teachers in creating rich learning environments in their lessons.

In this study, it was aimed to reveal the effects of using dynamic geometry software and concrete materials on students' achievement and attitudes towards mathematics. The sample of the study consisted of students from three different 6th grade classes in a public school in Trabzon province. While selecting the sample, it was paid attention that the academic achievement of the classes were close to each other and that the same teacher was teaching in all three classes. The quasi-experimental method was adopted in the study. There were three groups, two experimental and one control group. One of the experimental groups used transparent geometric object models, while GeoGebra was used in the other experimental group. In the control group, the lessons were conducted with the traditional method. Before the implementation process, the "Prior Knowledge Test" consisting of 20 multiple-choice questions to measure prior knowledge and the "Attitude Towards Mathematics Scale" developed by Önal (2013) were applied as pretests.During the implementation process, the lessons in experimental group 1 were carried out using the prepared worksheets and transparent geometric object models, while the lessons in experimental group 2 were carried out using the prepared worksheets and GeoGebra software in the computer classroom. In the control group, the lessons were conducted in line with the activities in the textbooks prepared by the Ministry of National Education and the recommendations in the mathematics curriculum and no intervention was made. After the implementation, a 20-question multiple-choice "Achievement Test" and "Attitude Scale towards Mathematics" were administered to the students as a post-test.

The analysis of the pre-knowledge and attitude tests administered to the experimental and control groups at the beginning of the study showed that there was no statistically significant difference between the groups. This can be interpreted as the groups' mathematics achievement and attitudes towards mathematics were equivalent before the study. At the end of the study, the analysis of the post-tests applied to the groups showed that there was an increase in all groups on the basis of both variables compared to the pre-test scores. The results of the analysis of variance showed that there was no difference between the final achievement tests of the groups, but there was a statistical difference between the final attitude tests. The results of the Bonferroni test conducted to determine between which groups this difference in attitude scores was in favor of the concrete materials group between the group using concrete materials and the traditional group, and in favor of the group using GeoGebra between the group using the dynamic geometry software GeoGebra and the traditional group. In future research, the effects of different types of materials on different subjects and at different grade levels can be examined.

Keywords: Dynamic geometry software, concrete material, geometric objects, achievement, attitude

6. Sınıf Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde Somut Materyal ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi

Temel Kösa[1], Melike Birinci[1], Naz İrem Çelik[1], Büşra Durmuş[1]
[1]*Trabzon Üniversitesi*

Bildiri No: 468

Matematik eğitiminde dinamik geometri yazılımları gibi bilgi iletişim teknolojileri ve gerçekçi fiziksel materyal olan somut materyallerin kullanımının son yıllarda arttığı yapılan çalışmalardan görülmektedir. Günümüz çağdaş eğitim anlayışlarının bir parçası olan öğrencinin birden çok duyusuna hitap etme gerekliliği öğretmenleri öğretimde somut materyal ve bilgisayar yazılımlarını kullanmaya teşvik etmektedir. Somut materyal ve dinamik geometri yazılımlarının matematik derslerinde kullanımı öğrencilerin geometrik cisimleri zihinlerinde daha kolay hayal edebilmesine yardımcı olduğundan özellikle geometriyle ilgili konularda bu türden materyallerin kullanımı hem öğrencilere öğrenmeleri konusunda yardımcı olmakta hem de öğretmenlere ders işlenişlerinde zengin öğrenme ortamları oluşturma konusunda destek sağlamaktadır.

Bu çalışmada dinamik geometri yazılımı ve somut materyal kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 6. sınıf düzeyinde geometrik cisimler konusuna yönelik iki farklı öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Tasarlanan öğrenme ortamlarından biri dinamik geometri yazılımı GeoGebra kullanmayı gerektiren çalışma yapraklarını tamamlamayı gerektirirken diğeri araştırmacılar tarafından hazırlanan şeffaf geometrik cisim modellerini kullanmayı gerektiren çalışma yapraklarını tamamlamayı gerektirmektedir.

Çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Trabzon ilindeki bir devlet okulunun 6.sınıf düzeyinde, üç farklı şubede öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken şubelerin akademik başarılarının birbirine yakın olmasına ve her üç şubede de aynı öğretmenin derse giriyor olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımlarından yarı deneysel yöntem benimsenmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak çalışmada iki deney ve bir kontrol olmak üzere üç grup bulunmaktadır. Deney gruplarının biri derslerinde şeffaf geometrik cisim modelleri kullanırken diğer deney grubunda dinamik geometri yazılımı GeoGebra kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemle yürütülmüştür. Uygulama süreci öncesinde öğrencilere 6. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde gerekli olacak ön bilgileri ölçmeye yönelik 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan "Ön Bilgi Testi" ve Önal (2013) tarafından geliştirilen gereklilik, kaygı, çalışma, ilgi başlıklarından oluşan 21 maddelik "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde 6.sınıf geometrik cisimler konusuna yönelik 5 kazanım, 15 ders saati boyunca kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yöntemle yürütülürken deney grubundaki öğrencilerle bu gruplara atanan yöntemle yürütülmüştür. Deney grubu 1'de dersler her kazanım için hazırlanan çalışma kağıtları ve şeffaf geometrik cisim modelleri kullanılarak yürütülürken, deney grubu 2'de dersler her kazanım için hazırlanan çalışma kağıtları ve bilgisayar sınıfında GeoGebra yazılımı kullanılarak yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise dersler MEB tarafından hazırlanmış ders kitaplarındaki etkinlikler ve matematik öğretim programındaki tavsiyeler doğrultusunda yürütülmüş ve herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Uygulama sonrasında öğrencilere 6. sınıf geometrik cisimler konusunu kapsayan 20 soruluk çoktan seçmeli "Başarı Testi" ve "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" son test olarak uygulanmıştır.

Çalışmanın başında deney grupları ve kontrol grubuna uygulanan ön bilgi ve tutum testlerine yapılan analizler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Bu durum, çalışma öncesinde grupların matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumlarının birbirine denk olduğu şeklinde yorumlanabilir. Çalışmanın sonunda gruplara uygulanan son testlerin analizinden tüm gruplarda ön test puanlarına nazaran her iki değişken bazında da bir artış olduğu gözlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçları grupların son başarı testleri arasında bir fark olmadığını bununla birlikte son tutum testleri arasında istatistiksel bir fark olduğunu göstermiştir. Tutum puanları arasındaki bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testi sonuçları somut materyallerin kullanıldığı grup ile geleneksel grup arasında somut materyal grubu lehinde ve dinamik geometri yazılımı GeoGebra kullanılan grup ile geleneksel grup arasında GeoGebra kullanılan grup lehinde çıkmıştır. Gelecek araştırmalarda farklı türden materyallerin farklı konularda ve farklı sınıf seviyelerinde ne tür etkiler oluşturduğu incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dinamik geometri yazılımı, somut materyal, geometrik cisim, başarı, tutum

Mathematics Educational Values Of Students In Private High School

Şükran Sarıarslan[1], Tuğçe Kozaklı Ülger[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Abstract No: 221

The concept of value is an abstract measure, an equivalence and worth that measures an element's value. On the other hand, mathematical values are concepts discovered, supported, and reflect the content of mathematical knowledge in our lives, created by mathematics teachers within various cultures (Bishop et al., 1999). In Turkey's high school curriculum, the concept of value is included, and one of the specific objectives of the high school mathematics curriculum is expressed as "Valuing math and math learning" (Ministry of Education, 2018). Based on this statement, teachers must explore students' mathematical values, involve them in the lesson by considering them, and ensure their development.

It is important to note that mathematical education values differ from country to country, vary depending on the student's culture, and are highly sensitive to cultural influences (Lee & Seah, 2015; Zhang, 2019). It can be understood from this that school culture can also be an influential factor. In parallel, factors such as school systems and resource differences may lead to differences in mathematics-related educational values between private and public-school students.

Researchers have generally tried to answer whether private schools are more effective than public schools in improving student achievement, particularly in mathematics achievement (e.g., Philips, 1997; Sakellariou, 2017). In the case of Turkey, private schools can provide more effective mathematics education due to the resources they possess and provide to their students (Cinoğlu, 2006). This research aims to determine the educational values related to the mathematics of students studying in private schools.

This cross-sectional study investigates the mathematical education values of high school students studying in private schools using a standardized questionnaire. The study sample consists of students from 9th to 12th-grades studying at four private high schools in Bursa. The Mathematics Values Questionnaire (MVQ) was used as the data collection tool in the study.

The implementation of the questionnaire was conducted in two ways. First, in the private school where one of the researchers was assigned, the questionnaire was administered to 100 students with a written copy on a voluntary basis. For the other students studying in different private schools, the questionnaire was administered online to 55 students. The ongoing study aims to increase the sample size (the number of schools and students).

The study results can be an essential starting point for understanding the mathematics educational values of private high school students and developing strategies for mathematics education based on this. Although it is thought that factors such as the use of support materials in the lessons, technological equipment, intensive preparation for the university entrance exam, increase in the number of lessons hours, and small class size (6-8 students) may have played a role in these results; such factors were not discussed in this study.

Keywords: Mathematical Values, Mathematics Educational Values, Private School Students, Values

Özel Lisedeki Öğrencilerin Matematik Eğitimi Değerleri

Şükran Sarıarslan[1], Tuğçe Kozaklı Ülger[1]
[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bildiri No: 221

Değer kavramı, bir unsurun kıymetini ölçmeye yarayan soyut bir ölçü, bir karşılık ve kıymettir. Diğer bir tanımla ise; bir nesnenin, işlemin, fikrin veya eylemin örgüt içerisinde taşıdığı önemlilik düzeyini ölçümleyen nitelik ve niceliktir. Matematiksel değerler ise çeşitli kültürler içerisinde var olan matematik öğretmenleri tarafından ortaya çıkarılan, desteklenen ve matematik bilgisinin içeriğini öğrenme alanıyla beraber yaşantılarımıza yansıtan kavramlardır (Bishop, FitzSimons, Seah ve Clarkson 1999). Değerler, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik eğitimine yönelik ilgilerini, düşüncelerini, seçimlerini ve davranışlarını etkileyen (Seah, 2002) matematiğe ilişkin karar ve davranışlarında (Corrigan, Gunstone, Bishop ve Clarke 2004) etkili bir faktör olarak bilinmektedir. Ülkemiz lise öğretim programında da değer kavramına yer verilmiş olup lise matematik dersi öğretim programının özel amaçlarından biri "Matematiğe ve matematik öğrenimine değer verme" olarak ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Bu ifadeden yola çıkılarak öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel değerlerini keşfetmeleri, bunları göz önünde bulundurarak öğrencileri derse dahil etmeleri, onların gelişimlerini sağlamaları önem arz etmektedir.

Matematik eğitiminde var olan değerler; genel anlamda eğitim ile ilişkili olan değerler, matematik ile ilişkili değerler ve matematik eğitimi değerleri olarak sınıflandırılmıştır (Uzunkol ve Karaca, 2019). Matematik eğitim değerlerinin ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğini, öğrencinin kültürüne bağlı olarak değiştiğini ve kültürel etkilere karşı oldukça hassas olduğunu da belirtmek önemlidir (Lee ve Seah, 2015; Zhang, 2019). Buradan okul kültürünün de etkili bir faktör olabileceği anlaşılmaktadır. Buna paralel olarak okul sistemleri, kaynaklardaki farklılıklar gibi etmenler kaynaklı olarak özel ve devlet okulu öğrencileri arasında matematiğe ilişkin eğitimsel değerlerde farklılıklar olabileceği akla gelmektedir.

Araştırmacılar genel olarak öğrenci başarısını arttırmada özel okulların devlet okullarından daha etkili olup olmadığını özellikle matematik başarısı (ör. Philips, 1997; Sakellariou, 2017) üzerinden yanıtlamaya çalışmışlardır. Özel okulların üstün yönleri hem uluslararası (TIMSS, PISA) hem de ulusal büyük ölçekli değerlendirmelerde (i.e., High School and Beyond, National Assessment of Educational Progress) ele alınmış ve özel okul öğrencilerinin matematik alanında devlet okulu öğrencilerinden daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir (Frenette & Chan, 2015). Türkiye'deki duruma bakıldığında ise özel okullar sahip oldukları ve öğrencilerine sağladıkları imkanlar neticesinde daha etkili matematik eğitimi yürütülebilmektedir (Cinoğlu, 2006). İmkanların yanı sıra özel okullarda sıklıkla resmi müfredatın yanı sıra gölge bir programın uygulanması ve beden eğitimi, resim gibi derslerin yerine çoğunlukla matematik eğitimi verilmesi (Garipağaoğlu, 2015) de bu durum üzerinde rol oynamaktadır. Özel okullarla ilgili bu sonuçlara dikkate alınarak bu araştırmada özel okullarda okuyan öğrencilerin matematiğe ilişkin eğitimsel değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu kesitsel araştırmada standart bir anket kullanılarak özel okullarda eğitim gören lise öğrencilerinin matematik eğitimi değerleri araştırılmaktadır. Araştırmanın örneklemini Bursa ilinde bulunan 4 farklı özel lisedeki 9-12.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada, veri toplama aracı olarak Matematik Değerleri Anketi (Mathematics Values Questionnaire -MVQ) kullanılmıştır. 64 maddelik anket, başlangıçta 17 farklı ülkeden 21 araştırma ekibi tarafından yürütülen Uluslararası WIFI Çalışması kapsamında farklı kültürlerden 5 ve 9.sınıftaki öğrencilerin matematik öğrenirken en önemli değerlerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Dede ve Barkatsas, 2019; Zhang vd., 2016). Dede ve Barkatsas (2019) anketi Türkçeye uyarlama çalışmalarını yürütmüştür. Dört bölümden oluşan anketin ilk bölümünü Türk kültürüne göre revize ederek 6 bileşenden oluşan bir anket elde etmişlerdir: uygunluk, pratik, bilgi ve iletişim teknolojisi, geribildirim, öğrenme yaklaşımı ve pekiştirme. Anketteki ifadeler 5'li likert tipi bir ölçek kullanılarak puanlanmıştır. 1 - Kesinlikle önemli, 5 - Kesinlikle önemli değil olmak üzere elde edilen düşük puanlar, matematik eğitimsel değerleri bakımından daha çok önem verildiğini göstermektedir.

Anketin uygulanması iki yolla yürütülmüştür. Gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmacılardan ilkinin görev aldığı özel okulda anket toplamda 100 öğrenciye yazılı çıktı ile uygulanmıştır. Anketi uygulama sırasında öğrenciler için uygun koşullar sağlanmış ve yeterli süre verilmiştir. Anket uygulaması yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür. Çıktılar toplandıktan sonra anketi uygulamayan öğrencilerin kağıtları değerlendirme dışı bırakılmıştır. Diğer özel okullarda öğrenim gören 55 öğrenciye ise anket online olarak uygulatılmıştır. Çalışma halen devam etmekte olup örneklem büyüklüğünün (hem okul hem öğrenci sayısı) artırılması hedeflenmiştir.

Çalışmadan elde edilecek sonuçlar, özel okulda okuyan lise öğrencilerinin matematikle ilgili eğitimsel değerlerini anlamak ve buna dayalı olarak matematik eğitimine yönelik stratejiler geliştirmek için önemli bir başlangıç noktası olabilir. Derslerde destek materyalleri kullanılması, teknolojik donanım, üniversite giriş sınavına

dönük yoğun hazırlık, ders saati sayısında artış, sınıf mevcudunun azlığı (6-8 kişi) gibi etkenlerin bu sonuçlardan rol oynamış olabileceği düşünülse de bu çalışmada etki eden bu tür faktörler ele alınmamıştır.

Kaynakça

Bishop, A., FitzSimons, G., Seah, W. T., & Clarkson, P. (1999). Values in Mathematics Education: Making Values Teaching Explicit in the Mathematics Classroom.

Cinoglu, M. (2006). Private Education as a Policy Tool in Turkey. *International Education Journal*, *7*(5), 676-687.

Corrigan, D. J., Gunstone, R. F., Bishop, A. J., & Clarke, B. (2004). Values in science and mathematics education; mapping the relationships between pedagogical practices and student outcomes. *Summer School of the European Science Educational Research Association. Mulheim*.

Yüksel, D., & Barkatsas, T. (2019). Developing a questionnaire to evaluate Turkish students' mathematics values and preferences. *Journal of Theoretical Educational Science*, *12*(4), 1142-1163.

Frenette, M., & Chan, P. C. W. (2015). *Academic Outcomes of Public and Private High School Students: What Lies behind the Differences? Analytical Studies Branch Research Paper Series*. Statistics Canada. 150 Tunney's Pasture Driveway, Ottawa, ON K1A 0T6, Canada.

Garipağaoğlu, Ç. (2015). Özel okul sektörü ve etik dışı başarı mühendisliği uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(3), 181-200.

Lee, H. F., & Seah, W. T. (2015). Math is not for us, not an indigenous thing, you know": Empowering Taiwanese indigenous learners of mathematics through the values approach. In *Eight International Mathematics Education and Society Conference, Portland, OR*.

MEB. (2018), Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersi (9,10,11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı.

Phillips, M. (1997). What makes schools effective? A comparison of the relationships of communitarian climate and academic climate to mathematics achievement and attendance during middle school. *American Educational Research Journal*, *34*(4), 633-662.

Sakellariou, C. (2017). Private or public school advantage? Evidence from 40 countries using PISA 2012-Mathematics. *Applied Economics*, *49*(29), 2875-2892.

Seah, W. T. (2002). The perception of, and interaction with, value differences by immigrant teachers of mathematics in two Australian secondary classrooms. *Journal of Intercultural Studies*, *23*(2), 189-210.

Uzunkol, E. Ve Karaca, D. (2019). İlkokul matematik ders kitaplarının içerdiği değerler bakımından incelenmesi. *International Journal of Field Education*, 5(2), 55-71.

Zhang, Q., Barkatsas, T., Law, H. Y., Leu, Y. C., & Seah, W. T. (2016). What primary students in the Chinese Mainland, Hong Kong and Taiwan value in mathematics learning: A comparative analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 907–924.

Zhang, Q. (2019). Values in mathematics learning: Perspectives of Chinese mainland primary and secondary students. *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory*, 185-196.

Anahtar Kelimeler: Değerler, Matematiksel Değerler, Matematik Eğitimi Değerleri, Özel Okul Öğrencileri

The Effect Of Metacognition-Based Mathematics Teaching On Metacognitive Awareness And Success

Merve Nur Can[1], Seher Mandacı Şahin[2]
[1]Meb, [2]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Abstract No: 231

The aim of this study is to examine the effect of metacognition-based teaching on seventh grade students' achievement and metacognitive awareness of circle and disc in mathematics course. Mixed research method was used in the study. The research was conducted with seventh grade students studying in two public schools in Central Anatolia Region in the 2020-2021 academic year. In the pre-tests, it was seen that the two groups were equivalent to each other, and the sample selection was made in this way. To determine students' achievement and awareness levels, data collection tools such as Metacognitive Awareness Inventory, Achievement Test, Activity Sheets and Semi-Structured Interview were used. Interviews with the experimental and control group students were recorded. Qualitative data were created by transcribing the recorded records. Quantitative data were analyzed with SPSS software and qualitative data were analyzed with thematic coding and grouping.

As a result of the study, it was concluded that metacognition-based teaching increased students' achievement and awareness. As a result of the interviews, the students in the experimental group gave more confident answers compared to the control group. It was concluded that including methods and practices that support metacognition in learning environments has a positive effect on students' achievement, awareness of self-monitoring, planning, self-evaluation and cooperative learning skills and motivation.

Keywords: Metacognition, Self-Regulated Learning, Metacognitive Awareness, Academic Success.

Üstbilişe Dayalı Matematik Öğretiminin Üstbilişsel Farkındalık ve Başarı Üzerine Etkisi

Merve Nur Can[1], Seher Mandacı Şahin[2]
[1]Meb, [2]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Bildiri No: 231

Günümüz öğretim süreçlerinde bireylerin öğrendikleri bilgilerden daha çok bilgiyi nasıl edindikleri, edinme yolları önem kazanmıştır. Bireyin ne öğrendiğini değil " öğrenmeyi öğrenme " yollarını bilip bilmediğini araştırmaya odaklanılmıştır. Öğrenciden kendi çabasıyla bilgiye ulaşabilmesi, onu düzenleyerek, işleyerek kendi düşünme sisteminin bir parçası haline getirebilmesi beklenmektedir. Ülkemizde matematik öğretim programlarında temele alınan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı günümüz eğitim amacını desteklemektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına, güçlü ve zayıf yönlerine, ilgilerine önem vermektedir. Öğrencilerin bilgi ve sorumluluklarını paylaşarak, etkileşimli bir sınıf ortamı oluşturmayı amaçlamaktadır. Matematik dersi öğretim programı aynı zamanda üstbilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan önceki öğrenmelerle ilişkilendirilerek oluşturulmuştur. Üstbiliş, bireyin düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kendisinin kontrol edebilmesidir. Başarılı öğrenme sağlamada üstbiliş önemli bir rol oynamaktadır. Üstbiliş ve öz düzenleme öğrenme sürecinde birbirini tamamlayan kavramlardır. Öz düzenlemeli öğrenme kişinin kendisini tanıması ve kendi kendine öğrenme sürecini gerçekleştirebilmesi sürecinde kullandığı yöntemlerdir. Matematik eğitiminin etkili bir şekilde yapılması, öğrencilere gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması sürecinde; üstbilişe dayalı öğrenmenin, öz düzenlemeli öğrenmeyi sağlayacak şekilde oluşturulan teknoloji destekli öğrenme ortamlarının katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı, bu araştırmada Öz düzenlemeli Öğrenme Modeli ile yapılan öğretimin 7. Sınıf öğrencilerinin "Çember ve Daire" konusunda akademik başarılarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Öz düzenlemeli öğretimle öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ve başarıları üzerindeki değişim incelenmiştir.

Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Nicel veriler toplanıp, analiz edilip takibi sağlanarak nitel verilerin de toplanmasıyla her iki veri sonuçlarının yorumlanması sağlanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2020-2021 eğitim öğretim yılı İç Anadolu Bölgesi Niğde ilinde bulunan iki okulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Pandemi koşulları nedeniyle kolay ulaşılabilir örneklem seçilmiştir. Yapılan ön testlerde iki grubun birbirine denk olduğu görülmüş, örneklem seçimi bu şekilde yapılmıştır. Uygulama başında ilk olarak her iki gruba da üstbilişsel farkındalık envanteri ve başarı testi uygulanmıştır. 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde her iki okulun köy okulu olması ve pandemi sürecinin olumsuz etkileri nedeniyle okula devam eden 5 deney grubu ve 8 kontrol grubu öğrencisiyle araştırma yürütülmüştür.

Her kazanıma ilişkin ders süreçleri sonrasında deney grubu öğrencilerine bireysel ve grup etkinlik kâğıtları dağıtılarak, uygulanan öğretimin etkileri, gelişimleri gözlenmiştir. Süreç sonunda uygulama başında her iki gruba yapılan testler uygulama sonunda her iki gruba da yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencileriyle görüşme yapılmış, veri kaybına uğramamak için görüşmeler ses kaydedicisi ile kayıt altına alınmıştır. Alınan kayıtlar yazıya dökülerek nitel veriler oluşturulmuştur.

Uygulama sonrası verilerin analizinde yazılı dokümanlar, bilgisayar gibi teknolojik araçlardan yararlanılmıştır. Yapılan mülakatlar yazıya geçirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan etkinlik kâğıtları da dikkate alınarak öğrencilerin bireysel ve grup başarıları üzerine yorumlar yapılmıştır. Nicel veri analizi SPSS programı ile gerçekleştirilmiş, nitel verilerin analizinde tematik kodlama ve gruplama işlemleri yapılmıştır. Ayrıca bulgular sunulurken çeşitli alıntılar yapılarak nitel-nicel veriler arasında ilişkilendirmeler yapılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık envanteri son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma sonucunda yapılan öğretimle öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir. Nicel olarak ortaya çıkan bu olumlu sonuç, nitel verilerle de desteklenmiştir. Öğrenme ortamında üstbilişi destekleyen yöntem ve uygulamalara yer verilmesi sonucunda öğrencilerin; kendini izleme, planlama, öz-değerlendirme ve işbirlikli öğrenme beceri ve motivasyonlarına ilişkin farkındalıklarında önemli ölçüde gelişme olduğu görülmüştür. Benzer sonuçlarla farklı araştırma çalışmalarında da karşılaşılmıştır (Balcı, 2007; Karakelle, 2012; Kaplan vd., 2016; Tanır, 2018).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanları arasında anlamlı farklılık oluşmuştur. Yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme, akıl yürütme, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerinde önemli gelişmeler oluşturduğu ve deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Birçok araştırma bu sonucu destekleyecek kapsamdadır (Zimmerman,2002; Schraw, Crippen & Hartley, 2006; Arsal, 2009; Leidinger & Perels, 2012).

Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları da deney grubu lehine sonuçlanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubuna kıyasla daha emin yanıtlar vermişlerdir.

Deney grubu görüşme, başarı testi, farkındalık envanteri sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek çıkmasının sebebinin üstbilişsel yolla yapılan öğretimden dolayı olduğu düşünülmektedir. Öğretim süresince deney grubu öğrencileri derse katılım göstererek, ilgili davranmışlardır. Öğrendikleri bilgileri kendileri sorgulayarak öğrenerek, öğrenme süreçlerinde aktif rol almışlardır. Ders sürecinde aktif rol almaları motivasyonlarını da yükseltmiştir. Kendi öğrenme süreçlerini yöneterek; nasıl daha kolay öğrendikleri, güçlü zayıf yönlerinin neler olduğu, kendi yönetimleri konusunda neler yapmaları gerektiği hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Bu durumda üstbilişsel öğrenme modellerini temel alan öğrenme ortamlarının öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını, becerilerini geliştirdiğini söylemek mümkündür.

Bu araştırmada alınan sonuçlara bakılarak, sonraki araştırmalarda; uygulama süresi daha uzun tutularak değişkenler arası ilişkiler incelenebilir. Öğrenci sayısı daha fazla olan sınıflarda uygulanarak, oluşturulan gruplarda daha fazla öğrenci bulunabilir. Üstbilişe dayalı öğretimin matematik dersinin diğer öğrenme ve alt öğrenme alanları üzerinde etkisini incelemek amaçlı çalışmalar yapılabilir. Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilere uygulamalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Üstbiliş, Öz düzenlemeli Öğrenme, Üstbilişsel Farkındalık, Akademik Başarı.

Analysis Of Research On Self-Regulation In Mathematics Education: A Systematic Review

Nihal Düzalan[1], Güler Tuluk[1], Neslihan Usta[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]Bartın Üniversitesi

Abstract No: 232

This research aims to analyze academic studies in English or Turkish published in Turkey between 2005-2023 on self-regulation in mathematics education by using the systematic review method. The sample group of this research, which was carried out with the systematic review method, consists of 56 studies published in Turkey as open access in scientific refereed journals and YÖKTEZ. Content analysis method was preferred as data analysis method. The studies were examined according to the years of publication, publication types, publication languages, methods, sample groups, sample sizes, data collection tools and keywords used. In the research findings, it was seen that the studies on self-regulation in mathematics education were most intense in 2012, and the least amount of work was done in 2014. It was seen that the majority of the studies on self-regulation in mathematics education consisted of articles and master's theses. While most of the 56 publications reached were published in Turkish, the rest were published in English. The studies were carried out intensively in the quantitative research method, and survey research was the most preferred research design. The remaining studies were conducted with qualitative and mixed methods. In the studies, mainly secondary school students were preferred as the sample group, and the sample size of "1-250" was generally used. It was observed that the least number of studies were conducted with the sample groups of graduate students and mathematics teachers. As data collection tools, scale, interview, document review and observation were used the most, respectively. The most frequently used keywords with the keyword self-regulation were self-regulated learning strategies, mathematics achievement, self-regulated learning, mathematics education and motivation, respectively. In addition, a total of 19 keywords related to problem solving (such as problem solving, mathematical problem solving, questioning problem solving, perceived problem solving skills, problem solving strategies) were reached. As a result of the research, since the concept of self-regulation is less studied in doctoral theses in the field of mathematics education, it can be chosen as a topic in future research. Since self-regulation is important because it enables students to grow up as individuals who can act independently throughout their lives and is very beneficial for their personal development, and doctoral theses are conducted as a more detailed study, more in-depth studies on self-regulation can be carried out.

Since the studies conducted with quantitative methods are more than the studies conducted with qualitative and mixed methods, various researches involving qualitative and mixed method applications can be conducted. No studies have been found in the literature using the methods of action research, culture research (ethnography) and grounded theory. It is thought that conducting research with these methods will contribute to the enrichment of the literature. Self-regulation is a lifelong skill. In particular, individuals who continue their graduate education and our teachers, who not only contribute to formal education but raise our future generations, should also have advanced self-regulation skills.

Keywords: Self-regulation, systematic review, content analysis

Matematik Eğitiminde Öz-düzenleme Konusunda Yapılmış Araştırmaların İncelenmesi: Sistematik Derleme

Nihal Düzalan[1], Güler Tuluk[1], Neslihan Usta[2]
[1]Kastamonu Üniversitesi, [2]Bartın Üniversitesi

Bildiri No: 232

Öz-düzenleme, bireyin kazandığı tecrübelerle davranışlarında motivasyonu sağlayabilmesi, bilişsel becerilerini ve duygularını karşılaştığı duruma göre düzenleyebilmesidir (Bandura, 1991). Bu tanıma paralel olarak motivasyonel, üst bilişsel ve davranışsal stratejilerin sistematik olarak kullanabilmesi ve öğrenmeyi daha etkili bir hale getirmek için değerlendirme yapabilmesi öz-düzenleme becerisine sahip bireylerin özellikleri arasındadır (Zimmerman, 1990). Bu özelliklere ek olarak bireyler öz değerlendirmelerini yaparak kendilerini kontrol edebilirler ve öğrenme süreci boyunca karşılaştıkları problemler için çaba gösterirler (Winne, 2017). Yapılan çalışmalar sonucunda öz-düzenleme becerisinin doğuştan gelen bir yetenek olmadığı, dolayısıyla sonradan kazanılan bir beceri olduğu ortaya çıkmıştır (Zimmerman, 2002; Dignath-van Ewijk & Van der Werf, 2012). Öz-düzenleme becerisi sadece öğrencilerin öğrenme sürecinde gerekli olan bir beceri değildir. Bireylerin meslek sahibi olduktan sonra da hayatları boyunca sahip olması gereken bir beceridir.

Bu araştırmada matematik eğitiminde öz-düzenleme konusunda Türkiye'de 2005-2023 yılları arasında yayınlanmış olan İngilizce veya Türkçe dillerinde yazılmış akademik çalışmaların sistematik olarak incelenerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; matematik eğitiminde öz-düzenleme becerisi ile problem çözme, akademik başarı, başarı güdüsü, öğretim faaliyetleri ve çeşitli değişkenlere (cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenme ortamı vb.) yönelik ilişki gibi çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Öz-düzenleme temelli yapılmış bu çeşitli çalışmalar göz önüne alındığında matematik eğitimi alanında öz-düzenleme becerisinin genel bir çatıda toplayan bir çalışmaya rastlanılamamasından dolayı bu sistematik derleme çalışmasının yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmanın problem cümlesi "Matematik eğitiminde öz-düzenleme becerisiyle ilgili çalışmaların çeşitli değişkenlere göre dağılımı nasıldır?" şeklindedir. Alt problemler sırasıyla aşağıda yer almaktadır.

1. İncelenen çalışmalar yayın yıllarına, yayın türlerine ve yayın dillerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. İncelenen çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemleri nelerdir?
3. İncelenen çalışmaların örneklem gruplarına ve örneklem büyüklüklerine göre dağılımları nasıldır?
4. İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları hangi temalar altında toplanmaktadır?
5. İncelenen çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?

Bu araştırmada literatürdeki çalışmaları özenli ve şeffaf bir şekilde yeniden üretilebilir ve güncellenebilir hale getirebilmek amacıyla sistematik derlemeden yararlanılmıştır (Zawacki-Richter, Kerres, Bedenlier, Bond & Buntins (2020). Sistematik derlemeler, araştırmayı belirleme ve analiz etme, kanıta dayalı karar vermeyi sağlama ve araştırma ile uygulama arasındaki boşluğu doldurmada önemlidir (Gera, 2012). Bu araştırmada öz-düzenleme ve matematik eğitimi konulu bilimsel makale ve tezlerin kapsamlı bir analizinin yapılması amaçlandığından sistematik derleme tercih edilmiştir. Sistematik derleme nitel araştırma kapsamında değerlendirilir. Bundan dolayı araştırma, nitel araştırma yöntem ve tekniklerine göre şekillendirilmiştir.

Sistematik derleme yöntemiyle yapılan bu araştırmanın örneklem grubunu bilimsel hakemli dergilerde ve YÖKTEZ'de açık erişimli olarak Türkiye'de yayınlanmış toplam 56 çalışma oluşturmaktadır. Araştırmanın amacına uygun olarak kodlama yapmak için bir Microsoft Excel belgesi hazırlanmıştır. Bu belgede ilgili makale ve tez çalışmalarının yayınlandıkları yıllara, yayın türlerine, yayın dillerine, yöntemlerine, örneklem gruplarına, örneklem büyüklüklerine, veri toplama araçlarına ve kullanılan anahtar kelimelere göre kodlama alanları oluşturulmuştur. Çalışmaların içeriğinde matematik eğitimi ve öz-düzenleme haricinde birden fazla değişken (tutum, öz-yeterlik, başarı vb.) inceleniyorsa bu değişkenlere ait bilgiler göz ardı edilmiştir ve kodlama yapılmamıştır.

Sistematik derleme çalışmalarına uygun yöntemlerden biri olan içerik analiz yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması açısından kodlama süreci tamamlandıktan sonra matematik eğitimi alanında uzman ve nitel araştırma konusunda deneyimli olan iki araştırmacı kodlamayı bireysel olarak yapmışlar ve kodlamalar karşılaştırılmıştır. Elde edilen uyum %100 olarak hesaplanmıştır. Miles, Huberman ve Saldaña (2018)'ne göre iç tutarlılığın sağlanması için kodlayıcılar arası uyumun %80'nin üzerinde olması beklenmektedir. Bu doğrultuda güvenirliğin sağlandığı varsayılmaktadır.

Araştırma bulgularında matematik eğitiminde öz-düzenlemeye yönelik 2005 ve 2023 yılları arasında en çok 2012 yılında (*f*= 8), en az 2014 yılında (*f*=1) çalışma yapıldığı ortaya çıkmıştır. Matematik eğitiminde öz-düzenleme konusuna ait çalışmaların çoğunluğunun makale ve yüksek lisans tezlerinden oluştuğu görülmüştür. Ulaşılan 56 yayının büyük bir kısmı Türkçe (*f*=50) yayınlanırken geriye kalanlar İngilizce (*f*=6) yayınlanmıştır. Çalışmalar yoğun olarak nicel (*f*=48) araştırma yönteminde yürütülmüş olup tarama araştırması (*f*=25) en sık

tercih edilen araştırma deseni olmuştur. Geriye kalan çalışmalar nitel (*f*=7) ve karma (*f*=1) yöntemlerde yazılmıştır. Çalışmalarda ağırlıklı olarak ortaokul öğrencileri (*f*=27) örneklem grubu olarak tercih edilmiştir ve genellikle "1-250" örneklem büyüklüğü kullanılmıştır. Lisansüstü (*f*=1) ve matematik öğretmenleri (*f*=1) örneklem gruplarıyla ise en az sayıda çalışmanın yürütüldüğü görülmüştür. Veri toplama aracı olarak sırasıyla en çok ölçek (*f*=47), görüşme (*f*=5), doküman inceleme (*f*=4) ve gözlem (*f*=3) kullanıldığına rastlanmıştır. Öz-düzenleme (*f*=25) anahtar kelimesiyle birlikte en fazla kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla öz düzenleyici öğrenme stratejileri (*f*=19), matematik başarısı (*f*=15), öz düzenleyici öğrenme (*f*=12), matematik eğitimi (*f*=9), motivasyon (*f*=8) olmuştur. Ayrıca problem çözmeyle ilgili olarak (problem çözme, matematiksel problem çözme, sorgulayıcı problem çözme, algılanan problem çözme becerisi, problem çözme stratejileri gibi) toplamda 19 anahtar kelimeye ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda öneri olarak matematik eğitimi alanında doktora tezlerinde öz-düzenleme kavramı daha az çalışıldığından konu olarak seçilebilir. Öz-düzenleme, öğrencilerin hayatları boyunca bağımsız hareket edebilen bireyler olarak yetişmesini sağlaması ve kişisel gelişimlerine oldukça faydalı olması nedeniyle önem arz ettiğinden ve doktora tezleri daha ayrıntılı olduğundan daha derinlemesine çalışmalar yürütülebilir.

Nicel yöntemlerle yapılan çalışmalar nitel ve karma yöntemlerle yapılan çalışmalara göre daha fazla olduğundan nitel ve karma yöntem uygulamalarını içeren çeşitli araştırmalar yapılabilir. Eylem araştırması, kültür araştırması (etnografya) ve kuram oluşturma (grounded theory) yöntemiyle literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu yöntemlerle de araştırma yürütmenin literatürün zenginleşmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öz-düzeleme kişinin hayat boyu sahip olması gereken bir beceridir. Özellikle lisansüstü öğrenimine devam eden bireylerin ve sadece örgün eğitime katkıda bulunmayarak gelecek nesillerimizi yetiştiren öğretmenlerimizin de öz-düzenleme becerilerinin gelişmiş düzeyde olması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: : Öz-düzenleme, sistematik derleme, içerik analizi

Investigation Of Teacher And Student Opinions About The Mathematics Class Implemented With Distance Education In The Context Of Metacognitive Awareness During The COVID-19 Pandemic Period

Ayten Küpeli[1], Seher Mandacı Şahin[2]
[1]Meb, [2]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Abstract No: 234

In this study, the views of students and teachers about distance education in secondary schools during the COVID-19 Pandemic period were examined in terms of exponential cognitive awareness. Mixed research method, in which quantitative and qualitative researches are used together, was used in the study. In the process of collecting the data within the scope of the research, firstly, quantitative data were collected and then the descriptive mixed method was adopted since qualitative data were used to explain the quantitative data.

In the study, it was determined that there was a statistically low level of positive correlation between the scores of secondary school students from the entire metacognitive awareness inventory and the scores they got from the scale of evaluation of teaching during the pandemic process. In this respect, it can be said that the change in students' metacognitive awareness levels and the level of evaluation of teaching during the pandemic period show parallelism. In the interviews, it was observed that all of the students thought that they did not reach the required level in the mathematics courses held during the distance education process.

Keywords: Metacognitive Awareness, Distance Education, Mathematics Lesson

COVID-19 Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitimle Gerçekleştirilen Matematik Dersine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerinin Üst Bilişsel Farkındalık Bağlamında İncelenmesi

Ayten Küpeli[1], Seher Mandacı Şahin[2]
[1]Meb, [2]Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Bildiri No: 234

Günümüz bilgi toplumunda insanlar öğrenerek topluma uyum sağlarken, toplumsal değerlerin oluşmasına da katkıda bulunurlar. Bilgi toplumunda eğitim kurumları ile evrensel düşünen, eleştiren, problem çözen, sorgulayan ve kendini geliştiren bireylerin yetiştirilmesi amaçlanır. Bireylerin kendini geliştirebilmesi için eğitim dört duvar arasına sıkıştırılmamalı, zamandan ve mekandan bağımsız olmalıdır.

Geçmişten günümüze savaş, deprem, sel, yangın gibi doğal afetler ile salgın hastalıklar eğitimde aksamalara neden olmuş, bu tür kriz ortamlarında devletler taşımalı eğitim, yatılı okul ve uzaktan eğitimin kullanılması gibi uygulamalar ile eğitimde sürekliliği sağlamaya çalışmışlardır (Kahraman, 2020). 2019 yılı Aralık ayında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan hızlıca yayılan COVID-19 Pandemisi nedeniyle birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalmış ve uzaktan eğitim uygulamaları ile eğitimin kesintiye uğramamasını sağlanmaya çalışılmıştır.

Uzaktan eğitim ortamları kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları oldukları için ve öğrenciler bu ortamlarda kendi öğrenmelerinin sorumluluklarını aldıkları için kendi bilişsel sürecinin farkında olmalı ve öğrenme sürecini denetleyebilmelidir. Eğitim süreci içerisinde öğrencilerin kendi öğrenmelerinin farkında olarak neyi nasıl öğreneceğini ve öğrendiklerini nerede kullanması gerektiğini bilmesi üst bilişsel farkındalık ile ilişkilidir. Üst bilişsel farkındalık bireylerin bildiklerinin ve bilmediklerinin farkında olarak, öğrenmesinin sorumluluğunu alması ve öğrenme sürecini planlayabilmesi, izleyebilmesi ve değerlendirebilmesidir (Bağçeci, Döş ve Sarıca, 2011).

Teknoloji alanındaki gelişmeler, yaşam boyu öğrenme, eğitimde devamlılığın sağlanması gibi nedenlerden dolayı uzaktan eğitimin hayatımızda olmaya devam edeceği ve uzaktan eğitim ortamlarının daha çok kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları olduğundan dolayı COVID-19 Pandemi döneminde ortaokullarda uzaktan eğitimle gerçekleştirilen matematik derslerine yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerin üst bilişsel farkındalık bağlamında incelenmesi gerekli görülmüştür.

Bu araştırmada COVID-19 Pandemi döneminde ortaokullarda uzaktan eğitim ile gerçekleştirilen matematik dersleri hakkındaki öğrenci ve öğretmen görüşleri üst bilişsel farkındalık açısından incelenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim öğretim yılında İç Anadolu Bölgesinde bir ilçeye bağlı ortaokullarda öğrenim gören 7. ve 8. Sınıf öğrencileri ile bu okullarda görev yapan gönüllü matematik öğretmenleri oluşturmaktadır.

Çalışmada nicel ve nitel araştırmaların birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamındaki verilerin toplanması sürecinde öncelikle nicel veriler toplanmış daha sonra nicel verilerin açıklanmasında nitel veriler kullanıldığı için açıklayıcı karma yöntem benimsenmiştir.

Çalışmanın uygulama süreci iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada nicel araştırma gerçekleştirilerek tarama araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu aşamada toplam 326 öğrenciye Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen; Akın, Abacı ve Çetin (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan "Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri" ile Tutal, Kayalı, Yavuz, Hasançebi, Yeşildağ-Hasançebi (2021) tarafından geliştirilen "Pandemi Sürecindeki Öğretimi Değerlendirme Ölçeği" olmak üzere iki farklı ölçek uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşaması ise nitel araştırmanın gerçekleştirildiği ve durum çalışması yönteminin kullanıldığı aşamadır. Bu aşamada araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanmış görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencilerin üst bilişsel farkındalık envanterinden aldıkları puanlar düşük, orta ve yüksek olarak gruplandırılmış her grupta yer alan öğrencilerden rastgele belirlenen üç öğrenci ile olmak üzere toplam dokuz öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Buna ek olarak beş matematik öğretmeni ile de görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada toplanan nicel verilerin analizi aşamasında Kolmogorov-Smirnov normalite testi'nin sonucuna göre dağılımın normal olduğu ve parametrik testlerin uygulanabileceği görülmüştür. Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin COVID-19 Pandemi döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitim uygulamalarını değerlendirme düzeylerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği belirlenirken üst bilişsel farkındalık düzeylerinin kız öğrenciler lehine anlamlı faklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin COVID-19 Pandemi dönemi öğretimi değerlendirme düzeyleri ile üst bilişsel farkındalık düzeylerinin matematik dersi okul başarısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Çalışmada ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık envanterinin tamamından aldıkları puanlar ile pandemi sürecindeki öğretimi değerlendirme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeyleri ile pandemi dönemindeki öğretimi değerlendirme düzeylerinin değişiminin paralellik gösterdiği söylenebilir.

Görüşmelerde öğrencilerin tamamının uzaktan eğitim sürecinde gerçekleştirilen matematik derslerinde gereken düzeye ulaşmadıklarını düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin yarıdan fazlası uzaktan eğitim sürecinde yüz yüze eğitime göre daha yavaş çalıştıklarını düşünmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı canlı derslerden önce amaç belirleyip hazırlık yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ortaokul matematik öğretmenleri ise öğrencilerin canlı derslere katılım düzeylerini kısıtlı teknolojik imkanlar, alt yapı sorunları gibi sebeplerden dolayı düşük olduğunu, derslere katılan öğrencilerinde öğrenme verimliliğini düşük düzeyde olduğunu düşündükleri görülmüştür. Görüşme yapılan öğretmenlerin tamamı uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin gereken düzeye ulaşmadıklarını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Üst Bilişsel Farkındalık, Uzaktan Eğitim, Matematik Dersi

Descriptive Content Analysis Of Postgraduate Theses On Problem Posing

Cem Kurdal[1], Abdullah Kaplan[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Atatürk Üniversitesi

Abstract No: 238

In recent years, the demand for graduate education in Turkey has increased considerably. This increase brings along an increase in the number of people aiming to conduct scientific research. One of the most important initial steps for researchers who aim to conduct scientific research is the literature review phase. At this point, meta-synthesis or meta-analysis studies will give the researcher an idea. The aim of this study is to conduct a descriptive content analysis of master's and doctoral theses prepared in Turkey between 2000 and 2023 with a focus on problem posing and to shed light on the researchers who plan to work on this subject. For this purpose, the theses were analyzed according to the types, years, universities, sample numbers and sample levels, institutes, research methods and designs. Document analysis, one of the qualitative research types, was used in the study. In order to determine the theses to be examined in the study, the database of the National Thesis Center was scanned. While searching, the keywords "problem posing" and "mathematics" were written in the search field. As a result of the search, a total of 92 master's and doctoral theses were identified. All but one of these theses were reached. Since the studies conducted in 2023 were ongoing, 3 theses that were conducted in 2023 and uploaded to the system were not included in the study. The study conducted in 2003 could not be reached and for this reason, a total of 4 studies were excluded from the collected data of the research.In this study, the data were analyzed by content analysis method used in qualitative research approach. The data were transferred to the Microsoft Excel program using the classification form developed by the author. Within the scope of the study, it was seen that the majority of the theses examined on problem posing were conducted at the master's level. It was determined that the theses examined on the theme of problem posing were first conducted in 2003 and did not show much increase until 2016. After 2016, it was determined that the theses made after 2016 showed an increase. It was concluded that the majority of the theses were prepared by Eskişehir Osmangazi University, Gazi University, Atatürk University, Dokuz Eylül University and Marmara Universities. It was also seen that there were quite a lot of theses prepared with a quantitative research approach, while theses prepared with a mixed research approach were less than these two methods. It was determined that there was one study conducted with an analytical research approach. Case study, survey and experimental designs were used in the first three of the designs used in the theses prepared on problem posing. When the theses were analyzed according to the sample size, it was seen that most of them had a sample between 0-100 people. In the majority of the theses, the sample group including secondary school students was studied.

Keywords: Problem posing, content analysis, graduate theses

Problem Kurma Konulu Lisansüstü Tezlerin Betimsel İçerik Analizi

Cem Kurdal[1], Abdullah Kaplan[2]
[1]Bayburt Üniversitesi, [2]Atatürk Üniversitesi

Bildiri No: 238

Türkiye'de son yıllarda lisansüstü eğitime olan talebin oldukça arttığı görülmektedir. Bu artış bilimsel araştıma yapmayı amaçlayan kişi sayısındaki artışı da beraberinde getirmektedir. Bilimsel araştırma yapmayı amaçlayan araştırmacılar için başlangıçtaki en önemli adımlarından biri de literatür tarama aşamasıdır. Araştırmacının çalışmayı planladığı alanla ilgili hangi çalışmaların yapılıp hangi çalışmaların yapılmadığını bilmesi gerekmektedir. Bu noktada meta sentez veya meta analiz çalışmaları araştırmacıya fikir verecektir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de 2000 ve 2023 yılları arasında, problem kurma odağında hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinin betimsel içerik analizlerini yaparak, bu konuda çalışmayı planlayan araştırmacılara ışık tutmaktır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan tezlerin, türlere,yıllara, üniversitelere, örneklem sayısı ve örneklem düzeylerine, sunuldukları enstitü kurumlarına, araştırma yöntem ve desenlerine göre içerik analizi yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma türlerinden döküman analizi kullanılmıştır. Araştırmada incelenecek tezleri belirlemek amacıyla Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK] Ulusal Tez Merkezinin veri tabanı taranmıştır. Tarama yapılırken arama kısmına ''problem kurma'' ve "matematik" anahtar kelimeleri yazılarak tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda toplam 92 tane yüksek lisans ve doktora tezi belirlenmiştir. Bu tezlerin biri hariç tamamına ulaşılmıştır. 2023 yılında yapılan çalışmalar devam ettiği için 2023 yılında yapılıp sisteme yüklenmiş olan 3 tez araştırmaya dahil edilmemiştir. 2003 yılında yapılan çalışmaya ise ulaşılamamış ve bu nedenden dolayı toplamda 4 çalışma araştırmanın toplanan verileri dışında tutulmuştur.Bu çalışmada veriler, nitel araştırma yaklaşımında kullanılan içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi belirli bir araştırma alanındaki genel eğilimleri ve araştırma sonuçlarını tanımlamayı amaçlayan sistematik çalışmalardır (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Yazar tarafından geliştirilen sınıflama formu kullanılarak veriler Microsoft Excel programına aktarılmıştır. Bu formdaki başlıklar, çalışmanın ismi, yazarın adı, çalışmanın yapıldığı yıl, hazırlandığı enstitü, hazırlandığı üniversite, tezin türü, araştırma yaklaşımı ve modeli, örneklem büyüklüğü ve sınıf düzeyine ait bilgiler yer almaktadır.Çalışma kapsamında problem kurma ile ilgili incelenen tezlerin büyük bir çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde yapılmış olduğu görülmüştür.Problem kurma temalı incelenen tezlerin ilk defa 2003 yılında yapıldığı ve 2016 yılına kadar çok fazla artış göstermediği belirlenmiştir. 2016 yılından sonra yapılan tezlerin artış gösterdiği belirlenmiştir.Hazırlanan tezlerin büyük bir çoğunluğunun Eskişehir Osmangazi üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Marmara üniversiteleri tarafından hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır.Hazırlanan tezlerin büyük bir çoğunluğunun nitel araştırma yaklaşımı ile hazırlandığı görülmüştür. Nicel araştırma yaklaşımıyla hazırlanan tezlerin de oldukça fazla olduğu, karma araştırma yaklaşımıyla hazırlanan tezlerin ise bu iki yönteme nazaran daha az olduğu görülmüştür. Analitik araştırma yaklaşımıyla yapılan bir çalışmanın olduğu belirlenmiştir.Problem kurma konusunda hazırlanan tezlerde kullanılan desenlerin ilk üç sırasında durum çalışması, tarama ve deneysel desenler kullanılmıştır. Tezlerin büyük bir kısmının nitel araştırma yaklaşımı ile hazırlandığı düşünülürse en fazla tercih edilen desenin nitel araştırma desenleri olması beklenen bir sonuçtur. Hazırlanan tezler örneklem büyüklüğüne göre incelendiğinde büyük bir kısmının 0-100 kişi arasında örnekleme sahip olduğu görülmüştür.Hazırlanan tezlerin büyük çoğunluğunda ortaokul öğrencilerini içeren örneklem grubuyla çalışılmıştır. Daha sonra tercih edilen grup ise öğretmen adayları olmuştur. Lise düzeyindeki öğrenciler ve matematik öğretmenleriyle yapılan çalışmalar ise en az tercih edilen çalışmalar olmuştur. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda problem kurma ile ilgili çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara birtakım önerilerde bulunulmuştur. Bunlar:

1. Problem kurma ile ilgili yapılan yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Bu nedenden dolayı problem kurma konusuna odaklanan doktora tez çalışmaları yapılabilir.
2. Hazırlanan tezlerin örneklem sayısının 0-100 arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Daha büyük kişi sayılarına sahip örneklem gruplarıyla çalışmalar yapılabilir.
3. Hazırlanan tezlerde genelde Nitel araştırma yöntemi kullanıldığı belirlenmiştir. Karma ve analitik araştırma yöntemlerine uygun problem kurma temalı araştırmalar tasarlanabilir.
4. Hazırlanan tezlerin genelde durum çalışması ve deneysel yöntemlerle hazırlandığı belirlenmiştir. Problem kurma temalı daha farklı yöntemlere uygun araştırmalar tasarlanabilir.
5. Hazırlanan tezlerin örneklem seçiminde ağırlıklı olarak ortaokul öğrencilerini tercih ettiği, lise öğrencileri ve matematik öğretmenleri ile çok az sayıda çalışma yapıldığı belirlenmiştir. Matematik öğretmenleri ve lise öğrencileriyle problem kurma temalı araştırmalar tasarlanabilir

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, içerik analizi, Lisansüstü tezler

The Relationship Between Mathematical Resilience And Mathematical Connection Self-Efficacy Of High School Students

Burcu Çalışkan Karakulak[1], Hasan Yasin Tol[2], Selin Çenberci[3]
[1]Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Karapınar Meke Anadolu Lisesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Abstract No: 239

Mathematical connection is one of the important skills that mathematics teaching aims to give students. It emphasizes that mathematics is not an independent course that emerges by itself. Mathematical connection plays an active role in learning mathematics subjects in a meaningful way. As a matter of fact, it is stated that mathematical connection is a skill that should be included at every stage of mathematics teaching and is among the process standards found in good mathematics teaching (NTCM, 2000). Therefore, teachers should take these situations into account in the process of organizing the teaching environment. It can be stated that students should know, use and be aware of mathematical connection. In order for students to be successful in mathematical connection, they need to believe that they can make the connection and have confidence in themselves. In this case, it is possible to state that students' self-efficacy beliefs about using mathematical connection are important (Özgen & Bindak, 2018). Therefore, students' self-confidence and beliefs about this situation should be considered and developed. It can be stated that students' mathematical connection self-efficacy beliefs are closely related to their mathematics achievement. In addition, the effort they show in the process of learning mathematics, not giving up, trying to do their best, enduring the difficulties they encounter are among the important factors that bring success. This situation is explained by the concept of mathematical resilience. This concept, which also expresses that students continue to work tirelessly while learning mathematics, emphasizes to strive and struggle in the face of difficulties (Johnston-Wilder & Lee, 2010). It can be said that such students are individuals who think that success can be achieved as a result of perseverance and struggle. Therefore, the concept of mathematical resilience also includes students' self-beliefs. It is known that affective features are important in the process of teaching mathematics. Therefore, it would be useful to consider this situation. Accordingly, it was considered important to determine the relationship between students' self-efficacy for mathematical connection and their mathematical resilience. Therefore, in this study, it was aimed to determine the mathematical connection self-efficacy and mathematical resilience levels of high school students and to examine the relationship between them. The sample of the research consists of students studying at a public high school in the Central Anatolia Region in the spring semester of 2022-2023. The relational screening model, which is one of the quantitative research methods, was used in the research. As a data collection tool, the “Mathematical Connection Self-Efficacy Scale” developed by Özgen and Bindak (2018) and the “Mathematical Resilience Scale” developed by Kooken, Welsh, Mccoach, Johnson-Wilder, and Lee (2016) and adapted into Turkish by Gürefe and Akçakın (2018) used. In the data obtained, the relationship between students' mathematical connection self-efficacy and mathematical resilience will be analyzed with the statistical program. The findings reached at the end of the research will be discussed and interpreted. Various suggestions will be made according to the results obtained.

Keywords: Mathematical connection, self-efficacy, mathematical resilience, teaching mathematics

Lise Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlıkları ve Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişki

Burcu Çalışkan Karakulak[1], Hasan Yasin Tol[2], Selin Çenberci[3]
[1]Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi, [2]Karapınar Meke Anadolu Lisesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bildiri No: 239

Matematiksel ilişkilendirme, matematik öğretiminin öğrencilere kazandırmayı amaçladığı önemli becerilerden bir tanesidir. Matematiksel ilişkilendirme, matematiğin sadece sayılar ve işlemlerden oluşan veya kendi başına ortaya çıkan bağımsız bir ders olmadığını vurgulamaktadır. Farklı disiplinlerle, günlük yaşamla olan ilişkileri, konular veya kavramlar arasındaki ilişkiler olmak üzere matematikte çok çeşitli ilişkilerin yer aldığını ifade etmek mümkündür. Bu durum matematik dersinin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde ilişkilendirmeyi fark etmenin ve kullanmanın önemine dikkat çekmektedir. Ayrıca ilişkilendirme matematik konularının anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde etkin rol oynamaktadır. Nitekim matematiksel ilişkilendirmenin matematik öğretiminin her aşamasında yer verilmesi gereken bir beceri olduğu ve iyi bir matematik öğretiminde bulunan süreç standartları arasında yer aldığı ifade edilmektedir (NCTM, 2000). Dolayısıyla öğretmenlerin öğretim ortamının oluşturulması sürecinde bu durumları dikkate alması ve süreci buna göre tasarlaması gerekmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeyi bilmesi, kullanma eğiliminde olması ve ilişkilendirmenin farkında olması gerektiği belirtilebilir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarında öğrencilere matematiksel ilişkilendirmeyi deneyimleme fırsatı sunulmalıdır. Bunu gerçekleştirebilen öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenciler matematiği ezberlemek yerine kavrayarak, anlamlı bir şekilde öğrenebilecekler, matematiğin ve matematik öğrenmenin hayatlarında neden gerekli olduğunun farkına varabileceklerdir. Bununla birlikte öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme konusunda başarılı olabilmeleri için ilişkilendirmeyi yapabileceklerine inanmaları ve kendilerine güvenmeleri gerekmektedir. Bu durumda öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeyi kullanmaya yönelik öz yeterlik inançlarının önemli olduğunu ifade etmek mümkündür (Özgen ve Bindak, 2018). Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeyle ilgili gerekli bilgi ve beceriye ulaşmaları sürecinde sahip oldukları özgüven ve başarabileceklerine dair inançları önemsenmeli ve geliştirilmelidir. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeyi yüksek öğrencilerin matematiği neden öğrendiğinin farkında olan, matematiği anlamlı şekilde öğrenen, kısacası matematik dersinde başarılı olabileceğine inanan öğrenciler olduğu belirtilebilir. Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançlarının yüksek olmasının matematik derslerindeki başarılarıyla yakından ilişkili olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Ayrıca matematik öğrenme sürecinde gösterdikleri çaba, vazgeçmeme, elinden geleni yapmaya çalışma, karşılaştığı zorluklar karşısında bıkmadan çalışmaya devam etme gibi özellikler de başarıyı getiren önemli etkenler arasında yer almaktadır. Tam bu noktada matematiksel yılmazlık kavramının karşımıza çıktığı görülmektedir. Matematik öğrenirken öğrencilerin yılmadan çalışmaya devam etmesini de ifade eden matematiksel yılmazlık kavramı, yaşanan zorluklar karşısında gayret göstermeye ve mücadele etmeyi bırakmamaya vurgu yapmaktadır (Johnston-Wilder ve Lee, 2010). Bu durumda matematiksel yılmazlık düzeyi yüksek öğrencilerin gerekli azim ve mücadele sonunda mutlaka başarıya ulaşılabileceğine dair düşünceler taşıyan bireyler olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla matematiksel yılmazlık aynı zamanda öğrencilerin kendilerine yönelik inançlarını da içine alan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematik öğretiminde öğrencilerin matematik yapmaya ve öğrenmeye dair sahip oldukları duyuşsal özelliklerin başarıya ulaşmada önemli etkenler arasında yer aldığı bilinmektedir. Bu anlamda öğrencilerin duyuşsal özellikleri bakımından geliştirilmesiyle ilgili öğretim süreci içerisindeki çabalar önemli hale gelmektedir. Matematik öğretiminin yürütülmesi sürecinde bu durumun göz önünde bulundurulması faydalı olacaktır. Tüm bunlar dikkate alındığında öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik öz yeterlikleri ve matematiksel yılmazlıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ve matematiksel yılmazlık düzeylerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2022-2023 bahar yarıyılında İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet lisesinde öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Özgen ve Bindak (2018) tarafından geliştirilen "Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği" ile Kooken, Welsh, Mccoach, Johnston-Wilder ve Lee (2016) tarafından geliştirilen ve Gürefe ve Akçakın (2018) tarafından Türkçeye uyarlanan "Matematiksel Yılmazlık Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen verilerde öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ile matematiksel yılmazlıkları arasındaki ilişki istatistik programı yardımıyla analiz edilecektir. Araştırma sonunda ulaşılan bulgular tartışılarak yorumlanacaktır. Araştırma sonuçları neticesinde çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel ilişkilendirme, öz yeterlik, matematiksel yılmazlık, matematik öğretimi

The Effect Of Algebra Learning Environment Designed By Collective Teaching Model On Students' Mathematical Power Development

İbrahim Gökler[1], Seher Mandacı Şahin[1]
[1]*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Abstract No: 241

In order for student learning to be effective, the process must be well planned. It is possible to do this with collective teaching practices. Students should be able to internalize what they learn. This will be done by establishing interdisciplinary relationships. With collective teaching where disciplines take place together, students will make what they learn permanent and learn to learn. While doing this, they will be aware of their own metacognition. The student who does these will be an individual who develops mathematical power.

Mathematical power requires having problem solving, reasoning, relating and communication skills, understanding mathematics and having mathematical self-confidence. It is a bit difficult to make this definition precisely. Mandacı Şahin (2007) defined Mathematics Power as "the individual's ability to use his/her conceptual and procedural knowledge within the determined content framework in solving the problem situation he/she encounters by operating together with reasoning, relating and communication skills".

The purpose of this study is to examine students' mathematical power development in the algebra learning environment of the 7th grade mathematics course taught with collective teaching practices. An action research design will be used in this study. The study group of the research will consist of students studying in a public middle school. More than one data collection tool will be used to ensure data diversity in the research process. The data collection tools planned to be used to obtain detailed information are Supplementary Education Kits Designed by Collective Teaching Model, Mathematical Skills Course Activities, Mathematical Attitude Scale, Metacognitive Awareness Scale. The qualitative data obtained from the data collection tools will be analyzed using content analysis method and the quantitative data will be analyzed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) and Excel, which are digital statistical analysis programs. It is thought that the results of this study will contribute to the literature on determining students' mathematical power with collective instruction.

Keywords: Collective teaching, algebra, mathematical power, metacognition.

Toplu Öğretim Modeli ile Tasarlanan Cebir Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Matematik Gücü Gelişimine Etkisi

İbrahim Gökler[1], Seher Mandacı Şahin[1]
[1]*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Bildiri No: 241

Bu araştırmanın amacı, toplu öğretim uygulamalarıyla işlenen ilköğretim 7. sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanında öğrencilerin matematik gücü gelişimlerini incelemektir. Araştırmada eylem araştırması deseni kullanılacaktır. Araştırmanın çalışma grubunu devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturacaktır. Araştırma sürecinde veri çeşitliliğin sağlanması için birden fazla veri toplama aracı kullanılacaktır. Çalışmada kullanılması planlanan veri toplama araçları; Toplu Öğretim Modeline Dayalı Tamamlayıcı Eğitim Kitleri, Matematiksel Beceri Ders Etkinlikleri, Matematiksel Tutum Ölçeği, Üstbilişsel Farkındalık Ölçeğidir. Veri toplama araçlarından elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemi ile nicel veriler ise dijital istatistik analiz programlarından olan SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ve Excel kullanılarak analiz edilecektir. Bu araştırma sonuçlarının toplu öğretim modeli ile öğrenme ortamı tasarımı ve öğrencilerin matematik güçlerinin belirlenmesi ile ilgili alanyazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1. GİRİŞ

Platon'un öncülüğünde ilk olarak antik çağda ortaya çıkan toplu öğretim kavramı, bütün bilim dallarıyla güzel sanatlar arasında birlik kurulmasını amaçlamış ve öğrencilerin bu doğrultuda gelişim göstermesi üzerine inşa edilmiştir. Orta çağda toplu öğretim kavramının ilk hareketleri Hristiyan ve İslam dünyasında kilise ve medreselerde verilen eğitimlerde karşımıza çıkmaktadır. Toplu öğretim uygulamaları eğitim-öğretimi, farklı disiplinler ve günlük yaşam ile bütünleşik bir yapı içerisinde öğrencilere sunmaktadır.

Günlük yaşamda matematik ayrılmaz bir parçamızdır. Hal böyleyken en sevilmeyen ders de matematiktir. Matematikte öğrencilerin başarılarını artırmanın yolu da matematik gücünün gelişiminden geçmektedir. Matematik gücünün temelinde de kendisinin ve anladıklarının farkına varma becerileri yatmaktadır. Öğrencinin öğrenmeyi öğrenme denilen yapıyı oluşturması gereklidir. Bunu ise üstbilişsel farkındalığa vararak yapacaktır. Peki toplu öğretim bunun neresinde yer alacaktır?

Öğrencinin öğrenmelerinin etkili olabilmesi için sürecin iyi planlanmış olması gerekir. Bunu ise toplu öğretim uygulamaları ile yapmak mümkündür. Öğrenci öğrendiklerini içselleştirebilmelidir. Bunu da disiplinler arası ilişki kurarak yapacaktır. Disiplinlerin bir arada yer aldığı toplu öğretim ile öğrenci öğrendiklerini kalıcı hale getirecek ve öğrenmeyi öğrenecektir. Bunu yaparken de kendi üstbilişinin farkında olacaktır. Bunları yapan öğrenci de matematik gücü gelişen birey olacaktır.

Matematik Gücü problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerine sahip olmayı matematiği anlamayı, matematik özgüveni olmasını gerektirmektedir. Bu tanımı tam anlamıyla yapmak biraz zordur. Mandacı Şahin (2007) Matematik Gücünü "bireyin; belirlenen içerik çerçevesindeki kavramsal ve işlemsel bilgisini; muhakeme, ilişkilendirme ve iletişim becerileriyle bir arada işleterek, karşılaştığı problem durumun çözümünde kullanabilme yeterliği" olarak tanımlamıştır.

Matematik Gücünü geliştirmek için öğrenme öğretme ortamı sağlam temeller üzerine kurulmalıdır. Öğrenciler arası etkileşimin sık olduğu, işbirlikçi öğrenme ortamının kullanılabileceği, öğrencilerin rahat bir şekilde soru sorup birbirlerinin sorularını rahatça cevaplandırabileceği bir ortam olmalıdır. Öğrenciler kendilerini öğrenme – öğretme ortamında rahat hissedebilmeli, çekinmeden sorularının cevabının alınabileceğini bilmelidir. Öğrencilerin bilgiyi kendisinin keşfetmesi, bunu nerelerde kullanabileceğini yorumlayabilmesini sağlayan yani buluş yöntemini kullanan bir öğrenme ortamı eğitimin hemen her düzeyinde kullanılmalıdır.

Matematik öğretiminde amaç, öğrencilerin var olan çözüm yollarını ya da matematiksel kalıpları ezberlemeleri değil; kavramları içselleştirerek anlamlı öğrenmelerini ve matematiksel becerilerini etkin kullanmalarını sağlamaktır (MEB, 2018). Günümüzde kendi kendine öğrenebilen ve öğrenme sorumluluğu alabilen bireylere ihtiyaç vardır. Eğitim anlayışımızda ezberleyen bireyler yerine kendi öğrenme sürecini bilen, bu süreci doğru biçimde algılayıp kendi öğrenme yollarının farkında olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu araştırmada kullanılacak toplu öğretim yöntemine dayalı öğrenme kitleri sayesinde matematik derslerinde öğrencilerin matematik güçleri üzerinde yoğunlaşılması, öğrencilerin üstbilişsel farkındalığa vararak akademik başarılarında gelişim göstermeleri beklenmektedir.

Bu araştırmanın amacı, toplu öğretim uygulamalarıyla işlenen ilköğretim 7. sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanında öğrencilerin matematik güçlerinin gelişimini incelemektir.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi "İlköğretim 7. Sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanında toplu öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik gücü üzerindeki etkisi nedir?" şeklinde belirlenmiştir.

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada eylem araştırması deseni kullanılacaktır. Eylem araştırması, araştırmacının içinde bulunduğu bir sorunu, ikilemi veya belirsizliği algılamasından kaynaklanır. Genellikle üç koşul karşılandığında gerçekleştirilen uygulamalı bir araştırma yöntemidir. Bunlardan birincisi; ele alınan konunun sosyal uygulamalarda yer alan ve değişmesi gereken bir konu olması, ikincisi; araştırmacının eşit bir iş birliği içinde bulunduğu katılımlı bir eylemde bulunması ve üçüncüsü; araştırmanın planlama, uygulama, gözlemleme, yansıma döngüsü içinde bulunması, sistematik ve kaydedilmiş bir çalışma şeklinde olmasıdır. (Swann, 2002).

Eylem araştırmasının öncelikle nitel bir araştırma yöntemi olduğu bilinmektedir ancak Aksoy (2003), eylem araştırmasının araştırmacının bilgi düzeyine ve araştırma nesnesinin özelliklerine bağlı olarak hem nitel hem de nicel desenlerde kullanılabileceğini belirtmektedir.

Toplu öğretim ve matematik gücü ile ilgili bu çalışmanın nitel kısmında içerik analizi ile değerlendirilecek eylem araştırması yöntemi, nicel kısmında ise kontrol gruplu deneysel desen kullanılacaktır. Bu desende kontrol ve deney grubu öğrencileri homojen ve tarafsız olarak seçilecektir.

Evren ve Örneklem

Yapılan çalışmanın çalışma grubunu; 2023-2024 Eğitim-Öğretimde yılında Şanlıurfa ilinin Harran ilçesinde yer alan iki ortaokulunda 7. sınıfta öğrenimine devam eden 40 (20'si deney grubu,20'si kontrol grubu) öğrenci oluşturacaktır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanmasında Toplu Öğretime Dayalı Tamamlayıcı Eğitim Kitleri, Matematiksel Beceri Ders Etkinlikleri, Matematiksel Tutum Ölçeği, Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği kullanılacaktır. Ayrıca öğrencilerin gelişimlerine geniş bir pencereden bakmak için öğrencilerden her yapılan ders sonrası için günlük tutmaları istenecektir.

Tamamlayıcı eğitim kitlerinin içerisinde ilgili kazanımların anlatıldığı ders notları, pekiştirici etkinlikler, ders anlatım videoları, matematik güçlerini hangi boyutta kazandıklarını öğrenebileceğimiz beceri temelli sorular yer alacaktır.

Matematiksel beceri ders etkinliklerinin içeriğini matematik güç becerilerini ölçmeye yönelik ders etkinlikleri oluşturulacaktır.

Matematiksel tutum ölçeği ise Kabaca (2006) tarafından geliştirilmiş olan Likert tipi ölçek kullanılacaktır. Güvenilirlik katsayısı 0,934 olarak belirlenen ölçek 26 sorudan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan seçenekler aşağıda belirtildiği gibi puanlanmıştır. Kesinlikle Katılmıyorum" (1 puan), "Katılmıyorum " (2puan), "Kararsızım " (3 puan), "Katılıyorum" (4 puan), " Kesinlikle Katılıyorum" (5 puan) olarak belirlenmiştir.

Üstbilişsel farkındalık ölçeği ise Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından 3-9. sınıf öğrencilerinde üstbilişsel becerileri ölçmek amacıyla geliştirilmiş olup Karakelle ve Saraç (2007: 87-103) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak Türkçe'ye uyarlanmış olan ölçek kullanılacaktır.

Verilerin Analizi

Veri toplama araçlarından elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemi ile nicel veriler ise dijital istatistik analiz programlarından olan SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ve Excel kullanılarak analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Toplu öğretim, cebir, matematik gücü, üstbiliş.

Student Opinions On The Educational Escape Game Designed For Mathematics Lesson

Burcu Çalışkan Karakulak[1], Hasan Yasin Tol[2], Selin Çenberci[3]
[1]Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi,, [2]Karapınar Meke Anadolu Lisesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Abstract No: 243

Games that arouse excitement and curiosity, support mental and social development, and can be defined as a means of having a fun and enjoyable time, have a special meaning for every individual, from small to large. In addition, it is necessary to emphasize the educational aspect of the games. When designed or applied correctly and in a planned way, games can become a teaching activity. Educational games are included in the method called game-based learning method (Ebner & Holzinger, 2007). It is possible to state that this method will make the teaching environment more enjoyable. Here, it is important to determine the game correctly and implement it effectively. Therefore, teachers who will organize the classroom environment have important duties. At each stage of this process, the teaching objectives need to be considered. Mathematics lessons, which may be seen as boring and meaningless by students, can be made enjoyable and exciting with educational games. It is necessary to keep the interest and motivation of especially gifted students high in mathematics lessons and to provide an environment suitable for their academic level. It is known that there are many educational games that can be used in game-based learning. The educational escape game is one of the games that has come to the fore among these and has entered the literature in recent years. In this game, it is seen that there are predetermined instructions, puzzles and escape rooms that must be fulfilled by the students (Moura and Santos, 2019). Students try to achieve the desired goal by solving puzzles and following instructions. The puzzles and instructions to be created and the guidance to be given to the students during the game process are important. Therefore, each stage of the educational escape game must be carefully designed. Otherwise, an ineffective and complex process may be encountered. It is thought that educational escape game can be used in the process of teaching mathematics. Considering the needs of gifted students, it can be stated that this game will make mathematics lessons exciting and interesting. Accordingly, it was planned to design an educational escape game and to get students' opinions in mathematics lessons in which gifted students took part. It is thought that the research will be useful in terms of evaluating the mathematics lessons made with the educational escape game. Therefore, in this study, it is aimed to examine the opinions of students about the educational escape game designed for mathematics lessons with gifted students. In the research, a case study, one of the qualitative research methods, was adopted. The sample of the study consists of gifted students attending a Science and Art Center in the Marmara Region. An interview form consisting of open-ended questions and a student demographic information form will be used as data collection tools. The data obtained from the students will be analyzed by content analysis method. The findings of the research will be discussed and interpreted. Various suggestions will be made according to the results of the study.

Keywords: Educational escape game, gifted students, mathematics teaching

Matematik Dersi İçin Tasarlanan Eğitsel Kaçış Oyununa Yönelik Öğrenci Görüşleri

Burcu Çalışkan Karakulak[1], Hasan Yasin Tol[2], Selin Çenberci[3]
[1]Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi,, [2]Karapınar Meke Anadolu Lisesi, [3]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bildiri No: 243

Heyecan ve merak uyandıran, zihinsel ve sosyal gelişime destek veren, eğlenceli ve keyifli vakit geçirmenin bir aracı olarak belirtilebilen oyunlar, küçükten büyüğe her bireyin hayatında özel bir anlam ifade etmektedir. Bireylerin çeşitli yönlerden gelişimine katkıda bulunduğu düşünüldüğünde oyunların eğitsel yönüne de vurgu yapmak gerekmektedir. Doğru ve planlı şekilde tasarlandığında veya uygulandığında oyunlar birer öğretim etkinliği haline gelebilmektedir. Öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılmak istenen birçok hedefte eğitsel oyunlar kullanılmakta ve olumlu sonuçlarla karşılaşıldığı görülmektedir. Bu durum oyun temelli öğrenme yöntemi olarak ifade edilmektedir. Oyun temelli öğrenme yönteminde öğretim süreci içerisinde eğitsel oyunlar yer almaktadır (Ebner ve Holzinger, 2007). Bu oyunlar sınıf içerisinde veya farklı ortamlarda gerçekleştirilen öğretimin amaçları doğrultusunda süreç içerisine entegre edilebilmektedir. Oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışma becerilerine ve motivasyon kazanmalarına destek sağladığı söylenebilir. Ayrıca bu ortamların öğrencilerin kendilerini rahat hissetmelerine, birbirleriyle etkileşim halinde bulunmalarına veya farkında olmadan öğrenmelerine katkıda bulunduğu ifade edilebilir. Oyun temelli öğrenmenin öğretim ortamını daha keyifli hale getireceğini belirtmek mümkündür. Burada oyunun doğru şekilde belirlenmesi, amaca uygunluğu ve etkili bir biçimde uygulanması önem arz etmektedir. Dolayısıyla öncesinde iyi bir planlama süreci yürütmek faydalı olacaktır. Öğrenciler tarafından sıkıcı ve anlamsız görülebilen matematik dersleri, eğitsel oyunlarla birlikte keyifli ve heyecanlı hale getirilebilir. Özellikle özel yetenekli öğrencilerin matematik derslerindeki ilgi, merak ve motivasyonlarını etkili şekilde yönetmek, akademik seviyeleri doğrultusunda uygulamalar gerçekleştirmek önemlidir. Bu kapsamda oyun temelli öğrenmede kullanılabilecek birçok eğitsel oyun olduğu bilinmektedir. Eğitsel kaçış oyunu da bu oyunlar içerisinde yer alan ve son yıllarda literatüre giren oyunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu oyunda öğrenciler tarafından yerine getirilmesi gereken daha önceden belirlenmiş talimatlar, bulmacalar ve kaçış odalarının yer aldığı görülmektedir (Moura ve Santos, 2019). Öğrenciler bulmacaları çözerek ve talimatları yerine getirerek istenen hedefe ulaşmaya çalışmaktadır. Böylece yerine getirilen her bir görev başka bir görevi beraberinde getirmekte ve öğrencilerin kilitli olarak bulundukları odadan kaçmalarına imkan sağlamaktadır. Öğretmenler tarafından eğitsel kaçış oyununun her bir aşaması dikkatle tasarlanmalıdır. Oluşturulacak bulmacalar ve talimatlar, oyun sürecinde öğrencilere yapılacak yönlendirmeler önem arz etmektedir. Buradaki her bir ayrıntı iyi düşünülmeli, planlanmalı ve öğretimin amacına uygun hale getirilmelidir. Aksi halde etkisiz ve karmaşık bir süreçle karşılaşılabilir. Matematik konularının öğretiminde, pekiştirilmesinde veya öğrencilerin değerlendirilmesi sürecinde eğitsel kaçış oyunundan yararlanılabileceği ve olumlu sonuçlarla karşılaşılacağı düşünülmektedir. Özellikle özel yetenekli öğrencilerin gereksinimleri dikkate alındığında eğitsel kaçış oyunun matematik derslerini önemli ölçüde zenginleştireceği, heyecanlı ve ilgi çekici hale getireceği ifade edilebilir. Araştırmada tasarlanan eğitsel kaçış oyununun özel yetenekli öğrencilerle yapılan matematik derslerinde kullanılmasıyla ilgili sonuçların değerlendirilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerle yapılan matematik derslerine yönelik eğitsel kaçış oyununun tasarlanması ve tasarlanan bu oyununun matematik derslerinde uygulanmasına yönelik öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan özel durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini Marmara Bölgesinde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezine devam etmekte olan özel yetenekli öğrenciler oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak eğitsel kaçış oyunun tasarlandığı öğrenme ortamı ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu ve öğrenci bilgilerini almaya yönelik oluşturulan demografik bilgi formu kullanılacaktır. Öğrencilerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilecektir. Araştırmada ulaşılan bulgular tartışılarak yorumlanacaktır. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel kaçış oyunu, özel yetenekli öğrenciler, matematik öğretimi

Examining Mathematics Achievement In Terms Of Mathematics Attitude, Mathematics Anxiety, And Problem Solving Skills: 9Th Grade Example

Zekeriya Demetgül
Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 246

1. Introduction

In our country, the mathematics course has been accepted as incomprehensible, difficult and boring. If a student is prejudiced against mathematics and sees it as a boring subject that is impossible to achieve, he will have low achievement in mathematics and hate mathematics. Such students have math anxiety throughout their entire education life.

It is obvious that there is a relationship between the student's success in mathematics and mathematics anxiety (Şentürk, 2010). While excessive anxiety causes failure, failure is perceived as a harbinger of new failures and increases the level of anxiety. The complete absence of anxiety is also not a desirable situation, as it will not give the necessary importance to the subject and will lead to low success.

It is stated that mathematics anxiety is an important affective factor that can negatively affect mathematics achievement. Mathematics anxiety has been defined as feelings of anxiety and tension in solving mathematical problems and using numbers in daily and academic life.

Mathematical thinking style of individuals consists of aging towards the events they encounter in their lives and systematically. Learning mathematics, which develops behaviors such as producing solutions, communicating with the environment, and making various generalizations, becomes important in all areas of their lives.

Learning mathematics is possible with an in-depth understanding of the subjects in mathematics lessons. For this, the first thing to do is to develop a positive attitude towards mathematics. Many studies point out that students' attitudes towards mathematics affect their success in mathematics. It is predicted that a student with a positive attitude towards mathematics will be more successful than a student with a negative attitude towards mathematics (Peker,M. - Mirasyedioğlu,Ş, 2003).

1.1. Aim:

It is aimed to determine whether the mathematics attitude, mathematics anxiety and problem solving skills have an effect on the mathematics course success of ninth grade students.

2. Research Method and Analysis

This study, which is in the relational screening model, aims to determine the relationship between the mathematics achievement of some of the ninth grade students in a secondary school in Ordu and their attitudes towards mathematics, mathematics anxiety, and problem solving skills.

2.1. Universe and Sample

The population of the research consists of ninth grade students of a secondary school located in Ordu province, studying in the 2022-2023 academic year. Since the school where the students are located is an institution that takes an exam, the success percentiles are very close to each other.

The sample of the study consists of 120 students studying in the same school.

2..2 Data and its Collection

Various tools were used for data collection in this study. Mathematics attitude scale was applied to determine students' attitudes towards mathematics, mathematics anxiety scale was applied to determine their anxiety towards mathematics, problem-solving inventory was applied to measure problem-solving skills, and 2022-2023 academic year end-year mathematics course grades were used for mathematics achievement.

2.3. Analysis of Data

SPSS program was used to analyze the data collected in the research.

Keywords: Mathematics Anxiety, Problem Solving, Attitude, Mathematics Education

Matematik Başarısının Matematik Tutum, Matematik Kaygısı ve Problem Çözme Becerisi Açısından İncelenmesi: 9. Sınıf Örneği

Zekeriya Demetgül
Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 246

1. Giriş

Ülkemizde matematik dersi anlaşılmaz, zor ve sıkıcı olarak kabul edilmiştir. Eğer bir öğrenci matematiğe karşı önyargıya kapılıp başarmanın mümkün olmadığı, sıkıcı bir ders olarak görürse matematik başarısı düşük olur ve matematikten nefret eder. Bu şekildeki öğrencilerin tüm eğitim hayatları boyunca matematik kaygısı oluşmaktadır.

Öğrencinin matematik dersindeki başarısı ile matematik kaygısı arasında bir ilişki olduğu aşikârdır (Şentürk, 2010). Kaygının fazla olması başarısızlığa neden olurken, başarısızlık da yeni başarısızlıkların habercisi olarak algılanıp kaygı düzeyini arttırmaktadır. Kaygının tamamen yokluğu da konuya gerekli önemin verilmeyip başarı düşüklüğüne yol açacağından istenen bir durum değildir.

Matematik kaygısının matematik başarısını olumsuz yönde etkileyebilen önemli bir duyuşsal faktör olduğu belirtilmektedir. Matematik kaygısı, günlük ve akademik yaşamda matematik problemlerini çözme ve sayıları kullanmada kaygı ve gerginlik duygularını hissetmek olarak tanımlanmıştır.

Bireylerin matematiksel düşünce tarzı yaşamlarında karşılaştıkları olaylara doğru ve sistematik yaşlaşmalarından oluşur. Yaşamlarının her alanında bireylerin çözüm yolu üretebilme, çevresiyle iletişim kurabilme, çeşitli genellemeler yapabilme gibi davranışları geliştiren matematiğin öğrenilmesi önemli hale gelmektedir.

Matematiğin öğrenilmesi, matematik derslerindeki konuların derinlemesine anlaşılmasıyla mümkündür. Bunun için ise yapılacak işlerden birincisi matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek olmalıdır. Birçok araştırma öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının matematikteki başarılarını etkilediğine işaret etmektedir. Matematik hakkında olumlu tutum içinde olan bir öğrencinin, matematiğe karşı olumsuz tutum içinde olan öğrenciden daha fazla başarılı olacağı öngörülmektedir (Peker,M. - Mirasyedioğlu,Ş, 2003).

1.1. Amaç:

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısına, matematik tutumu, matematik kaygısı, problem çözme becerisinin etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Araştırma Yöntemi Ve Analizi

İlişkisel tarama modelinde olan bu çalışma, Ordu ilinin bir ortaöğretimindeki dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bir bölümünün matematik başarıları ile matematiğe karşı tutum, matematik kaygısı, problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi saptamaya yöneliktir.

2.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2022-2023 öğretim yılında öğrenim gören Ordu ili sınırları içinde bulunan bir ortaöğretim okulunun dokuzuncu sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin bulunduğu okul sınavla alan bir kurum olduğundan başarı yüzdelik dilimleri birbirine çok yakındır.

Araştırmanın örneklemini ise aynı okulda öğrenim gören 120 öğrenci oluşturmaktadır.

2.2. Veriler ve Toplanması

Bu araştırmada veri toplama amacıyla çeşitli araçlar kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirlemek için matematik tutum ölçeği, matematiğe karşı kaygılarını belirlemek için matematik kaygı ölçeği, problem çözme becerilerini ölçmek için problem çözme envanteri uygulanmış, matematik başarısı için 2022-2023 öğretim yılı yılsonu matematik dersi karne notu kullanılmıştır.

2.2.1. Matematik Tutum Ölçeği

Tüm maddelerin 5 cevap seçeneği bulunmakta ve bu seçenekler “asla”dan “her zaman”a 1 den 5'e kadar derecelendirilmiş durumdadır. Bunun yanı sıra, tekdüze bir cevaplama sırasını önlemek için, maddelerin 8 tanesi olumsuz, diğerleri de olumlu ifadeler içermektedir. Puanlama için olumsuz maddeler tersine çevrilmiştir. Ölçekten alınacak en düşük puan 20, en yüksek puan 100 dür.

2.2.2. Matematik Kaygı Ölçeği

Tüm maddelerin 4 cevap seçeneği bulunmakta ve bu seçenekler “asla”dan “her zaman”a 1 den 4'e kadar derecelendirilmiş durumdadır. Puanlama için olumsuz maddeler tersine çevrilmiştir. Her veri toplama aracının (cevaplayıcının) ölçek puanı, maddelere gösterdiği tepki puanlarının toplamından elde edilmiştir. Madde tepki puanları elde edilirken kaygı için olumsuz maddeler, olumlu maddelerin tersine puanlanmıştır. Bu puanlar toplanarak her veri toplama aracı için bir ölçek puanı bulunmuştur. Yüksek puan matematik kaygısının yüksek olduğunu göstermektedir.

2.2.3.Problem Çözme Envanteri

Öğrencinin problem çözme becerileri konusunda kendini algılayışını değerlendiren 35 madden oluşan Problem Çözme Envanteri (PÇE) soruları kullanılmıştır. 35 maddeden oluşmuş Problem Çözme Envanteri P.P. Heppner ve C. H. Peterson tarafından geliştirilmiştir. Şahin ve Savaşır tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçeğin ölçtüğü genel nitelik, bireyin problem çözme becerileri konusunda kendini algılayışının nasıl olduğuna yöneliktir. Bireylerin kendi kendilerine yanıtlayabilecekleri, uygulanışı kolay bir ölçek olduğu için seçilmiştir. 35 maddeden oluşan 1-6 arası puanlanan Likert tipi ölçektir. Her madde için kişilere kendilerinin hangi sıklıkta ölçek maddelerindeki gibi davrandıkları sorulmaktadır. Seçenekler; "Her zaman böyle davranırım", "Çoğunlukla böyle davranırım", "Sık sık böyle davranırım", "Arada sırada böyle davranırım", "Ender olarak böyle davranırım", "Hiçbir zaman böyle davranmam" şeklindedir. Verilen yanıtlara 1 ile 6 arasında değişen puanlar verilir. Puanlama esnasında 9, 22. ve 29. maddeler puanlama dışı tutulur. 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30. ve 34. maddeler ters olarak puanlanan maddelerdir. Bu maddelerin yeterli problem çözme becerilerini temsil ettiği varsayılmıştır.

2.3. Verilerin Çözümlenmesi

Araştırmada toplanan verilerin çözümlenmesi için SPSS programı kullanılmıştır.

Bulgular sempozyumda ifade edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Kaygısı, Problem Çözme, Tutum, Matematik Eğitimi

Examining Student Errors In Division Operation: Fear Of "missing Zero"

Ayşe Bağdat[1], Osman Bağdat[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 255

One of the most fundamental mathematical operations that students encounter in practically all mathematics courses is division. The division algorithm is taught to students in primary school after they have had a variety of experiences with the meaning of measurement and division. Studies in the literature have demonstrated that students face considerable challenges while completing operations involving division. The meaning of division is sufficiently understood by students (Brandt, C. F Bassoi, & Baccon, 2016; Kubanç, 2012; Oral, 2020), and even preservice teachers (Baki, 2013; Doğan-Coşkun, 2019; Sitrava, Özel, & Işık, 2020). This circumstance occurs particularly in "missing zero" scenarios, in forgetting to add zero to the quotient. This study aims to identify the errors made by the students by looking at their responses to questions concerning when to divide by zero in the division algorithm. There are 30 participants in all, 15 of which are sixth and seventh graders. Data collection tool, which was created by the researchers, included operations that required and didn't require the division algorithm to add zero to the quotient. The results revealed that the 6th and 7th grade children struggled with tasks that asked them to add zeros to the quotient, placing a comma when it is necessary, and putting a comma in the wrong place. These findings indicate that students carried out the division process by following to a set of algorithmic rules, that they got confused when the rule did not work, and that they did not consider whether the solution they arrived at was correct or logical. This study demonstrated the significance of place value while teaching division operation. Instead of reaching the result immediately in the division process, students should estimate the solution, they should discuss the reasons for the estimations and the meaningfulness of the solutions. It is recommended to use place value tables in teaching division operations at an early age by using concrete materials, not to rush to teach the division algorithm, and especially to make sense of the concept of place value. The majority of studies in the body of literature concentrate on teacher candidates and elementary school students' division experiences. However, our study demonstrates that secondary school students also face considerable division challenges. There is a need for research to be conducted in order to identify and address the division operation challenges of middle school and high school students.

Keywords: Learning mathematics, division operation, division algorithm, missing zero

Bölme İşleminde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi: "kayıp Sıfır" Kâbusu

Ayşe Bağdat[1], Osman Bağdat[2]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, [2]Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 255

Bölme işlemi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri üzerine inşa edilen; öğrencilerin neredeyse bütün matematik konularında ihtiyaç duyacağı en temel aritmetik işlemlerden birisidir. Öğrenciler ilkokulda bölme işlemini öğrenirken bölmenin paylaştırma ve ölçme anlamları üzerine çeşitli deneyimler yaşadıktan sonra bölme algoritmasını öğrenmekte, bölme işlemi gerektiren durumlarda bu algoritmayı kullanmaktadır. Alanyazında yapılan çalışmalar öğrencilerin bölme işlemi gerektiren durumlarda ve bölme algoritması kullanarak işlem yapmada önemli zorluklar yaşadıklarını göstermiştir. Öğrenciler (Brandt, C. F Bassoi ve Baccon, 2016; Kubanç, 2012; Oral, 2020), hatta öğretmen adaylarının (Baki, 2013; Doğan-Coşkun, 2019; Sitrava, Özel ve Işık, 2020) işlem yaparken bölmenin anlamı üzerine yeterince düşünmedikleri görülmektedir. Bu durum özellikle bölme işleminde bölüme sıfır eklenmesi unutulan "kayıp sıfır" durumlarında ortaya çıkmaktadır (Brandt vd., 2016). Bu çalışmada bölme işleminde bölüme sıfır eklenmesi gereken durumlara ilişkin öğrenci çözümlerini incelemek ve öğrenci hatalarını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 6 ve 7. Sınıftan 15'er öğrenci olmak üzere toplam 30 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrencilerin seçiminde maksimum çeşitlilik örneklemesine uygun olacak şekilde farklı başarı düzeylerinden öğrenciler seçilmiştir. Çalışmada araştırmacılar tarafından oluşturulan veri toplama aracı uygulanmıştır. Veri toplama aracında bölme işleminde bölüme sıfır konulmasını gerektiren ve gerektirmeyen işlemleri içeren toplam 15 soruya yer verilmiştir. Soruların bölünen kısımlarında iki basamaktan beş basamağa kadar, bölen kısımlarında ise tek basamaktan üç basamağa kadar olacak şekilde farklı sayılara yer verilmiştir. Böylelikle öğrencilerin düşük veya yüksek basamaklı bölme işlemlerinde zorlandığı durumlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular 6 ve 7. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin bölüme sıfır konulmasını gerektiren sorularda oldukça zorlandıklarını göstermiştir. Öğrencilerde bölüme sıfır konulması gereken durumlarda çoğunlukla sıfırı göz ardı etme, bölüme sıfır atılması gereken durumlarda virgül koyma, virgül koymalarını gereken durumlarda virgülü yanlış yere koyma ya da koymama gibi hatalar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmı ise özellikle bölenin iki basamaklı olduğu durumlarda doğru ritmik sayma yapamadıkları için bölümü yanlış bulmuş ve hatalı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu sonuçlar öğrencilerin bölme işlemini belli kuralları takip ederek yaptıklarını, kuralın işlemediği durumlarda karmaşa yaşadıklarını ve hatalı cevaplar elde ettikleri, buldukları cevabın doğru ya da mantıklı olup olmadığına dair düşünmediklerini göstermiştir. Bu çalışma bölme işlemi öğretilirken özellikle basamak kavramının önemini ortaya koymuştur. Bölme işleminde hemen sonuca ulaşmak yerine yapılan işlemin kaç basamaklı olabileceği tahmin edilmeli, tahminlerin gerekçeleri tartışılmalı ve sonuçların anlamlılığı üzerine düşünülmelidir. Erken yaşlarda bölme işlemlerinin öğretiminde somut materyal kullanılarak yeterince deneyim yaşatılması, bölme algoritmasına geçişte acele edilmemesi ve özellikle basamak kavramının anlamlandırılabilmesi için basamak tablolarının kullanımı önerilmektedir. Alanyazında yapılan çalışmalar genellikle ilkokul öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının bölme işlemi deneyimlerine odaklanmaktadır. Ancak bu çalışma ortaokul öğrencilerinin de bölme işleminde önemli zorluklar yaşadıklarını göstermektedir. Yapılacak çalışmalarda ortaokul ve lise düzeyinde öğrencilerin bölme işlemi zorluklarını tespit etme ve gidermeye yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, *38*(167), 300-311.

Brandt, C. F., Bassoi, T. S. ve Baccon, A. L. P. (2016). Difficulties of 6th grade elementary school students in solving the four basic fundamental operations: Addition, subtraction, multiplication and division of natural numbers. *Creative Education*, *7*(13), 1820-1833.

Coşkun, S. D. ve Çimen, E. E. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işleminin eşit paylaşım ve kayıp çarpan anlamlarına odaklanan problemleri çözme becerileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *20*, 1-21.

Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1, 2 ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusunda yaşadığı zorluklar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elâzığ.

Oral, N. (2020). *5. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla bölme işleminde yaşadığı zorluklar ve bu zorlukların nedenleri,* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Sitrava, R. T., Zeynep, Ö. ve Ahmet, I. (2020). Sınıf Öğretmeni adaylarının bölme işleminin anlamına dair alan bilgilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *28*(2), 931-946.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğrenme, bölme işlemi, bölme algoritması, kayıp sıfır

Investigation of the Effect of Problem Solving in Mathematics Course on Mathematics Teacher Candidates' Attitudes Towards Problem Solving

Kadir Gürsoy
Trabzon University

Abstract No: 477

Problem solving ability is one of the most basic abilities necessary for human existence and due to its role in coping with the difficulties encountered, one of the main goals of mathematics programs has been to develop this ability (Çanakçı, 2008). Problem solving approaches in traditional mathematics education are insufficient to solve the developing and changing problems of our age and create a new problem on their own. Considering that one of the aims of the mathematics course is to make students skilled problem solvers, introducing students to different problem solving strategies and enabling them to apply these strategies very easily has been at the center of mathematics curricula. It is obvious that teachers are the ones who can help students acquire these problem solving habits. In order for teachers to train their students to be problem solvers at the desired level, they themselves need to master these problem solving strategies and use them as part of their daily lives. As the organizers of learning environments, teachers cannot be expected to raise students with these skills without having these skills (Baki, Aydın-Güç, & Özmen, 2012). Therefore, in order to bring problem solving success to the expected level, first of all, prospective teachers, who are the teachers of the future, should be successful in this process (Baş & Özturan-Sağırlı, 2016). When the literature was examined, it was seen that the studies investigating the relationship between success and attitude were the most common (Cantürk-Günhan & Başer, 2008; Uğurluoğlu, 2008; Uslu, 2006; Özgen & Pesen, 2008, et al.) Cheng, Huang, and Yang (2022) stated that attitude towards mathematics is an important factor affecting mathematics achievement and that positive attitudes improve learning time, retention in learning, and thus provide benefits in understanding mathematical concepts and directing mathematical skills. While investigating the effect of problem solving course in mathematics on pre-service teachers' attitudes towards problem solving was determined as the aim of the research, "What is the effect of problem solving course in mathematics on pre-service teachers' attitudes towards problem solving?" was determined as the research question.

The research was carried out by first establishing the content of the problem solving course in mathematics and then determining the scale to determine the attitudes of pre-service teachers towards problem solving. After the content of the problem solving course in mathematics was created with experts, a scale to determine the attitudes of pre-service teachers towards problem solving in mathematics was needed and the literature was reviewed. As a result of the search, the "Mathematics Problem Solving Attitude Scale" developed by Çanakçı (2008) was reached. Although the scale was developed for middle school students, it was applied to the 4th grade students in the Mathematics Teacher Education program of Trabzon University Fatih Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education and the Cronbach's Alpha value was calculated as 0.817. The Mathematics Problem Solving Scale was administered to pre-service teachers before the 14-week content was started to be implemented with the 3rd year students in the Department of Mathematics and Science Education, Fatih Faculty of Education, Trabzon University. The content of the problem solving course in mathematics was followed for 14 weeks and at the end of the implementation process, the same scale was applied to the pre-service teachers again. The scores obtained from the Mathematics Problem Solving Attitude Scale filled out by the pre-service teachers before and after the implementation process were analyzed with a dependent t-test and the findings are presented in the following section.

Weeks	Uygulama İçerikleri
1. Week	Problem and problem solving, Problem types, Importance of teaching problem solving
2. Week	Recent developments in problem solving
3. Week	Mathematical problem solving strategies - Working Backwards
4. Week	Mathematical problem solving strategies - Pattern Search
5. Week	Mathematical problem solving strategies - Prediction and Control
6. Week	Mathematical problem solving strategies - Thinking in All Situations
7. Week	Mathematical problem solving strategies - Extreme Case Thinking
8. Week	Mathematical problem solving strategies - Drawing
9. Week	Mathematical problem solving strategies - Developing a Different Perspective
10. Week	Mathematical problem solving strategies - Solving a Simpler Similar Problem
11. Week	Mathematical problem solving strategies - Organizing Data

12. Week	Mathematical problem solving strategies - Logical Reasoning
13. Week	Definition of problem posing, Problem posing process, Properties and importance
14. Week	Practicing different problem posing exercises

When the data obtained were analyzed, it was found that the average pre-measurement mean score of the students, which was 31.157 in the dimension of liking, one of the sub-dimensions of the scale, increased to 33.211 after the application. The dependent t-test showed that this difference was statistically significant ($p=0.000<0.05$). In another sub-dimension, the teaching dimension, the mean score increased from 27.210 before the implementation to 30.053 after the implementation. As a result of the dependent t-test, it was determined that the difference between the mean scores was statistically significant ($p=0.000<0.05$). While the average score of the pre-service teachers' attitude towards problem solving scale was 78.947, this average score increased to 86.474 after the application. As a result of the dependent t-test, it was determined that this difference was statistically different ($p=0.000<0.05$).

The findings obtained from the research are in parallel with the results of the studies conducted by Çanakçı (2008); Çokçalışkan (2012); Özgen et al. (2017); Uğurluoğlu (2008) in the related literature. With the current study, it was concluded that the problem solving course in mathematics has a positive effect on pre-service teachers' attitudes towards problem solving.

Keywords: Mathematical problem solving, attitudes towards problem solving, mathematics teacher candidates

Matematikte Problem Çözme Dersinin Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi

Kadir Gürsoy
Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 477

Problem çözme yeteneği insanın varlığını sürdürebilmesi için gerekli en temel yeteneklerden biri olup karşılaşılan zorluklarla başa çıkmadaki rolünden dolayı, matematik programlarının ana hedeflerinden biri bu yeteneğin geliştirilmesi olmuştur (Çanakçı, 2008). Geleneksel matematik eğitiminde problem çözme yaklaşımları çağımızın gelişen ve değişen problemlerini çözmede yetersiz kalmakta ve kendi kendine yeni bir problem oluşturmaktadır. Matematik dersinin amaçlarından birinin de öğrencileri yetenekli bir problem çözücü yapma olduğu düşünüldüğünde, öğrencileri farklı problem çözme stratejileri ile tanıştırmak ve onların bu stratejileri çok rahat bir şekilde uygulamalarını sağlamak, matematik müfredatlarının merkezinde yer almıştır. Öğrencileri bahsi geçen problem çözme alışkanlıklarını kazandıracak kişilerin öğretmenler olduğu aşikâr bir şekilde bellidir. Öğretmenlerin ise öğrencilerini arzu edilen seviyede problem çözücü olarak yetiştirebilmesi için kendisinin de bu problem çözme stratejilerine hakim olması, günlük hayatının bir parçası olarak kullanması gerekmektedir. Öğrenme ortamlarını düzenleyenler olarak öğretmenlerin bu becerilere sahip olmadan bu becerilere sahip öğrenciler yetiştirmeleri beklenemez (Baki, Aydın-Güç ve Özmen, 2012). Dolayısıyla problem çözme başarısının beklenen düzeye getirilmesi için ilk olarak geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının bu süreçte başarılı olmaları gerekmektedir (Baş ve Özturan-Sağırlı, 2016). Literatür incelendiğinde ise başarının en çok tutum ile ilişkisinin araştırıldığı çalışmaların yaygın olduğu görülmüştür (Cantürk-Günhan ve Başer, 2008; Uğurluoğlu, 2008; Uslu, 2006; Özgen ve Pesen, 2008, vd.). Cheng, Huang ve Yang (2022) matematiğe yönelik tutumun, matematik başarısını etkileyen önemli bir faktör olduğu, olumlu tutumların öğrenme süresini iyileştirdiğini, öğrenmede kalıcılığı, böylece matematiksel kavramları anlama ve matematiksel becerileri yönlendirmede fayda sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının matematikte problem çözme dersinin problem çözmeye yönelik tutumları üzerindeki etkisinin araştırılması araştırmanın amacı olarak belirlenirken "Matematikte problem çözme dersinin öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik tutumlarına etkisi nedir?" araştırmanın sorusu olarak belirlenmiştir.

Araştırma öncelikle matematikte problem çözme dersinin içeriğini oluşturulması sonrasında ise öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik tutumlarını belirleyecek ölçeğin tespiti ile devam edilmiştir. Matematikte problem çözme dersinin içeriği uzmanlarla birlikte oluşturulduktan sonra öğretmen adaylarının matematikteki problem çözmeye yönelik tutumlarını belirleyecek ölçeğe ihtiyaç duyulmuş ve literatür taranmıştır. Yapılan tarama sonucunda Çanakçı (2008) tarafından geliştirilen "Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğine" ulaşılmıştır. Ölçek ortaokul öğrenciler için geliştirilmiş olsa da Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Öğretmenli programındaki 4. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve Cronbach Alfa değeri 0,817 olarak hesaplanmıştır. Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Öğretmenliği 3. sınıftaki öğrenciler ile 14 haftalık içerik uygulanmaya başlanmadan önce öğretmen adaylarına Matematik Problemi Çözme Ölçeği uygulanmıştır. Matematikte problem çözme dersinin içeriği 14 hafta boyunca takip edilmiş ve uygulama sürecinin sonunda aynı ölçek yeniden öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında öğretmen adayları tarafından doldurulan matematik problemi çözme tutum ölçeğinden elde edilen puanlar bağımlı t-testi ile analiz edilmiş ve elde edilen bulgular ilerleyen bölümde sunulmuştur.

Haftalar	Uygulama İçerikleri
1. Hafta	Problem ve problem çözme, Problem türleri, Problem çözme öğretiminin önemi
2. Hafta	Problem çözme ile ilgili son dönemde ortaya çıkan gelişmeler
3. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Geriye Doğru Çalışma
4. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Örüntü Arama
5. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Tahmin ve Kontrol
6. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Tüm Durumları Düşünme
7. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Uç Durumları Düşünme
8. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Çizim Yapma
9. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme
10. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Daha Basit Benzer Bir Problem Çözme
11. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Verileri Organize Etme
12. Hafta	Matematiksel problem çözme stratejileri – Mantıksal Muhakeme

13. Hafta	Problem kurmanın tanımı, Problem kurma süreci, Özellikleri ve önemi
14. Hafta	Farklı problem kurma çalışmalarının yapılması

Elde edilen veriler analiz edildiğinde ölçeğin alt boyutlarından biri olan hoşlanma boyutunda ön-ölçüm ortalaması 31,157 olan öğrencilerin uygulamadan sonraki ortalama puanları 33,211'e yükselmiştir. Yapılan bağımlı t-testi sonucunda da ortaya çıkan bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,000<0,05). Bir diğer alt boyut olan öğretim boyutunda ise uygulama öncesi 27,210 olan ortala puan uygulamadan sonra 30,053 puana yükselmiştir. Bağımlı t-testi sonucunda ortalama puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir(p=0,000<0,05). Öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları ortalama puan 78,947 iken uygulamadan sonra bu ortalama puan 86,474'e yükselmiştir. Bağımlı t-testi sonucunda ortaya çıkan bu farklılığın istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir (p=0,000<0,05).

Araştırmadan elde edilen bulgular ile ilgili literatürde yer alan Çanakçı (2008); Çokçalışkan (2012); Özgen vd. (2017); Uğurluoğlu (2008) tarafından yapılan çalışmaların sonucu paralellik göstermektedir. Yürütülen çalışma ile matematikte problem çözme dersinin öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

Çanakçı, O. (2008). *Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

YÖK, 2018. *Matematik Öğretmenliği Lisans Programı*. Erişim adresi: https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Matematik_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf

Berg, K. E., & Latin, R. W. (2008). *Essentials of research methods in health, physical education, exercise science, and recreation*.Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı, *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı,* Ankara.

Baki, A., Aydın-Güç, F., ve Özmen, Z. M. (2012) "İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin incelenmesi", *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 3.

Baş, F., ve Sağırlı, M. Ö. (2016) "A investigating on pre-service secondary school mathematics teachers' perceptions of the concept of problem Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kavramına ilişkin algıları üzerine bir inceleme", *Journal of Human Sciences*, 13(1), 1367-1380.

Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2008) " Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi", *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

Uslu, G. (2006) "Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi",Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Balıkesir.

Uğurluoğlu, E. (2008) "İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Eskişehir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel problem çözme, problem çözmeye yönelik tutum, matematik öğretmen adayları

A New Pattern About The Goldbach Conjecture

Adnan Baki[1], Tuğba Tat[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 478

Introduction: In mathematics, there are many propositions that are accepted as true but cannot be proved. The Goldbach Conjecture is one of them. According to Goldbach's Conjecture; *"Every even number greater than two can be written as the sum of two primes" i.e. 4 = 2 + 2, 6 = 3 + 3, 8 = 3 + 5, 10 = 5 + 5, 12 = 5 + 7, ... etc.* Goldbach's Conjecture is one of the most well-known and unproven propositions in number theory. This proposition has been tested in finite steps and a single counter-example has not yet been found.

Purpose: This study was conducted to investigate whether there is a new pattern related to Goldbach's Conjecture.

Method: Demonstrate that an even number can be written both as the sum of two primes and as the difference of two primes. Based on this notation, to see that a pattern between prime numbers used as sums and prime numbers used as differences can be generalized on finite number examples.

Findings: Numerical examples of the pattern between prime numbers used as sums and prime numbers used as differences are given in Figure 1.

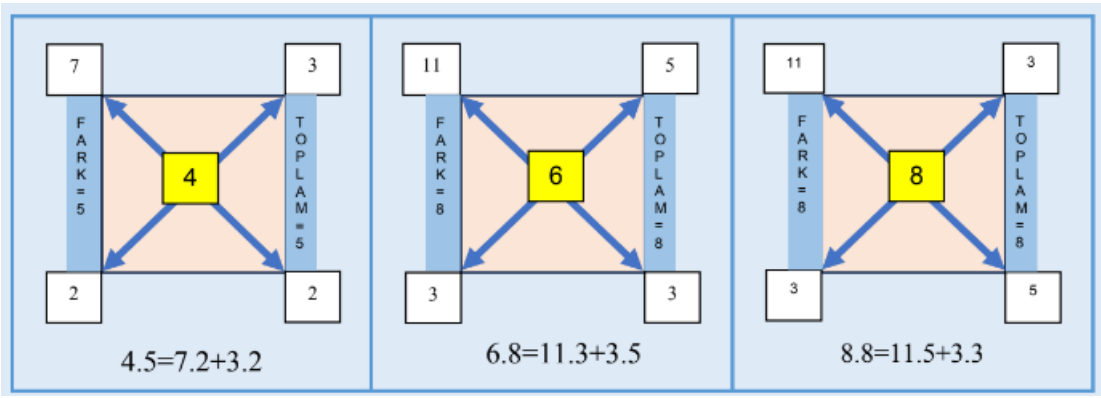
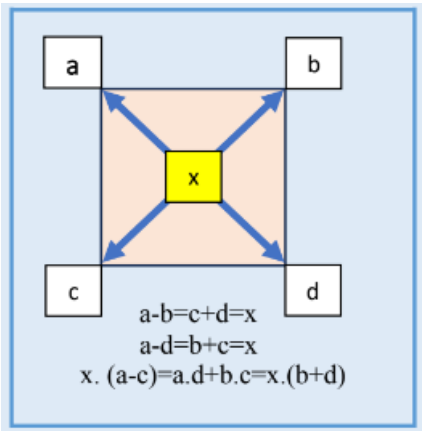


Figure 1. Numerical examples of the new pattern based on Goldbach's Conjecture

Conclusion and Discussion: In general, let a, b, c, d be prime numbers and their sum and difference give the even number x. Schematic description of the generalization of the pattern discovered between the numbers used in sums and differences to obtain an even number greater than two according to the findings obtained among these numbers:



In this study, different perspectives on Goldbach's Conjecture, a historical problem that is frequently mentioned in mathematics but has not been proved until today, were tried to be introduced with a new pattern obtained. According to the findings, *"Every even number greater than two can be written as the difference of two prime numbers"* and *"There is a pattern between prime numbers used as sums and prime numbers used as*

differences." It is thought that these new perspectives will also contribute to enriching the assumptions known so far about prime numbers.

Keywords: Goldbach conjecture, A pattern, numbers

Goldbach Sanısı İle İlgili Yeni Bir Örüntü

Adnan Baki[1], Tuğba Tat[2]
[1]Trabzon Üniversitesi, [2]Milli Eğitim Bakanlığı

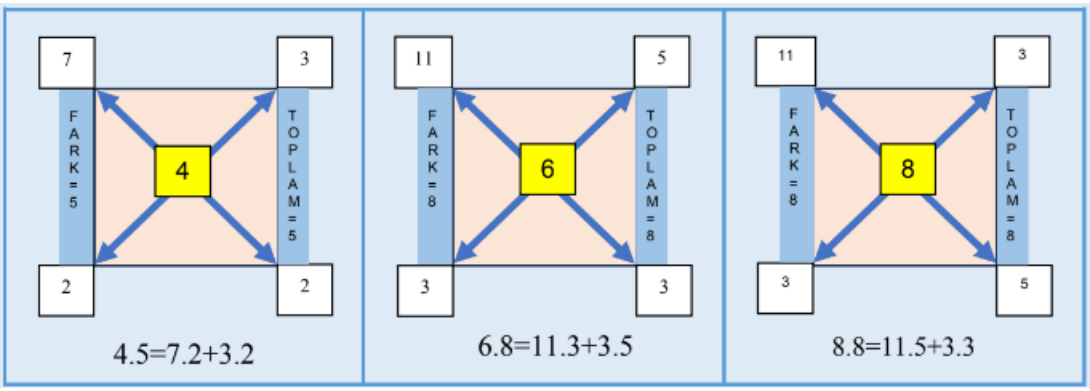
Bildiri No: 478

Giriş: Matematikte, doğruluğu kabul edilen ancak kanıtlanamayan birçok önerme bulunmaktadır. Goldbach Sanısı da bunlardan biridir. Goldbach Sanısı'na göre; "*İkiden büyük her çift sayı iki asal sayı toplamı olarak yazılabilir*" yani; 4 = 2 + 2, 6 = 3 + 3, 8 = 3 + 5, 10 = 5 + 5, 12 = 5 + 7, … vb. Goldbach Sanısı sayılar teorisindeki en çok bilinen ve kanıtlanamamış önermelerden biridir. Bu önerme sonlu adımlarda test edilmiş ve tek bir karşıt örneğine henüz ulaşılamamıştır.

Amaç: Bu çalışma, Goldbach Sanısı ile ilgili yeni bir örüntünün olup olmadığının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

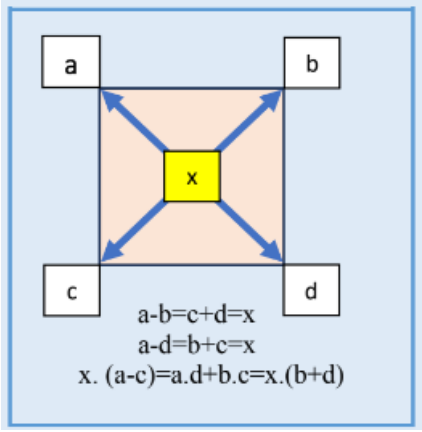
Yöntem: Bir çift sayının hem iki asal sayının toplamı olarak hem de iki asal sayının farkı olarak yazılabileceğinin gösterilmesi. Bu gösterimden hareketle toplam olarak kullanılan asal sayılarla fark olarak kullanılan asal sayılar arasında bir örüntünün sonlu sayı örnekleri üzerinde genellenebileceğine bakılması.

Bulgular: Toplam olarak kullanılan asal sayılarla fark olarak kullanılan asal sayılar arasında bulunan örüntünün sayısal örneklerine Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Goldbach Sanısından hareketle bulunan yeni örüntünün sayısal örnekleri

Sonuç ve Tartışma: Genel olarak a, b, c, d asal sayılar, bunların toplamı ve farkı x çift sayısını vermiş olsun. Bu sayılar arasında elde edilen bulgulara göre ikiden büyük bir çift sayıyı elde etmek için toplam ve farklarda kullanılan sayılar arasında keşfedilen örüntünün genelleştirilmesinin şematik açıklaması:



Bu çalışmada matematikte adından sıkça söz edilen ancak bugüne kadar ispatlanamayan tarihsel bir problem olan Goldbach Sanısı'na farklı bakış açıları, elde edilen yeni bir örüntü ile tanıtılmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre *"İkiden büyük her çift sayı iki asal sayının farkı olarak yazılabilir"* ve *"Toplam olarak kullanılan asal sayılarla fark olarak kullanılan asal sayılar arasında bir örüntü vardır."* Bu yeni bakış açılarının aynı zamanda asal sayılar ile ilgili olarak bugüne kadar bilinen varsayımların zenginleştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Goldbach sanısı, Örüntü, Sayılar.