



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**İLKOKUL MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK
OKURYAZARLIĞI SORULARININ KULLANILMASININ
MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARISI ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

SEBİL VAR ŞENOL

BURSA

2022



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**İLKOKUL MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK
OKURYAZARLIĞI SORULARININ KULLANILMASININ
MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARISI ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

SEBİL VAR ŞENOL

Danışman

Prof. Dr. AYNUR OKSAL

BURSA

2022

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Sebil Var Şenol

10/02/2022



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 01/03/2022

Tez Başlığı / Konusu: İlkokul Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Okuryazarlığı Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi/İlkokulda matematik Öğretimi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarında oluşan toplam 270 sayfalık kısmına ilişkin, 12/01/2022 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından (*Turnitin*)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza
01/03/2022

Adı Soyadı: SEBİL VAR ŞENOL
Öğrenci No: 811530003
Anabilim Dalı: İLKÖĞRETİM
Programı: İLKÖĞRETİM BİLİM DALI
Statüsü: ☐ Y.Lisans ☒ Doktora

Danışman
(Adı, Soyad, Tarih)
Prof. Dr. AYNUR OKSAL

* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

“İlkokul Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Okuryazarlığı Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi”
Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazma Önerisi
ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Sebil VAR ŞENOL

Danışman

Prof. Dr. Aynur OKSAL

İlköğretim ABD Başkanı

Prof. Dr. Handan Asude BAŞAL

JÜRİ İMZA SAYFASI

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 810830003 numara ile kayıtlı Sebil Var Şenol'un hazırladığı “İlköğretim Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Okuryazarlığı Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi” konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 10/02/2022 günü 14.00-16.30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı-başarısız) olduğuna (oybirliği-oyçokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye

Üye

(Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Prof. Dr. Ridvan EZENTAŞ

Prof. Dr. Aynur OKSAL

Bursa Uludağ Üniversitesi

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Asude BİLGİN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Recai AKKAYA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Işıl BOZKURT

Harran Üniversitesi

ÖNSÖZ

İlkokulda temel matematik öğretiminin öğrencinin etkin katılımı ve gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilerek matematik kavram ve becerilerin inşa edilmesi gerektiğini ulusal ve uluslararası uygulamalarla kamuoyundan takip etmekteydim. Fakat matematik öğretiminde akademik çalışmaların, yöntem ve tekniklerin neler olduğunu, neler yapılabileceğini, nereden başlamanın gerektiğini, hangi bilginin yaşamsal durumla ilişkilendirileceğini, bu sürecin nasıl olacağını bilmiyordum. Doktora öğrenciliğim süresince bilgiye ulaşmama ve hangi bilginin nerede, nasıl kullanılması gerektiğini anlamama aynı zamanda performansa göre aşama aşama ilerleyişime yol gösteren, destekleyen, her daim akademik bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim, sevgili hocam, Prof. Dr. Murat Altun’a, sevgili danışman hocam Prof. Dr. Aynur Oksal’a yürekten sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine öğrenciliğim süresince akademik birikimlerinden istifade ettiğim, Prof. Dr. Handan Asude Başal’a, Prof. Dr. Asude Bilgin’e, Prof. Dr. Salih Çepni’ye, Doç. Dr. Pınar Bahçeli Kahraman’a, Doç. Dr. Recai Akkaya’ya teşekkürlerimi sunarım. Doktora eğitimim boyunca akademik bilgilerinden yararlandığım, Dr. Işıl Bozkurt’a, Dr. Tuğçe Kozaklı Ülger’e teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi hazinesinin kapısını aralamama vesile olan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, beni büyütüp yetiştiren, doktora öğrenciliğim boyunca da çocuklarımla sorumluluklarını üstlenen ve beni her daim destekleyen sevgili annem Fadime Var’a, babam Nursel Var’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumla bağlantılı olarak zihinsel gelişimlerine eşlik ettiğim, bazen eğlenceli matematik etkinlikleri ile keyifli vakit geçirdiğimiz bazen de sınırlı oyun vakitleri ile yetindiğiniz, sevgili çocuklarım, gözlerinizdeki ışık yolumu aydınlattı.

Çalışmayı, sabrı, azmi öğrendiğim, motivasyon kaynağı, sevgili kızım, Sibel Rabia Şenol'a, enerji ve motivasyon kaynağı sevgili oğlum, Recep Fatih Şenol'a ve her zorluğun birlikte üstesinden geldiğimiz, maddi ve manevi desteğini öğrenciliğim boyunca esirgemeyen sevgili eşim, Dr. Ali Şenol'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nurhan Durmuş, Nevin Can, Tekin İpek, Metin Ertiş (rahmetli) öğretmenlerime, üzerimde emeği geçen tüm öğretmen ve hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sebil Var Şenol



...Öğrendiğin sana kalsın, yapabildiğini söyle...

Prof. Dr. Murat Altun

ÖZET

Yazar : Sebil Var Şenol
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı : İlköğretim
Tezin Niteliği : Doktora Tezi
Sayfa Sayısı : xxiii+247
Mezuniyet Tarihi : 10.02.2022
Tez : İlkokul Matematik Öğretiminde Matematik
Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik
Okuryazarlığı Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi
Danışmanı : Prof. Dr. Aynur Oksal

İLKOKUL MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK OKURYAZARLIĞI SORULARININ KULLANILMASININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARISI ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Matematik eğitiminde son 20 yıl okul matematiği ile yaşam arasındaki kopukluğun giderilmesi üzerine çokça çalışmanın yapıldığı yıllar olmuştur. Bu çalışma da bu türden bir çalışmadır ve dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularını anlama, çözme girişimlerini konu edinmektedir. Çalışma ilkökul düzeyinde olmakla alanının ilk örneğini oluşturmaktadır. Araştırmanın problemi olarak “ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri matematik okuryazarlığı problemlerini açıklamakta ve çözebilmeyi öğrenmekte midir?” seçilmiş ve deneysel olarak çalışılmıştır.

Araştırma, yarı deneysel bir çalışmadır. Deney grubunda 20, kontrol grubunda 19 ilkökul dördüncü sınıf olmak üzere 39 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. İç içe

geçmiş karma desen üzerine yapılan çalışmada yarı deneysel uygulama ile birlikte durum çalışması yapılarak ilkokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularını anlama ve çözme süreci incelenmiştir. Tez kapsamında matematik okuryazarlığı sorularından oluşan öğretimin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarıları üzerine etkileri, kalıcılığı, öğretim sürecinde matematiksel yeterliklerin gelişimi, yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin tutumları üzerine etkisi, öğrenci görüş ve düşünceleri araştırılarak yapılan öğretimin bütüncül bir bakış açısıyla tüm yönleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada veriler, deney ve kontrol grubu ön-son test öğrenci cevap kâğıtları, deney grubu tutum ölçeği, deney grubu 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları ve deney grubu öğrenci mektuplarıyla toplanmıştır. Araştırmada 10 haftalık matematik okuryazarlığı sorularının öğretimi iki gruba ayrılan çalışma gruplarına 20 ders saati uygulanmıştır. Araştırmada nicel veriler, SPSS programı analizi, nitel veriler, betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur.

Araştırma sonunda matematik okuryazarlığı öğretiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını olumlu etkilediği, temsil etme, iletişim, muhakeme etme ve problem çözme matematiksel yeterlikleri gelişiminde ilerleme gözlemlendiği, matematiğe yönelik ilgi ve gereklilik tutumlarını olumlu etkilediği, kaygı tutumunda azalma olduğu belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci mektupları ile yapılan öğretim hakkında bilgi toplanmıştır. Öğrenciler, yapılan öğretimdeki soruları biraz zor, zekâ geliştiren, eğlenceli, farklı (değişik) buldukları ve bu soruları matematik derslerinde görmek istediklerini belirtmiştir. Bu araştırmanın dört matematiksel yeterlik gelişimine ve matematik okuryazarlığı başarılarına olumlu etkileri dikkate alınarak eğitimcilere ilkokul matematik öğretiminde uygulanabilir ve geliştirilebilir öğretim içeriği sunacağı düşünülmektedir. Araştırmacı ve eğitimcilere bu çalışma sonuçlarını göz önünde

bulundurarak yapacakları ğretim uygulamalarında öğrenme alanları ve tüm matematiksel yeterlikleri kapsayan ilkokul matematik uygulama ve çalışmaları önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: İlköğretim matematik dersi ğretim programı, matematik okuryazarlığı, matematiksel yeterlikler, PISA, somut işlemler dönemi.



ABSTRACT

Author : Sebil Var Şenol
University : Uludag University
Field : Primary Education
Branch : Primary Education
Degree Awarded : PhD Thesis
Page Number : xxiii+247
Degree Date :10.02.2022
Thesis : Investigation Of The Effects Of Using Mathematics Literacy
Questions On The Mathematics Literacy Success In Primary School
Mathematics Teaching
Supervisor : Prof. Dr. Aynur Oksal

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF USING MATHEMATICS LITERACY QUESTIONS ON THE MATHEMATICS LITERACY SUCCESS IN PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHING

The last 20 years in mathematics education have been the years in which many studies have been carried out on for the elimination of the disconnection between the school mathematics and life. This study has been done with this perspective in mind and examines the attempts of fourth grade students to understand and solve mathematical literacy questions.

The study is at primary school level and constitutes the first example of its field. The question of “Are fourth grade primary school students able to explain and learn to

solve mathematical literacy problems?” has been selected as the problem of the study and investigated experimentally.

This is a quasi-experimental study. The study group consisted of 39 students, 20 in the experimental group and 19 in the fourth grade of primary school in the control group. In the study on the nested mixed pattern, the process of understanding and solving the mathematical literacy questions of primary school students was examined by conducting a case study together with a quasi-experimental application. Within the scope of the thesis, the effects of the teaching consisting of mathematical literacy questions on students' mathematical literacy success, their permanence, the development of mathematical competencies in the teaching process, the effects on the attitudes of the students about the teaching, and finally the views and thoughts of the students were all investigated, and all aspects of the teaching were endeavored to be determined with a holistic perspective.

The data in this study were collected with the pre-post test student answer sheets of the experimental and control groups, the attitude scale of the experimental group, semi-structured audio interview recording with 9 students in the experimental group, and letters from the experimental group students. In the study, the teaching of 10-week mathematical literacy questions was applied for 20 lesson hours to the study groups divided into two groups. Quantitative data, SPSS program analysis, qualitative data, descriptive and content analysis were used in the research. At the end of the study, it was found that mathematics literacy education positively affected students' mathematical literacy success, that a progress was monitored in the development of mathematical competences of representing, communication, reasoning and problem solving, and that it affected their interest and necessity attitudes towards mathematics positively, and diminished the students' anxiety.

Information was gathered about the teaching carried out through semi-structured interviews and student letters. The students stated that they found the questions in the education provided somewhat difficult, intelligence-developing, entertaining, different (novel) and that they wanted to see these questions in mathematics lessons as well. Considering the positive effects of this particular study on the development of four mathematical competences and mathematical literacy achievements, the researchers are of the opinion that it will provide the educators with applicable and improvable teaching content in primary school mathematics teaching. As far as the results of this study is concerned, researchers and educators are recommended primary school mathematics practices and action studies that cover the learning areas and all mathematical competencies in their teaching practices.

Keywords: Primary school mathematics curriculum, mathematical literacy, mathematical competencies, PISA, concrete operations period.

İçindekiler

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	ii
JÜRİ İMZA SAYFASI.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	x
Tablolar Listesi.....	xvii
Şekiller Listesi.....	xx
Grafikler Listesi.....	xxi
Fotoğraflar Listesi	xxii
Kısaltmalar Listesi.....	xxiii
1.Bölüm	1
Giriş.....	1
1.1. Uluslararası Ölçme ve Değerlendirme Programı: PISA.....	3
1.1.1. Matematik Okuryazarlığı.	7
1.1.2. PISA değerlendirmesinde yeterlik düzeyleri neyi ifade etmektedir?.....	12
1.1.3. Matematiksel Yeterlikler.....	16
1.2. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması: TIMSS	19
1.2.1. TIMSS matematik değerlendirme çerçeveleri..	22
1.2.2. Türkiye'nin TIMSS başarı durumu.	27
1.3. Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: ABİDE	32
1.4. Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması: TMF- ÖBA-I.....	33
1.4.1. TMF-ÖBA-I matematik değerlendirme çerçevesi.	33

1.4.2. İlköğretim dördüncü sınıf matematik dersi programı..	36
1.5. Ulusal ve Uluslararası İzleme ve Değerlendirme Çerçevesi	38
1.6. MO ile İlgili Yapılan Çalışmalar	41
1.7. Araştırmanın Gerekçeleri, Önemi ve Problem Durumu	46
1.8. Problem Cümlesi	48
1.9. Araştırmanın Amacı	49
1.10. Sınırlılıklar	49
2.Bölüm	51
Literatür ve Kuramsal Çerçeve	51
2.1. Literatür	51
2.1.1. İlkokul öğrencileri ile yapılan MO çalışmaları.	51
2.1.2. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri ile ilgili çalışmalar	55
2.1.3. MO öğretiminin öğrenci tutumları üzerine etkisini inceleyen çalışmalar.....	58
2.2. Kuramsal Çerçeve	59
2.2.1. Matematik öğretiminde bilişsel gelişim kuramları.....	59
2.2.1.1. <i>Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı</i>	59
2.2.1.2. <i>Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramı</i>	64
2.2.2. Matematik öğretiminde RME (Realistic Mathematic Education).....	66
3.Bölüm	68
Yöntem	68
3.1. Araştırma Modeli	68
3.1.1. Araştırmanın uygulama süreci..	70
3.1.1.1. <i>Araştırmanın nicel boyutu</i>	73
3.1.1.2. <i>Araştırmanın nitel boyutu</i> . T	77
3.1.2. Çalışma Grubu..	79
3.1.3. Verilerin Toplanması.	80
3.1.3.1. <i>Matematik okuryazarlığı başarı testinin oluşturulması</i>	80

3.1.3.2. <i>Matematik tutum ölçeği.</i>	93
3.1.3.3. <i>Araştırmanın nitel kısmında kullanılan veri toplama araçları.</i>	94
3.1.4. Verilerin Analizi.....	94
3.1.4.1. <i>Nicel verilerin analizi.</i>	94
3.1.4.2. <i>Nitel verilerin analizi.</i>	102
4.Bölüm	109
Bulgular.....	109
4.1. “MO Problem Çözme Eğitimi, İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin MO Başarı Düzeyini Nasıl Etkilemiştir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular	109
4.2. “MO Problem Çözme Eğitiminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular	124
4.3. “MO Problem Çözme Eğitiminin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerin Matematiksel Yeterlik Gelişimine Etkisi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular	138
4.4. “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin MO Problem Çözme Eğitimi Hakkındaki Görüş Ve Düşünceleri Nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular	163
5.Bölüm	178
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	178
5.1. Sonuç ve Tartışma	178
5.1.1. MO problem çözme eğitiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin MO başarı düzeyine etkisi.	178
5.1.2. MO problem çözme eğitiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi.	180
5.1.3. MO problem çözme eğitiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin matematiksel yeterlik gelişimine etkisi.....	181
5.1.4. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO problem çözme eğitimi hakkındaki görüş ve düşünceleri.....	185
5.2. Öneriler.....	187

Kaynakça.....	191
Ek 1 : Ön Test ve Uygulama Soruları	212
Ek 2: Tutum Ölçeği	227
Ek 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	228
Ek 4 : Deney ve Kontrol Grupları Öğrenci Cevaplarının Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Göre İncelenmesi	229
Ek 6: MO Öğretimi Hakkında Öğrencilerin Düşüncelerini Belirten Öğrenci Mektup Örnekleri	241
Ek 7: Araştırma Etik Kurul Raporu.....	243
Ek 8: Tez Konusu Çalışma İzni.....	243
Ek 9: Öz Geçmiş	244
Ek 10: Tez Çoğaltma ve Elektronik Yayımlama İzin Formu.....	247

Tablolar Listesi

<i>Tablo 1 Türkiye'nin PISA uygulama performansı</i>	<i>5</i>
<i>Tablo 2 PISA 2018 matematik okuryazarlığı alanında Türkiye ve OECD ülkelerinin yeterlik düzey performans ortalamaları.....</i>	<i>11</i>
<i>Tablo 3 Yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci davranışları.....</i>	<i>13</i>
<i>Tablo 4 TIMSS matematik bilişsel alanlarını oluşturan konu alanları</i>	<i>23</i>
<i>Tablo 5 TIMSS taban puanlar ile 4 ve 8. sınıf yeterlik düzeyleri.....</i>	<i>25</i>
<i>Tablo 6 TIMSS Türkiye 4. Sınıf başarı durumları</i>	<i>28</i>
<i>Tablo 7 TIMSS Türkiye 8. Sınıf başarı durumları</i>	<i>30</i>
<i>Tablo 8 TMF-ÖBA-I matematik test puanları ve öğrenci dağılımı</i>	<i>36</i>
<i>Tablo 9 Ulusal ve uluslararası izleme ve değerlendirme sınavları matematik alanı hakkında genel bilgiler.....</i>	<i>38</i>
<i>Tablo 10 Somut işlemler döneminde zihinsel gelişim faaliyetleri.....</i>	<i>63</i>
<i>Tablo 11 Araştırmanın aşamaları, uygulama süreci ve süreç çıktıları</i>	<i>70</i>
<i>Tablo 12 Yarı deneysel desenin uygulama süreci simgesel modeli</i>	<i>74</i>
<i>Tablo 13 Araştırmanın haftalık uygulama saatleri.....</i>	<i>75</i>
<i>Tablo 14 Deney ve kontrol grupları çalışma takvimi</i>	<i>76</i>
<i>Tablo 15 Yarı deneysel model çalışma grubu özellikleri.....</i>	<i>79</i>
<i>Tablo 16 MO sorularının ilkokul dördüncü sınıf matematik kazanımlarına göre durumu</i>	<i>82</i>
<i>Tablo 17 İlkokul dördüncü sınıf kazanımlarına uygun bulunan sorular</i>	<i>88</i>
<i>Tablo 18 MO sorularının MO içeriklerine göre sınıflandırılması.....</i>	<i>91</i>
<i>Tablo 19 İlkokul dördüncü sınıflara uygulanan matematik okuryazarlığı başarı testi rubriği</i>	<i>98</i>
<i>Tablo 20 Matematiksel yeterlik düzeylerin açıklamaları.....</i>	<i>104</i>
<i>Tablo 21 MO sorularını çözme sürecinde deney grubu öğrencilerin elde ettikleri başarı durumları</i>	<i>110</i>

<i>Tablo 22 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarına göre normallik dağılımı.....</i>	<i>117</i>
<i>Tablo 23 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarının bağımsız örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması.....</i>	<i>117</i>
<i>Tablo 24 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarına göre normallik dağılımı.....</i>	<i>118</i>
<i>Tablo 25 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının bağımsız örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması.....</i>	<i>119</i>
<i>Tablo 26 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının erişiş puanları göre normallik dağılımı.....</i>	<i>120</i>
<i>Tablo 27 İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının fark puan dizileri sonuçlarının bağımsız örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması.....</i>	<i>120</i>
<i>Tablo 28 İlkokul dördüncü sınıf deney grubu ön ve son test normallik dağılımı.....</i>	<i>121</i>
<i>Tablo 29 İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön ve son test sonuçlarının bağımlı örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması</i>	<i>121</i>
<i>Tablo 30 İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön test-kalıcılık testi ile son test-kalıcılık testi fark puan dizilerinin normal dağılımı</i>	<i>122</i>
<i>Tablo 31 İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön test-kalıcılık testi ile son test-kalıcılık testi fark puanı bağımlı örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması.....</i>	<i>123</i>
<i>Tablo 32 İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin tutum ölçeğine verdikleri yanıtların dağılımı</i>	<i>127</i>
<i>Tablo 33 İlgi tutum ölçeğı normallik dağılım sonuçları</i>	<i>132</i>
<i>Tablo 34 İlgi tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri</i>	<i>133</i>
<i>Tablo 35 İlgi tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları</i>	<i>133</i>
<i>Tablo 36 Kaygı tutumu normallik dağılımı sonuçları.....</i>	<i>134</i>
<i>Tablo 37 Kaygı tutumu t-testi.....</i>	<i>134</i>
<i>Tablo 38 Çalışma tutumunun normallik dağılım sonuçları</i>	<i>135</i>
<i>Tablo 39 Çalışma tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri</i>	<i>135</i>

<i>Tablo 40 Çalışma tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....</i>	<i>136</i>
<i>Tablo 41 Gereklilik tutumu normallik testi</i>	<i>136</i>
<i>Tablo 42 Gereklilik tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri.....</i>	<i>137</i>
<i>Tablo 43 Gereklilik tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....</i>	<i>137</i>
<i>Tablo 44 MO öğretiminde kullanılan soruların matematiksel yeterliklere göre sınıflandırılması</i>	<i>140</i>
<i>Tablo 45 Matematiksel yeterliklerin yapılan derecelendirmeye göre öğrenci dağılımı ..</i>	<i>145</i>
<i>Tablo 46 Matematiksel yeterliklerin ön ve son teste göre dağılımı ve yüzdeleri.....</i>	<i>151</i>
<i>Tablo 47 Öğrencilerin MO soruları hakkındaki düşünceleri</i>	<i>165</i>
<i>Tablo 48 Öğrencilerin MO sorularını matematik dersi ya da matematik kitaplarındaki sorularla arasındaki farkları hakkındaki düşünceleri</i>	<i>167</i>
<i>Tablo 49 MO sorularını matematik ders içerikleri veya öğretim materyallerinde görmek hakkındaki düşünceleri.....</i>	<i>169</i>
<i>Tablo 50 Öğrencilerin MO sorularından en çok sevdikleri ve zorlandıkları sorular</i>	<i>170</i>
<i>Tablo 51 Öğrencilerin MO soruları gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilmesi hakkındaki düşünceleri.....</i>	<i>172</i>
<i>Tablo 52 Öğrencilerin MO sorularını matematik dersine ve kendilerine katkıları hakkındaki düşünceleri.....</i>	<i>173</i>
<i>Tablo 53 Öğrencilerin MO sorularını çözerken eksik gördüğü ya da ekleme yapma hakkındaki düşünceleri.....</i>	<i>174</i>
<i>Tablo 54 Öğrencilerin mektuplarında yer alan MO soruları hakkındaki düşünceleri....</i>	<i>175</i>
<i>Tablo 55 Öğrencilerin yapılan öğretim süreci hakkındaki mektuplarda yer alan düşünceleri</i>	<i>177</i>

Şekiller Listesi

Şekil 1 PISA uygulamaları ve Türkiye'nin katılımı	4
Şekil 2 Matematik okuryazarlığımatematiksel süreç	10
Şekil 3 TIMSS uygulamalarına Türkiye'nin katılımı	20
Şekil 4 MO konu alanlarına göre yapılan çalışmalar	41
Şekil 5 Çalışmada iç içe geçmiş karma yöntem	69
Şekil 6 Durum çalışması süreci	77



Grafikler Listesi

<i>Grafik 1 TIMSS matematik bilişsel alanlar.....</i>	<i>22</i>
<i>Grafik 2 TIMSS matematik öğrenme alanları.....</i>	<i>23</i>
<i>Grafik 3 TMF-ÖBA-I matematik bilişsel süreçler</i>	<i>34</i>
<i>Grafik 4 TMF-ÖBA-I matematik öğrenme alanları.....</i>	<i>34</i>
<i>Grafik 5 TMF-ÖBA-I matematik alt testi puan dağılımı.....</i>	<i>35</i>
<i>Grafik 6 İlköğretim dördüncü sınıf matematik dersi kazanımlarının yüzdelerik dağılımı</i>	<i>37</i>
<i>Grafik 7 İlkokul dördüncü sınıf deney grubu öğrencileri MO ön ve son test sorularına göre ortalama puan değerleri.....</i>	<i>112</i>
<i>Grafik 8 Matematiksel yeterliklerin ön ve son test ortalama öğrenci dağılımları.....</i>	<i>152</i>

Fotoğraflar Listesi

<i>Fotoğraf 1 Deney grubu öğrencilerinin MO uygulamasına ait fotoğraflar</i>	<i>95</i>
<i>Fotoğraf 2 Kontrol grubu ön test uygulama fotoğrafları</i>	<i>97</i>
<i>Fotoğraf 3 Temsil etme matematiksel yeterliği T0 olarak kodlanan öğrenci cevapları ..</i>	<i>155</i>
<i>Fotoğraf 4 Temsil etme matematiksel yeterliği T1 olarak kodlanan öğrenci cevabı.....</i>	<i>156</i>
<i>Fotoğraf 5 Temsil etme matematiksel yeterliği T2 olarak kodlanan öğrenci cevapları ..</i>	<i>157</i>
<i>Fotoğraf 6 İletişim matematiksel yeterliği İ0 olarak kodlanan öğrenci cevapları</i>	<i>159</i>
<i>Fotoğraf 7 İletişim matematiksel yeterliği İ1 olarak kodlanan öğrenci cevapları</i>	<i>160</i>
<i>Fotoğraf 8 Problem çözme matematiksel yeterliği P0 olarak kodlanan öğrenci cevapları</i>	<i>161</i>
<i>Fotoğraf 9 Problem çözme matematiksel yeterliği P1 olarak kodlanan öğrenci cevapları</i>	<i>161</i>
<i>Fotoğraf 10 Muhakeme etme matematiksel yeterliği M0 olarak kodlanan öğrenci cevapları.....</i>	<i>162</i>
<i>Fotoğraf 11 Muhakeme etme matematiksel yeterliği M1 olarak kodlanan öğrenci cevapları.....</i>	<i>163</i>
<i>Fotoğraf 12 Uygulama temsil etme matematiksel yeterliği T0 olarak kodlanan öğrenci cevapları.....</i>	<i>233</i>

Kısaltmalar Listesi

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MO: Matematik Okuryazarlığı

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

TMF-ÖBA: Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması

1. Bölüm

Giriş

Günümüzde yaşam koşullarının değişmesi ile bilime olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak bilimsel gelişmeler, teknolojik yenilikler, bireyleri hayata hazırlayan okullardan beklentileri de değiştirmiştir. Bireyin hızla değişen ve gelişen dünyaya uyum sağlayabilmesi için okulların işlevi, temel bilgileri öğrenmenin yanında öğrenilen bilgileri yaşama aktarabilme olarak güncellenmiştir. Zira bugün bilgiye ulaşmak kolaydır ancak bilginin nasıl kullanılacağını öğretmek asıl meseledir (Altun, 2020). Buna bağlı olarak bireyin gerçek hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmesi ve ihtiyacı olan günlük yaşam becerilerini okul yıllarında kazanması beklenmektedir. Okullar, bilgi vermekle birlikte yaşam becerilerini de kazandırmayı başarırsa okul ve gerçek yaşam arasındaki kopukluk giderilerek kuvvetli bir bağ kurulmuş olacaktır. Böylece bilgi, beceri ile bütünleşmiş olacak ve öğretimin yaşama katkısı sağlanacaktır (Altun, 2020). Ülkemiz de okulların eğitim öğretim düzeylerini görmek, karşılaştırmalar yapmak, tedbirler almak için ulusal değerlendirme çalışmaları yapmakta ve uluslararası yapılan uygulamalara katılmaktadır (MEB, 2019). Bu çalışmalardan bazıları eğitimde izleme araştırmaları olan ulusal düzeyde ABİDE, TMF-ÖBA vb., uluslararası düzeyde ise PISA ve TIMSS' tir. Yapılan ulusal ve uluslararası ölçme ve değerlendirme çalışmalarına göre araştırma raporları hazırlanmaktadır. Özellikle uluslararası düzeyde popülaritesi yüksek olan PISA ve TIMSS sınavları, dünya çapında ilgi odağı olup ülkelere ait sınav puanlarının sıralandığı bu sınavlar dikkatle takip edilmektedir. Sınavlarda fen, matematik ve okuma alanlarında öğrencilerin bilgi ve becerileri ölçülmektedir. Bu araştırmanın konusu matematik alanında ölçülen bilgi ve beceriler oluşturmaktadır. Özellikle sınavlarda gösterilen düşük başarı ülkemiz ve diğer ülkelerde birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur (Güler, 2013).

Bir disiplin alanı olan matematik, günümüzde öğrencilerin disiplinler arası problem çözme anlayışına dayanan matematiksel bilgiyi kullanabilmeleri olarak değişmiştir (Dossey, McCoren, Turner, Lindquist, 2008). Matematik öğretiminde yaşanan bu değişimlerin büyük bir kısmı öğrenme ve öğretimin felsefi ve psikolojik boyutları ile ilgilidir (Güler-Selek, 2021). Matematik öğretiminin tarihsel sürecine baktığımızda 20. yüzyılın başlarından ortasına kadar davranışçı yaklaşımlar etkili olmuştur. Davranışçı yaklaşımlar, öğrenmeyi zihinde neler olup bittiğinin anlaşılamayacağı ancak gözlenebilen davranışlarla açıklamayı benimsemiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra ise bilişsel yaklaşımlar öne çıkmıştır. Böylece, “bilis” kavramı ile bireyin zihinsel gelişimi ve özellikleri vurgulanarak bireydeki akıl yürütme, düşünme, bellek ve dildeki değişimler öğrenmeyi açıklamaktadır (Altun, 2015; Güler-Selek, 2021, s. 7, 52). 1980’li yıllardan 20. yüzyılın sonlarına doğru matematik öğretiminde Polya’ nın dört aşamalı problem çözme öğretimi esas alınmış daha sonra bilis üstü stratejileri daha iyi geliştireceği düşüncesiyle rutin olmayan problemlere odaklanılmıştır (akt. Altun, Memnun, Yazgan, 2007, s. 130). 21. Yüzyılın başlarında da yukarıda bahsi geçen ulusal ve uluslararası sınavlarla birlikte matematiğin günlük hayattaki rolüne vurgu yapılmaktadır (Breen, Cleary, O’Shea, 2009). Özellikle PISA matematiği, bilgiden çok, bilgiyle ne yapılabileceği ile ilgilenmekte olup, adeta “Öğrendiğin sana kalsın, yapabildiğini söyle” der gibidir (Altun, 2020).

Bu sebeple çalışmanın konusunu, 21. yüzyıl matematik becerilerinin temel alındığı, ilköğretim matematik programının amaçları ile örtüşen, matematik okuryazarlığı yeterliklerinin gelişimine katkı sağlayan matematik okuryazarlığı öğretimi oluşturmaktadır. (Bozkurt, 2019, s.23; MEB, 2018; PISA MEB, 2003; 2006; 2009; 2012; 2015; 2018).

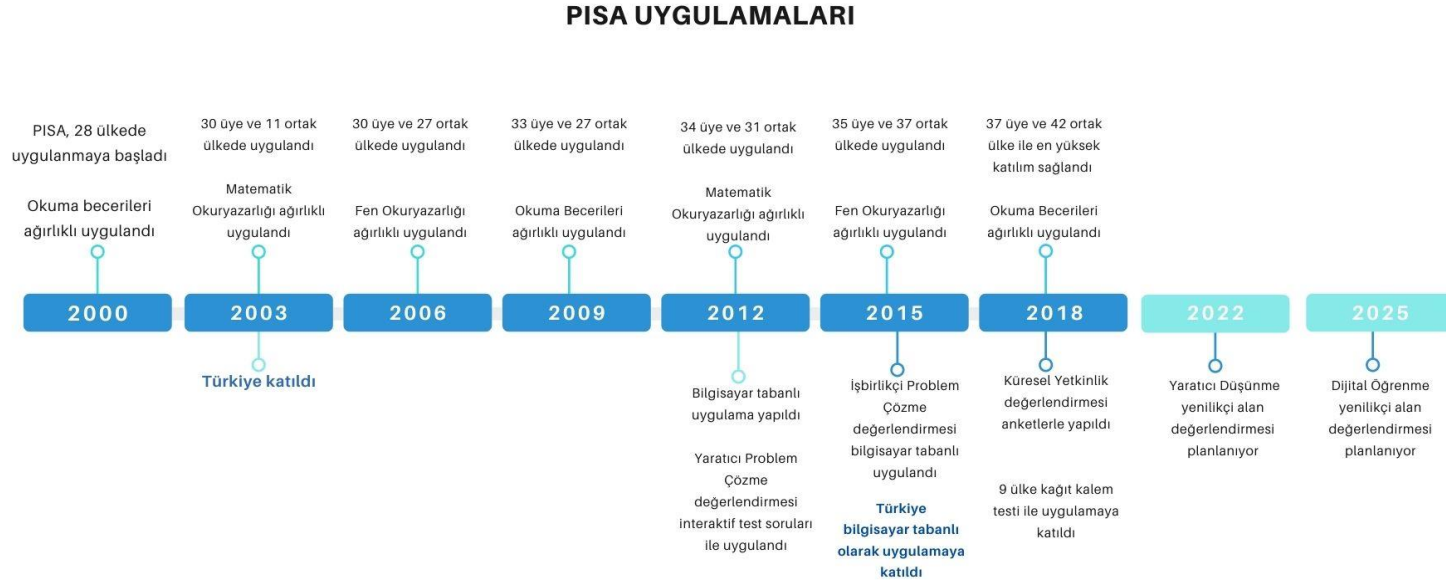
Çalışmada yer alan ulusal ve uluslararası ölçme değerlendirme uygulamaları; PISA, TIMSS, ABİDE ve TMF-ÖBA aşağıda açıklanmıştır.

1.1. Uluslararası Ölçme ve Değerlendirme Programı: PISA

PISA (Programme for International Student Assessment), OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development-Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü) üye ve ortak ülkelerin katılımıyla 15 yaş grubu öğrencilere üç yılda bir uygulanan, okuma, fen, matematik temel bilgi ve becerilerin ne düzeyde olduğunu belirlemek için uygulanan ölçme ve değerlendirme programıdır (OECD, 2019). PISA döngülerinde ölçülen üç bilişsel alandan biri ağırlıklı olarak uygulanmaktadır. Ülkelerin eğitim sistemlerini karşılaştırmaya olanak sağlayan bu ölçme ve değerlendirme programı bilişsel test sonuçlarına göre ülke ve ekonomilerin performanslarını da değerlendirmektedir. PISA, bilişsel test sonuçları ile birlikte öğrencilerin yeterlik düzeylerindeki dağılımları, önceki PISA uygulamalarına göre performans değişimleri, bölgelere, okul türüne, cinsiyete ve sosyoekonomik düzeye göre performans farklılıklarını da incelenmektedir (MEB, 2019). PISA uygulama döngüleri, ağırlıklı bilişsel alanlar, değerlendirme alanları, Türkiye'nin katılımı Şekil 1'de sunulmuştur. Türkiye, PISA uygulamasına 2003 yılında katılmıştır. 2018 yılında 79 ülke ile en yüksek katılım sağlanmıştır. 2012 yılından itibaren kâğıt kalem testinden bilgisayar tabanlı değerlendirmeye geçilmiştir. Ülkemiz de 2015 yılında bilgisayar tabanlı uygulamaya katılmıştır. PISA, 2012 yılından itibaren her döngüye yenilikçi bir alan değerlendirmesi eklenmiştir. Bu yenilikler disiplinler arası, 21. yüzyıl yetkinliklerini kapsayan, öğrenciyi hayata hazırlayan bir bakış açısına sahiptir. Bu yenilikçi alan değerlendirmeleri, Yaratıcı Problem Çözme değerlendirmesi 2012, İşbirlikçi Problem Çözme değerlendirmesi 2015'te dâhil edilmiştir. Önümüzdeki 2022 yılında Yaratıcı Düşünme, 2025 yılında Dijital Öğrenme değerlendirmelerinin dâhil edilmesi planlanmaktadır (OECD, 2021 Veri Tabanı).

Şekil 1

PISA uygulamaları ve Türkiye'nin katılımı



*OECD, 2018 Veri Tabanı; OECD, 2019; PISA MEB, 2003; 2006; 2009; 2012; 2015; 2018

Ülkemizin yaklaşık 20 yılda PISA’da aldığı puanlar ve değerlendirmeye katılan ülkelerin ortalama puanları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Türkiye’nin PISA uygulama performansı

Ortalama performans	Matematik Okuryazarlığı Puan ve Sıralamaları	
	Türkiye Ortalama Puanları / OECD Puanları	Türkiye Sıralaması/ Tüm Katılımcı Ülke Sıralamaları
PISA 2003	423*/489	33/41
PISA 2006	424*/484	43/57
PISA 2009	445/465	41/65
PISA 2012	448/470	44/65
PISA 2015	420*/461	50/72
PISA 2018	454/459	42/79
3’er yıllık Ortalama Puan Değişikliği		+4.1
2015’ten 2018’e Kadar Ortalama Puan Değişikliği		+33.1*
Yeterlilik seviyeleri		Matematik Okuryazarlığı (2012- 2018)
En İyi Performans Gösteren Öğrencilerde Puan Değişimi (5 ve 6. Seviye)		-1.1
Düşük Başarılı Öğrencilerde Puan Değişimi (2. Seviyenin altı)		-5.3

Performansta değişiklik**Matematik Okuryazarlığı****(2003 - 2018)**

En başarılı öğrenciler arasındaki ortalama
eğilim (%90'lık dilim)

-0.2

En düşük başarılı öğrenciler arasındaki
ortalama eğilim (%10'luk dilim)

+6.3*

* istatistiksel olarak anlamlı eğilimleri ve değişiklikleri veya PISA 2018 tahminlerinin önemli ölçüde üstünde veya altında olan ortalama performans tahminlerini gösterir.

Kaynak: OECD, 2019a; PISA MEB, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018

2013'ten 2018'e kadar okuma becerileri alanında ülkemiz, katılan ülkelerin ortalama puanlarına yakın performans sergilemiş, 2009, 2012 ve 2018 uygulamalarında ortalama puanı yakalamıştır. Fakat katılan ülke sıralamasında ilk yarıya geçememiştir. Fen Okuryazarlık puan ortalamasında yine katılan ülke ortalama puanlarının altında yer alırken 2018 yılında ortalama puanı yakalamıştır fakat yine okuma becerilerinde olduğu gibi katılan ülke sayılarına göre ilk yarıya girememiştir. Matematik Okuryazarlığı alanında ise 2018 uygulamasında ülke ortalama puanlarına çok az bir fark kalmasına rağmen yaklaşık 20 yıllık süreçte ortalama puanları geçememiş ve katılan ülke sıralamasında ilk yarıda temsil edilememiştir. OECD (2019) raporuna göre, Türkiye'nin PISA 2018'deki okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı performans ortalaması, 2009 ve 2012'de gözlemlenen önemli ölçüde farklı değil, 2003 ve 2006'da gözlemlenen seviyeden önemli ölçüde daha yüksektir. Tüm yılların sonuçları göz önüne alındığında, 2012 ile 2015 arasındaki düşüş anormal olduğu, 2015 ve 2018 arasındaki toparlanma, uzun vadeli gidişatı yansıttığı belirtilmektedir. Genel olarak, 2003-2018 dönemi boyunca matematik okuryazarlığı alanında ve 2006-2018 dönemi boyunca fen okuryazarlığı alanında pozitif ilerleme açıkça

gözlenmektedir. Ayrıca PISA'ya 2003-2018 yılları arasında 15 yaşındaki toplam nüfusa 400.000'den fazla Türk öğrenci eklenmiştir. Bu oran; 2003'te yaklaşık %36'dan 2018'de %73'e yükselmiş yani yaklaşık iki katı artmıştır. Matematikte, bu öğrenci sayısındaki genişleme, öğrenci performansında olumlu temel eğilimi azaltmış olabilir. Aynı zamanda matematik okuryazarlığı performans dağılımlarına bakıldığında düşük performans gösteren öğrenciler yüksek performans gösteren öğrencilerde gelişmeler daha belirgindir (OECD, 2019a, s. 342).

PISA 2018, Matematik Çerçevesi oluşturarak değerlendirmeyi üç bölüm halinde yapmıştır. İlk bölüm: Matematik Okuryazarlığının tanımının da dahil olduğu teorik yapısı. İkinci bölüm: Matematik Okuryazarlığının üç yönü açıklanmıştır: a) Matematiksel süreçler ve bu süreçleri oluşturan Matematiksel Yetenekler (daha önceki PISA döngülerinde yetenekler, “yeterlikler”, MEB PISA 2018 raporunda “beceriler” olarak ifade edilmiştir), b) Matematiksel içeriği oluşturan alan bilgisi, c) Öğrencilerin karşılaştıkları soru bağlamları. Üçüncü bölüm: Matematik Okuryazarlığını diğer bileşenleri de kapsayan ana hatlarıyla değerlendirilmesi (OECD, 2019; PISA MEB, 2019).

Böylece PISA uygulamaları ile birlikte matematiksel bilginin becerilerle harmanlandığı matematik okuryazarlığı kavramı matematik öğretimindeki yerini almıştır.

1.1.1. Matematik Okuryazarlığı. Matematik okuryazarlığı (MO), OECD'nin tanımına göre; bireyin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Matematiksel kavramları, olayları, işlem aşamalarını, dayandığı nedenleri tanımlama, açıklama ve tahmin etme, matematiksel akıl yürütmeyi ve araçları kullanabilmeyi içermektedir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolü fark ederek, yapıcı, duyarlı, yansıtıcı düşünebilen vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam temelli yargı ve kararlar vermelerine yardımcı olur (OECD, 2019).

MO, matematik bilgi ve becerileri kullanmada yetkin olmayı yani matematiğin rol oynayabileceği bir problem durumunu anlama, nihai karar vermede matematiğe olan ihtiyacı hissetme ve matematiği kullanabilme olarak açıklamıştır (Altun, 2020). Sfard (2014), matematik okuryazarlığını, dünyayı anlamamız ve sayısallaştırmamız için gerekli olduğunda matematiksel iletişime katılma yeteneği olarak açıklamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel olarak nasıl, ne hakkında ve ne zaman konuşacaklarını öğrenmeleri önemlidir (Akt; Bolstad, 2019).

Yukarıdaki tanımlar MO, günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmek için bireyin aktif olduğu matematiksel sürece ve matematiğin dünyadaki rolüne odaklanmıştır. MO ile ilgili yukarıdaki açıklamalar birçok araştırmacı tarafından farklı özelliklere vurgu yapılarak tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları; dil gelişimiyle bağlantılı olduğuna (Sandström, Nilsson, Lilja, 2003), matematiksel anlayışın geliştirilmesinde dilin önemine (Solomon, 2009), matematiği farklı gerçek yaşam bağlamlarında uygulama yeteneğine (Roslova & Bachurina, 2019), günlük yaşamda matematiksel argümanları algılama, anlama ve kullanmaya (Cotic, 2010), hayatta çok çeşitli durumlarda karşılaşılan matematik problemlerini çözmeye (Uysal & Yenilmez, 2011), matematiğin bir dizi farklı alanda yararlılığı ve kullanma becerisinin farkındalığına, matematiksel süreçlere ve ürünlere vurgu yapmaktadır (Jablonka & Niss, 2014). MO tanımlarından da anlaşılacağı gibi soruların konu alanları, gerçek yaşam veya kurgusal bağlamlardan oluşan sorular, çeşitli soru tipleri ve gerçekleşen matematiksel süreçler oluşturmaktadır (Altun, 2020). Yapılan vurgulamalarda MO, matematiğin gerçek yaşam durumları ile bağlantılı olduğu, matematiksel anlayışın gelişebilmesi için dilin önemli olduğu, farklı alanlardaki işlevselliği ve yaşanan matematiksel süreçler gibi özellikleri belirtilmektedir.

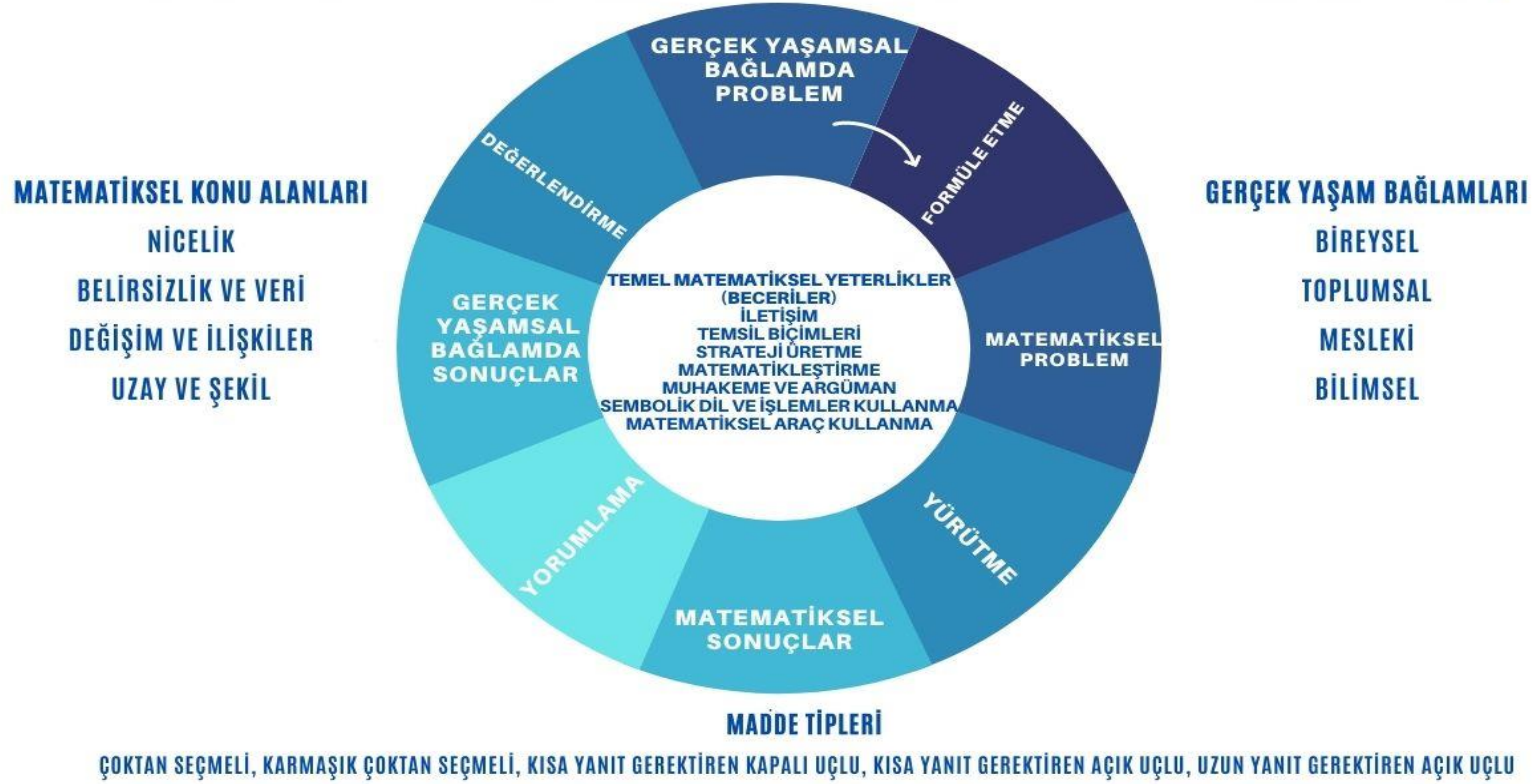
Araştırmacılar tarafından MO'nın farklı özelliklerine vurgu yapılan bu tanımlar, OECD'nin MO tanımı ile örtüşmektedir. Matematik okuryazarlığı kapsamında gerçek yaşam durumlarını barındıran matematiksel süreç Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2

Matematik okuryazarlığı matematiksel süreç

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI KAPSAMINDA MATEMATİKSEL SÜREÇ



Kaynak: Altun, 2020; MEB, 2019

Şekil 2’de gerçek yaşam bağlamı ile başlayan matematiksel süreç; formülleştirme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme aşamaları ile bu süreçte ortaya çıkan temel matematiksel yeterlikler (beceriler); iletişim, temsil biçimleri, strateji üretme, matematikleştirme, muhakeme ve argüman üretme, sembolik dil ve işlemler kullanma, matematiksel araç kullanma; gerçek yaşam bağlamları, bireysel, toplumsal, mesleki, bilimsel içerikle; konu alanları, nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, soruyu oluşturan madde tipleri; çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, kısa yanıt gerektiren kapalı uçlu, kısa yanıt gerektiren açık uçlu, uzun yanıt gerektiren açık uçlu bileşenlerinden oluşmuştur (Altun, 2020; MEB, 2019). Bu çalışmada gerçek yaşam soru bağlamlarının yer aldığı MO soruları kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiş ve yapılan öğretimin etkileri incelenmiştir.

MO soruların değerlendirilmesinde öğrencilerin soruları çözebildiği kolaylık ve zorluk durumuna göre altı düzey belirlenmiştir. Yukarıdaki Tablo 1’de belirtilen (5 ve 6. düzey ile 2. düzeyin altı) düzey ifadeleri yer almaktadır. PISA’da kabul edilen asgari düzey, 2. düzey olup öğrencilerin temel işlemleri yapabildiği düzey olarak kabul edilir, en iyi performans kabul edilen düzeyler ise 5 ve 6. düzeylerdir (Bozkurt, 2019, s.22; OECD, 2019a, s.342). Tablo 2’de Türkiye’nin yeterlik düzeyleri ve OECD ülkelerinin matematik okuryazarlığı yeterlik düzey ortalamaları verilmiştir.

Tablo 2

PISA 2018 matematik okuryazarlığı alanında Türkiye ve OECD ülkelerinin yeterlik düzey performans ortalamaları

OECD Üye Ülkeler ve Türkiye	1.Düzeğin Altı		1.Düzey 355,77 - 420,07		2.Düzey 420,07- 482,38		3.Düzey 482,38- 544,68		4.Düzey 544,68- 606,99		5.Düzey 606,99- 669,30		6.Düzey 669,30	
	puan altı		puan arası		puan arası		puan arası		puan arası		puan arası		puan üzeri	
	%	S.H.	%	S.H.	%	S.H.	%	S.H.	%	S.H.	%	S.H.	%	S.H.
OECD Ortalaması	9,1	0,1	14,8	0,1	22,2	0,1	24,4	0,1	18,5	0,1	8,5	0,1	2,4	0,1
Türkiye	13,8	0,9	22,9	0,8	27,3	0,8	20,4	0,8	10,9	0,5	3,9	0,4	0,9	0,3

Tablo 2’de PISA 2018 MO sonuçlarına göre Türkiye 1. düzeyin altı, 1 ve 2. düzey ortalamasında OECD üye ülkelerin ortalamasından yüksek orana sahipken 3, 4, 5 ve 6. düzey ortalamasında düşük orana sahiptir (MEB, 2019). “Bu düzeyler matematiksel olarak nasıl bir değerlendirmeyi ifade etmektedir?” Sorusunun cevabı aşağıda açıklanmıştır.

1.1.2. PISA değerlendirmesinde yeterlik düzeyleri neyi ifade etmektedir?.MO soruları ve öğrencilerin elde ettikleri puanlar zorluk derecesine göre geliştirilen bir ölçekle 6 yeterlik düzeyine göre değerlendirilmektedir (PISA MEB, 2019). PISA değerlendirmesinde öğrencilerin elde ettikleri puana göre neleri başarıp neleri başaramadıklarını gösteren ölçek kapsamında belli sayıda yeterlik düzeyi belirlenmiştir. Bu yeterlik düzeylerine ait alt puanlar ve puanlara karşılık gelen öğrencinin matematiksel süreçte ortaya çıkan matematiksel yeterlikler tanımlanmıştır (MEB, 2019). Tablo 3’te bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci davranışları düzey ve puanları verilmiştir.

Tablo 3

Yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci davranışları

Düzy	Alt Puan Limiti	Yeterlik Düzeyinde Bulunan Öğrencilerin Davranışları
6	669	Öğrenciler; -elde ettikleri bilgileri kavramlaştırabilir, genelleyebilir ve kullanabilir. -farklı bilgi kaynaklarını ve gösterimlerini ilişkilendirebilir, bunları esnek bir şekilde birbirine dönüştürebilir, -ileri düzeyde matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitesine sahiptir, -yeni durumlarla başa çıkmaya yönelik yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirmede kendi bakış açılarını kullanabilir, -kendi bulgularına, yorumlarına, argümanlarına ulaşabilir, -eylemlerini ve tepkilerini formüle edebilir ve bunlar arasındaki iletişimi tam olarak sağlayabilir. Öğrenciler; -kısıtlamaları ve varsayımları belirleyerek karmaşık durumlar için modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir,
5	607	

Ülkemiz, PISA 2018 verilerine göre 1. düzeyin altı, 1 ve 2. düzeylerde OECD ülkeler ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Bu sonuca göre ülkemizde öğrenciler; gerekli bilginin

		-bu modellerle ilişkili karmaşık problemlerle uğraşmaya yönelik uygun problem çözme stratejilerini seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilir, -geniş ve iyi yapılandırılmış düşünme ve akıl yürütme becerilerini, ilişkilendirilmiş uygun gösterimleri, sembolik ve formel tanımlamaları ve bu durumlara yönelik bakış açılarını kullanarak stratejik bir şekilde çalışabilir, -kendi eylemlerini ve formüllemelerini yansıtabilir, -kendi yorumları ve akıl yürütmelerine bağlı olarak elde ettiği çıkarımları arasında bağ kurabilir. Öğrenciler; -varsayımların sağlanmasını gerektiren ya da sınırlılıklar içeren karmaşık durumlarda etkili bir şekilde çalışabilir, -gerçek problem durumları ve farklı gösterimler arasındaki ilişkiyi kurabilir, -kendi becerilerinden ve sezgilerinden yararlanarak basit bağlamlarda akıl yürütebilir, -kendi yorumlarına, argümanlarına ve eylemlerini açıklayabilir ve ilişkilendirebilir. Öğrenciler; -aşamalı kararların verilmesini içeren açıkça tanımlanmış işlemleri yürütebilir,
4	545	
3	482	-basit bir model oluşturabilir veya basit problem stratejilerini seçerek uygulayabilir,

		-farklı bilgi kaynaklarını kullanabilir ve bu kaynaklardan doğrudan çıkarımlar yapabilir,
		-yüzdelik, kesirler, ondalık sayıları kullanabilir ve oran-orantı ile işlem yapabilir,
		-kişisel yorumları, sonuçları ve akıl yürütme sonucu elde ettiği çıkarımları arasındaki ilişkileri sınırlı şekilde kurabilir.
		Öğrenciler;
		-ilk bakışta görülenden fazlasını gerektirmeyen durumları fark edebilir ve yorumlayabilir,
2	420	-tek bir kaynağa sahip bilgileri ortaya çıkarabilir ve bu bilgileri tek bir gösterimde kullanabilir,
		-tam sayıların yer aldığı problemleri çözmek için temel algoritma, formül, işlem ve temel kuralları kullanabilir,
		-sonuçları sınırlı bir şekilde yorumlayabilir.
		Öğrenciler;
		-tüm gerekli bilginin verildiği ve soruların açıkça tanımlandığı durumları içeren soruları yanıtlayabilir,
1	358	-açık durumlar için verilen yönergeleri takip ederek bilgiyi tanıyabilir ve rutin işlemleri gerçekleştirebilir ,
		-bir materyalden (metin, grafik, tablo gibi) hemen sonra açıkça istenen işlemleri yapabilir.

verildiği ve soruların açıkça tanımlandığı durumları içeren soruları yanıtlayabilir, açık durumlar için verilen yönergeleri takip ederek bilgiyi tanır, rutin işlemleri yapar, metin, grafik, tablo gibi materyallere ait yönergede istenen işlemleri yapar, temel matematik bilgileri kullanır, istenilen problem durumlarında çıkarım yapar, bir temsille gösterime anlam yükler ve açıklar. 3 ve 4. öğrenciler; aşamalı kararların verilmesini içeren tanımlanmış

işlemleri yürütmede, basit model oluşturma ve basit problem çözme stratejilerini seçerek uygulamada, farklı bilgi kaynaklarını kullanma ve çıkarımlar yapmada, yüzdelik, kesirler, ondalık sayıları kullanmada, oran-orantı ile işlem yapmada, sınırlılıklar içeren karmaşık durumlarda etkili çalışmada, gerçek problem durumlarını farklı gösterimlerle ilişkilendirmede, beceri ve sezilerinden yararlanarak basit bağlamlarda akıl yürütmede, yorumlarını, argümanlarını ve eylemlerini açıklamada, ilişkilendirmede OECD ülke ortalamalarına göre zorlanmaktadır. PISA değerlendirmesinin en iyi performansı sayılan 5 ve 6. düzeylerde öğrenciler; gerekli kısıtlama ve varsayımları belirleyerek karmaşık durumlarda modeller geliştirmede, matematiksel modellerle ilgili karmaşık problemleri çözmek için strateji önermede, karşılaştırdığı stratejilerden uygununu seçip, kullanmada, geniş ve iyi yapılandırılmış düşünmede, akıl yürütme becerilerini, ilişkilendirilmiş uygun gösterimleri, sembolik ve formel tanımlamaları ve bu durumlara yönelik bakış açılarını kullanarak stratejik bir şekilde çalışmada, çözümle ilgili yeni fikirler ileri sürüp düşüncelerini sembollerle ifade ederek başkalarına anlatmada, karmaşık yapılardaki kararlı davranışları fark ederek matematiksel ifadelerle sembolik formda ifade etmede, farklı temsil biçimlerini kullanarak aralarındaki geçişleri açıklamada OECD ülke ortalamalarına göre zorlanmaktadır (Altun, 2020, s.49-50 ; MEB, 2019).

Tablo 3’te belirtilen MO düzeyleri ile matematiksel yeterlikler yakından ilişkilidir (Ülger, 2021, s. 11). Bu yeterlik düzeyleri, matematiksel süreçte öğrencide açığa çıkan matematiksel yeterlikleri yansıtmaktadır. Çalışmada yer alan matematiksel yeterlikler aşağıda açıklanmıştır.

1.1.3. Matematiksel Yeterlikler. Niss (2015)’e göre matematiksel yeterlilikler aslında MO temelini oluşturur, ancak matematiksel yeterlilikler matematik okuryazarlığından çok daha fazlasıdır (Biehler, 2019, s. 167). Matematiksel yeterlikler matematik okuryazarlığının bileşenidir. Matematiksel yeterlikler için PISA 2018 ve daha önceki

döngülerde yetenek, beceri ifadeleri de kullanılmıştır. Bu kavramların çevirileri ve anlamları üzerine yapılan birçok araştırma mevcuttur (Altun, 2020; Niss & Højgaard, 2011; 2019; Ülger, 2021). En güncel hali ile yeterlikler, MEB'in yayınladığı PISA 2018 raporunda matematiksel süreçlerin temelini oluşturan matematik becerileri başlığı ile kullanırken yine aynı raporun bir önceki sayfasında yer alan PISA 2018 matematik okuryazarlığı modelinde, temel matematiksel yeterlikleri: iletişim, temsil biçimleri, strateji üretme, matematikleştirme, muhakeme ve argüman, sembolik dil ve işlemler kullanma, matematiksel araç kullanma olarak tanımlanmıştır (MEB, 2019, s. 59-60).

Matematiksel yeterlik, matematiğin rol oynayabileceği çeşitli bağlamlarda matematik ve matematiksel aktivite hakkında bilgi sahibi olmayı, anlamayı, yapmayı, kullanmayı ve bu konuda fikir sahibi olmayı içerir (Niss & Højgaard, 2011, s. 49). Yeterlikler, problemin ortaya çıktığı gerçek dünyayı matematikle ilişkilendirerek problemi çözmek için etkinleştirilmesi gereken bilişsel süreçlerdir (Saenz, 2009, s.4).

Matematiksel yeterlikler, matematiğin yasalaşması, uygulaması ve alıştırması ile ilgilidir, yani matematik yapmaktır. Bu, gerçekten de matematiğin yapısı hakkında çok fazla içerik bilgisi ve teorik anlayış gerektirse bile, matematiksel yeterlilikler eylem odaklı olarak bu tür bilgilerin ötesine geçer (Biehler, 2019, s. 166).

Matematiksel yeterliklerin tanımlarına bakıldığında ortak noktaları öğrencinin problemi çözme aşamasındaki bilişsel süreci yani matematik yapmaya odaklanmadır. Bu bilişsel süreci ifade eden yedi matematiksel yeterlik aşağıda açıklanmıştır.

İletişim: Niss ve Højgaard (2011)'e göre, matematiği öğrenirken veya uygularken matematik konularında iletişimde bulunma, başkalarının yazılı, sözlü, görsel, mecazi veya hareketli matematiksel ifadeleri veya metinleri yorumlama, matematiksel konularda başkalarına kendini ifade etme, matematiksel iletişim yeterliğinin özünü oluşturmaktadır (akt; Ülger, 2021, s. 44). Başkalarına kendini ifade etme sözlü olduğu kadar yazılı ifade

etmeyi ve başkalarının da yazılı ve sözlü ifadelerini anlamayı da içerir (Saenz, 2009, s. 5).

İletişim sözlü ve yazılı olmanın yanı sıra işaret diliyle, sembollerle vs. de olur, çok değişik iletişim şekilleri vardır (Altun, 2020, s. 35).

Temsil Biçimleri (Temsille Gösterme): Bir çalışmayı sunmak için grafik, tablo, diyagram, resim, denklem, formül ve görsel araçlar gibi çeşitli gösterimlerin seçilmesi, yorumlanması, dönüştürülmesini kapsar (OECD, 2019a). Temsille ilgili beş temel davranış ifade edilebilir; temsil üretme, üretilmiş temsili yorumlama, temsiller arası geçiş yapma, temsili kullanma ve en uygun temsili seçmedir (Altun, 2020, s. 33; MEB, 2019; Ülger, 2021, s. 42; Saenz, 2009, s. 5).

Problem Çözme Stratejisi Tasarlama (Problem Kurma ve Çözme Stratejisi): Problem çözme, matematiğin kalbidir (Altun, 2020). Problemleri çözmek üzere matematiği kullanmak için bir plan veya strateji seçmek ve bu stratejiyi uygulamaktır (OECD, 2019a). Reys, Suydam, Lindquist, Smith, (1995)'e göre problem çözmede kullanılan stratejilerin başlıcaları: Sistematiik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma (veriler arasında ilişki arama), eşitlik yazma, tahmin etme, benzer problemlerin çözümünden faydalanma, geriye doğru çalışma, tablo yapma gibi. Bu tür stratejiler üretip kullanabilme öğrencinin gelişmişlik seviyesiyle ilgilidir (akt; Ülger, 2021, s. 39).

Matematikleştirme (Modelleme), problem çözme ile birlikte matematiğin çok önemli iki kavramından biridir (Altun, 2020, s. 18). Gerçek dünyada karşılaşılabilecek bir problemi matematiksel forma dönüştürebilme sürecini ifade etmektedir (MEB, 2019). Erbaş ve diğerlerine (2014)'e göre yaşamsal durumlardaki yapıların görülmesi ve aktarılması sürecine modelleme, ulaşılan matematiksel yapıya model denmektedir (akt; Altun, 2020s. 19).

Muhakeme ve Argüman Üretme, problemleri oluşturan unsurları belirleme, bu unsurları ilişkilendirme, çıkarımlar yapma, verilenleri doğrulama, önerme ve çözümlerin doğruluğunu sağlama süreçlerini içermektedir (PISA MEB, 2015; OECD, 2019a).

Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma, matematiğin kendine has dili, işaretleri, bunların kullanım kuralları vardır (Altun, 2020). Bu matematiksel sembol ve gösterimleri anlama, yorumlama ve kullanma davranışlarının bir bütünüdür. Kullanılan semboller ve kurallar günlük hayatta karşılaşılan matematik problemlerini çözmek için önem teşkil etmektedir (OECD, 2019a).

Matematiksel Araçları Kullanma ile kavramsallaştırma, bağlantıların incelenmesi, temel becerilerin öğretilmesinde teknik yardım sağlanmış olur. Bu matematiksel araçlar; hesap makineleri, abaküsler, geometrik şablonlar, cetveller, pergeller, açölçerler, düzgün cisimlerin modelleri (silindir, koni, küp, vs.), özel çizgili kağıt, katlama veya kesme için karton gibi araç-gereçlerin kullanımına kadar geniş bir kapsama sahiptir. Bunların yanı sıra gittikçe daha yaygın olan bilgisayar tabanlı araçlar, bilgisayarların yansıtıcı kullanımını, matematik yazılımları (Cabri, Geometer's Sketchpad, GeoGebra vb.), akıllı cihazlar vb. teknolojik aletleri de içermektedir. Öğrencilerin, matematikle ilgili verilen görevleri tamamlamaları için hem bu araçların nasıl kullanılacağını ve bu araçların sınırlılıklarını bilmesi gerekir ((Niss & Højgaard, 2011; Niss, 2015; Niss & Højgaard, 2019; OECD, 2019a).

Yukarıda açıklanan matematiksel yeterlikler birbiri ile bağlantılıdır fakat her birinin kendine has karakteristik özellikleri vardır (Niss & Højgaard, 2011, s. 50). Çalışmanın konusu itibarı ile gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrencide ortaya çıkan matematiksel yeterlikler belirlenerek analiz edilecektir.

1.2. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması: TIMSS

IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)'nın, Boston College'de yer alan TIMSS & PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi tarafından yönetilen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilere yönelik 4 yılda bir müfredat kapsamında matematik ve fen

alanlarında kazandıkları bilgi ve becerileri ölçen uluslararası bir tarama araştırmasıdır. Çalışma kapsamında matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrencilerin performanslarını, eğitim sistemlerinin etkililiği, öğretim programları hakkında değerlendirme yapılmaktadır. TIMSS, öğrenci başarılarındaki eğilimleri izlemekte ve öğretimdeki farklılıkları belirlemektedir. TIMSS'in en temel amacı, dünya çapında matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine yardımcı olmaktır TIMSS değerlendirmeleri, ulusal müfredatları ana kaynak olarak kullanır (IEA, 2021; MEB, 2015; MEB, 2020).

Matematik ve fen bilimleri değerlendirmelerine ek olarak, TIMSS, okul, öğretmen, öğrenci ve veli anketleri ile öğrencilerin öğrenme başarıları ile ilişkili olan okul ve evdeki bağlamsal faktörler hakkında da kapsamlı bilgiler toplar. Her ülkenin Ulusal Araştırma Koordinatörleri, değerlendirme sorularının ve anketlerinin geliştirilmesine yardımcı olmak, değerlendirmeyi yönetmek, sonuçları raporlamak ve bulguları kendi ulusal bağlamları içinde yorumlamak için önemli bir rol oynamaktadır (IEA, 2021).

4 ve 8. Sınıf düzeylerinde yapılan TIMSS uygulamasına dördüncü sınıf düzeyinde katılan öğrenci yaş ortalaması 10,2'dir. Türkiye'de bu yaş grubu beşinci sınıf öğrencilerine karşılık gelmektedir (Mullis ve diğerleri, 2020). Bu nedenle ülkemiz, uygulamaya beşinci sınıf öğrencilerinin katılmasına 2017 yılında karar vermiş ve 2019 yılında beşinci sınıf düzeyinde katılım sağlamıştır.

Şekil 3'te, TIMSS uygulamaları ve Türkiye'nin katılımı gösterilmiştir. Türkiye, TIMSS uygulamalarına 1999 ve 2007 yıllarında 8. sınıf düzeyinde, 2011 ve 2015 yıllarında 4 ve 8. sınıf düzeyinde, 2015 yılında 4 ve 8. sınıf düzeyinde, 2019 yılında ise 5 ve 8. sınıf düzeyinde katılmıştır (MEB, 2020).

Şekil 3

TIMSS uygulamalarına Türkiye'nin katılımı



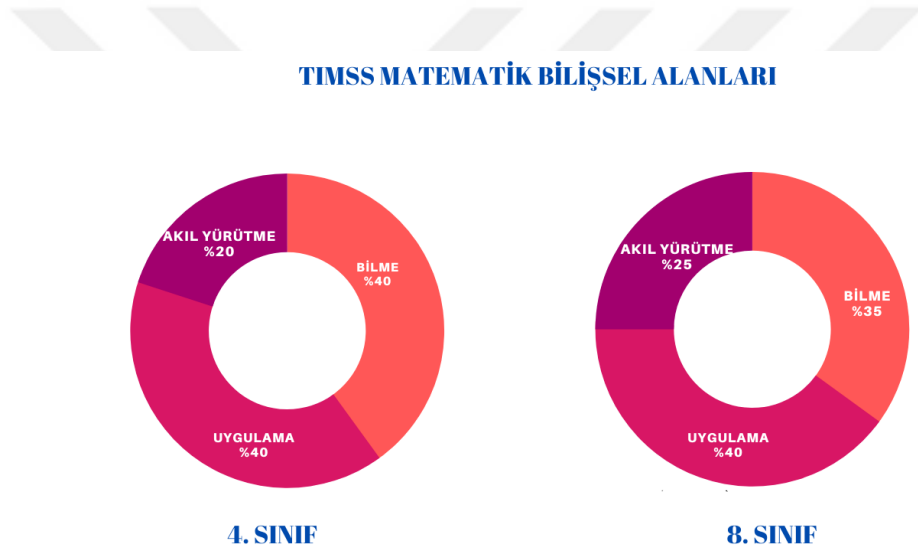
Kaynak: IEA, TIMSS, 2021, Veri Tabanı; MEB, 2020

1.2.1. TIMSS matematik değerlendirme çerçeveleri. Matematik alanında öğrencilerden beklenen beceriler, sınıf düzeylerine göre değişiklik gösterdiği için öğrenme alanları, bilişsel alanlar, bilişsel alanlara göre konu alanlarındaki ağırlıklı oran, dördüncü ve sekizinci sınıflarda farklılık göstermektedir (MEB, 2020).

TIMSS uygulamalarında yer alan bilişsel alanlar Grafik 1’de gösterilmiştir.

Grafik 1

TIMSS matematik bilişsel alanlar

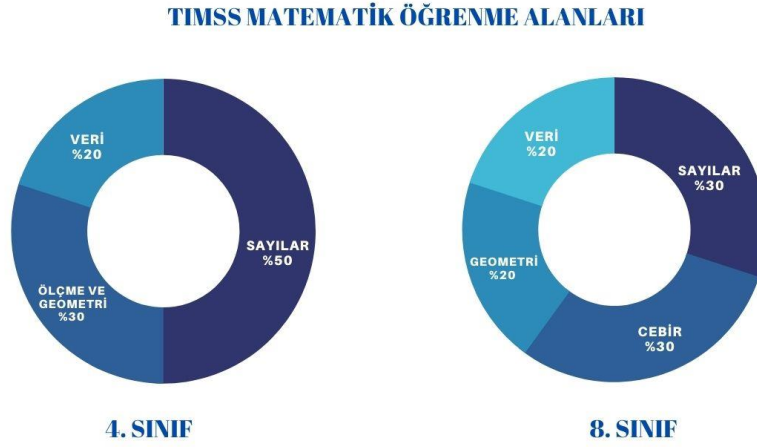


Grafik 1’de TIMSS matematik 4. sınıf bilişsel alanlarda bilme %40, uygulama, %40, akıl yürütme, %20, 8. sınıf bilişsel alanlarda bilme, %35, uygulama %40, akıl yürütme, %25’tir (MEB, 2020).

TIMSS uygulamalarında yer alan öğrenme alanları Grafik 2’de gösterilmiştir.

Grafik 2

TIMSS matematik öğrenme alanları



Grafik 2’de TIMSS matematik uygulama öğrenme alanları 4. sınıflarda; sayılar %50, ölçme ve geometri, %30, veri, %20’sini, 8. sınıflarda sayılar, %30, cebir, %30, geometri, %20, veri, %20’dir (MEB, 2020).

TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporuna göre matematik bilişsel alanlar ve konu alanları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

TIMSS matematik bilişsel alanlarını oluşturan konu alanları

TIMSS BİLİŞSEL ALANLAR	MATEMATİK BİLİŞSEL ALANLARINI OLUŞTURAN KONU ALANLARI
BİLME	Analiz etme Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler, tanımlar ve kullanır.
	Sentez yapma Problemleri çözmek için bilgi, ilgili gösterimler ve prosedürlerin farklı unsurları arasında bağlantı kurar.
	Değerlendirme Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümleri değerlendirir.

UYGULAMA	Sonuç çıkarma	Bilgi ve kanıta dayalı geçerli çıkarımlar yapar.
	Genelleme	İlişkileri, daha genel ve geniş uygulanabilir şartlarda gösteren ifadeler kurar.
	Doğrulama	Bir stratejiyi veya bir çözümü desteklemek için matematiksel iddialar sunar
	Belirleme/karar verme	Yaygın çözüm yöntemleri olan problemler için etkili/uygun işlemleri, stratejileri ve araçları belirler.
	Sunma/ modelleme	Verileri tablo veya grafiklerle gösterme, eşitlikler, eşitsizlikler, geometrik şekiller, problem durumları için diyagramlar oluşturur ve matematiksel ilişkinin eşdeğer gösterimlerini üretir.
	Uygulama	Matematiksel kavramları ve prosedürleri içeren problemleri çözmek için stratejiler uygular.
	Analiz etme	Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler, tanımlar ve kullanır.
	Sentez yapma	Problemleri çözmek için bilgi, ilgili gösterimler ve prosedürlerin farklı unsurları arasında bağlantı kurar.
	Değerlendirme	Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümleri değerlendirir.
	Sonuç çıkarma	Bilgi ve kanıta dayalı geçerli çıkarımlar yapar.
AKIL YÜRÜTME	Genelleme	İlişkileri, daha genel ve geniş uygulanabilir şartlarda gösteren ifadeler kurar.
	Doğrulama	Bir stratejiyi veya bir çözümü desteklemek için matematiksel iddialar sunar.

TIMSS öğrenme alanları, bilişsel alanlar, bilişsel alanlara göre konu alan içerikleri hakkında yukarıda bilgiler verilmiştir. TIMSS matematik değerlendirme çerçevesinde puanlara göre başarı durumları ve yeterlik düzeyleri 4. sınıflar için ayrı 8. sınıflar için ayrı belirlenmiştir. Tablo 5'te 4 ve 8. sınıf puanlar, başarı durumu ve yeterlik düzeyleri, gösterilmiştir.

Tablo 5

TIMSS taban puanlar ile 4 ve 8. sınıf yeterlik düzeyleri

Taban Puanlar	4. Sınıf	8. Sınıf
	Yeterlik Düzeyi	Yeterlik Düzeyi
625 İleri Düzey	Öğrenciler, bilgilerini çeşitli karmaşık durumlara uygulayabilir ve gerekçelerini açıklayabilirler.	Öğrenciler bilgilerini çeşitli problem durumlarına uygulayabilirler. Akıl yürütme becerilerini kullanarak doğrusal denklemleri çözebilir ve
	Öğrenciler, doğal sayıları içeren çok adımlı çeşitli sözel problemleri çözebilirler. Kesirler ve ondalık	genelleme yapabilirler. Çeşitli kesir, orantı ve yüzde
	sayılarla ilgili problemleri doğru	problemlerini çözerler ve
	yanıtlayabilirler. İki veya üç boyutlu şekillere ilişkin bilgilerini	sonuçlarını doğrularlar. Doğrusal
	çeşitli durumlarda kullanabilirler.	fonksiyonları ve cebirsel ifadeleri
	Öğrenciler çok adımlı problemleri çözmek için verileri yorumlayabilir	anlayabilirler. Açılar, alan ve
	ve uygun veri gösterimlerini	yüzey alanı dâhil olmak üzere
	kullanabilirler.	farklı problemleri çözmek için
		geometrik şekillere ilişkin
		bilgilerini kullanabilirler.
		Ortalama, ortanca gibi
		istatistikleri hesaplayabilirler.

		Verilerdeki değişimin ortalamaya nasıl etki edeceğini anlayabilirler.
		Öğrenciler çeşitli veri gösterimlerini yorumlayabilir, sonuçları doğrulayabilir ve çok adımlı problemleri çözebilirler.
	Öğrenciler bilgilerini problemleri çözmek için kullanabilirler. Doğal sayılara ilişkin bilgi ve becerilerini iki adımlı sözel problemleri çözmek için kullanabilirler. Sayı doğrusu, katlar, çarpanlar, sayıları yuvarlama, kesirler ve ondalık sayılarla işlemlerin gerekliliğini anlayabilir ve bu işlemleri gerçekleştirebilirler. Öğrenciler ölçme problemlerini çözebilirler. Şekillerin ve açıların geometrik özelliklerini anlayabilirler. Öğrenciler, tablolardaki verileri ve çeşitli grafikleri yorumlayabilirler ve bu bilgileri kullanarak problemleri çözebilirler. Öğrenciler matematiğe ilişkin temel bilgileri basit durumlara uygulayabilirler. Verilen problemlerde, kesirler ve ondalık	Öğrenciler bilgilerini çeşitli karmaşık durumlara uygulayabilirler. Kesirler, ondalık, sayılar, orantı ve yüzde içeren problemleri çözebilirler. Bu seviyedeki öğrenciler cebirsel ifadeler ve fonksiyonlara ilişkin temel bilgileri kullanabilirler. Eş ve benzer şekiller, dikdörtgenler, paralel doğrular ve üçgenler içeren problemler dâhil olmak üzere açılarla ilgili problemleri çözebilirler. Öğrenciler çeşitli grafiklerdeki verileri yorumlayabilir ve olasılıkları içeren basit problemleri çözebilirler.
550	Üst Düzey	Öğrenciler temel düzeydeki matematik bilgilerini çeşitli durumlara uygulayabilirler. Doğal sayılar, negatif sayılar, kesirler,

		sayılarla işlemlerin gerekliliğini	ondalık sayılar ve oran konularını
475	Orta	anlayabilirler. Basit özelliklere	içeren problemleri çözebilirler.
	Düzy	sahip şekilleri ayırt edebilir ve	Öğrenciler iki boyutlu şekillerin
		çizebilirler. Grafikler ve	özellikleri hakkında temel bazı
		tablolardaki bilgileri okuyabilir,	bilgilere sahiptirler. Grafiklerdeki
		sınıflandırabilir ve	verileri okuyabilir ve
		yorumlayabilirler.	yorumlayabilirler. Olasılıkla ilgili
			temel bilgilerden bazılarına
			sahiptirler.
		Öğrenciler matematiğe ilişkin	Öğrenciler doğal sayılar ve basit
		başlangıç düzeyindeki bilgilere	grafiklere ilişkin bazı bilgilere
		sahiptir. Öğrenciler doğal sayılarda	sahiptirler
		toplama, çıkarma, çarpma ve en	
	Alt Düzy	fazla iki basamaklı doğal sayılarla	
400		bölme işlemlerini yapabilirler. Basit	
		kesirler ve sık kullanılan geometrik	
		şekillere ilişkin temel bilgilere	
		sahiptirler. Öğrenciler basit çubuk	
		grafikleri ve tabloları okuyabilir ve	
		bu tabloları gerekli bilgilerle	
		tamamlayabilirler.	

Yukarıdaki tabloda puanlara göre yeterlik düzeyleri belirtilmiştir.

1.2.2. Türkiye'nin TIMSS başarı durumu. PISA gibi uluslar arası yapılan ölçme ve değerlendirme uygulaması olan TIMSS'in 4 ve 8. Sınıflarda matematik, fen başarı durumları, katılan ülkelere göre belirlenen ortalama puanlar, Türkiye'nin katılan ülkeler arasındaki sıralaması Tablo 6 ve Tablo 7'de belirtilmiştir. Ayrıca TIMSS döngüleri arasında

ilk ve son uygulanan sınavlarda öğrencilerin yüzde dağılımları da verilmiştir. Aşağıdaki Tablo 6’da 4. sınıf performansları yer almaktadır.

Tablo 6

TIMSS Türkiye 4. Sınıf başarı durumları

Matematik Başarı Durumu		
4. sınıf	Türkiye Puanları / TIMSS Ölçek Orta	Türkiye Sıralaması/ Katılan Ülkeler
Ortalama performans	Noktası	
2011	469/500	35/50
2015	483/500	36/49
2019	523/500	23/58
Yeterlik Düzeyleri	Matematik (2011-2019)	
En İyi Performans Gösteren		
Öğrenci Yüzdelik Dağılımları	%21-%43	
(Üst Düzey ve İleri Düzey)		
Düşük Başarılı Öğrenci		
Yüzdelik Dağılımları	%50-%30	
(Alt Düzey ve altı)		

Türkiye'nin dördüncü sınıf TIMSS matematik başarı durumları incelendiğinde 2011 ve 2015 yılları arasında orta noktanın altında 2019 yılında ise üstünde olduğu görülmektedir. Aynı zamanda katılan ülke sayısına göre 2011 ve 2015 yıllarında son yarıda 2019 yılında ise ilk yarıda yer almaktadır. 2011 yılında yapılan 4. sınıf ilk TIMSS matematik uygulamasında öğrencilerin %50'si alt düzeyde ve alt düzey altında yer alarak düşük başarı göstermiştir. Bu oran son uygulanan 2019 uygulamasında %30'a kadar azalmıştır. Yine ilk uygulanan 2011 uygulamasında öğrencilerin %21'i üst düzey ve ileri düzeyde başarı göstermiş, son uygulamada bu oran %43'e yükselmiştir. 8 yıl içerisinde düşük başarılı öğrenci yüzde dağılımlarında azalma, başarılı öğrenci yüzdelerinde artış gözlenmektedir (TIMSS MEB, 2014; MEB, 2016; MEB, 2020). 8. sınıf performansları da Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

TIMSS Türkiye 8. Sınıf başarı durumları

8. sınıf Ortalama performans	Matematik Başarı Durumu	
	Türkiye Puanları / TIMSS Ölçek Orta Noktası	Türkiye Sıralaması / Katılan Ülkeler
1999	429/487	31/38
2007	432/500	30/49
2011	452/500	24/42
2015	458/500	24/39
2019	496/500	20/39
Yeterlik Düzeyleri	Matematik (1999-2019)	
En İyi Performans Gösteren Öğrenci Yüzdelik Dağılımları (Üst Düzey ve İleri Düzey)	%8-%32	
Düşük Başarılı Öğrenci Yüzdelik Dağılımları (Alt Düzey ve altı)	%65-%44	

Türkiye'nin sekizinci sınıf TIMSS matematik başarı durumları incelendiğinde; 1999, 2007, 2011, 2015 ve 2019 yılları arasında TIMSS ölçek orta noktasının altında ortalama puanlar görülmektedir. Bu sebeple ülkemiz, katılan ülke sayıları ortalamalarının son yarısında yer almaktadır. Fakat son 2019 yılı uygulamasında ülkemiz orta noktaya çok yakın puan ve sıralama başarı durumu sergilemiştir. 8. Sınıf düzeyinde ilk uygulama olan 1999'da düşük başarılı öğrenci yüzdelik dağılımı %65 iken, başarılı öğrenci yüzdelik dağılımı %8 olmuştur. En son uygulanan 2019 yılındaki sınavda düşük başarılı öğrenci yüzdelik dağılımı %44'e düşmüş, başarılı öğrenci yüzdelik dağılımı ise %32'ye yükselmiştir (MEB, 2003;

MEB, 2011; MEB, 2014; MEB, 2016; MEB, 2020). 22 yıllık TIMSS döngüsünde ilerlemeler gözlemlenirken bu ilerlemeler, puanlamada TIMSS Ortak Ölçek Noktasını geçememiştir. Buna bağlı olarak katılan ülke sayıları dikkate alındığında ilk yarıda Türkiye bulunmamaktadır.

Uluslararası izleme ve değerlendirme uygulamaları olan PISA ve TIMSS araştırmalarının odağında yeterlik düzeylerine göre öğrenci başarı durumlarını belirleyerek ülkeler arasında karşılaştırmalar yapılmaktadır. Odak noktalarının aynı olması ile birlikte sınavda uygulanan soruların hazırlanmasında bazı farklılıklar vardır. Bunlardan en önemlisi uygulama sürecinde değerlendirme yaklaşımlarıdır. Öğrencilerin öğrendiklerine odaklanan PISA değerlendirmesi, TIMSS değerlendirmesine göre uygulama sürecinde farklılıklar vardır. TIMSS test geliştirme süreci, katılımcı ülkelerin ulusal geleneksel müfredat içeriğine önem vermektedir (Tai & Lin, 2015, s.2). TIMSS’te yer alan fen ve matematik soruları, soruları hazırlama sürecinde ulusal araştırma koordinatörleri toplantısında daha önceden müfredatta belirlenen kazanımlar çerçevesinde eklenerek veya çıkarılarak konular güncellenir ve ülke temsilcileri tarafından ortak hazırlanır (MEB, 2016, s.10, 12). Buradan TIMSS uygulamalarında ülkelerin öğretim programlarında yer alan kazanımlar çerçevesinde sorular hazırlanarak mevcut yapılan öğretimin çıktıları değerlendirilmektedir. Oysa ki PISA’daki hazırlık süreci, öğrencilerin belli bir okul programı veya böyle bir programda kazanılan yeterlikleri değerlendirme ile sınırlanmamakta, öğrencilerin kendi öğrenme güdülerini, kendi öğrenme stratejileri hakkındaki düşüncelerini belirtmelerine de fırsat vermektedir (MEB, 2005, s. 1). Bu sebeple aralarındaki en büyük fark, TIMSS uygulama hazırlık süreci, mevcut müfredatın çıktıları değerlendirirken PISA’da öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı durumlarda öğrendiği bilgiyi nasıl yapılandığına odaklanılmıştır, sadece müfredat çıktıları değil aynı zamanda bilgiyi gerçek yaşamda kullanabilme değerlendirme çerçevesini oluşturmuştur.

Uluslararası izleme ve değerlendirme araştırmalarından PISA ve TIMSS uygulamaları yukarıda açıklandı, ulusal izleme ve değerlendirme araştırmaları olan ABİDE ve TMF-ÖBA I uygulamaları aşağıda açıklanacaktır.

1.3. Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: ABİDE

MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından ABİDE izleme ve değerlendirme projesi, 8. sınıf öğrencilerin iki yıl periyotlarla Türkçe, matematik, fen ve teknoloji ve sosyal bilgiler alanlarında zihinsel becerilere ne ölçüde sahip olduklarını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. ABİDE' nin çıkış noktası, PISA gibi sınavlar birçok ülkenin katılımıyla gerçekleştiği için değerlendirmede ortak bir çerçeve kullanılmaktadır, bu nedenle ulusal düzeyde bölgesel olarak tüm illeri kapsayacak şekilde geliştirilen ve uygulanan bir sınava ihtiyaç duyulmuştur (MEB, 2016). Diğer bir deyişle yerli PISA olarak bilinmekte olup milli bir izleme değerlendirme sisteminin kurulmasına katkı sağlaması düşünülmektedir (Göktentürk, Demir, Arıcı, 2021).

Çalışma kapsamında proje yürütme süreci; açık uçlu soru yazma eğitimleri, ABİDE değerlendirme çerçevesi, soruların hazırlanması, anketlerin hazırlanması, puanlayıcı yazılımının geliştirilmesi, pilot uygulama, esas uygulama olarak devam etmiştir. Açık uçlu soru yazma eğitimleri akademisyenler tarafından soru yazarlarına eğitim verilerek yapılmıştır. Değerlendirme çerçevesi, PISA değerlendirme çerçevesi ile ortak olup okul bilgilerinin gerçek yaşam durumlarına aktarılmasını kapsamaktadır. Soruların hazırlanmasında açık uçlu, çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Anketlerin hazırlanmasında okul yöneticileri, öğretmen ve öğrencilere yönelik anketler hazırlanmış ve öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler ortaya konulmuştur. Puanlayıcı yazılımın geliştirilmesinde pilot ve esas uygulamada kullanılan açık uçlu soruların değerlendirilmesi bu yazılım aracılığıyla bilgisayar ortamında yapılmıştır. Pilot uygulamada Ankara ilinde tesadüfi seçilen

26 ortaokul katılmış yaklaşık 5000 öğrenciyle çalışma 2015 yılında gerçekleştirilmiştir. Esas uygulama, 2016 yılında, 81 ilde gerçekleştirilmiştir (MEB, 2016).

ABİDE, 2015 yılında pilot uygulama, 2016 ve 2018 yıllarında esas uygulaması (Reyhanlıoğlu & Tiryaki, 2021) gerçekleştirilmiş olmakla birlikte raporlar MEB internet sitesinde bulunmamaktadır. Bu yüzden sonuçlara dair bilgiye ulaşılamamaktadır.

1.4. Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması: TMF-ÖBA-I

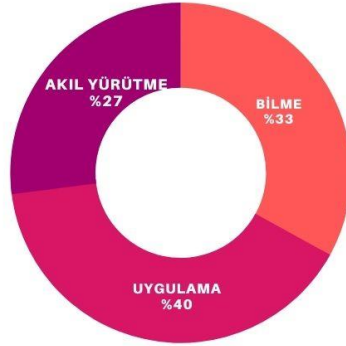
TMF-ÖBA, öğrencilerin 4, 7. ve 10. sınıf düzeylerinde Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerinde kazanmış oldukları bilgi ve becerilerini izlemek amacıyla 2019 yılında her üç sınıf düzeyinde uygulanmış olup, 4. sınıf raporu yayınlanmıştır. TMF-ÖBA-I, 2018-2019 eğitim öğretim yılında 1.164.903 öğrenci ile gerçekleştirilerek Türkiye’de dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin %9,65’ini kapsamıştır. Bu yönüyle MEB tarafından izleme amacıyla yapılan ve en geniş öğrenci örneklemine ulaşılan uygulamadır (MEB, 2019; Reyhanlıoğlu&Tiryaki, 2021). Uygulama sürecinde 4. sınıf müfredatında yer alan kazanımlar ve beceriler belirlenerek alan uzmanları tarafından incelenmiş ve çoktan seçmeli test formlarında sorular hazırlanmıştır. Daha sonra 12 ilde yaklaşık 6000 öğrenci katılımı ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir (MEB, 2019). TMF-ÖBA-I’ e ait matematik değerlendirme çerçeveleri aşağıda açıklanmıştır.

1.4.1. TMF-ÖBA-I matematik değerlendirme çerçevesi. 4. sınıf öğrencilerine uygulanan araştırma kapsamında matematik dersinden üç öğrenme alanı ve üç bilişsel süreçte ait sorular yer almaktadır. TMF-ÖBA-I raporuna göre bilişsel süreçler Grafik 3’te gösterilmiştir.

Grafik 3

TMF-ÖBA-I matematik bilişsel süreçler

TMF-ÖBA-I MATEMATİK BİLİŞSEL SÜREÇLER



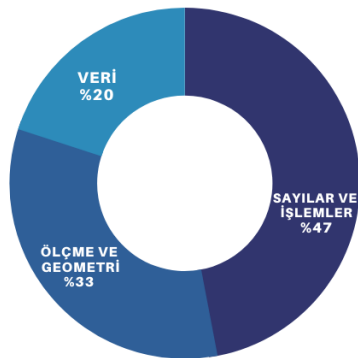
4. SINIF

Uygulama bilme %33, akıl yürütme %27, uygulama %40 bilişsel süreçleri kapsamaktadır. TMF-ÖBA-I raporuna göre bilişsel süreçlerde yer alan öğrenme alanları Grafik 4'te gösterilmiştir.

Grafik 4

TMF-ÖBA-I matematik öğrenme alanları

TMF-ÖBA-I MATEMATİK ÖĞRENME ALANLARI



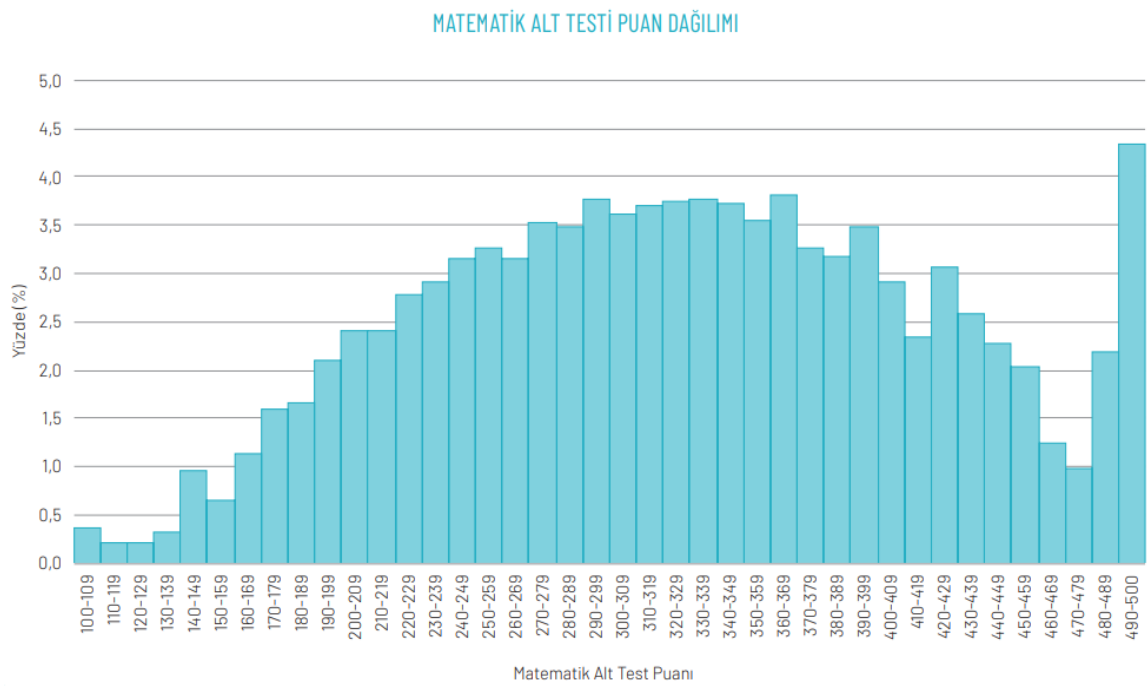
4. SINIF

Müfredat kapsamında hazırlanan sorular, %47 sayılar ve işlemler, %33 ölçme ve geometri, %20 oranında veri öğrenme alanlarından oluşmaktadır.

Sayılar ve işlemler; doğal sayılar, ifadeler, basit denklemler ve işlemler, kesirler, ölçme ve geometri; ölçme, geometri, veri; veri gösterimi, okuma, yorumlama ve açıklama, problemleri çözmek için veriyi kullanma alt öğrenme alanlarını içermektedir (MEB, 2019). TMF-ÖBA-I raporuna göre izleme kapsamında başarı durumları Grafik 5’te yer almaktadır.

Grafik 5

TMF-ÖBA-I matematik alt testi puan dağılımı



Grafik 5’te öğrencilerin matematik alt testi puan dağılımlarının normal dağılıma yakın olduğu, normal dağılımdan kısmen farklılaştığı nokta, 480 puan ve üzerindeki öğrenci yoğunluğunun yüksek olmasıdır (MEB, 2019). Test puanlarına göre öğrenci dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

TMF-ÖBA-I matematik test puanları ve öğrenci dağılımı

Test Puanları	200 puan altı	200-323,02 (ortalama)-400	400-500
Öğrenci Dağılımı	%9,31	%66,68	%24,01

Tablo 8’de 4. sınıf öğrencilerinin aldığı test puanlarının ortalaması 323,02’dir.

Öğrencilerin, %9,31’i 200 puan altında, %66,68’i 200-400 puan arasında, %24,01’i 400-500 puan arasında almıştır. İlkokul dördüncü sınıf düzeyinde yapılan ulusal izleme ve değerlendirme araştırması olan TMF-ÖBA-1 sonuçları yukarıda açıklanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu sebeple ulusal uygulanan TMF-OBA-I değerlendirmesi konu itibari ile araştırmanın içeriğini oluşturmaktadır. İlkokul dördüncü sınıf matematik dersi öğretim programı aşağıda açıklanmıştır.

1.4.2. İlköğretim dördüncü sınıf matematik dersi programı. Matematik Dersi

Öğretim Programı’nın Özel Amaçları, MEB öğretim programında 13 madde halinde sıralanmış ve bunlardan *ilki* doğrudan matematik okuryazarlığı ile ilgili olup “1.

Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde

kullanabilecektir.” şeklinde ifade edilmiştir. *İkinci madde* “2. Matematiksel kavramları

anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.” şeklinde ifade edilmiş olup, matematiksel becerilerin günlük hayatta kullanımına atıfta bulunmaktadır. *Üçüncü madde* “3.

Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek,

başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.”

şeklinde ifade edilmiş olup, matematik okuryazarlıkla ilgili yeterliklerden muhakeme etme

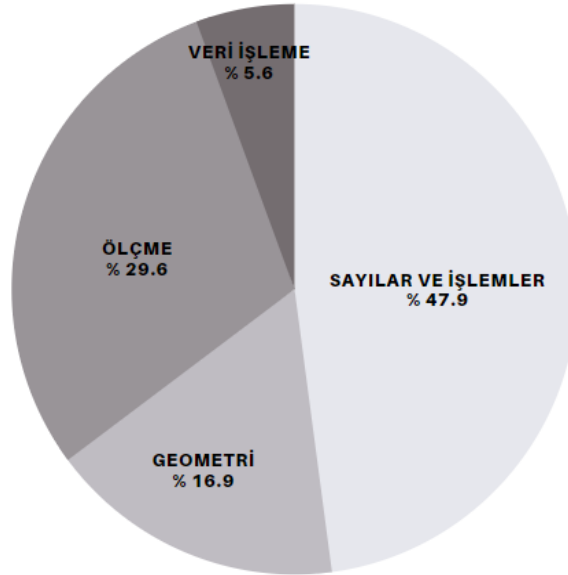
ve argüman üretmeye, vurgu yapmaktadır. *Dördüncü madde* “4. Matematiksel düşüncelerini

mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.” şeklinde ifade edilmiş olup, sembolik, formel ve teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliğini, *beşinci madde* “5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.” ifadesi iletişim ya da ilişkilendirme yeterliğini, *sekizinci madde* “8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.” ifadesiyle temsil ile gösterim yeterliğini vurgulamaktadır (Altun, 2020; MEB, 2018; Var & Altun, 2019).

İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı; sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Tüm öğrenme alanlarına her sınıf seviyesinde yer verilirken bazı alt öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girmektedir. Bu öğretim programında yer alan öğrenme alanlarını ve kazanım sayılarına göre yüzdelik dağılımı aşağıda Grafik 6’da sunulmuştur (MEB, 2018).

Grafik 6

İlköğretim dördüncü sınıf matematik dersi kazanımlarının yüzdelik dağılımı



1.5. Ulusal ve Uluslararası İzleme ve Değerlendirme Çerçeveleri

Uluslararası izleme ve değerlendirme sınavları olan PISA ve TIMSS ile ulusal izleme ve değerlendirme sınavları ABİDE, TMF-ÖBA-I yukarıda açıklanmıştır. Çalışmanın konusu ve ilgili yaş grubu ile yapılan bu ulusal ve uluslararası sınavların matematik kapsam ve içerikleri hakkında genel bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Ulusal ve uluslararası izleme ve değerlendirme sınavları matematik alanı hakkında genel bilgiler

Türkiy’nin Ulusal ve Uluslararası Sınavlar Hakkında Genel Bilgi	Öğrenci Sınıf Düzeyi veya yaş grubu	Değerlendirme Çerçevesi	Uygulama Geçmişi ve Toplam Uygulama Sayısı	Son Uygulama Ortalaması/Ülkeler Puan Ortalaması	Türkiye Sıralaması/Ülke Sıralaması
		Ülke	20 yıl	454/459	42/79
		müfredatlarında	(6)		
Uluslararası Sınavlar	PISA	15 yaş grubu	n bağımsız ortak değerlendirme çerçevesi		
		Ulusal	11 yıl	523/500	23/58
	TIMSS	4 veya 5. Sınıf	müfredatla uyumlu	(3)	
		8. sınıf	güncellenen değerlendirme çerçevesi	23 yıl	
Ulusal	ABİDE	Bilgi yok	(5)	496/500	20/39
		8. sınıf	(2)	Bilgi yok	Sıralama yok

TMF-ÖBA-I	Ulusal	3 yıl	Sıralama
4. sınıf	müfredata bağlı	(1)	323/500
	değerlendirme		yok
	çerçevesi		

Tablo 9’da ulusal ve uluslararası izleme ve değerlendirme araştırmaları olan ABİDE, TMF-ÖBA-1, PISA, TIMSS hakkında özet bilgiler verilmiştir. Çalışmada ilköğretimden ortaöğretime geçiş sınavları ile yüksek öğretime seçme ve yerleştirme sınavlarına yer verilmemiştir, araştırmanın içeriği izleme ve değerlendirme sınavlarını kapsamaktadır. Okul matematiği ile gerçek yaşam arasındaki kopukluğu gidermek amacıyla yapılan ve ortak değerlendirme çerçevesinin belirlendiği PISA sınavına ülkemiz, altı uygulama ile 23 yıldır katılım sağlamaktadır. 15 yaş grubu son uygulama puan ortalaması, katılan ülkelerin puan ortalamasının altında olup ülkeler sıralamasında ilk yarıya geçememiştir. Beş uygulama içeren 23 yıllık uluslararası izleme ve değerlendirme sınavına katıldığımız TIMSS sürecinde ülkemiz, son uygulamaya göre katılan ülkelerin sekizinci sınıf düzeyi puan ortalamasına hala ulaşamamıştır. Yine katılan ülke sayısına bakıldığında ilk yarıya geçememiştir. Üç uygulama ile 11 yıldır katıldığımız dördüncü sınıf düzeyi TIMSS son uygulama puan ortalaması, katılan ülkelerin puan ortalamasını geçmiştir ve ülke sıralamasında ilk yarıda ülkemiz 23. sırada yer almıştır. Buradan sekizinci sınıf düzeyinde düşük başarı, dördüncü sınıf düzeyinde başarı gözlenmektedir. Yapılan ulusal çalışmalarda yaş grubu itibarı ile ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde izleme ve değerlendirme araştırması yapılmış olup uluslararası çalışmalardan TIMSS uygulamasında hem dördüncü hem de sekizinci sınıf düzeyi izlenmekte ve değerlendirilmektedir. MEB tarafından yayınlanan PISA uygulama soruları seviyeye uyarlanıp ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine uygulama ve değerlendirme yapılmıştır.

Ulusal izleme ve değerlendirme programları olan ABİDE ve TMF-ÖBA-I ülkemizde daha çok yeni uygulanmaya başlanmış olup bunlardan ABİDE sınavında müfredat

kazanımlarına bağımlı olmayan, PISA değerlendirme çerçevesi ile uyumlu, gerçek yaşamla bilgi ve becerilerin harmanlandığı açık uçlu ve testler kullanılmıştır. ABİDE uygulamasının iki raporu bakanlığa ait resmi sitede yayınlanmadığı için sonuçlara ulaşılamamıştır. TMF-ÖBA-I’de testler kullanılmış olup müfredat kazanımlarını ölçen, yapılan öğretimi değerlendiren sorular kullanılmıştır, uygulama sonucunda öğrenci puanları, orta ve yüksek puan ortalamalarına sahip öğrenci dağılımı sergilemektedir.

Ulusal değerlendirme çalışmalarında ilkokul öğrencileri de uygulamalara katılmaktadır. Yine uluslararası değerlendirme programı TIMSS uygulamalarına da ilkokul düzeyinde katılım sağlanmaktadır. Fakat gerçek yaşam durumlarını içeren PISA uygulamalarına ilkokul öğrencilerini kapsamamaktadır. Bu sebeple bu araştırmada öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını içeren değerlendirme içerikleri ile karşılaştırılarak mevcut olan boşluk doldurulmaya çalışılmıştır. Böylece temel eğitimin her yaş grubunu kapsayıcılığı görünür hale gelmektedir.

Özetle yaklaşık 20 yıllık PISA, 22 yıllık TIMSS uluslararası izleme ve değerlendirme sınavlarında ülkemizin matematik alanındaki performansı genel itibari ile düşüktür, istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Puan ortalamasında katılan ülkelerin ortalama puanlarının altında, ülke sıralamalarında ise katılan ülke sayısının ilk yarısına dahi girememiştir. Bu düşük başarının nedenlerini ve alınması gereken önlemleri belirlemek amacı ile ülkemizde ve diğer düşük başarılı ülkelerde de ulusal ve uluslararası birçok araştırma yapılmıştır. Araştırma, uluslararası araştırmalarda ülkemizin düşük puan alması, halen istenilen başarı seviyesine ulaşamaması matematik öğretiminin temellerinin atıldığı ilkokul yıllarına inerek matematik okuryazarlığı kapsamında günlük yaşamla ilişkilendirilmiş temel matematik öğretimine vurgu yapmaktadır.

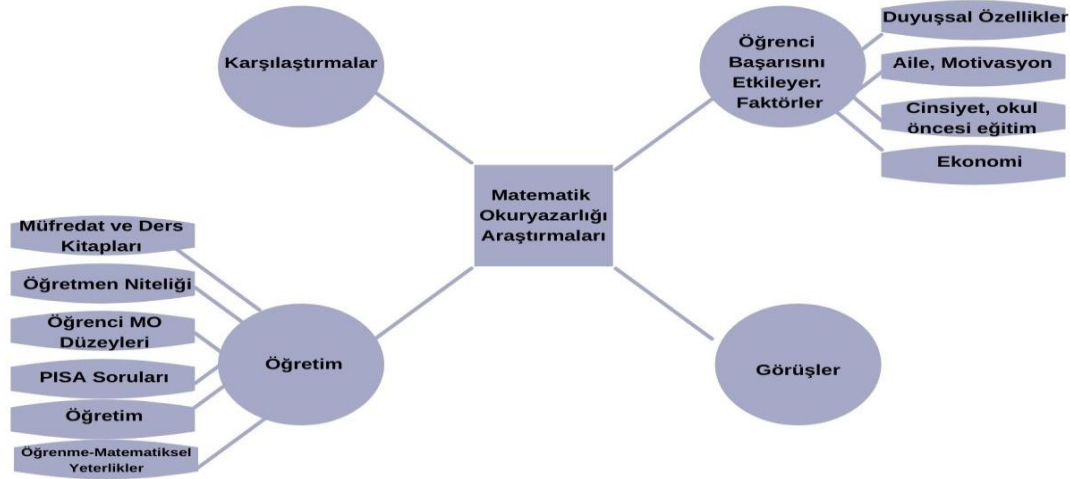
1.6. MO ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Tezin konusunu oluşturan MO alanında yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar

Şekil 4'teki gibi ele alınmıştır.

Şekil 4

MO konu alanlarına göre yapılan çalışmalar



MO ile ilgili yapılan araştırmalarda; PISA sonuçlarına göre düşük başarı gösteren ülke ve başarılı olan ülke karşılaştırmalar, öğrenci başarısını etkileyen duyuşsal özellikler, aile, motivasyon, cinsiyet, okul öncesi eğitim, ekonomi gibi faktörler, görüşler, öğretim bileşenleri olan, müfredat ve ders kitapları, öğretmenlerin mesleki gelişimi, öğrenci MO düzeyleri, PISA soruları, MO öğretimi, öğrenme sürecindeki matematiksel yeterlikler olarak incelenmiştir.

MO kapsamında ulusal çalışmalarda, PISA düşük başarı sonuçlarına göre Türkiye, yüksek başarı gösteren Finlandiya, G. Kore, Hollanda, Japonya, Kanada, Almanya, Singapur, İngiltere, Hong Kong, Şangay, Romanya, Bulgaristan, Fransa gibi ülkelerin sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenler, eğitim sistemleri, zorunlu eğitim süreçleri, ekonomik göstergeler, eğitim harcamaları, okul, öğretmen, eğitim yöneticileri rolleri, öğretmen yetiştirme ve atama sistemleri, öğretmenlerin mesleki gelişimleri ve öğrenimi aksatan

öğretmen davranışları, öğretmen yetiştirme programı, kültürel olarak öğretmenlik mesleğine bakış ve hizmet içi öğretmen eğitimi açısından karşılaştırılmıştır (Aydın, Sarier, Uysal, 2012; Aytekin & Tertemiz, 2018; Bakioğlu & Yıldız, 2013; Coşkun, 2020; Eraslan, 2009; Kılıçaslan & Yavuz, 2019; Orakçı, 2015; Özer, 2020; Özkan, Özkan, Güvendir, 2019; Yılmaz, Erden, Sarıca, Yılmaz, Berat, 2019). Uluslararası yapılan çalışmalarda ise düşük başarı gösteren Amerika Birleşik Devletleri, yüksek başarı gösteren Kanada ve Finlandiya ile öğretmen nitelikleri, okul kaynakları, okul türü, sosyoekonomik durum ve aile kaynakları gibi göstergelere göre, diğer bazı çalışmalarda Kore, Japon ve Amerikalı öğrencilerin matematik başarısını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlere göre, Birleşik Krallığı oluşturan dört ülkenin; İngiltere, İskoçya, Galler, Kuzey İrlandı'yı PISA 2018, sonuçlarına göre öğrencilerin testleri yanıtlamaları gibi teknik açıdan karşılaştırmalar yapılmıştır (Beese & Liang, 2010; Jerrim, 2021; Pritchett & Viarengo, 2021; Shin, Lee, Kim, 2009).

Öğrenci başarısını etkileyen faktörler olan duyuşsal özellikler, aile, motivasyon, cinsiyet, okul öncesi eğitim ve ekonomik özellikler bakımından Türkiye örneklemini için öğrencilerin öz yeterlik algısı, derse ilişkin tutum ve kaygı durumları, çalışma disiplini, öğrencilerin matematiğe karşı ilgi, öz yeterlik ve çalışma etiği değişkenleri ile ilişkili olup olmadığı, ekonomik değişkenlerin etkisi, aile özellikleri, evde bulunan kitap sayısı, ebeveyn eğitim düzeyi, sosyo ekonomik-sosyokültürel statülerin etkisi, öğrencilerin matematik öğrenmeyle ilgili olarak kendilerine ilişkin görüşleri ve öğrenme ortamı tercihleri, öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarının cinsiyet, yaş, çalışılan kurum türü, branş, kıdem, mezun olunan kurum ve lise türü bakımından farklılık gösterip göstermediği, öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik inançlarını, akademik başarı ile arasındaki ilişkiyi belirleme, matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısının cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre incelenmesi, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik inancını ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme

aracı geliştirme gibi birçok çalışma yapılmıştır (Akay & Oskonbaeva, 2019; Akkaya & Memnun, 2012; Aksu & Güzeller, 2016; Altıntaş, Özdemir, Kerpiç, 2012; Çetin & Gök, 2017; İlbağı & Akgün, 2012; Okatan & Tomul, 2020; Özgen & Bindak, 2008; Sarier, 2021; Tarım, Baypınar, Keklik, 2015; Tat, 2018). Uluslararası yapılan çalışmalarda Endonezya, Malezya, Tayland ülkelerinin düşük başarı gösterdiği PISA 2012 verilerine göre öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin matematik okuryazarlığı performansları üzerindeki etkisi incelenmiştir (Thien, Darmawan, Ong, 2015). Diğer bir çalışmada 2003 uygulamasına katılan ülkelerin hem ülkeler düzeyinde hem de ülkeler arası matematik öz kavramı, matematik öz etkinliği ve matematik kaygısı araştırılmıştır (Lee, 2009). Öğrenci başarısını etkileyen diğer faktörler olan aile, motivasyon, cinsiyet, okul öncesi eğitim, ekonomi ile ilgili yapılan çalışmalarda refah düzeyi yüksek, öğrencilere eşit imkanlar sunan ülkeler, yüksek puana sahip olduğu, daha az kardeş ve çekirdek aile olarak yaşayan, yüksek sosyoekonomik statüye sahip, fazla kitap okuyan, kültürel etkileşimi yüksek olan ailelerde yetişen çocukların matematiğe ilgi duydukları, daha fazla çaba ve azim gösterdikleri, daha yüksek benlik ve öz-yeterlikte oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır (Chiu & Xihua, 2008; Gamazo & Martinez Abad, 2020; Lara Porras, Rueda Garcia, Munoz, 2019).

MO ile ilgili görüşlerin yer aldığı çalışmalarda, öğrencilerin matematik başarı beklentileri, MO yönlerini fark etmelerini sağlamak amacı ile öğrencilerin görüşleri, matematik okuryazarlığının hangi yönlerine öğretmenlerin odaklanması gerektiğine ilişkin algılarını keşfetmek için lise öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri, düşük başarı düzeyleri ve PISA matematik soruları üzerine matematik öğretmeni ve okul yönetici görüşleri, matematik okuryazarlığını nasıl anlamlandırıldığı ile ilgili matematik öğretmenleri ile okul yöneticilerin görüşleri alınmıştır (Altun & Akkaya, 2014; Bolstad, 2020, Çolakoğlu, 2015, Hsieh & Wang, 2014; Kontaş & Özcan, 2022; Mbekwa, 2006; Özcan & Arık, 2018; Sandström, Nilsson, Lilja, 2013).

MO öğretim bileşenleri olan müfredat ve ders kitapları üzerine ülkemizde İskenderoğlu ve Baki (2011), çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf ders kitaplarında PISA matematik yeterlik düzeylerine göre 1, 2, 3 ve 4. düzeyde soru, problem, alıştırma ve örneklerin yer aldığını, üst düzey becerileri geliştirebilmek için ders kitapları içeriklerinin tekrar gözden geçirilmesini gerektiğini ifade etmiştir. Şirin ve Yıldız (2020), çalışmasında PISA temel matematik becerileri seviyelerine göre ders kitap içeriklerinin altı beceriden alt seviyedeki becerilere ait sorulara yer verildiğini belirtmiştir. Uluslararası yapılan çalışmalarda Vithal ve Bishop (2006), Güney Afrika'da matematik okuryazarlığının matematikten farkını ortaya koyarak 1994, 2006 ve 2008 yıllarında üç aşamalı yapılan müfredat reformlarını; Diputra, Suarjana, Japa (2019), düşük başarı sergileyen Endonezya 2013 müfredatının teorik olarak PISA yeterliklerini kapsadığını fakat uygulamadaki farklılıkların nedenini belirlemek için öğrencilerin matematik becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir.

MO öğretimin diğer bileşenlerinden biri olan öğretmen niteliği üzerine yapılan çalışmalarda öğrenci performansındaki öğretmen niteliğinin etkisini ve öğretmen niteliklerinin, öğrencilere daha etkili öğrenme için gerekli olan müfredatlar arası becerileri kazandırmada olumlu bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır (Akbaşlı, Şahin, Yaykiran, 2015; Demir, 2018; Mammadov & Çimen 2019). Bansilal, Webb, James (2015) çalışmalarında Güney Afrika Yüksek Öğretim Kurumları, güncellenecek olan öğretmen eğitimi müfredatında MO öğretmenlerinin yetiştirilmesi için MO alanında, gerekli olduğunu düşündükleri bazı unsurları belirlemişlerdir.

MO öğretimin bileşenlerinden yine MO düzeyleri üzerine yapılan araştırmalarda sekizinci sınıf öğrencilerinin, matematik okuryazarlık düzeyinin üçüncü düzey altında yer aldığı, lise öğrencilerinin daha önce aşına olmadıkları MO testi ile performans düzeylerinin başarılı olarak üçüncü düzeyde matematik yeterliklere ulaştıkları, ilkokul beşinci sınıf

öğrencilerinin matematik okuryazarlık becerilerinin henüz yerleşmediği ve matematik becerilerinin 1. Düzeyde olduğu incelenmiştir (Breen, Cleary, O'Shea, 2009; Purwanti, Sukestiyarna, Waluya, Rochmat, 2020; Uysal ve Yılmaz, 2011).

MO öğretim konu başlığı altında PISA soruları ile ilgili yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı sorusu seçme ve yazma becerilerini kazandırarak öğretim faaliyetinin değerlendirmiş, PISA'da kullanılan bazı örnek test soruları Türk Eğitim Sisteminde ilköğretimden ortaöğretime geçiş sınavı olan LGS sınavı soruları ile karşılaştırmıştır (Demir & Altun, 2018; Savran, 2004).

MO öğretiminde öğretim süreci ile ilgili yapılan araştırmada Leibowitz (2016), çalışmasında cebir öğretmeninin dokuzuncu sınıf öğrencilerin MO becerilerini desteklemek için kullandığı yöntemleri, Kabael ve Barak (2016), iki aşamalı çalışmalarında ortaokul matematik öğretmen adaylarının mezuniyetlerine kadar matematik okuryazarlığı gelişimlerini, Firdaus, Wahyudin, Herman (2017), yarı deneysel araştırmasında ilkokul beşinci sınıf öğrencilerine probleme dayalı öğretim ve geleneksel öğretim gerçekleştirerek MO gelişimini, Altınar ve Artut (2017), ilkokulda dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisini, Taşkın, Ezentaş, Altun (2018), altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin MO başarısına etkisini, Bozkurt (2019), bir dönem boyunca beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin MO gelişimini, Dewantara ve Darbawijoyo (2015), PISA benzeri matematik problemlerinin kullanıldığı matematiksel süreçte temel matematik yeterliklerinin aktive edildiği öğretim gerçekleştirerek yedinci sınıf öğrencilerinin performansını, Novita ve Herman, (2021), dijital teknolojinin matematik okuryazarlığını öğrenmeye etkisini, Tri Aulia ve Prahmana (2022), yaşanan küresel pandemi sürecinde uzaktan eğitim kapsamında e-modül geliştirerek öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini incelemiştir.

Alanyazında MO ile ilgili yapılan araştırmalar ortaokul, lise, lisans, lisansüstü öğrenci ile öğretmen ve okul yönetici örneklemelerini kapsamaktadır. İlkokul öğrencilerinin MO'na ilişkin sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Amir, Mufarikhah, Wahyuni, Rudyanto, Nastun, 2019; Altiner & Artut, 2017; Firdaus, Wahyudin, Herman, 2017; Oktiningrum & Wardhani, 2020). İlkokul MO ile yapılan çalışmalardan biri ülkemizde diğer üçü de Endonezya'da yapılan araştırmalardır. İlkokul yıllarını da içine alan kapsamlı bir matematik eğitimi, çağdaş toplumların değişen talepleri doğrultusunda matematiksel bilgi dağarcığını edinmenin yanı sıra öğrenilen matematiksel bilgileri ne zaman, nerede kullanacaklarını da bilmelerini gerektirir (Sawyer, 2005). Bu yüzden matematiksel anlamının gelişmesine yardımcı olan Matematik Okuryazarlığı, ilkokuldan üniversiteye kadar öğrencilerin matematik yapma deneyimlerini, matematiğin ne olduğunu, onlara nasıl sunulduğunu ve matematik hakkında ne düşündüklerini araştırmaktadır (Solomon, 2009). Alanyazında MO ile ilgili yapılan öğretimlerin her sınıf düzeyinde özellikle ortaokul, lise, lisans öğrencilerin matematik okuryazarlığı gelişimine olumlu etkileri rapor edilmiştir. Bu çalışma, MO öğretiminin olumlu etkileri dikkate alındığında ilkokul öğrencilerinin günlük hayatta karşılaştıkları problem durumlarını içeren nasıl bir öğretim yapılmasına yönelik ihtiyacı karşılamaktadır.

1.7. Araştırmanın Gerekçeleri, Önemi ve Problem Durumu

Temel eğitimde okul öncesinden üniversiteye kadar bireyi hayata hazırlayan okulların işlevi, öğrenilen bilgi ve becerileri gerçek yaşama aktarmaktır (Altun, 2020). Başka bir deyişle nitelikli bir eğitim programından “problem çözebilen” insanlar yetişmesi beklenmektedir (Yazgan & Bintaş, 2005). Yukarıda da belirtildiği gibi matematiği gerçek yaşam durumlarına aktarmanın ölçüldüğü ve değerlendirildiği uluslararası araştırmalarda ülkemiz, genel itibari ile istenilen başarıya ulaşamamıştır. Eğitim programlarının, ulusal ve uluslararası değerlendirme araştırmalarının odağında karşılaştığı problemleri çözebilen,

öğrendiklerini hayata aktarabilen bireyler vardır (MEB, 2018). Birey, okul öncesinden üniversiteye kadar zihinsel gelişim yolculuğunda her yaş düzeyinde aldığı eğitimlerin bir sonucu olarak hayata hazırlanır. Bu yüzden bireyin öğretim sürecinde öğrendiği matematiksel bilgileri nasıl kullanacaklarını da öğrenmeleri beklenmektedir. Okul öncesinden üniversiteye kadar temel eğitimin bir bütün olduğu ve her yaşta öğrencinin karşılaştığı problemleri çözebilmesi gerekir, MO merkezinde de bu vardır. Bu kapsamda daha küçük yaşlardaki öğrencilere de matematik öğretiminde, problem çözme, problem kurma ve matematiksel çalışmalar geliştirilebilir (Sawyer, 2005). Kalaycı (2001)'e göre birey eğitiminde çok erken yaşlardan itibaren problem çözme becerilerinin gelişmesine önem verildiği takdirde bireyin tüm yaşamını biçimlendirecek sağlıklı kararlar vermesine katkı sağlanacaktır (Arslan, 2012, s.13).

Bu sebeple matematiğin temellerinin atıldığı okul öncesi ve ilkokul yıllarının matematik öğretimi açısından önemi aşikardır. Araştırma çalışma grubunu ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini oluşturan ilkokul öğrencileri, somut işlemler döneminde yer alan 10 ve 11 yaş grubuna dahildir. Bu dönemde çocuklar, somut olduğu sürece karmaşık problemleri dahi çözebilirler (Senemoğlu, 2018, s. 52). MO eğitiminde gerçek yaşam durumlarının veya kurgularının yer aldığı bağlamlar dikkate alındığında karşılaşılan problemi somutlaştırmak ilk akla gelendir. Temel matematik bilgi ve becerilerin kazandırıldığı ilkokul matematiği ile gerçek yaşam durumları arasında kurulan bağ, somut işlemler döneminde olan çocuğun sonraki okul hayatında inşa edeceği matematiğin sağlam temelini oluşturacaktır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada amaç, matematik öğretiminin bir bütün olarak ele alınıp öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözebilen bireyler olarak yetişmesine katkı sağlamaktır.

Küçük yaşlarda matematik öğretiminin önemli olduğu herkes tarafından bilinmekte fakat okul öncesi ve ilkokul yıllarında problem çözme öğretiminin nasıl gerçekleşeceğine,

matematik bilgi ve becerilerin günlük yaşam durumlarına nasıl aktarılacağına, matematik okuryazarlığı gelişimine dair çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Matematik okuryazarlığının ilkokuldan itibaren geliştirilmesi gerektiği gibi, ilkokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik araştırmalara ihtiyaç vardır (Firdaus, Wahyudin, Herman, 2017, s. 216). Bu çalışmada ilkokul öğrencileri, günlük yaşam içeren matematik okuryazarlığı soruları ile karşılaştırılarak matematik okuryazarlığı gelişimleri incelenmiştir.

Ayrıca Türkiye'nin uzun yıllardan beri PISA ve TIMSS gibi uluslararası izleme ve değerlendirme araştırmalarında aldığı düşük sonuçlar (Tablo 1, Tablo 3), üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinin yetersizliği (Tablo 2) eğitimin tüm bileşenlerini içeren kapsamlı bir matematik öğretimine işaret etmektedir. İlkokul düzeyi alanında bir ilki gerçekleştiren bu çalışmada temel matematik öğretimi önemi vurgulanarak günlük yaşam problemleri ile karşılaşan ilkokul öğrencilerinin ilerleyen okul yıllarında matematik okuryazarlığı gelişimlerine katkı sağlaması beklenmektedir. Böylece okul matematiği ile gerçek yaşam arasındaki kopukluğu giderme ihtiyacı giderilmeye çalışılmaktadır.

1.8. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi: “Matematik okuryazarlığı problem çözme eğitimi, ilkokul öğrencilerinin MO başarı düzeyine, matematiksel yeterlik gelişimine, öğrenci tutum, görüş ve düşüncelerine yansıması nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem cümlesi doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıda yer almaktadır.

- 1.1. MO problem çözme eğitimi, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO başarı düzeyini nasıl etkilemiştir?
- 1.2. MO problem çözme eğitiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?

1.3. MO problem çözme eğitiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin matematiksel yeterlik gelişimine etkisi nasıldır?

1.4. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO problem çözme eğitimi hakkındaki görüş ve düşünceleri nelerdir?

1.9.Araştırmanın Amacı

İlgili kısımda sunulan gerekçeler ile problem cümlesi doğrultusunda bu araştırmanın amacı, ilkokul öğrencilerine matematik okuryazarlığı problem çözme içeren uygulamalı eğitim yapılması, yapılan eğitimin; matematiksel yeterliklerin gelişimi, öğrenci tutum, görüş ve düşüncelerine yansımaları gibi bütün yönleriyle ele alarak değerlendirme ve ilköğretim matematik öğretim programıyla uyumlu ilkokuldan itibaren matematik okuryazarı bireyler yetiştirmeye katkı sağlamaktır. Araştırmada;

- MO öğretiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarına etkisini ortaya koymak,
- MO eğitimi yapılan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarındaki değişimi gözlemlemek,
- MO öğretiminin matematiksel yeterliklerin gelişimine etkisini belirlemek,
- Yapılan eğitimin, ilkokul öğrencileri görüş ve düşüncelerine yansımalarını belirlemek amaçlanmıştır.

1.10. Sınırlılıklar

Araştırma, 2020-2021 öğretim yılı bahar döneminde Çanakkale il merkezinde bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Bu yapılan çalışmadan bir önceki yıl farklı bir ilkokulda öğretimin yarısı gerçekleştirilmiş fakat yaşanan küresel Covid-19 salgını nedeni ile araştırma yarıda kalmıştır. İlk, orta ve yüksek öğrenimde yüz yüze eğitime ara verilmiş yaklaşık 1 yıla yakın süredir uzaktan eğitime geçilmiştir. Bu süreçte çocuklar ve yetişkinler sağlıklı olabilmek için çeşitli kısıtlamalara maruz kalmıştır. Bu kısıtlamalar, öğrencilerin

sosyal, duygusal gelişimlerini olumsuz etkilerken fiziksel aktivite eksikliğine de neden olmuştur (Akoğlu & Karaaslan, 2020). Yaklaşık 1 yıla yakın süredir kapalı olan okullar, 2020-2021 eğitim yılının ikinci döneminde kısıtlamalar ile birlikte yeniden açılmıştır. Bu kısıtlamalardan birisi araştırmayı yapmış olduğum sınıf iki gruba ayrılarak ilk grup pazartesi ve salı günleri, diğer ikinci grup ise perşembe ve cuma günleri okula gelmiştir. Diğer bir kısıtlama ise ders sürelerinde yaşanmıştır. Dersler, 40 dakikadan 30 dakikaya indirilmiştir. Öğrenciler bu kısıtlı süre içerisinde mahrum kaldıkları açık alanlarda akranları ile oynamaya, derslerden daha çok teneffüste koşarak bahçeye çıkmaya daha çok istekliydiler.

Uygulama grupları atamasız olarak oluşturulamadığı, okul yönetimi tarafından belirlendiği için kontrol edilemeyen değişkenler deney sonuçları üzerinde etkili olmuş olabilir.

Gerçekleştirilen öğretimde muhtemel veri kayıplarını önlemeyi sağlayan video kaydı alınamamıştır. İlk derste küçük yaş grubu öğrencilerin dikkatinin video kaydına yoğunlaşması, çekimser öğrenci davranışlarının gözlenmesi nedeni ile süreç kayıt altına alınamamıştır. Araştırmacı, çalışmada hem uygulayan hem de araştırmayı yürüten kişidir bu yüzden yapılan gözlemler sınırlı kalmış, ders sürecindeki diyalektik konuşmalar çalışmaya yansıtılamamıştır.

2. Bölüm

Literatür ve Kuramsal Çerçeve

MO ile ilgili alan yazında yapılan çalışmalar Şekil 4'te konu başlıkları altında MO karşılaştırmaları, görüşler, öğrenci başarısını etkileyen faktörler ve bu araştırmanın da içerisinde yer aldığı öğretim çalışmalarına kategorize edilmiştir. Yapılan çalışmalarda MO ile öğretimler; müfredat ve ders kitapları, öğretmen niteliği, öğrenci MO düzeyleri, PISA soruları, öğretim, öğrenme bileşenlerinden oluşmaktadır. Tezin konusu, ilkökul öğrencilerinin seviyeye göre uyarlanmış MO soruları ile yapılan öğretimin MO gelişimine etkisini incelemektir. Bu başlık altında tez konusunu içeren ilkökulda yapılan sınırlı sayıda MO çalışmaları, matematiksel öğrenme sürecinde açığa çıkan matematiksel yeterlikler ile ilgili araştırmalar özetlenerek tanıtılacaktır.

2.1. Literatür

2.1.1. İlkokul öğrencileri ile yapılan MO çalışmaları. İlkokul öğrencileri ile yapılan MO öğretiminde Cotic (2010), MO'nı, öğretimine ve öğrenmeye yönelik araştırmasında, günlük yaşam problemlerinin çözüldüğü, güncel içerikleri ve modern teknolojileri birleştirildiği bütünsel bir yaklaşımla geliştirme çalışması yapmıştır. Çek Cumhuriyeti'nde 2008-2009 eğitim öğretim yılı üçüncü sınıf öğrencilerine altı ay süren deneysel çalışmasını beş aşamada yürütmüştür. İlk aşamada araştırmacıların eğitimi ve öğretmenler için materyallerin hazırlanması, deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi, ikinci aşamada deney grubundaki öğretmenlerin deney hakkında bilgilendirilmesi, üçüncü aşamada deney ve kontrol gruplarına temel başarı testinin olduğu ön-test uygulaması yapılmıştır. Dördüncü aşamada deney grubunda öğrenci merkezli ve gruplar halinde didaktik konuşma sürecinin etkili olduğu öğrenme yöntemleriyle; iletişim, problem çözme stratejisi tasarlama, iletişim, akıl yürütme ve kanıt gösterme matematik okuryazarlığı matematiksel becerilerinin aktif

olduğu, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli düz anlatımın etkin olduğu; standart görevlerin, kuralların ve yasaların etkili olduğu, elde edilen sonuçların daha çok ön planda olduğu, problem çözme sürecine daha az önem verildiği ve problem çözme sürecinde çok az gerekçenin sunulduğu geleneksel yöntemle problemler çözülmüştür. Beşinci aşamada ise son-test uygulanmıştır. Çalışmanın teorik kısmı dört tür günlük yaşam problemlerini içeren öğretme ve öğrenme modelinde; yeterli veriye sahip olmayan, çözümü için gerekenden daha fazla veriye sahip, daha fazla çözümü olan, verilerin çelişkili olduğu veya çözümü olmayan gerçekçi problemlerden oluşmuştur. Araştırma sonunda uygun öğretme ve öğrenme yoluyla çocukların gerçek yaşam problemlerini çözme yeteneklerini ve dolayısıyla matematik okuryazarlığını geliştirdiği bulgulara ulaşılmıştır.

Zikl, Havlickova, Holoubkova, Hrnickova, Volfova (2015), hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO düzeylerini incelemiştir. Çalışma grubundaki öğrenciler, özel eğitim alanında deneyimli öğretmenleri olan, az sayıda öğrencinin bulunduğu, okulun diğer uzman hizmetlerinden doğrudan yararlandıkları, özel ders ve çalışma kitapları gibi imkanlara sahiptir. Uygulamada başarı testinde yer alan TIMSS soruları diğer sınıf öğrencilerine verilen sorulara göre azaltılmış, soru yönergeleri okunulmuş ve yeteneklerine göre uyarlanarak daha fazla zaman verilmiştir. Sonuç olarak hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler ile diğer sınıf öğrencilerinin MO düzeyi %50 oranında önemli bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sonuçlarında çoktan seçmeli soruların büyük etkisi olmuştur. Çoktan seçmeli sorularda diğer öğrencilerle aralarındaki fark %35'e düşerken, açık sorulardaki fark %62'dir. Çilingir ve Artut (2016), ilkokulda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin matematik başarılarına, görsel matematik okuryazarlık öz yeterlik algılarına ve matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinden oluşan bir deney, iki kontrol grubu olan yarı

deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney grubunda “Geometrik Şekiller” ünitesinin öğretimi gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına uygun olarak araştırmacı tarafından yapılmış olup kontrol gruplarında ise kendi sınıf öğretmenleri tarafından mevcut öğretime devam edilmiştir. Araştırmadaki veri toplama araçları, 2007 TIMSS’te yayınlanmış “geometrik şekiller ve ölçme” ünitesindeki 4. Sınıf matematik sorularından seçilerek araştırmacılar tarafından geliştirilen 7 tane kısa cevaplı klasik, 11 tane çoktan seçmeli olmak üzere toplam 18 soruluk matematik başarı testi, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği’dir. İlkokul öğrencilerine uygulanmıştır. Deney grubuna araştırmacılar tarafından Gerçekçi Matematik Eğitime (GME) uygun ders planları hazırlanarak 8 hafta öğretim yapılmış, öğretimden 2 ay sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda GME’nin öğrencilerin matematik başarısını, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarına ve problem çözme becerilerine ilişkin tutumları üzerinde etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin görsel GMOÖA’larındaki ilerlemenin diğer gruplara göre daha fazla olduğu, Kontrol 1 grubunda yer alan öğrencilerin GMOÖA’larının deney grubuna göre daha az, kontrol 2 grubuna göre ise daha fazla artış olduğu gözlenmiştir. Analizler sonucunda 'görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarısını arttıracak görüşü bulgularla desteklenmiştir. Bu araştırmada, GME yaklaşımının kalıcılık testi puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Firdaus, Wahyudin, Herman (2017), 2015-2016 eğitim-öğretim yılında matematiksel kavramları anlayabilen ancak bunları gerçek yaşam problemlerinin çözümünde uygulayamayan ilkokul beşinci sınıf öğrencileri ile yarı deneysel çalışma gerçekleştirmişlerdir. Endonezya’da okulun konumuna göre kırsal, ilçe ve kentsel bölgelere göre ilköğretim okullarında probleme dayalı öğrenme ve doğrudan eğitim alan öğrencilerin matematik okuryazarlık artışlarında farklılıklar olup olmadığı ve okul konumuna göre öğrenme modeli arasındaki etkileşimi incelemiştir. Sonuçlar şunu göstermiştir, probleme

dayalı öğrenme modeli ve doğrudan öğretim modeli alan öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki artış arasında anlamlı bir fark vardır. Probleme dayalı öğrenme modeli, öğrencilerin matematik okuryazarlığı geliştirmede doğrudan öğretim modeline göre daha etkili olduğu, okulun bulunduğu konuma göre öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki artış açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı ve arasında etkileşim etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Konukoğlu, Ağaç, ve Özmantar (2019) çalışmada, Türkiye’de 1926’dan günümüze Cumhuriyet dönemi ilköğretim matematik dersi öğretim programlarında matematik okuryazarlığını; matematiksel gerekçelendirme, matematiksel bilginin gerçek dünya ile ilişkisi, matematiği diğer derslerle ilişkilendirme, matematik araç gereçlerinin kullanımı bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı, akıl yürütme farklı gösterimler arası ilişkilendirme perspektifinden karşılaştırmalı olarak doküman analiziyle incelemiştir. İlkokul düzeyinde uygulamaya konulan matematik programlarının matematiğin öğrenciler için anlamlı şekilde öğrenilmesi, kullanılması, ilişkiler kurulabilmesine değişen boyutlar ve farklılık taşıyan vurgular üzerinden önemi vurgulanmıştır. Amir, Mufarikah, Wahyuni, Rudyanto (2019), ‘Fortress Game-Kale Savunma Oyunu’ Endonezya’daki K-13 ilköğretim müfredatına entegre edilmiş matematik okuryazarlığına dayalı bir öğrenme tasarımı çalışması yapmışlardır. Çalışmanın; ön aşama (analiz), ilk örnek oluşturma (tasarım) ve geliştirme olarak üç aşaması vardır. Ön aşama araştırmacının tasarım planının temel sorunu olarak adlandırılan hedefi belirlemesidir. Birinci aşamanın sonucu Taslak I, son aşamanın sonucu olarak üretilen taslak II kale savunma oyunu geliştirilmiştir. Geliştirilen savunma oyunu öğrenme tasarımı ilköğretimdeki birinci sınıf öğrencilerine uygulanarak değerlendirilmiştir. Kale savunma oyunu öğrencilerin MO ile ilgili bir problemi çözmede matematik öğrenme başarısını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Oyun tabanlı tasarımın aynı zamanda ilköğretim birinci sınıf öğrencileri için lokomotor egzersizler (vücudun yüzeyde bulunan sabit bir noktaya göre yer değişikliğini içeren hareketler) yapma, ünlü ünsüz kullanımı, el işi yapma,

hoşgörülü olma, akranlarıyla aktif etkileşimde bulunma gibi kazanım ve becerilerde de gelişim sağladıkları vurgulanmıştır. Oktiningrum ve Wardhani (2020), Endonezya'nın doğal güzellikleri ve kültürel miraslarını içeren bağlamlarla üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini sağlayan matematik problemleri üretmiştir. Üretilen matematik problemlerinin önce küçük grup halinde pilot çalışması yapılarak son halini almış daha sonra problemler dört ilkokula uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Çalışmada doküman analizi, başarı testi, mülakatlar uygulanmıştır. Çalışmada öğrencilerin cevapları, anketler ve öğrenci görüşlerine göre matematik problemlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlığını değerlendirmede potansiyel bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını oluşturulan MO problemlerine yabancı olduklarını ve problemlerin zor olduğunu hissetmelerine rağmen %75'e yakın ilgi ve ciddiyetle tüm görevleri çözdükleri gözlenmiştir.

Yukarıda uzun yıllardan beri PISA ve TIMSS sürecinde temel matematik eğitiminin yapıldığı ilkokul öğrencileri ile sınırlı ulusal ve uluslararası çalışmalar özetlenerek açıklanmıştır. Bu çalışmanın yukarıdaki çalışmalarla ortak ve farklı yönleri bulunmaktadır. Bunlardan Cotic (2010)'ın çalışması ile benzer olmakla birlikte MO problemlerinin sadece türünün belirtildiği, soru bağlamları yani gerçek yaşam durumları, konu alanları ve öğretim sürecinin nasıl geliştiğine dair açıklayıcı bilgi bulunmamaktadır. Zikl ve diğerleri (2015), Çilingir ve Artut (2016) çalışmalarında ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile çalışmış, öğretimde ise TIMSS sorularını kullanmıştır. Zikl ve diğerleri (2015)'nin çalışması hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin MO'nın incelenmesinde diğer çalışmalara göre farklılık göstermektedir. Yapılan diğer literatür çalışmalarında ise ilkokul öğrencilerinin MO üzerine yapılan öğretimlerin olumlu etkileri bulgularla sunulmuştur.

2.1.2. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri ile ilgili çalışmalar. Temel (2018), problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerini esas alarak sınıflandırmasını yapmış, böylece problem çözme stratejileri eğitiminin etkisi ve problem çözme stratejileri

ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişki ortaya koymuştur. Problem çözme stratejileri eğitiminin, öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanmada etkili olduğunu ve MO düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşmış, problem çözme stratejilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeyinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirtmiştir. Biehler (2019), on üçüncü matematik eğitimi kongresinde Niss'in katkısıyla gerçekleştirilen çalışmada Almanya'nın herkes için genel eğitim "Allgemeinbildung" anlayışı ile MO ve matematiksel yeterlikler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Uluslararası PISA çerçevesi, çeşitli kavramların da dahil olmak üzere Allgemeinbildung anlayışının hakim olduğu matematiksel öğrenme ve yeterlikleri kapsayan ulusal KOM projesini kapsadığı, ilişkili olduğu ve uyumsuzluğun olmadığı sonucuna varmıştır. Güler ve Arslan (2019), lise matematik öğretmen adaylarının MO problemlerinin gerektirdiği matematiksel süreç ve yeterlikler hakkında farkındalıklarını araştırmıştır. Katılımcılar, MO problemlerini çözmeye başarı göstermiş fakat matematiksel süreç ve yeterlikleri belirlemede başarılı olamamışlardır. Özellikle akıl yürütme yeterliğini muhakeme ve argüman kullanma yeterliği ile karıştırdıkları belirtilmiştir. Bu nedenle matematik öğretmen adaylarının MO problemleri ile matematiksel süreç ve yeterliklerini geliştirdikleri takdirde bunun PISA öğrenci başarısına da yansıtacağı vurgulanmıştır. Ülger (2021), doktora tezinde matematik öğretim sürecinde öğrencilerin matematiksel yeterlik düzeylerini arttırmayı hedeflemiştir. Çalışmasında MO yeterliklerinin gelişimine dayalı program tasarlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları yer almaktadır. İlk önce ortaokul matematik öğretmenlerine tasarlanan modüler programın dayanakları, uygulama süreci, MO kavramı ve MO problemleri bilgisi ile eğitim yapılmıştır. Daha sonra eğitim alan öğretmenlerden iki öğretmen belirlenerek yedinci sınıf öğrencilerine bir dönem tasarlanan modüler program uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Araştırmada tasarlanan modüler programın öğretim sürecinde matematiksel yeterlikleri geliştirmedeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda

öğrencilerin tüm matematiksel yeterliklerde gelişim gösterdiği, yapılan öğretimin yeterlik gelişimine olumlu etkilediği, yeterliklerin gelişiminin eşit olmadığı, farklı yeterlikler için öğrencilerin ulaştığı yeterlik seviyesinin de değiştiği ve belirli yeterliklerin gelişiminin diğer yeterliklerin gelişimini etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Özellikle araştırmada iki grup halinde ele alınan matematikte ve matematikle ilgili soruları cevaplama ve soru sormaya ilişkin yeterlikler (modelleme, problem çözme için strateji oluşturma ve muhakeme ve argüman üretme) ve matematiksel dil ve araçları kullanma ile ilgili yeterlikler (temsil, iletişim, sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma ve araç ve gereçleri kullanma) göz önüne alındığında, son grubun gelişimi ilk grup üzerinde de etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Ülger, 2021, s. 373). Abira, Suyitno ve Latiana (2021), Endonezya’da 2019-2020 eğitim öğretim yılında görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stillerine sahip ilkokul beşinci sınıf öğrencilerin probleme dayalı öğrenme modeli ile matematik okuryazarlığını incelemiştir. Çalışma sıralı açıklayıcı karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Öğrenme stillerini geçerliği hesaplanan anketle belirlenerek matematik okuryazarlığı hazırlanan ders planı uygulandıktan sonra matematik okuryazarlığı başarı testi (MLST) ile ölçme yapılmıştır. Çalışmanın sonunda probleme dayalı öğrenme modeli tarafından uygulanan öğrenmenin, öğrencilerin MO yeterliklerine yönelik etkili olduğunu; görsel öğrenme stillerine sahip öğrencilerin matematik okuryazarlığının yedi matematiksel yeterliklerini karşıladığı neredeyse tümüne hakim oldukları bulguları elde edilmiştir. Ancak, işitsel ve kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin, MO matematiksel becerilerin tamamını gösteremediği sadece birkaç göstergeye hâkim oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Var ve Altun (2021), ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile alan ölçme öğretimi gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda alan ölçme bilgi oluşturma sürecinin günlük yaşamla ilişkilendirilerek matematik okuryazarlığı kapsamında matematik yeterlikleri bakımından değerlendirilmiş ve öğrencilerde iletişim, akıl yürütme ve kanıt

gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama, matematiksel araçları kullanma ile sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma becerilerinin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

MO yeterlikleri ile ilgili literatür çalışmalarında Ülger (2021), Abira ve diğ. (2021), Var ve Altun (2021), yapılan öğretimin öğrencilerin tüm matematiksel yeterlik veya bazılarının gelişimine olumlu katkılarını, Temel (2018) yaptığı öğretimle problem çözme stratejisi tasarlama yeterliğinin MO başarı düzeyini arttırdığı, Güler ve Arslan (2019), öğretmen adaylarının MO problemlerini çözmede başarılı olduğunu fakat yeterlik ve süreç arasındaki farkı tam olarak anlayamadıklarını, Biehler (2019), ulusal eğitim anlayışın (Allgemeinbildung), matematiksel öğrenme ve yeterlikleri kapsadığı bulgulara ulaşmışlardır.

2.1.3. MO öğretiminin öğrenci tutumları üzerine etkisini inceleyen çalışmalar.

Çilingir Altınar ve Artut (2017), ilkokulda 5 hafta süren gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını ve görsel matematik okuryazarlıklarını arttırdığı sonuçlarına ulaşmıştır. Taşkın, Ezentaş ve Altun (2018), altıncı sınıf öğrencilerine verilen MO eğitiminin MO başarısı üzerine etkisi ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında ve motivasyonlarındaki değişimi incelemiştir. 12 hafta boyunca uygulanan MO eğitimi sonucunda öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarının anlamlı derecede arttığı, matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değişim gösterdiği ve motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Yine, Yeniel (2019), yüksek lisans tezinde ortaokullarda 8 hafta süren çalışmada seçmeli olan matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin MO düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları pozitif yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

2.2. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesi olan matematik öğretiminde bilişsel gelişim kuramları ve matematik öğretim kuramına yer verilmiştir.

2.2.1. Matematik öğretiminde bilişsel gelişim kuramları. Piaget ve Vygotsky, çocuğun çevresindeki dünyayı, değişik yaşlarda nasıl anladığını ve niçin böyle gördüğünü belirlemeye çalışmışlardır. Bu yüzden çocuğun aktif zihinsel faaliyetlerindeki gelişimi yani bilişsel gelişimlerini araştırmışlardır (Senemoğlu, 2018, s. 34). Çalışma, matematik öğretiminin iki bilişsel kuramı üzerine inşa edilmiştir. Bunlar, Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ve Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Kuramı'dır.

2.2.1.1. Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı. Matematik öğretimi'ni etkileyen kuramcıların başında Jean Piaget gelir (Altun, 2020). Piaget, 1986 yılında İsviçre'nin Neuchatel kentinde dünyaya gelmiştir. Küçük yaşlarda doğaya olan ilgisinden dolayı doğa bilimleri üzerine eğitim almış daha sonra dedesinin yönlendirmesi ile Felsefe ve Epistemoloji (bilgiyi araştıran felsefi akım, öznel bilme eğilimini temsil eden inançların gözlem ve deneysel kanıtı temel alan ve her zaman değişebilmeye açık olan nesnel bilme eğilimlerinin edinim ve yapılanma koşullarını, kaynağını, doğasını ve gerçekliğini inceleyen bir felsefe disiplini) 'ye yönelmiştir (Oksal, Şenşerekci, Bilgin, 2006; Demir & Akınoğlu, 2010; Günçe, 1973). Piaget, kendisini "genetik epistemolog" olarak tanımlamıştır (Toptaş, Olkun, Çekirdekçi, Sarı, 2021). 1921 yılında Paris'te Binet Laboratuvarında zeka testi üzerine çalışmaya başlamış zeka testleri, uygulamasında doğru verilmiş yanıtlar üzerinde durmuş başarı ile başarısızlığı değerlendirmiştir. Piaget, bu testlerde aynı yaştaki çocukların hemen hemen hepsinin aynı yanlışlıkları yapmakta olduklarını, farklı yaşlardaki çocukların yaptıkları yanlışların da birbirinden farklı olduğunu görmüş ve bu dikkatini çekmiştir. Böylece temel sorunu: Zekâyı ölçen bir derece ya da

katsayı bulmak değil, farklı yaş bölümlerindeki çocukların niçin farklı düşünme yöntemlerine sahip oldukları” olarak belirlemiştir (Günçe, 1973).

Bu durumun bir sonucu olarak çocukları anlamakta testler, cetveller, ölçü birimleri, katsayılarla bağlı olmayan bağımsız bir yöntemden yararlanma yolunu seçmiştir. Bu yüzden çocuk düşüncesini anlamak için “Psikiyatri Yöntemini” kullanarak; çocuğun ağzından ilgi çekici bir söz çıktığı zaman, onun bu sözü sonuna kadar götürmesine yardımcı olmak, doğal düşünce akımını bozmamak, saptırmamak ve çocuğu sonuna kadar dinleyip anlamaya çalışmak, yöntemin temel ilkesi olarak özetlemiştir (Günçe, 1973).

Bir psikolog olarak Piaget, insan zekâsının incelenmesinde ilk adımın bireyin çevre (dış dünya) konusunda bilgi edinme sürecini, dış gerçeği anlama çabasını incelemek olduğuna karar vermiş ve böylece Biyoloji ile Epistemolojiyi bir noktada birleştirmiştir. 1923-1932 dönemi arasında; Çocukta Dil ve Düşünme, Çocukta Yargılama ve Usavurma, Çocukta Dünya Kavramı, Çocukta Fiziksel Nedensellik, Çocuğun Töresel Yargısı kitaplarında yaptığı araştırmaları toplamıştır. Piaget’ nin eserlerinde kendi çocukları olan üç kızına ait gözlemlere yer verilmiştir (Günçe, 1973, s. 5-10).

Piaget, bilişsel gelişimi, kalıtım ve çevrenin etkileşiminin bir sonucu olduğunu, bilişsel gelişimi etkileyen faktörlerin; olgunlaşma, yaşantı, uyum, örgütlenme ve dengeleme olduğunu belirtir. Bebeğin davranışlarını refleksler yönlendirir, biyolojik olarak olgunlaştıkça çevresi ile etkileşimleri sonucunda yaşantı kazanır, refleksleri değişikliğe uğrar. Birey yaşantı kazandıkça, çevreye uyum sağlar, uyum hareketi organize edilmiş bir davranışın parçasıdır, tüm etkinlikler koordinelidir. Uyum davranışı, örgütlenmiş bir sistemin örgütlenmiş bir etkinliğin parçası içinde yer aldığı için düzenlidir (Senemoğlu, 2018, s. 34-35).

Böylece birey, düzensiz etkinliklerden organize edilmiş etkinliklere doğru ilerleme gösterir ve çevreye uyumu kendi amaçlarına uygun bir biçimde düzene sokar. Bu uyumu sağlayan zihinsel işleyiş, varlığımızın doğuştan gelen kalıtımsal bir ögesi olarak binlerce

duyu ve deneyimle çevreye uygun hale getirecek şekilde örgütleyebilmemizi sağlamaktadır. Bu işleyiş bütün bir hayat boyunca sürer (Günçe, 1973; Senemoğlu, 2018).

Uyum sağlama (adaptasyon), özümseme (assimilation) ve uyma (accomodation) adı verilen ve sırayla gerçekleşen iki zihinsel faaliyetten oluşur. Çocuğun karşılaştığı yeni bir olayı, bilgiyi, durumu kendisinde önceden var olan bilişsel yapı (şema) içine almasına özümseme, karşılaşılan yeni olayı, bilgiyi, durumu anlamak ve bilmek için var olan yapıların değiştirilmesine veya yeni bir şemanın oluşturulmasına uyma denir. Tüm bilme etkinlikleri; özümseme ve uymayı kapsar. Bireyin ilk yaşantıları son yaşantılarına göre daha çok uyma içerir, yaşantılar birikerek bilişsel yapıların çoğalması ile yetişkinler daha çok özümseme, daha az uyma yapabilir. Bilişsel gelişimde dengeleme sonunda daha önce edinilmiş kavramlarda bazen genişleme bazen de daralma olabilir (Altun, 2020; Günçe, 1973; Lindberg, 2011; Senemoğlu, 2018; Toptaş ve diğerleri, 2021).

Öğrenme, bireyde denge durumunun bozulmasına ve dengenin yeniden daha üst düzeyde yapılandırılmasına bağlıdır. Bu nedenle bireyi öğrenmeye güdüleyebilmek için kendisinde var olan şemalarla ne hiç cevaplayamayacağı kadar zor ne de çok kolay cevaplayacağı durumlarla değil de orta düzeyde belirsizlik ve dengesizlik durumuyla karşılaştırmak gerekir (Senemoğlu, 2015). Bu yüzden öğrencilere uygun öğrenme ve öğretme etkinlikleri düzenlendiğinde kendi kavramlarını oluşturabilir ve soyutlayabilirler (Altun, 2020). Piaget, bireyin bilişsel gelişimini dört döneme ayırarak incelemektedir. Bunlar: Duyusal-Devinim Dönemi (0-2 yaş), İşlem Öncesi Dönem (2-7 yaş), Somut İşlemler Dönemi (7-11 yaş), Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş üstü)'dir (Günçe, 1973; Senemoğlu, 2015).

Tezin çalışma grubu, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bulunduğu somut işlemler dönemidir. Bu yüzden Somut İşlemler Dönemi başlığı altında öğrencilerin matematiksel işlem yapabilmelerini içeren öğrenme süreci açıklanmıştır.

Somut işlemler dönemi (7-11 yaş grubu). İlkokul yıllarındaki çocuklar zihinsel yeterlikler bakımından çok hızlı değişim göstermektedirler. Bu dönemde bazı işlemleri zihinsel olarak yapabilmektedirler. Tüm ülkelerde çocukların somut işlemler dönemine okula başlamaları bu yüzdendir (Senemoğlu, 2018).

Matematik öğretiminde sayı kavramının gelişmesi okul öncesi döneme denk gelmektedir. Okul öncesi dönem olan İşlem Öncesi Dönem’de sayı kavramının gelişebilmesi için; birebir eşlemenin başarılması ve sayının korunumuna erişilmiş olması gerekmektedir (Altun, 2020). Bir süre sonra sayının zihinde korunması çocuk için bir veri oluşturacaktır. Sayıların korunumu ile birlikte madde miktarının değişmediği durumlarda maddenin korunmasının 6-7 yaşlarında, biçim değiştirmenin ağırlığı etkilemeyeceği yani ağırlıkların korunmasının 9-10 yaşlarında geliştiği, fakat hacmin korunumunun 11-12 yaşlarına kadar tam olarak gelişemediği belirtilmiştir (Günçe, 1973, s. 133-137).

7 ve 11 yaş grubunu içinde barındıran Somut İşlemler Dönemi’nde ise çocuk, hiyerarşik sınıflandırma ve sınıf içermelerini anlama yeteneğine ulaşır, parçayı bütünle birlikte düşünebilir. Ancak, bu yaşlardaki çocuklara sorular, nesne adları verilmeden soyut bir biçimde sorulduğu zaman karşılık alınamaz yani yaptığı sınıflandırma, soruların nesneleri *somut* olarak ortaya koyması ile mümkün olur (Günçe, 1973). Çocukların hiyerarşik sınıflandırma yapabilmeleri için grupta yapmaları gerekir yani gerçek nesne türlerini gruplara ayırdığı zaman sınıflama süreci başlar (Nuhoğlu & Ceylan, 2012). Çocuklarda grupta yapabilmeleri; birleştirme özelliği (iki ögenin birleşmesi), toplanma özelliği (üç ayrı ögeyi birleştirmek), özdeşlik özelliği, tersine çevirebilme özelliği, dönenme ve emme özelliklerinin gelişmesi gerekmektedir. Böylece çocuk, grupta ile sınıflandırma yeteneğine üst ve alt sınıflar arasındaki ilişkileri doğru anlama becerisine ulaşacaktır (Günçe, 1973).

Sınıflandırma kavramını anlamış olan somut işlemler dönemindeki çocuklar, bağıntı kurma kavramını da anlar hale gelmektedir. Çocuk, sıralama bağıntılarını doğru olarak

kavramış olmakta onlara uyum sağlamaktadır. Ancak yine problemlerin somut olarak verilmesine, elle tutulur, gözle görülür somut nesnelerden yararlanılarak sunulmasına dikkat edilmelidir. Yine 7 yaşından itibaren çocuk, değişen ve hareket eden nesnelerin imgelerini zihinde tutmaya başlar. İmgelemedeki ilerleme, dünyayı daha doğru kavramayı, akıl yürütmede daha etkin olmayı sağlamaktadır (Günçe, 1973, s. 121).

Piaget'ye göre sınıflandırma ve bağıntıları anlamak, birçok alanda daha ileri kavramları anlamının temelidir. Sınıflandırma ve bağıntıların altında yatan gruplandırma fikri, konum, yer, geometri, şans, olasılık konularına ilişkin zor birçok kavramı çocuğun anlayabilmesini sağlar (Günçe, 1973 s. 121-122). Buradaki evreler ve yaşlar hakkında Piaget, kesin normlar konulamayacağını, bir çocuğun hangi evrede kaç yıl kalacağına dair kesin bir çizginin olmadığını ancak üç evrenin birbirini sırayla takip ettiğini belirtmiştir. Aynı zamanda çocuk sınıflandırmada birinci evredeyken (işlem öncesi dönem), sayıları bilmede ikinci evrede (somut işlemler dönemi) olabilir (Günçe, 1973, s. 116).

Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı, betimleyici bir çalışmanın sonucunda bireysel çalışmalardan genelleme yapılarak oluşmuştur. Çocuklar arasında bireysel farklılıkların olduğu ve çalışmaların istatistiksel veriler ile çözümlemelere dayandırılmadan gözlem ve denemelerle yapıldığından dolayı eleştiri almıştır. Fakat zihinsel gelişim konusunda açıkladığı kavramlar ve kavramlar arasındaki bağlantılar öğrenme ve öğretme adına büyük katkı sağlamıştır (Başal, 1995). Somut işlemler döneminde 7-11 yaş grubu öğrencilerinin zihinsel gelişime bağlı olarak yaptığı faaliyetler Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10

Somut işlemler döneminde zihinsel gelişim faaliyetleri

SOMUT İŞLEMLER DÖNEMİ	Zihinsel Faaliyetler
	Sayı kavramının gelişiminde
	ilerleme
	Maddenin korunumu

Ağırlık Korunumu

Kısmi hacim korunumu

Gruplama

Hiyerarşik Sınıflandırma

Bağıntı kurma

İmgeleme

Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı'nda 7-11 yaş grubu öğrencilerinin zihinsel gelişimi açıklanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 9-10 yaş grubu olan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu yaş grubu öğrenciler, Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemler döneminde yer almaktadır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin araştırma kapsamı olan matematik okuryazarlığı problemlerini çözebilmeleri için Tablo 10'da, sayı kavramının gelişiminde ilerleme, maddenin, ağırlığın korunumu ile kısmi hacim korunumu, gruplama, hiyerarşik sınıflandırma, bağıntı kurma, imgeleme gibi zihinsel faaliyetleri, Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre gerçekleştirdikleri belirtilmektedir. Matematik okuryazarlığı problemleri ile karşılaşan somut işlemler döneminde olan ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri, problemleri zihinsel gelişimlerine göre araştırmada çözmüştür.

2.2.1.2. Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramı. Rus psikolog Lev Vygotsky (1896-1934), çocuğun bilişsel gelişiminde çevrenin çok önemli olduğunu, zihinsel işlem yapmanın çocuğun kendi akranları ve yetişkinlerle olan etkileşimi ile geliştiğini belirtmiştir (Altun, 2015). Çocuğun içinde yaşadığı çevre ve kültür, ona sağlanan uyarıcıların niteliğini, türünü belirler, böylece bilişsel gelişimin kaynağı psikolojik süreçlerden önce insanlar ve kültür arasındaki etkileşimdir (Senemoğlu, 2018). Vygotsky, çocuk ve yetişkinler arasında karşılıklı etkileşimlere "düşünmede çıraklık" olarak adlandırır. Bu çıraklığın asıl amacı, kültürün

önem verdiği pratik becerilerde, toplumsal becerilerde, zihinsel becerilerde ebeveynler, eğitimciler ve öğretmenler, çocuklara hem rehberlik ederek hem de birlikte etkinliklere katılarak bilgi ve yetenekler kazanmalarını sağlamaktır (akt. Öncü, 1999). Vgotsky, evrensel olarak en önemli öğrenme aracının her toplumun kendi öz dili olduğunu vurgulamıştır. Vygotsky'e özgü bir terim olan "Yakın Gelişim Bölgesi" (Zone of Proximal Development), çocukların tek başına üstesinden gelebilmesinin zor olduğu ancak yetişkinlerin veya daha hünerli çocukların rehberliği ve yardımı ile başarılabilen görevler için kullanılır. Böylece YGB'nin alt limiti, bir çocuğun bağımsız olarak ulaşabildiği problem çözme düzeyidir. Üst limiti ise yetkin bir eğiticinin yardımıyla alabileceği artan sorumluluk düzeyi olarak ifade edilmiştir (Öncü, 1999).

Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramına göre çocuğun zihinsel gelişiminde çevrenin önemli olduğu, zihinsel işlem yapmanın kendi akran ve yetişkinler arasında karşılıklı etkileşimlerle geliştiğini vurgulamaktadır. Araştırmada matematik okuryazarlığı ile karşılaşan çocuklar, sınıf ortamında problemleri çözebilmek için kendi akranları olan sınıf arkadaşları ve yetişkin rolünde olan öğretmenin rehberliğinde zihinsel işlem gerektiren problemleri karşılıklı etkileşimle çözmüştür. Problem çözme sürecinde öğrencinin zihinsel gelişimi adına çevre faktörünün önemini vurgulayan, Vygotsky'in bilişsel gelişim kuramı, araştırmada etkili olmuştur. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ile Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramı arasında önemli yapısal farklılıklar vardır. Piaget, bilişsel gelişimdeki ilerlemeleri çocuğun, bazı olgunlaşma süreçlerinin sınırları içinde işleyen, doğuştan merakına dayanarak açıklar. Vygotsky ise tersine zihinsel gelişmeyi besleyen, amaçlarda, yaşantılarda ve bir araç olarak kullanılan dildeki kültürel değişimlerden kaynaklandığına inanır (Öncü, 1999). Çalışmada somut işlemler döneminde yer alan öğrencilerin zihinsel gelişimdeki ilerlemeleri ile öğrenme ortamında çevre ile olan etkileşiminin yer aldığı süreç incelenmekte ve değerlendirilmektedir.

2.2.2. Matematik öğretiminde RME (Realistic Mathematic Education).

Hollandalı Hans Freudenthal (1905-1991), tarafından geliştirilen Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME), çocuğun Matematiği öğrenmesi ve Matematik yapmasına yoğunlaşan bir yaklaşımdır (Altun, 2015). RME'nin özelliği, öğrenme sürecinde zengin, “gerçekçi” durumlara odaklanır. Freudenthal, matematik eğitiminde matematikleştirme sadece matematikçilerin işi olmadığını, uygun ortam hazırlandığında çocuk matematikleştirmeyi başarabildiğini savunmaktadır. Çocuğun da matematikleştirmede konuya uygun çevresel durumlarla uğraşarak bilgiyi keşfetmeli formal bilgi, tanımlar, kavramlar en son ulaşılan nokta olmalıdır. Matematik öğrenme ve matematik yapabilme gerçek bir durum ya da gerçeğe uygun hayali bir kurgulamadan yararlanarak hedeflenen bilgiyi bir problem çözme etkinliği sonucunda elde etmelidir. RME, bağlam problemleri başlangıç noktası sayıldığı kapsayıcı bir role sahiptir ve öğrencinin bağlam problemlerin üzerinde öğretmenin rehberliği ile kendisi tarafından matematikleştirme yaptığı süreci kapsamaktadır (Altun, 2015; Gravemeijer & Doorman, 1999; Panhuizen & Drijvers, 2014; Verschaffel & De Corte, 1999, s.114). Matematikleştirme yatay ve dikey olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir. Freudenthal (1991), yatay matematikleştirmeyi günlük dünyadan semboller dünyasına geçiş, dikey matematikleştirmeyi ise semboller dünyası içinde hareket etmek olarak tanımlamıştır. Yatay matematikleştirme realite üzerine, dikey matematikleştirme ise matematiksel yapıların gelişimine odaklanır (Özdemir & Üzel, 2013). Araştırma, gerçeğe uygun hayali bir kurgulamadan oluşan matematik okuryazarlığı problemlerini, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin, RME'ye göre matematikleştirme sürecini kapsamaktadır.

Matematik öğretiminde RME yaklaşımını temel alan bir çok konu alanında (sayı doğrusu, dört işlem, kesirler, ondalık kesirler, simetri, denklemler, eşitsizlikler, mantık, yüzey ölçüleri, tam sayılar, tam sayılarda çarpma ve bölme, olasılık ve istatistik, integral,

açılar, cebir, koordinat sistemi ve doğru denklemi, yüzdeler, oran orantı, uzunlukları ölçme, sınırları ve uzunlukları ölçme, zamanı ölçme, dönüşüm geometrisi, E-öğrenme:Edmodo) araştırmalar yapılmıştır (Akkaya, 2010; Akyüz, 2010; Altun, 2002; Altaylı, 2012; Berkant & Yaren 2020; Bildircin, 2012; Bintaş, Altun, Arslan, 2003; Can, 2012; Çakır, 2011, 2013; Demirdöğen, 2008; Erdoğan & Tunalı, 2018; Gelibolu, 2008; Hauvel, 2003; Keijzer, 2003; Korkmaz & Tutak, 2017; Kurt & Doğan, 2019; Kuzu & Çil, 2020; Özdemir, 2008; Özkaya & Karaca, 2017; Tunalı, 2010; Uça & Saraçoğlu, 2017; Wardona, Waluya, Mariani, 2015; Ünal, 2008; Üzel, 2007; Yağcı & Arseven, 2010). Yukarıdaki çalışmalar matematik konu alanlarını kapsayan öğrenci için nasıl anlamlı matematik öğretiminin yapılabileceğini gösteren örnek çalışmalardır. Bu çalışmanın odak noktası matematik öğretimindeki soruların gerçek yaşam durumlarını yani öğrencilerin günlük yaşamda karşısına çıkabilecek olay veya kurguları yansıtarak öğretiminin yapılmasıdır.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi açıklanacaktır. Çalışmada eş zamanlı iç içe geçmiş (iç yerleşik) karma yöntem deseni kullanılarak nicel ve nitel veriler eş zamanlı toplanıp analiz edilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Çalışma, nicel ve nitel verilerin eş zamanlı toplandığı nicel yöntemin ağırlıklı olduğu iç içe geçmiş karma desen yöntem ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel kısmında MEB tarafından yayınlanan gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamlara sahip uygulanmış PISA soruları, ilkokul dördüncü sınıf seviyesine göre uyarlanarak öğretim gerçekleştirilmiş ve süreçte baskın olarak yarı deneysel çalışma yapılmıştır. Nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme, öğrenci mektupları, öğrenci cevap kağıtları ile nitel veriler toplanarak analiz edilmiştir (Çepni, 2014). Araştırmada ağırlıklı olarak nicel verilere göre öğrenci başarı düzeyleri belirlenmiş, bu başarının ölçülmesinde nicel analizler kullanılmış, bu başarının nasıl gerçekleştiğini anlamak için de nitel analizlere başvurulmuştur.

Tashakkori ve Creswell (2007), karma yöntemi; nitel ve nicel yaklaşımları kullanarak verilerin toplandığı, analiz edildiği, bulguların bütünleştirildiği ve yordandığı araştırmalar olarak tanımlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018, 11. Baskı). Karma araştırmanın temelini; Johnson ve Turner (2003), “araştırmacı farklı strateji, yöntem ve yaklaşımları kullanarak çoklu veriler toplamalı”, Creswell (2006), “nicel ve nitel yaklaşımları birlikte kullanarak, her iki yaklaşımı tek başına kullanmaya oranla araştırma problemlerini daha iyi anlamak” olarak belirtmişlerdir (Baki & Gökçek, 2012). Bu ilkelere yola çıkarak karma yöntem araştırmalarının; çeşitleme, tamamlama, geliştirme, başlatma, genişletme gibi beş önemli işlevi vardır. Bu işlevler, her araştırmada aynı düzeyde gerçekleşmeyebilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada veri çeşitliliğinin sağlanması, nicel ve nitel verilerden elde

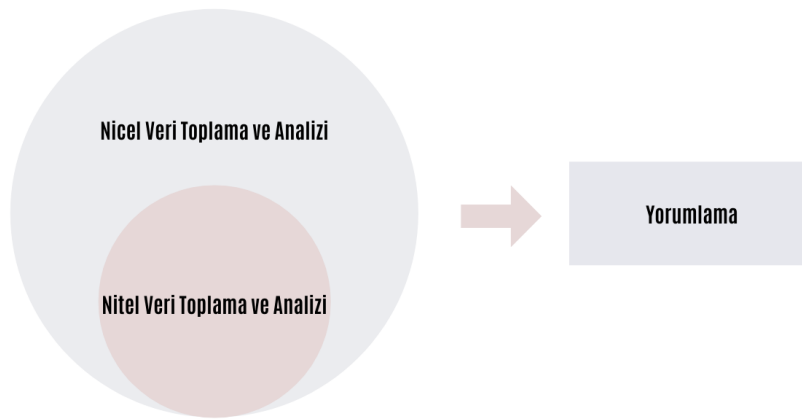
edilen sonuçların birbirini tamamlaması, MO sürecinin ilkokul öğrencilerine uygulanması ile farklı bir boyutta araştırılmasına temel oluşturmuştur.

Cresswell (2009), karma yöntem araştırmalarında desenleri belirleyen dört temel özelliği vurgulamıştır. Bunlar; zamanlama, baskınlık, karma olma durumu, teorilerin seçimidir. Çalışma, nicelden nitele eş zamanlı olarak aynı anda toplanıp analiz edilip, nicel yöntemlerin daha baskın olduğu, verileri toplama, analiz etme ve verileri yorumlama aşamalarının karma yapıldığı, çalışmaya kimlerin katılacağı, verilerin nasıl toplanıp yorumlanacağı başlangıçtan bitişe kadar kavramsal bir çerçeve ile sunulmuştur. Bu yüzden çalışma, dört temel özelliği içermektedir (Çepni, 2014).

Çalışmada kullanılan karma yöntemin nicel ve nitel boyutları Şekil 5’te gösterilmiştir.

Şekil 5

Çalışmada iç içe geçmiş karma desen



İç içe geçmiş karma desen, araştırmacılara nitel ya da nicel bir araştırma yürütürken ikincil araştırma sorularına ihtiyaç duyabilir ve nitel ya da nicel yöntemlerden faydalanır ancak bu yöntemlerden birisi diğerine göre daha baskındır. Nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanır, analiz edilir ve verilerin yorumlanması ikincil durum ana durumun

(baskın) içine yedirilerek birleştirilir (Baki & Gökçek, 2012; Çepni, 2014). Yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi çalışmanın nitel boyutu nicel boyutunun içine yerleştirilerek eş zamanlı araştırılmış ve veriler birleştirilerek yorumlanarak çalışmanın araştırma alt problemlerine cevaplar aranmıştır.

3.1.1. Araştırmanın uygulama süreci. Araştırmanın nicel kısmında, nitel kısmında ve hazırlık aşamasında yapılan çalışmalar, Tablo 11’de açıklanmıştır.

Tablo 11

Araştırmanın aşamaları, uygulama süreci ve süreç çıktıları

Aşama	Uygulama Süreci	Süreç Çıktıları
Hazırlık	Desen: Nitel	Ön -Son Test
	Süreç: MO problemlerini ilkokul dördüncü sınıf seviyesine göre düzenleme	Kalıcılık Testi
	Verilerin Toplanması: İlköğretim Dördüncü Sınıf Matematik Programı, Açıklanan PISA Soruları, Alanyazında Yer Alan Kaynaklar	MO Uygulama Problemleri
	Verilerin Analizi: İçerik Analizi	

-2018-2019 eğitim öğretim yılında araştırmacı görev yapmış olduğu okulda ilkokul dördüncü sınıf 22 öğrenci ile soruların anlaşılabilirliğini ve çözünürlüğünü gözlem ve cevap kağıtları ile test etmiştir.

-2019-2020 eğitim öğretim yılında (pandemi sürecine denk gelen mart ayı) gerekli izinler alınarak farklı bir ilkokulda 23 deney, 24 kontrol grubu dördüncü sınıf öğrencileri ile esas uygulamaya başlamıştır fakat yaşanan pandemi sürecinde çalışma yarıda kalmıştır. Yine gözlem notları ve öğrenci cevap kağıtlarında gerekli düzenlemeler yapılarak esas uygulama için yüz yüze eğitime geçiş süreci beklenilmiştir. Yarım kalmış bu uygulamanın ön test verileri araştırmanın pilot uygulama verileri olarak kullanılmıştır.

MO
Problemlerinin
Düzenlenmesi
ve
Uygulanabilirli
ği test
edilmiştir

Pilot Uygulama

-2020-2021 eğitim öğretim yılı birinci dönem uzaktan eğitim sürecinde araştırmacının çalıştığı kurumda gerekli yazışmalar yapılarak matematik okuryazarlığı atölyesi iki dönem boyunca açılmıştır. Bu atölye kapsamında online olarak üç grup halinde 21 öğrenci ile soruları çözümleme ve uygulama etkinlikleri birinci dönem ön çalışma olarak yapılmış ve ikinci dönemde de devam edilmiştir.

Esas Uygulama		MO Başarı
		Düzeyleri
	Desen: Nicel	Matematiğe
	Süreç: 2020-2021 eğitim öğretim yılında yarı-deneysel uygulama gerçekleştirilmiştir. Dördüncü sınıf öğrencilerin MO başarı düzeylerinin incelenmesi ve matematiğe karşı tutumlarının incelenmesi yapılmıştır.	Karşı Tutumlarındaki Değişimin İncelenmesi
Esas Uygulamayı Tamamlayan Faktörlerin Belirlenmesi	Desen: Nitel	Matematiksel
	Süreç: Esas uygulamada öğrencilerin süreç içerisinde açığa çıkan matematiksel yeterliklerin gelişiminin incelenmesi, yarı yapılandırılmış görüşme, öğrenci mektupları ile öğrenci görüşleri alınmıştır.	Yeterliklerdeki Gelişimi İnceleme
		Matematiğe
		Değer Verme

Araştırmada yapılan incelemeler Tablo 11’de belirtilmiştir. Aynı zamanda uygulanan karma yöntem araştırmalarında karşılaşılabilecek bazı sınırlılıklar vardır. Alanyazında bu sınırlılıklar şu şekilde ifade edilmiştir; nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanımının zorluğu, diğer yöntemlere göre tamamlanmasının uzun sürdüğü, nicel ve nitel yöntemlerin hangi sırada kullanılacağı, iki yöntemden birisinin baskınlığı, nitel ve nicel verilerin analizinin fazla zaman alacağı, örneklem seçimidir (Baki & Gökçek, 2012; Çepni, 2014; Fırat, Yurdakul, Ersoy, 2014). Bu araştırmanın planlama aşamasında hangi verilerin ne

amaçla toplanacağı, yapılacak çalışmaların problem durumuna uygun baskınlığı, zamanlaması belirli bir çerçeve içinde belirlenmiştir. Bu çerçeve kapsamında araştırmada örneklem seçimi, okuldaki mevcut sınıflarla çalışıldığı için yansız atama yapılamadığından yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yaşanılan küresel boyutta pandemi sürecinden dolayı çalışma bir yıl uzamıştır. Daha sonra hem nicel hem de nitel veriler birbiriyle bağlantılı olarak toplanmıştır. Nicel veriler rubrik kullanılarak puanlama yapılmış ve incelenmiş, nitel veriler ise içerik ve betimsel analize tabi tutulmuştur. Çalışmanın sonunda veriler birleştirilerek yorumlanmıştır. Bulguları yorumlarken olumlu ve olumsuzluklar, başarı durumları objektif olarak sunulmuştur.

3.1.1.1. Araştırmanın nicel boyutu. Bu tezde iç içe karma yöntemin nicel boyutunu oluşturan deneysel çalışma, yarı deneysel eşitlenmemiş kontrol gruplu desendir, eşitlenmemiş gruplara ön-test ve son-test uygulanması gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel desen ile gerçek deneysel desen arasındaki tek ve önemli farkı grupların yansız atanmayışlarıdır. (Çepni, 2014, s.123, Karasar, 2018, s. 137). Sınıfların araştırmacılar tarafından rasgele (seçkisiz) atama yoluyla oluşturulmasının mümkün olmadığı daha önceden okul yönetimleri tarafından oluşturulmuş hazır gruplardan rasgele deney ve kontrol grubu belirlenerek katılanların olabildiğince benzer niteliklerde olmalarına özen gösterilmiştir (Büyüköztürk, 2012; Çepni, 2014). Yarı deneysel desenin simgesel modeli aşağıdaki Tablo 12’de sunulmuştur (Büyüköztürk, 2012; Karasar, 2018).

Tablo 12

Yarı deneysel desenin uygulama süreci simgesel modeli

Grup	Ön-Test	Uygulama	Son-Test
G ₁			
(Deney)	O _{1.1}	X	O _{1.2}
G ₂			
(Kontrol)	O _{2.1}	-	O _{2.2}

Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel süreç kapsamında aynı ilkokulda hem deney hem de kontrol grubu belirlenerek Tablo 14'teki uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna önce ön-test yapılmış, deney grubuna 8 hafta MO sorularından oluşan problem çözme uygulaması yapılırken kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Deney grubuna yapılan uygulamada, ders süresince matematik okuryazarlığı problemleri renkli fotokopi çıktıları ile her problem çözümünün başında öğrencilere dağıtılmış, öğrencilerin problemleri çözmesi için beşer dakikalık süre verilmiştir, problemler aynı zamanda öğrencinin çözümü esnasında akıllı tahtaya da yansıtılmıştır. Öğrencilerin bireysel problemleri çözmesi bittikten sonra çalışma kağıtları toplanmıştır. Daha sonra sınıf ortamında akranları ve öğretmenin rehberliğinde karşılıklı etkileşimi kapsayan problem çözüm sürecine geçilmiştir. Akıllı tahtada yer alan problem, önce söz almak isteyen öğrenciler arasından seçilerek okunulmuş daha sonra çözüme ilişkin fikirler, yine söz almak isteyen öğrenciler arasından seçilerek dinlenmiştir. Önerilen çözüm yolları tahtada denenmiş doğru veya yanlış olduğu sınıfça tartışılmıştır. Çözümün doğru olup olmadığına ortak karar verilmiş, yanlış olan çözümler için yine söz almak isteyen öğrenciler arasından farklı çözüm önerileri alınmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözüm süreci bittikten sonra araştırmacı, problemin çözümünün doğruluğu veya yanlışlığını kontrol etmiş,

eksik kalan veya yanlış problem çözümler için düzeltme veya eklemeler yapmıştır. Bir ders süresince bir veya iki matematik okuryazarlığı problemi çözülmüştür. Daha sonra deney ve kontrol gruplarına sekiz hafta sonunda son-test uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna iki ay sonra kalıcılık testi yapılmıştır.

Gerekli izinlerin alınan ilkokulda okul yönetimi uygulama hakkında bilgilendirilmiştir. Okulda dört dördüncü sınıf şubesinden rasgele bir şube deney, bir şube kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmacı deney grubuna sekiz hafta süresince MO soruları problem çözme öğretimi gerçekleştirmiştir, kontrol grubuna herhangi bir eğitim verilmeden kendi sınıf öğretmenleri ile derslerine devam etmişlerdir. Yaşanılan küresel pandemiden dolayı deney grubunu oluşturan 20 öğrencinin 10'u hafta içi pazartesi, salı günleri, diğer 10'u perşembe ve cuma günleri okula gelmiştir. Bu nedenle deney grubunun yarısına salı günü, ikinci yarısına perşembe günü birer ders olmak üzere sekiz hafta boyunca uygulama yapılmıştır (Tablo 13). Yaşanılan pandemiden dolayı tekrar okullar, 29 nisan ve 17 mayıs tarihleri arasında yüz yüze eğitime ara vererek uzaktan eğitime geçmiştir. Uygulamanın son haftası olan 27 nisan salı, 29 nisan perşembe günü iki ders saatinin bir ders saati uygulama, bir ders saati son-test uygulanmıştır.

Tablo 13

Araştırmanın haftalık uygulama saatleri

Sınıf / Gün	Salı	Perşembe
4. Sınıf	10:20-10:50	10:20-10:50
	(10 öğrenci)	(10 öğrenci)

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yapılan MO sorularından oluşan problem çözme eğitiminde kullanılan MO sorularından oluşan eğitimin çalışma takvimi Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14

Deney ve kontrol grupları çalışma takvimi

TARİH			
HAFTALAR	(Salı, Perşembe)	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
1. Hafta	2 Mart – 4 Mart	Ön-Test	Ön-Test
		Tutum Ölçeği	
2. Hafta	9 Mart – 11 Mart	Sinemaya Gitme	-
		USB Bellek	
3. Hafta	16 Mart – 18 Mart	Çocuk Kampı	-
		Rezervasyon	
4. Hafta	23 Mart – 25 Mart	MP3 Çalar	-
		Fuji Dağı	
		Tırmanışı	
5. Hafta	30 Mart – 1 Nisan	Sıcaklık Grafiği	-
		İp Çekme	
6. Hafta	6 Nisan – 8 Nisan	Otel	-
		Çocuk	
		Ayakkabıları	
7. Hafta	13 Nisan – 15 Nisan	Kek Karışımı	-
		Koşu	
8. Hafta	20 Nisan – 22 Nisan	Atık	-

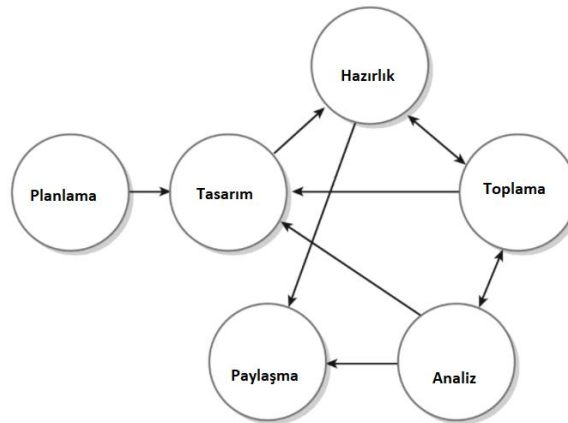
9. Hafta	27 Nisan – 29 Nisan	Enerji Gereksinimleri	-
10. Hafta	27 Nisan – 29 Nisan	Son-Test Tutum Ölçeği	Son-Test

Aynı zamanda deney grubuna problem çözme uygulamasından önce ve sonra Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının yapılan uygulamadan önceki tutumlarına göre değişip değişmediği incelenmiştir.

3.1.1.2. Araştırmanın nitel boyutu. Tez kapsamında nitel araştırma deseni, durum çalışmasıdır. Durum çalışmasını Yin, (1984), güncel bir olguyu gerçek yaşam çerçevesinde çalışan, olgu ve içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı, birden fazla kanıt veya veri kaynaklarının olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Durum çalışması, araştırma betimleyici ya da açıklayıcı sorular üzerine oluşturulduğunda, insanlar ve olaylar hakkında ilk elden bilgi üretmeyi sağlar. Durum çalışması aşamaları; planlama, tasarlama, hazırlama, toplama, analiz etme ve paylaşmadan oluşmakta olup Şekil 6’da gösterilmiştir (Yin, 2003; 2009).

Şekil 6

Durum çalışması süreci



Yıldırım (1999)'a göre durum çalışması, eğitim araştırmalarında eğitim ortamlarını etkileyen unsurların önceden ayrıntılı olarak tanımlanmasına, ayırt edilmesine, ölçülmesine olanak sağlamakta ve bu unsurları gerçek ortamında incelemektedir. Özellikle, öğretmenler ve eğitim araştırmacıları için sınıflarında, kendi öğrencileri ve kendi ders programları ile ilgili neden ve nasıl sorularına en iyi cevabı verebilmektedirler. Böylece araştırmacılar araştırmalarını durum çalışmasına göre yaptıkları eğitimin niteliğini ve karşılaştıkları sorunların sebeplerini inceleyebilmektedirler (Leymun, Odabaşı, Yurdakul, 2017). Aynı zamanda Rose, Spinks ve Canhoto (2015)'a göre eğitim kavramının temel bileşenlerinden biri süreçtir. Eğitim araştırmalarında sürece ve süreçte araştırma grubunun nasıl etkilendiğine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Durum çalışması, araştırma sorularının süreçte cevaplarının aranması, eğitim sürecinin etkililiğinin keşfedebilmesi, etkili olmasının ya da olmamasının sebeplerinin incelenmesini sağlamaktadır (Leymun, Odabaşı, Yurdakul, 2017). Araştırmada matematik yeterliklerinin gelişimi, MO problemleri ile karşılaşan öğrencilerin bu problemlerle ilgili görüş ve düşünceleri nelerdir?" sorularının yanıtları durum çalışması ile cevaplanmıştır.

Araştırmada durum çalışması desenlerinden Yin (2014)'e göre iç içe geçmiş tek durum, Steak (1995)'e göre kollektif olarak adlandırılmaktadır (Berg & Lune, 2012/2015; Yıldırım & Şimşek, 2018). İç içe geçmiş tek durumda MO sorularının kullanıldığı öğretim sürecinde tek bir durum içinde çoğu kez birden fazla analiz birimi söz konusudur. Bu yüzden bir durum çalışmasının ilgili durumu, bütüncül ve tek bir ünite olarak ele alınarak içinde olabilecek birden fazla alt birime yönelmiştir. Kollektif durum çalışmasında araştırmacının, bir topluluk içinde (yapılan öğretimde) neler olduğunu, bunların neden ve nasıl olduğunu, hangi topluluk üyelerinin bu eylemlerde ve davranışlarda bulunduğunu açıklamak için sistematik bilgi toplamaktadır (Aytaçlı, 2012; Berg & Lune, 2012/2015, s.174). Araştırmada yapılan öğretimin nasıl gerçekleştiğini araştırmak için öğrencilerde bilgiyi oluştururken açığa

çıkan matematiksel yeterlikler ve gelişim incelenmiş, öğretim süreci tamamlandıktan sonra öğrencilerin düşünce ve görüşleri alınarak bilgiler toplanmıştır.

Böylece bu tez kapsamında yapılan öğretimin niteliği, nedenleri ve nasıl yapıldığı durum çalışması ile tüm yönleri açıklanmaya çalışılmıştır.

3.1.2. Çalışma Grubu. Çalışma grubu, araştırma modelinde belirtildiği gibi yarı deneysel modelde öğrenci grupları, yansız atama yapılamadığı için okuldaki mevcut sınıflarla çalışılmıştır. Alınan araştırma izni doğrultusunda araştırmacının görev yaptığı kurumdan farklı bir ilkokulda mevcut sınıflar belirlenmiştir. Olasılıklı olmayan örneklem türü olan amaçlı örneklem seçimi ile araştırılan gruplar benzer özelliklere sahip olup zengin bilgi içerdiği düşünülen durumlar detaylı olarak incelenmiştir (Baltacı, 2019; Çepni; 2014; Karasar, 2018). Araştırmanın öğrenci çalışma grubu, 2020-2021 eğitim yılı Çanakkale merkezde öğretim gören ilkokul dördüncü sınıf 39 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler aynı ilkokulun farklı şubelerinde öğretim görmekte olup, uygulama başlangıcında alınan kişisel bilgi formuna göre benzer niteliklere sahiptir. Yarı deneysel çalışmanın deney grubunda 20, kontrol grubunda 19 öğrenci yer almaktadır. Yarı deneysel modelin içine geçmiş nitel boyutunda yer alan durum çalışmasında ise matematiksel yeterliklerin gelişimi, yapılan öğretim süreci hakkındaki görüş ve düşüncelerin alınması deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, ön-son test ve öğretim sürecinde düşük, orta ve başarılı bulduğu 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmış ve öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinden öğretim hakkında düşüncelerini mektuba yazmaları istenmiştir. Tablo 15'te öğrenci bilgileri yer almaktadır.

Tablo 15 *Yarı deneysel model çalışma grubu özellikleri*

Gruplar	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	Toplam
Deney Grubu	10	10	20
Kontrol Grubu	11	8	19

Daha sonra araştırmacı, deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecinden sonra yazdığı mektupları ve yine ön-son test ve öğretim sürecindeki öğrenci cevap kağıtlarını incelemiştir. Araştırmacı 18 yıl sınıf öğretmeni olarak görev yapmış olup doktora eğitimi sürecinde MO sorularının yapı ve özelliği ile ilgili dersleri almıştır.

3.1.3. Verilerin Toplanması. Araştırmanın nicel ve nitel kısmında kullanılan veri toplama araçları yer almaktadır. Öncelikle yarı deneysel çalışmadan elde edilen nicel verilerin toplandığı başarı testi ve uygulama sorularının nasıl oluşturulduğu ile uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan tutum ölçeği hakkında bilgi verilecektir. Daha sonra yapılan öğretim süresince öğrencilerde ortaya çıkan matematiksel yeterlikler ve öğretim sonunda öğrenci görüşlerinin nasıl toplandığı açıklanacaktır.

3.1.3.1. Matematik okuryazarlığı başarı testinin oluşturulması. Uluslararası izleme ve değerlendirme araştırması olan PISA'ya, 15 yaş grubu öğrencilerin öğretim gördüğü sekizinci sınıflar katılım sağlamaktadır. Bu nedenle MEB tarafından açıklanan sorular sekizinci sınıf düzeyindedir. Gerçek yaşam durumlarını barındıran soru bağlamaları ve veriler çalışma kapsamında ilkokul dördüncü sınıf seviyesine göre düzenlenerek uygulanmıştır. Seviyeye göre düzenleme aşaması öncelikle ilkokul matematik dersi dördüncü sınıf kazanımlarına ait belirtke tablosu hazırlanarak yapılmıştır. Daha sonra belirtke tablosuna göre ilkokul dördüncü sınıf kazanım sınırlılıkları ve sınıf seviyesine uygun işlemler içerik analizi sonucunda kodlanarak belirlenmiştir. MEB tarafından açıklanan sorular ve ilgili literatür kaynakları yapılan sınıf seviyesi kodlamasına göre uygun ve uygun olmayan sorular öğretim için seçilmiştir. Günlük yaşamdan seçilen bu problemlerin daha anlaşılır ve somut olması için özellikle de somut işlemler döneminde olan öğrencilere yönelik olması adına görseller kullanılmıştır. Gutierrez (1996), görsellemenin; soyut düşüncelerin verilen görsel öğeler (resim, grafik vb.) yardımıyla, kavramların, görme duyusunun kolaylıkla algılayabileceği bir şekilde somutlaştırması, düzenlenmesi, zihinde oluşturulan şekillerin ve

uzamsal doğanın tüm temsillerinin matematik yapmak için oluşturulması ve dönüştürölmesi olarak tanımlamıştır (Çilingir Artut & Altıner, 2017). Sonraki aşamada öğretimde ön-son test için seçilen ve görselleştirilen soruların MO gerçek yaşam bağlamları, konu alanları, matematiksel yeterlikler, soru tipleri belirlenmiştir. Tablo 16’da MO problemlerinin ilkokul dördüncü sınıf matematik kazanımlarına uygun olup olmadığı gösterilmiştir.



Tablo 16

MO sorularının ilkökul dördüncü sınıf matematik kazanımlarına göre durumu

ÖĞRENME ALANLARI	4. SINIF MATEMATİK KAZANIM SINIRLILIKLAR VE UYARILARI	PISA UYGULAMASINDA AÇIKLANAN SORULAR VE ALAN YAZINDA YER ALAN KAYNAK SORULAR	SORULARI KAZANIMLARLA KARŞILAŞTIRMA	SORULARIN 4. SINIF SEVİYESİNE UYGUNLUK DURUMU
SAYILAR VE İŞLEMLER	4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar S1	APARTMAN DAİRESİ	Ondalık Kesirlerle	UYGUN
	Belli bir kurala göre örüntüler ve sınırlılıkları S2		Dört İşlem (S8, S9, S10)	DEĞİL
	Toplama ve çıkarma işlemleri S3	LİSTELER	Üst Sınıf	
	Elde edilecek toplamların en fazla dört basamaklı olması S4		V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
	Problem çözme etkinliklerinde dört işlem sınırlılıkları S5	FUJİ DAĞI TIRMANIŞI	Sınıf seviyesi	UYGUN

- Bölme işlemini tahmin etme, karşılaştırma S6
- Paydası en çok 20 olan kesirlerle çalışma S7
- Doğal sayı ile kesrin çarpma işlemi sınırlılığı S8
- Paydaları eşit olan kesirleri karşılaştırma sınırlılığı S9
- Kesirleri toplama, çıkarma işlem sınırlılıkları S10
- Doğal sayıları yuvarlama. S11
- Çarpma, bölme işlemi sınırlılıkları S12
- Bölünen ve bölüm arasındaki ilişki S13

SOS	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
	Sınıf seviyesi	
DAMLAMA ORANI	Oran-Orantı (S7)	UYGUN
	Üst Sınıf	DEĞİL
ÇOCUK AYAKKABILARI	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
KİTAPLIK	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
ATIK	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
HANGİ ARABA?	Hacim (7. Sınıf)	UYGUN
	Üst Sınıf	DEĞİL
GARAJ	G4	UYGUN
	Sınıf Seviyesi	
MP3 ÇALAR	S1, S2, S3, S4, S5	UYGUN

GEOMETRİ

- Üçgen, kare ve dikdörtgeni isimlendirme G1
- Kare ve dikdörtgenin özellikleri G2
- Üçgenleri sınıflandırma. G3
- İzometrik ya da kareli kâğıda basit yapılar oluşturma G4
- Dik açı referans alınarak karşılaştırma G4
- Geniş açı modelleri inceleme G5

USB BELLEK	Sınıf Seviyesi S1, S2, S3, S4, S5	UYGUN
BİSİKLETLER	Sınıf Seviyesi S1, S2, S3, S4, S5	UYGUN
ARABA GEZİNTİSİ	Sınıf Seviyesi Hız Problemleri (7. Sınıf) Üst Sınıf	UYGUN DEĞİL
ÇOCUK KAMPI	V1, V2, V3 Sınıf Seviyesi	UYGUN
ENERJİ	V1, V2, V3	UYGUN
GEREKSİNİMLERİ	Sınıf Seviyesi	
SİNEMAYA GİTME	Ö9, V1, V2, V3, V4, V5 Sınıf Seviyesi	UYGUN

ÖLÇME

- Uzunluk ölçme birimleri arasındaki ilişkiler
Ö1
- Uzunluk birimleri arasındaki dönüştürme Ö2
- Ondalık gösterim sınırlılığı Ö3
- Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğun tahmini,
kontrolü Ö4
- Kilometre ile işlem sınırlılığı. Ö5
- Uzunluk ölçme birimleri ile problem çözme
Ö6
- Kare ve dikdörtgenin çevre ve kenarları
arasındaki ilişki Ö7
- Çember çevre sınırlılığı Ö8
- Zaman ölçme dönüştürme ve sınırlılıkları Ö9

SICAKLIK GRAFİĞİ	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
OTEL	S3, S5	UYGUN
KEK KARIŞIMI	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
KOŞU	S3, S5	UYGUN
İP ÇEKME	S3, S5, S10, S12, S13	UYGUN
ÜRETİCİ	V1, V2, V3, V4, V5	UYGUN
PETEK	Ö11	UYGUN
YEMEK MENÜSÜ	S3, S5	UYGUN

VERİ

- Tonun ve miligramın kısaltma sınırlılıkları

Ö10

BADANA BOYA

S5, S12

UYGUN

- Geometrik şekillerin çevre uzunlurları ve problemler

Ö11

REZERVASYON

S3, S5, S10, S12,
S13**UYGUN**

- Grafik ve şema gösterimi V1
- Veri toplama V2
- Tablo ve grafik gösterimlerinde uygun sorular kullanma V3
- Grafik gösterimlerinin iki veya daha fazla özellik kullanma V4
- Grafik, tablolarla günlük hayatla ilgili problemler çözme V5

ÇADIR KURMA

S3, S5, S10, S12,
S13**UYGUN**

Yukarıdaki tabloda ilkokul dördüncü sınıf matematik kazanımları öğrenme alanları, öğrenme alanlarının baş harfine göre yapılan kodlamalar, PISA tarafından açıklanan sorular ve alan yazında bulunan soruların uygunluğu yapılan kodlamaya göre sunulmuştur. Örnek olarak yapılan kodlama ve uygunluk durumu; sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki “doğal sayı ile kesrin çarpma işlemine girilmez” kazanımı S8, ölçme öğrenme alanındaki “çemberin çevresine yer verilmez” kazanımı Ö8 olarak yapılmıştır. MO sorularının detaylı incelemesinde bu kazanımlara dikkat edilerek bir doğal sayı ile kesrin çarpımı ve çemberin çevresi konuları sınıf seviye üstü olacağı için Dondurma Dükkanı ve Dönme Dolap soruları öğretime uygun bulunmamıştır. Yine kodlanan V1, V2, V3, V4 ve V5 kazanım sınırlılıklar dikkate alınarak yapılan incelemede Sos sorusu ilkokul dördüncü sınıf seviyesine uygun bulunmuştur. MEB tarafından açıklanan PISA soruları ile birlikte uygulamalı eğitimde, Altun (2015a)’un Efemat 5-6 kitabında yer alan sorular, araştırmada kullanılmıştır. MEB tarafından açıklanan MO soruları ve alanyazında yer alan kaynaklardan alınan soruların uygun olanları Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17

İlkokul dördüncü sınıf kazanımlarına uygun bulunan sorular

Sayı	Alınan Kaynaklar	MO Soruları
1	MEB Açıklanan MO Soruları	LİSTELER (2 soru)
2	MEB Açıklanan MO Soruları	SOS
3	MEB Açıklanan MO Soruları	GARAJ
4	MEB Açıklanan MO Soruları	FUJİ DAĞI TIRMANIŞI
5	MEB Açıklanan MO Soruları	USB BELLEK
6	MEB Açıklanan MO Soruları	MP3 ÇALAR
7	MEB Açıklanan MO Soruları	BİSİKLETLER (2 soru)
8	MEB Açıklanan MO Soruları	ÇOCUK KAMPI
9	MEB Açıklanan MO Soruları	ENERJİ GEREKSİNİMLERİ
10	MEB Açıklanan MO Soruları	SİNEMAYA GİTME
11	MEB Açıklanan MO Soruları	ÇOCUK AYAKKABILARI
12	MEB Açıklanan MO Soruları	KİTAPLIK
13	MEB Açıklanan MO Soruları	ATIK
14	Alanyazın MO Soruları	SICAKLIK GRAFİĞİ
15	Alanyazın MO Soruları	OTEL
16	Alanyazın MO Soruları	KEK KARIŞIMI
17	Alanyazın MO Soruları	KOŞU
18	Alanyazın MO Soruları	İP ÇEKME
19	Alanyazın MO Soruları	ÜRETİCİ
20	Alanyazın MO Soruları	REZERVASYON
21	Alanyazın MO Soruları	PETEK
22	Alanyazın MO Soruları	YEMEK MENÜSÜ (2 soru)

23

Alanyazın MO Soruları

BADANA BOYA

24

Alanyazın MO Soruları

ÇADIR KURMA

Araştırmada yukarıdaki sınıf seviyesine uygunluğu belirlenen sorular, öğrencinin soruyu anlamasını kolaylaştırmak için görsellerle desteklenmiştir. Aynı zamanda sorulardaki veriler, sayı aralıkları sınıf kazanımlarına uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. Aşağıda açıklanan MO sorularının gerçek hali ve görsel eklenerek düzenlenen son hali örnekteki gibi gösterilmiştir.

Örnek 1:

Açıklanan MO sorusu

GARAJ

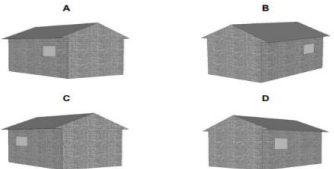
Bir garaj üreticisinin üretimin yaptığı "basit" garaj çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir.

Gökhan, "basit" garaj çeşitlerinden aşağıdaki modeli seçmiştir. Penceresinin ve kapının yeri aşağıda gösterilmektedir.



Soru 1: GARAJ

Aşağıdaki çizimler, farklı "basit" modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Gökhan'ın seçtiği yukarıdaki modelle aynıdır. Gökhan'ın seçtiği model hangisidir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

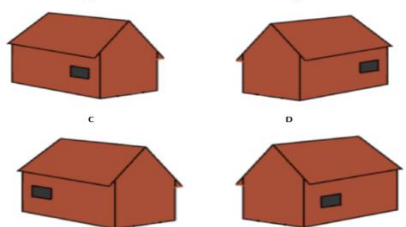


Düzenlenen MO sorusu

KÖPEK KULÜBESİ



Bir köpek kulübesi üreticisinin üretimin yaptığı basit kulübe çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir. Gökhan, köpeği için yukarıdaki modeli seçmiştir. Aşağıdaki çizimler, farklı "basit" modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Gökhan'ın seçtiği modeldir. A, B, C ya da D seçeneklerinden hangisi Gökhan'ın seçtiği modeldir?



Örnek 2:

Açıklanan MO sorusu

SOS

Soru 1: SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml

Bu salata sosunun 150 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt: ml

Düzenlenen MO sorusu

SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml



SORU:

Bu salata sosunun 300 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt:ml

Yapılacak yarı deneysel uygulama için ön-son test, uygulama soruları belirlenerek uygulamadan önceki yıl yapılan ve Covid-19 pandemisi nedeniyle yarım kalmış olan çalışma yapılacak olan uygulamanın pilot uygulaması kabul edilmiştir. Bu sebeple pilot uygulamadaki 15 soruya ait olan test verileri ile düzenlenen MO sorularının geçerliği kontrol edilmiştir. Pilot uygulamadaki 15 sorunun anlaşılabilirliği ve çözülürlüğü böylece test edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucu ve uzman görüşü alınarak 15 ön test sorusundan 2 soru çıkartılmıştır. Böylece yapılacak uygulama için ön-son testi kullanılmak üzere 13 MO sorusu belirlenmiştir. MO konu alanları, soru bağlamları, soru tipleri, matematiksel yeterliklere göre soruların sınıflandırması aşağıdaki Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18

MO sorularının MO içeriklerine göre sınıflandırılması

Sorular	Matematik Konu Alanları				Soru Bağlamları				Soru Tipleri		Matematiksel Yeterlikler						
	Nicelik	Belirsizlik ve Veri	Değişim ve İlişkiler	Uzay ve Şekil	Bilimsel	Toplumsal	Mesleki	Kişisel	ÇS: Çoktan seçmeli AU: Açık uçlu, soru tipi	Modelleme	Problem Çözme	Mihakeme ve argüman Üretme	Temsil Etme	İletişim	Sembolik Dil ve İşlemler	Matematiksel Araç Kullanma	
Listeler 1		X					X		ÇS				X				
Listeler 2		X					X		ÇS				X				
Bisikletler 1		X						X	AU		X		X				
Bisikletler 2		X						X	AU		X		X				
Sos		X						X	AU		X		X				
Köpek Kulübesi				X				X	ÇS			X		X			

Yemek Menüsü 1	X				X	AU	X			
Yemek Menüsü 2	X				X	AU	X			
Petek				X	X		ÇS			X
Üretici		X			X		ÇS		X	
Badana Boya	X				X	AU	X			
Kitaplık		X			X	AU		X	X	
Çadır Kurma	X				X	AU		X		

Yukarıdaki tabloda ön testte kullanılan 13 sorunun MO içeriklerine göre sınıflandırılması sunulmuştur. Ölçme araçları olan uygulama sürecinde ön testteki soru verileri, çeldirici şıklar, soruların yerleri düzenlenip değiştirilerek son test oluşturulmuştur. Aşağıda ön testte ve düzenlenen son testte yer alan sorulara örnek verilmiştir.

Örnek:

Ön test

Son test

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.

	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

SORU: BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri üç dönüş yaptığında göre Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt:cm.

SORU: LİSTELER 2

Grup İspanak'ın hangi aylarda albüm satışı aynı şekilde devam etmiştir?

- A. Mart-Haziran
- B. Mart-Nisan
- C. Ocak-Şubat
- D. Nisan-Mayıs

BİSİKLETLER

Yahya ve Elif farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.

	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Yahya	80	160	240
Elif	120	240	360

BİSİKLETLER 1

Elif ve Yahya'nın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında göre Elif'in bisikleti Yahya'nın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Cevap:cm.

SORU: LİSTELER 2

Keloğlan ve Arkadaşlarını hangi aylarda izleyen seyirci sayısı aynı şekilde devam etmiştir?

- A. Ocak-Şubat
- B. Mart-Haziran
- C. Nisan-Mayıs
- D. Mart-Nisan

Yarı deneysel uygulamanın ölçme aracı olan başarı testinin ilkökul dördüncü sınıf seviyesine uyarlama süreci yukarıda açıklanmıştır.

3.1.3.2. Matematik tutum ölçeği. Yarı deneysel uygulamaya başlamadan önce ve uygulamanın sonunda öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarını belirlemek ve öğretim sonunda tutumlarında bir değişim olup olmadığını gözlemlemek için deney grubuna tutum ölçeği kullanılmıştır. Matematik tutum ölçeği ile ilgili öğrenci yaş grubu dikkate alınarak ilgili literatür araştırılmış olup üç tutum ölçeği belirlenmiştir. Tutum ölçeği belirleme aşamasında üst sınıf (ortaokul, lise) matematik kazanımlarına ait kavram ve terimlerin olmamasına ve öğrencinin okuyup anlayabileceği ilkökul dördüncü sınıf düzeyine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Uzman görüşleri alınarak üç ölçek arasından

bir ölçek belirlenmiştir. Belirlenen Matematik Tutum Ölçeği, madde sayısı, kullanılan kelimeler ve ilkökul matematik konularına uygun olması sebebiyle Önal (2013)'ın geliştirdiği ölçektir. Matematiğe yönelik tutum ölçeği, 22 madde ve dört faktörden (ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik) oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5'li likert tipi olup “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım” “Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” şeklindedir.

3.1.3.3. Araştırmanın nitel kısmında kullanılan veri toplama araçları.

Araştırmanın nitel kısmında öğretim süresince açığa çıkan matematiksel yeterliklerin incelendiği ön-son test öğrenci cevap kâğıtları, öğretim ile ilgili öğrencilerin görüşlerinin alındığı yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci mektuplarından toplanmıştır. Yapılan MO öğretiminin başında ve sonunda uygulanan ön-son test öğrenci cevap kâğıtları incelenerek matematiksel yeterliklerin gelişimi araştırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede ise görüşme soruları mülakattan önce hazırlanmış olup görüşme esnasında gerektiğinde öğrencilerin görüşlerini daha ayrıntılı incelenmesine olanak verecek şekilde bazı düzenlemeler yapılmıştır (Çepni, 2014). Yarı yapılandırılmış görüşmede başarı testi sonuçlarına göre düşük, orta ve yüksek başarı gösteren 9 öğrenciye 7 soru sorulmuş (Ek 3) ve görüşmeler video kaydına alınmış daha sonra video kayıtları metne dönüştürülerek incelenmiştir. Öğretim tamamlandıktan sonra deney grubu öğrencilerinden yapılan öğretim hakkında araştırmacıya mektup yazmaları istenmiştir.

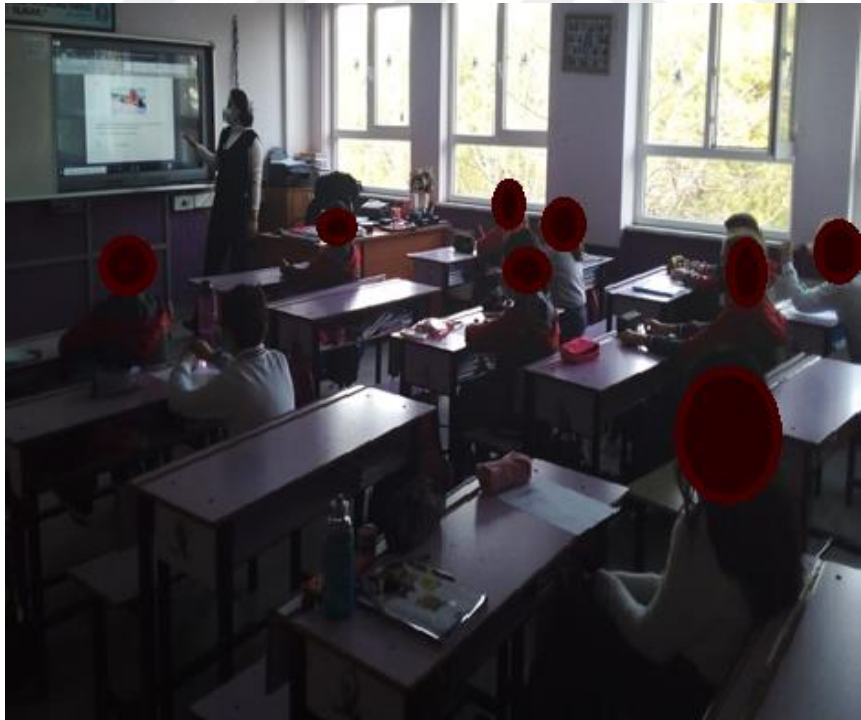
3.1.4. Verilerin Analizi. Yarı deneysel uygulamada ön-son test, deney grubu tutum ölçeği analizleri ile matematiksel yeterlikler, yapılan öğretim hakkında öğrenci görüş ve düşüncelerini almak için yapılan analizler yer almaktadır.

3.1.4.1. Nicel verilerin analizi. PISA MO ölçme ve değerlendirme için PISA ve alanyazında yer alan sorulardan oluşan başarı testi, ilkökul dördüncü sınıf

seviyesine göre uyarlanarak deney ve kontrol gruplarında ön ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin fotoğrafları aşağıda gösterilmiştir.

Fotoğraf 1 *Deney grubu öğrencilerinin MO uygulamasına ait fotoğraflar*





Fotoğraf 2

Kontrol grubu ön test uygulama fotoğrafları



Yarı deneysel uygulamada yer alan ön test ve son test cevaplarına ait puanlamayı içeren sorular, PISA değerlendirmesine göre puanlanarak rubrik oluşturulmuştur. Aşağıda ön test sorularına ait cevaplama ve puanlamaya ait rubrik Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

İlkokul dördüncü sınıflara uygulanan matematik okuryazarlığı başarı testi rubriği

SORULAR	DOĞRU ÇÖZÜM (2 puan)	EKSİK ÇÖZÜMLER (1 puan)	YANLIŞ ÇÖZÜMLER (0 puan)
LİSTELER 1	C. 1000		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
LİSTELER 2	B. Ocak-Şubat		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
BİSİKLETLER 1	Yanıt 350 cm.	İşlem hataları	Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
BİSİKLETLER 2	Yanıt 15 kez.		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
SOS	Yanıt 180 ml		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
KÖPEK KULÜBESİ	C Seçeneği		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
ÜRETİCİ	A Seçeneği		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
PETEK	B Seçeneği		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma

YEMEK MENÜSÜ 1	577 Kalori veya 577	İşlem hataları	Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
YEMEK MENÜSÜ 2	Çözüm 1: Et sote ve pilav ($263+215=478$ kalori) Çözüm 2: Pilav ve yoğurt ($215+99=314$ kalori) Çözüm 3: Et sote ve yoğurt ($263+99=362$ kalori) Çözüm 4: Et sote (263 kalori) Çözüm 5: Pilav (215 kalori) Çözüm 6: Yoğurt (99 kalori)	İşlem hataları	Yanlış yanıtlar veya boş bırakma
BADANA- BOYA	53 lira veya 53	İşlem hataları	Yanlış cevaplar veya boş bırakma
KİTAPLIK	3 tane veya 3	İşlem hataları	Yanlış cevaplar veya boş bırakma
ÇADIR KURMA	D Seçeneği		Yanlış yanıtlar veya boş bırakma

Yukarıdaki cevap ve puanlamaya göre deney ve kontrol gruplarında başarı testi olan ön-son test, deney grubu kalıcılık testi öğrenci puanları hesaplanarak yapılan öğretimin anlamlılığına ilişkin SPSS programında analizleri yapılmıştır. Yapılan analiz yöntemleri, deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamaları, bağımsız örneklem için t-testi, son test puan ortalamaları, bağımsız örneklem için t-testi, erişim puan ortalamaları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılması sonucu oluşan puanlar), bağımsız örneklem için t-testi, deney grubunun ön ve son test puan ortalamaları, bağımlı örneklem için t-testi, deney grubu ön-kalıcılık testi, son test-kalıcılık testi puan ortalamaları, bağımlı örneklem için t-testidir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının cinsiyet ve grup değişkenlerinin erişim puan ortalamalarına etkisi parametrik olmayan Mann-Whitney U testi ile analizi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının belirlendiği ve öğretim sonunda öğrencilerin tutumlarında bir değişiklik olup olmadığını gözlemlemek amacı ile deney grubuna uygulanan tutum ölçeği, SPSS programında analizi yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine MO soruları ile yapılan öğretimin öğrencilerin bakış açılarına olan etkisini incelemek için 5’li Likert tipi soruların yer aldığı 22 maddelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Likert tipi sorular ordinal veri olarak kabul edildiğinden bu sorulardan elde edilen verilerin istatistiksel analizinde; ilgi tutumu, Wilcoxon işaretli sıralar testi, kaygı tutumu, bağımlı örneklem için t-testi, çalışma tutumu, Wilcoxon işaretli sıralar testi, gereklilik tutumu, Wilcoxon işaretli sıralar testleri kullanılmıştır.

Nicel verilerin geçerlik ve güvenirliği. MO başarı testi geçerlik ve güvenirliği; PISA araştırmasında elde edilen bulguların yüksek derecede geçerlilik ve güvenirliğe sahip olduğu bilinmektedir. OECD, değerlendirme materyallerinin güçlü ölçüm özelliklerine sahip olmasını ve araçların özgünlük ve eğitimsel geçerliliğini sağlarlar. OECD, (2009)’a göre PISA’da yer alan ölçekler için ülkeler arası geçerliliği sağlama

süreci dört bölümden oluşmaktadır. İlk olarak ilgili yapının teorik çerçeveye dayalı olarak kurulmuş olması, ikinci olarak PISA’da kullanılan maddelerin alanda yer alan kavramsal tanımların temelini yansıtmasıdır. Üçüncü adımda psikometrik analizler yapılmakta son olarak değişkenler arası ilişkilerin kavramsal yapıyla ilgili olup olmadığı incelenmektedir. Güvenirlik hesaplamaları maddelerin puanlanmasına göre yapılmaktadır. Açık uçlu sorular birden fazla puanlayıcı tarafından puanlanmaktadır. Bu soruların güvenirliliği için birden çok kodlayıcının cevaplarından genellenebilirlik katsayısı hesaplanmaktadır. Güvenirlik anlamında PISA’da açık uçlu sorularda ülkelere göre genellenebilirlik katsayısı hesaplanmakta ayrıca her bir ölçek için de Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmaktadır. Ölçeklerin yanı sıra üç temel alan için de (matematik, fen ve okuma becerileri) güvenirlik analizleri PV (plausible values) ve WLE (Ağırlıklandırılmış En Küçük Kestirimler- Weighted Least Estimates) kullanılarak elde edilmektedir (Hacettepe Üniv., 2020; MEB, 2009, OECD, 2009).

PISA sorularının yukarıdaki ilgili literatür çalışmalarındaki geçerlik ve güvenirlik süreci dikkate alınmıştır. Bu araştırmada ise ilkokul öğrencileri için düzenlenen PISA sorularının yapılan uygulamalı eğitimden bir önceki yıla yani Covid-19 pandemisinden dolayı yarım kalan çalışmaya ait ön test verileri, pilot uygulama verisi olarak kabul edilmiş ve incelenmiştir. Pilot uygulamada 23 deney, 24 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 47 öğrenci yer almaktadır. Bu öğrencilere ait cevaplar, rubriğe göre puanlanmış olup puanların sorulara göre ortalamaları hesaplanmıştır. Yapılan bu betimsel analiz sonucunda Kağıt Boyutları ve Otlak sorularının cevaplanma ortalaması sırasıyla (0 ve 0,04) olarak hesaplanmıştır. Betimsel analiz sonucuna göre bu iki sorunun öğrenciler tarafından anlaşılmadığı dolayısıyla çözümlenemediği sonucuna ulaşılmış ve ilgili uzman görüşü alınarak MO başarı testinden çıkartılmıştır. Böylece araştırmada PISA sorularının geçerliği, ilkokul öğrencilerine pilot uygulama ile test edilmiştir. Yine araştırmada iç

geçerliğı sağlama için muhtemel alternatif hipotezlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bunun bir yolu da deneye kontrol grubu eklemektir (Christensen, Johnson ve Turner, 2014). Araştırmada ön-son test verilerin toplandığı deney ve kontrol grupları aynı evrenden ve birbirine denk seçilmiştir. Bu denklik, istatistiki hesaplamalar ile de bulgular kısmında ortaya konmuştur. Böylece araştırma sonunda deney ve kontrol gruplarının almış oldukları puanlar, MO problemlerinden oluşan uygulama öncesindeki puanlarla karşılaştırılarak, puanların değişip değişmediği somut olarak görülebilir.

Tutum ölçeği geçerlik ve güvenirliği; tutum ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) .90 bulunmuştur. Ölçeği oluşturan faktörlerin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) ise, sırasıyla "İlgi" için 0,89 (madde sayısı 10), "Kaygı" için 0,74 (madde sayısı 5), "Çalışma" için 0,69 (madde sayısı 4), "Gereklilik" için ise 0,70 (madde sayısı 3) şeklinde olup doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin dört faktörlü bir yapı oluşturduğu doğrulanmıştır (Önal, 2013).

3.1.4.2. Nitel verilerin analizi. Araştırmanın nitel boyutunda yapılan öğretimin farklı yönlerini ortaya koyan, bütüncül bir yaklaşımla inceleme fırsatı veren nitel veriler toplanarak analiz edilmiştir. Bu veri kaynakları; öğrenci cevap kağıtları, öğrenci mektupları, yarı yapılandırılmış görüşme video kayıtlarından oluşmaktadır. Öğretimde uygulama ön-son testte öğrenci cevap kağıtlarının içerik analizi yapılarak öğrencilerde açığa çıkan matematiksel yeterliklerin ne ölçüde gerektirdiği davranışları değerlendirmek amacıyla Turner, Blum ve Niss (2015)'in geliştirdiği derecelendirme şeması kullanılmıştır. Ülger (2021)'in katkılarıyla doktora tezinde kullandığı şema aracılığıyla hedeflenen yeterlikler, PISA Matematik Çerçevelerinin her birini destekleyen PISA 2000'den 2012'ye kadar kullanılmak üzere geliştirilen sorulardaki matematiksel yeterlikelere dayanmaktadır. Şema, altı yetkinliğe ilişkin tanımlardan (Muhakeme etme, iletişim, modelleme, problem çözme, temsil etme, sembolik ve teknik dil kullanma), her

bir yetkinliğe dört düzeyde aktiviteler ve önerilen her derecelendirmenin (Tablo 20) yeterlik tanımından oluşur (Ülger, 2021). PISA ölçme ve izleme araştırmasının matematik okuryazarlığı kısmında kullanılan ve araştırmanın sorularını oluşturun MO sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar Turner, Blum ve Niss (2015)'in geliştirdiği derecelendirme şemasına göre kodlanmış ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu çalışmada öğrenci cevap kâğıtları ve kullanılan sorulara göre altı yeterlikten dört yeterlik gözlenmiş olup gelişimi incelenmiştir. Turner, Blum ve Niss (2015)'in geliştirdiği derecelendirme şemasına göre hem deney grubu hem de kontrol grubu için öğrenci cevap içerikleri kodlanarak yeterliklerin soru sayısına göre öğrenci sayı ortalamaları ve yüzdelikleri hesaplanmıştır. Böylece ön ve son test öğrenci cevapları, içerik kodlarına göre matematiksel yeterlikleri karşılaştırma imkânı sunmuştur.

Tablo 20

Matematiksel yeterlik düzeylerin açıklamaları

Matematiksel		Matematiksel Yeterlik Düzey ve Açıklamaları		
Yeterlikler	0	1	2	3
Problem	Problemi çözmek için çözüm	Problemin çözümü için	Problemin çözümü için	Problemin çözümü için karmaşık
Çözme	sürecinin açıkça belirtildiği durumlarda doğrudan eylemlerde bulunma (çoktan seçmeli problemlerde sadece çözümü bulunan seçeneği işaretleme veya bulduğu sonucu cevap kağıdına işlem yapmadan doğrudan yazma), P0 olarak	verileri birleştirmek veya verileri kullanarak basit (tek aşamalı) bir strateji uygulama, P1 olarak	basit ve çok aşamalı bir strateji uygulama (birden fazla aşamalı), P2 olarak	çok aşamalı strateji uygulama (birden fazla alt hedefin bir araya getirilerek çözüm sürecinin kontrollü bir şekilde izlenmesi, karşılaştırmalar yapma), P3 olarak kodlanmıştır.

Muhakeme Etme	Soruda verilen veri ve yönergelerden doğrudan çıkarımlar yapma (çoktan seçmeli problemlerde sadece çözümü bulunan seçeneği işaretleme veya bulduğu sonucu cevap kağıdına işlem yapmadan doğrudan yazma), M0	Soruda istenen çözüme ulaşmak için basit matematiksel verileri kullanarak muhakeme adımlarından çıkarımlar yapma, M1	Sorunun ayrı yönlerini veya problemin karmaşık yapılarla ilgili bilgileri birleştirerek çıkarımlar yapma (aşamalı bir argümanı izlemek), M2	Soruda birbiri ile bağlantılı çıkarım zincirleri kullanarak karmaşık çıkarımlarda bulunma, kontrol etme, doğrulama ve çözümünden çıkan sonuçları sentezleyerek değerlendirme, M3 olarak kodlanmıştır.
Temsil Etme	Bir tabloda veya grafikten sorudaki yönergeye göre değerlerin yerini belirleme veya sayısal değerleri doğrudan metinden okuyarak belirtme, T0	Bir tabloda veya grafikte soru yönergesine bağlı olarak değerleri karşılaştırmak için verileri çıkarma, yorumlama, okuma,	Soruda verilen karmaşık bir temsili anlama ve kullanma, gerekli yapının bir kısmının sağlandığı bir temsil inşa etme, bir temsili düzenleme,	Matematiksel verilerin çoklu karmaşık temsillerini anlama, kullanma, bağlama veya çevirme, temsilleri karşılaştırma veya değerlendirme, karmaşık matematiksel verileri ele alan

		işaretleme, basit bir temsil oluşturma, T1	matematiksel bir varlığın farklı basit temsillerini çevirme ve kullanma, T2	bir temsil üretme, T3 olarak kodlanmıştır.
İletişim	Soruda tüm bilgilerin doğrudan etkinlikle ilgili olduğu, bilgi sırasının etkinliğin ne istediğini anlamak için gereken düşünce adımlarıyla eşleştiği bağlamları anlama, kavramlara ilişkin ifadeleri anlama (tek bir kelime veya sayısal sonucun sunumu), i0	Soruda istenen kısa bir ifadeyi veya hesaplamayı, bir değer aralığını ifade etme, i1	Soru bağlamının birden fazla unsurunu veya bunların bağlantılarını anlama, i2	Sorunun veya çözümün birden fazla unsurunu birbirine bağlayan bir argüman sunma, i3 olarak kodlanmıştır.

Öğretim sonunda deney grubu 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak video kaydı alınmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar video kaydından yazılı metne dönüştürülerek gerekli kodlamalar yapılmış ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Yine öğretim sonunda deney grubu öğrencilerinin yapılan MO sorularından oluşan öğretim hakkındaki düşüncelerini almak için uygulama sonunda araştırmacıya değerlendirme mektubu yazmaları istenmiştir. Yazılan mektuplardan matematiğe verdikleri değer, öğretim sürecine bakış, bilginin kullanılması, öğrenmenin niteliği, MO soruları hakkındaki düşünceleri anlamak için içerik analizi yapılmıştır.

Nitel verilerin geçerlik ve güvenirliği. Krefting (1991), nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenirlik ifadelerinin yerine nitel araştırmalarda inanılabilirlik, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadeleri kullanmıştır. Cuba ve Lincoln (1982) ise nitel araştırmalarda geçerlik-güvenilirlikten ziyade inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğine dikkat çekmiştir. İnandırıcılık için inanılabilirlik, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik olmak üzere dört kritere vurgu yapılmıştır (Başkale, 2016). Araştırmada yapılan öğretim süreci, elde edilen verilerin aynı tür araştırma yürüten araştırmacı tarafından incelenmesi, yapılan öğretimin ön uygulamasının yapılması ve benzer sonuçların alınabilmesi inanılabilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik kriterlerini yerine getirilebilmesi adına pek çok yöntem uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede güvenirlik için video kayıtlarının yazılı metne dönüştürülmesi, öğrenci çalışma kağıtları ve öğrenci mektupları gibi çok çeşitli veri kaynaklarıyla çeşitleme yapılması, içerik analizleri ile ilgili uzman görüşlerinin alınması gibi bir çok yöntem araştırmada kullanılmıştır. Böylece, inanılabilirlik ile iç geçerlik, aktarılabilirlik ile dış geçerlik, çeşitli veri kaynaklarının kullanılması ile güvenirlik sağlanmıştır.

Araştırmada veri toplama araçları ve analizleri, geçerlik ve güvenirlikleri yukarıda verilmiştir.

Araştırmada nicel veriler olan deney ve kontrol grubu n-son test sonuçları, deney grubu tutum leği, SPSS programıyla analizi, nitel veriler olan deney ve kontrol grubu n-son test ğrenci cevap kağıtları, betimsel analize, deney grubu 9 ğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme kaydı metni, deney grubu ğrenci mektupları içerik analizine tabi tutulmuştur.



4. Bölüm

Bulgular

Tez kapsamında elde edilen bulgular araştırmanın problem cümlesi ve alt problem sırasına göre sunulmuştur. Araştırmanın problem cümlesi, “Matematik okuryazarlığı problem çözme eğitimi, ilkokul öğrencilerinin MO başarı düzeyine, matematiksel yeterlik gelişimine, öğrenci tutum, görüş ve düşüncelerine yansımaları nasıldır?” şeklindedir ve araştırmada problem sorusuna ve alt problemlere ait yanıtlar aranmıştır. Araştırma kapsamında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin yapılan öğretime ait analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1. “MO Problem Çözme Eğitimi, İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin MO Başarı Düzeyini Nasıl Etkilemiştir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

İlkokul dördüncü sınıf düzeyi deney grubuna yapılan MO soruları çözme öğretimi 10 hafta sürmüştür. Uygulama kapsamında 27 MO sorusu üzerinde çalışılmıştır (ön ve son test dahil). İlkokul öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında başarı testlerine verdikleri cevaplar değerlendirilerek belirlenen rubrik çerçevesinde puanlama yapılmıştır. Ön ve son test puanlarının analizine ait bulgular, MO sorularını çözme sürecindeki gelişim hakkında bilgi vermiştir. Öncelikle ilkokul dördüncü sınıf deney grubu 20 öğrencinin başarı testine verdiği cevaplar betimsel olarak incelenmiş ve Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

MO sorularını çözme sürecinde deney grubu öğrencilerin elde ettikleri başarı durumları

Sorular	N	Soruları					Soruları				
		Çözümleme*			Ön Test		Çözümleme*			Son Test	
		D	Y/E	B	$\bar{x}$	Ss	D	Y/E	B	$\bar{x}$	ss
Listeler 1	20	15	5		1,50	0,888	17	2	1	1,70	0,732
Listeler 2	20	18	2		1,80	0,615	19	1		1,90	0,447
Bisikletler	20	8	11	1	0,85	0,988	10	9	1	1	1,025
1											
Bisikletler	20	8	10	2	0,80	1,005	8	11	1	0,80	1,005
2											
Sos	20	3	16	1	0,30	0,732	7	13		0,70	0,978
Köpek	20	5	15		0,50	0,888	14	6		1,40	0,940
Kulübesi											
Üretici	20	18	2		1,80	0,615	16	4		1,60	0,820
Petek	20	8	11	1	0,80	1,005	14	5	1	1,40	0,940
Yemek	20	12	7	1	1,45	0,759	15	4	1	1,55	0,745
Menüsü 1											
Yemek	20	16	4		1,70	0,656	16	4		1,60	0,820
Menüsü 2											
Badana	20	0	18	2	0	0		18	2	0,20	0,410
Boya											
Kitaplık	20	8	10	2	0,85	0,988	8	12		0,80	1,005
Çadır	20	3	17		0,40	0,820	12	7	1	1,20	1,020
Kurma											
Toplam					12,75	9,964				15,85	10,887

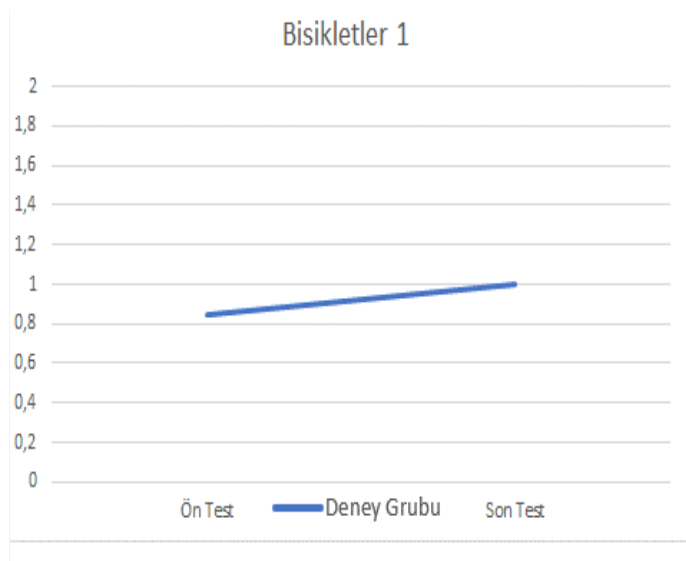
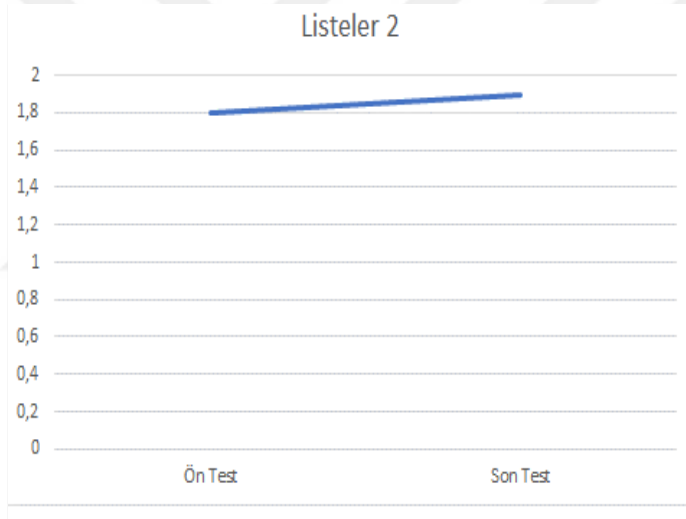
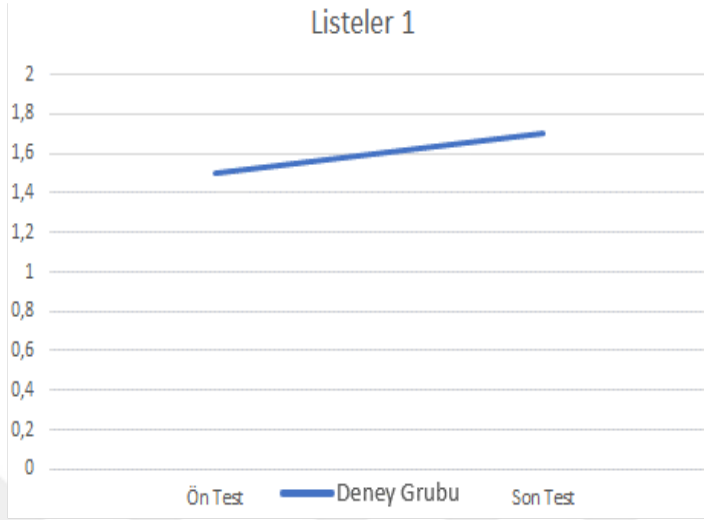
*D: Doğru Cevap, Y/E: Yanlış veya Eksik Cevap, B: Boş

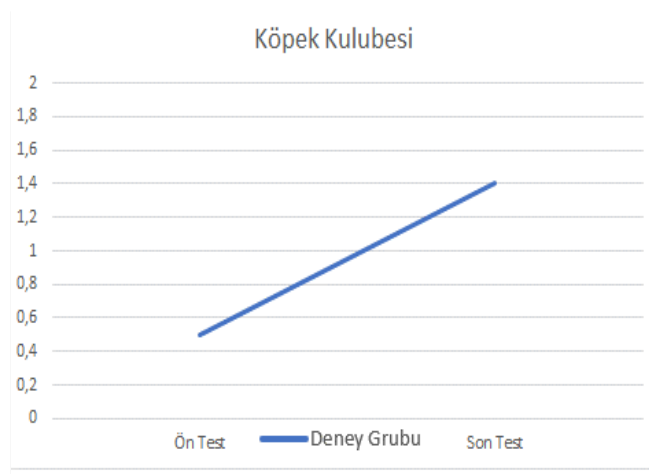
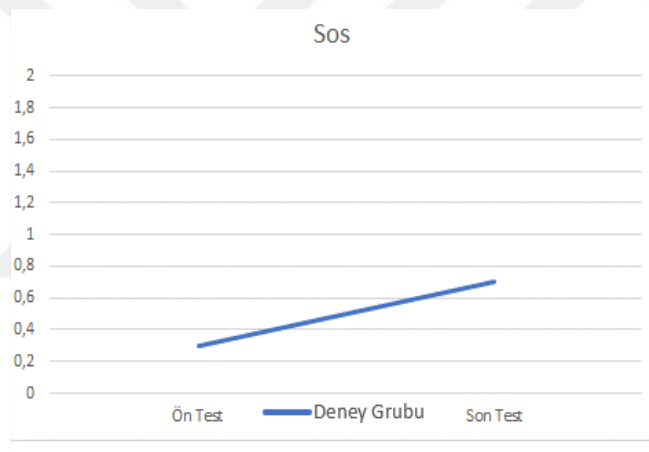
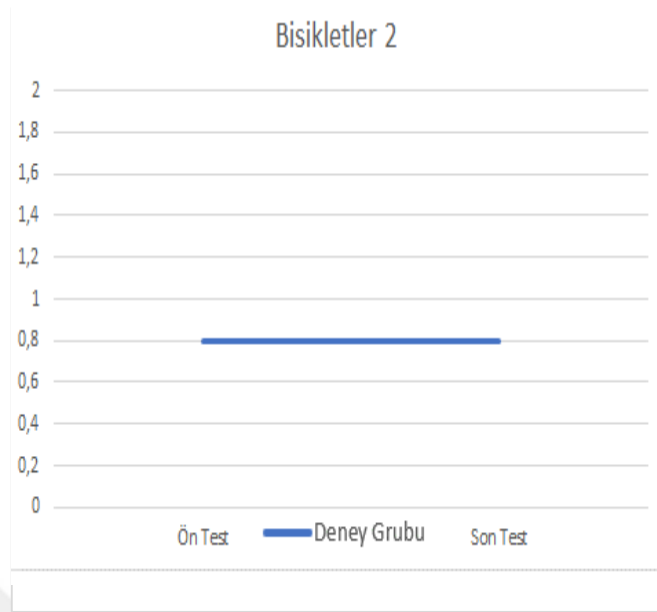
Yukarıdaki tabloda ön ve son testlerde kullanılan 13 soruya deney grubu 20 öğrencinin verdiği cevaplar ile puanlar sunulmuştur. Tablo 21’de her soru için tam puan alan öğrenciler D (doğru), sıfır puan alan ile işlem hatası yaparak eksik puan alan öğrenciler Y/E (yanlış-eksik), boş bırakan öğrenciler B (boş) olarak değerlendirilmiştir. Her soru için alınabilecek tam puan 2, eksik puan 1, boş ve yanlış cevaplara 0 puan olduğu ve en yüksek 26 puan alınabilecek testlerde, ön testte ortalaması 12,75, son testte 15,85 olduğu görülmüştür. En yüksek alınabilecek puanın 26 olduğu dikkate alındığında ön test ortalama puanı (12,75), en yüksek puanının yarısına çok az farkla yakın (13), son test ortalama puanının (15,85) ise en yüksek puanın yarısını geçtiği (13) görülmüştür.

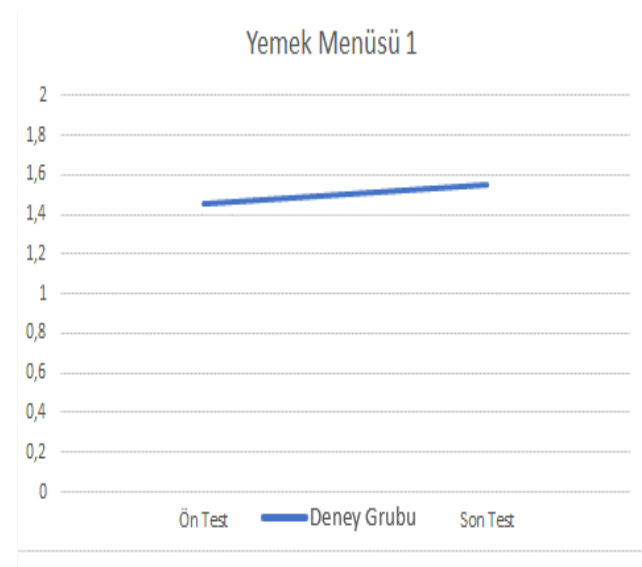
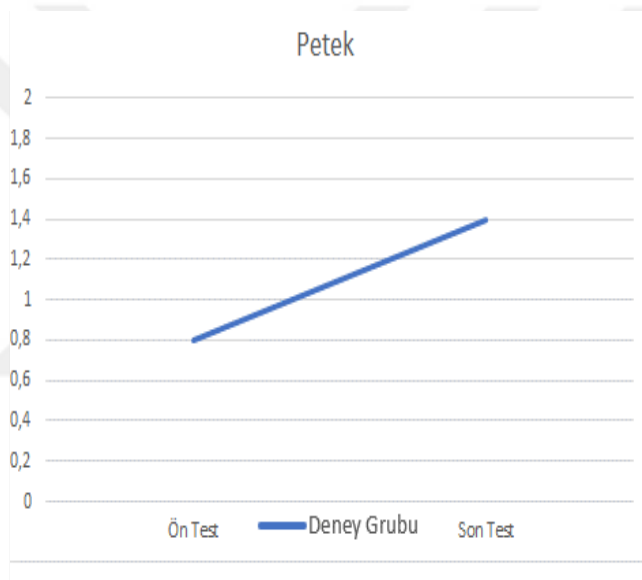
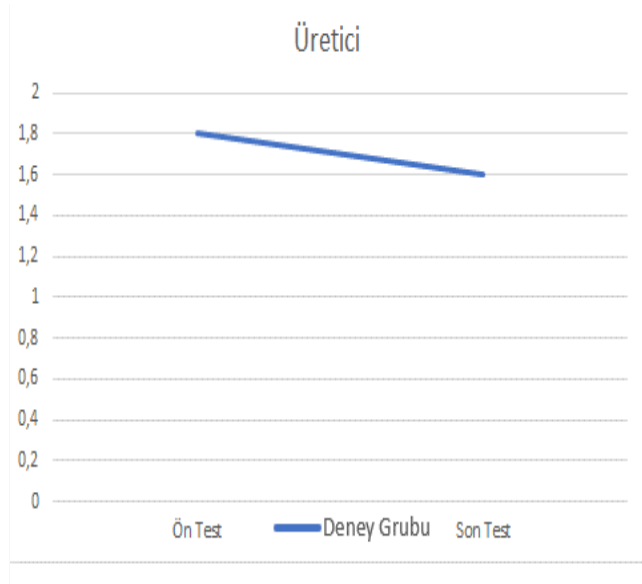
Tablo 21 ve Grafik 7’de öğrencilerin ön testte Sos, Köpek Kulübesi, Çadır Kurma, son testte Sos sorularına verdikleri cevapların ortalama puanları incelendiğinde 2 tam puan üzerinden başarı ortalamasının düşük olduğu, ön testte Listeler 1, Listeler 2, Yemek Menüsü 2, Üretici, son testte Listeler 1, Listeler 2, Üretici, Yemek Menüsü 1, Yemek Menüsü 2 sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yine 2 tam puan üzerinden başarı ortalamalarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Badana Boya sorusunu ön testte doğru cevaplayan öğrenci olmadığı için 0 ortalama puana, son testte ise 0,20 ile en az ortalama puana sahip olmuştur. Aşağıdaki Grafik 7’de ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin, MO öğretiminden önce ve sonra uygulanan başarı testlerindeki sorulara göre elde ettikleri ortalama puan dağılımları sunulmuştur.

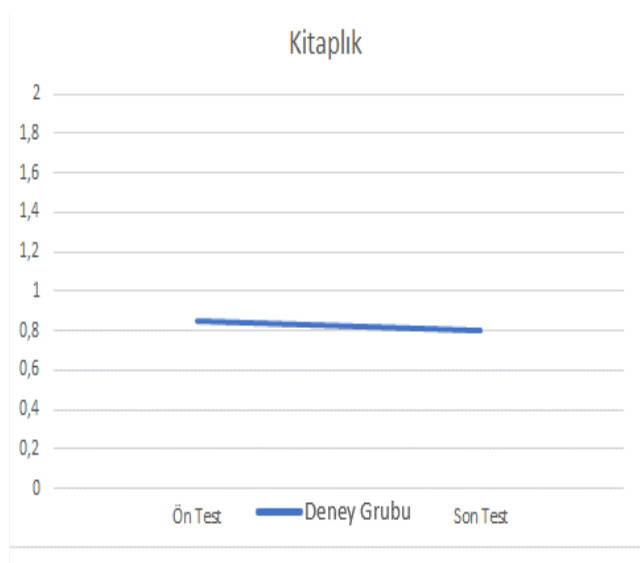
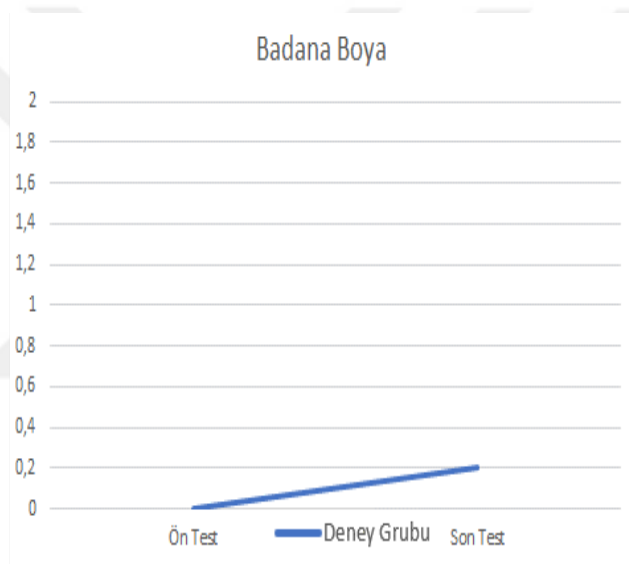
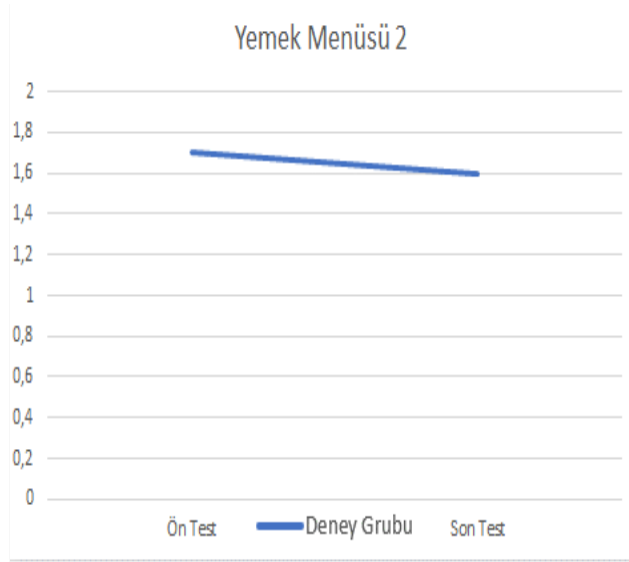
Grafik 7

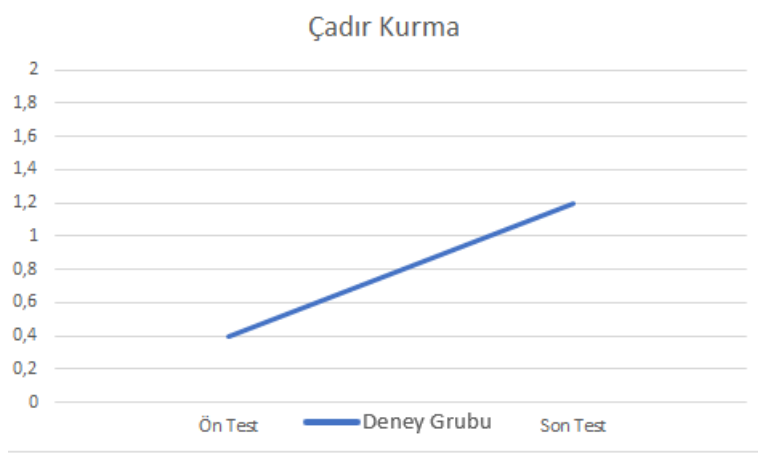
İlkokul dördüncü sınıf deney grubu öğrencileri MO ön ve son test sorularına göre ortalama puan değerleri











Grafik 7’de deney grubu öğrencilerin ön ve son test cevaplamalarına göre puan dağılım grafikleri yer almaktadır. Bu grafiklere göre solda bulunanlar ön test, sağda bulunanlar son teste ait cevaplama ortalama puanlarını ifade etmektedir. MO’na ait 13 sorunun tam puanı 26 olduğuna göre ön testte öğrenci başarı puanları tam puanın yarısı olan 13 puan ve altında 12 öğrenci, 13 puan üzerinde ise 8 öğrenci bulunmaktadır. Sınıfın geneline bakıldığında tam puan yarısı ve altında olanlar %60, tam puan yarısının üzerinde olanlar %40’dır. Bu durum son test başarı puanlarında farklılık göstermiştir. Yine tam puan yarısı olan 13 puan ve altında 4 öğrenci, 13 puan üzerinde olan 16 öğrenci bulunmaktadır. Son test puanlarına göre sınıfın geneline bakıldığında 13 puan ve altında olanlar %20, 13 puan üzerinde olanlar %80’dir. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin, tez kapsamında uygulanmış olan MO soruları çözme eğitiminden önce MO başarılarının ortalamanın altında, eğitimden sonra başarılarının ortalamanın üstünde olduğu söylenebilir.

Öncelikle deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadığını görebilmek için ön test toplam puanları arasındaki farkın anlamlılığının tespiti amacıyla verilerin normal dağılım göstermesi, grupların varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmaması (grupların varyanslarının eşitliği), her bir verinin diğerinden bağımsız olması gerekmektedir (Can, 2017, s. 116-117). Bu sebeple ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO başarı düzeylerindeki gelişmeyi gözlemleyebilmek için öncelikle deney ve kontrol

gruplarının normal dağılıma uygunlukları araştırılmıştır. Dağılımın normalliğine ilişkin gözlem sayısı 30'un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testi önerilmektedir (Can, 2017). Tablo 22'de ön test sonuçlarına ilişkin normallik testi sunulmuştur.

Tablo 22

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarına göre normallik dağılımı

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
Deney Grubu Ön Test	,136	20	.200*	,976	20	,868
Kontrol Grubu Ön Test	,187	19	,078	,913	19	,085

Normalliği test eden Shapiro-Wilk ($n < 30$) sonucuna göre, deney grubu ve kontrol grubu için $p > 0,05$ olduğundan ve diğer göstergelerden frekans dağılım grafiği (histogram), eğilimden arındırılmış Q-Q grafiği (Detrended Normal Q-Q Plot), verilerin kutu-çizgi grafiğine bakılarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test verilerine parametrik olan bağımsız değişkenler t-testi uygulanabileceğine karar verilmiştir. Bu sonuca göre dördüncü sınıf MO soruları ile yapılan eğitimden önce ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını bulabilmek için bağımsız örneklem için t-testi uygulanmış ve sonuçlar aşağıdaki Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarının bağımsız örneklem için t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{x}$	s	sd	t	p
Deney Grubu Ön Test	20	12,75	4,31	37	,323	,749
Kontrol Grubu Ön Test	19	12,36	2,89			

Deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları deney grubu öğrencilerinin $\bar{X}_D=12,75$ ile kontrol grubu öğrencilerinin $\bar{X}_K=12,36$ olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem için t-testi sonucunda bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır [$t_{(37)} = ,323$; $p > .05$]. Bu durum deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını, grupların denk olduğu söylenebilir.

Ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayan deney ve kontrol gruplarının son testleri arasındaki farkın anlamlılığı da incelenerek Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarına göre normallik dağılımı

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	P
Deney Grubu Son Test	,145	20	,200*	,965	20	,637
Kontrol Grubu Son Test	,127	19	,200*	,958	19	,539

Normalliği test eden Shapiro-Wilk ($n<30$) sonucuna göre, deney grubu ve kontrol grubu için $p>0,05$ olduğundan ve diğer göstergelere bakılarak parametrik olan bağımsız değişkenler t-testi uygulanabileceğine karar verilmiştir. Bu sonuca göre dördüncü sınıf MO soruları ile yapılan eğitimden önce ve sonunda test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını bulabilmek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçlar aşağıdaki Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının bağımsız örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Deney Grubu Son Test	20	15,85	4,63	37	3,281	,002
Kontrol Grubu Son Test	19	11,47	3,59			

MO soruları öğretiminin, MO başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan bağımsız örneklemeler için t-testinde, deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması $\bar{X}_D=15,85$ ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması $\bar{X}_K=11,47$ arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür [$t_{37}=3,281, p< .05$]. Bu durumda MO soruları öğretiminin deney grubu lehine anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Bağımsız örneklemeler için t-testi ile belirlenen anlamlı farkın büyüklüğü etki büyüklüğü (d) ile hesaplanmaktadır;

$$d = t \cdot \sqrt{\frac{N_1+N_2}{N_1 \cdot N_2}} \Rightarrow 3,281 \cdot \sqrt{\frac{20+19}{20 \times 19}} = 1,051$$

olarak bulunmuştur. Green ve Salkind (2005)'e göre etki büyüklüğü işaretinden bağımsız olarak değerlendirilir ve her değeri alabilir ayrıca genel olarak d'nin değeri açısından, 1'in üzeri çok büyük, 0,8 büyük, 0,5 orta, 0,2'den küçük az etki olarak değerlendirilir (Can, 2017, s.141). Green ve Salkind (2005)'e göre 1'in üstündeki d değeri deneysel uygulama sonucunda oluşan etkinin büyüklüğüne işaret etmektedir. Buna göre MO öğretiminin deney grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO başarı

düzeylerini arttırmada kontrol grubuna göre büyük bir etki ($d= 1,051$) oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test puanları arasındaki fark puan dizilerini (erişi puanları) hesaplayarak bu puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak için Tablo 26’da normallik testi yapılmıştır.

Tablo 26

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının erişiş puanları göre normallik dağılımı

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
Deney Grubu Erişiş	,196	20	,043	,947	20	,327
Kontrol Grubu Erişiş	,258	19	,002	,920	19	,111

Shapiro-Wilk sonucuna göre, deney grubu ve kontrol grubu için $p>0,05$ olduğundan ve diğer göstergelere bakılarak parametrik olan bağımsız değişkenler t-testi uygulanabileceğine karar verilmiştir. Her iki grubun fark puan dizileri arasında anlamlılığı belirleme amacı ile bağımsız örneklem için t-testi sonuçları Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27

İlkokul dördüncü sınıf deney ve kontrol gruplarının fark puan dizileri sonuçlarının bağımsız örneklem için t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{x}$	s	sd	t	p
Deney Grubu Erişiş Puanları	20	3,10	4,16	37	3,923	,001
Kontrol Grubu Erişiş Puanları	19	-,89	1,79			

Fark puanlarının ortalamaları, bağımsız örneklem için t-testi ile kıyaslandığında, MO öğretimi yapılan gruptaki ilerleme puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_D= 3,10$), öğretim yapılmayan gruptaki ilerleme puanlarının ortalamasından ($\bar{X}_K= -,89$)

anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir [$t_{37}=3,923$, $p<0,01$]. Bu durumda, MO öğretiminin, MO başarısı üzerinde yine anlamlı düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki fark puan dizileri arasında gözlemlenen anlamlılığın olup olmadığını MO soruları ile yapılan öğretim öncesinde ve sonrasında MO puanlarının ortalamalarının karşılaştırılıp ortaya koymak amacıyla aynı veri kaynağı üzerinde art arda yapılan iki ölçüm sonucunda elde edilen değerlerin ortalamaları arasında bağımlı örneklemeler için t-testi uygulanmıştır. Bu testin güvenilir sonuçlar verebilmesi için bazı koşulların olması gerekir, bunlar; ortalamaları kıyaslanacak verilerin farklarının oluşturduğu veri dizisinin normal dağılım göstermesi, fark puanlarının birbirinden bağımsız olmasıdır (Can, 2017, s.136). Deney grubu öğrenci ön test ve son test sonuçlarının normallik dağılımı Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28

İlkokul dördüncü sınıf deney grubu ön ve son test normallik dağılımı

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
Deney Grubu Öntest	,136	20	,200*	,976	20	,868
Deney Grubu Sontest	,145	20	.200*	,965	20	,637

Deney grubu ön ve son test puan ortalamaları $p>.05$ olduğundan veriler normal dağılım sergilediği sonucuna varılmıştır. Buna göre verilere bağımlı örneklemeler için t-testi uygulanmasına karar verilmiştir (Tablo 29).

Tablo 29 *İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön ve son test sonuçlarının bağımlı örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması*

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
Deney Grubu Ön Test	20	12,75	4,31	19	-3,328	,004
Deney Grubu Son Test	20	15,85	4,63			

MO sorularını kullanmanın MO başarısı üzerindeki etkisinin araştırıldığı 20 öğrenciden oluşan deney grubunda, öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan MO başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı örneklemeler için t-testi sonucunda ön test ($\bar{X}_{OT}=12,75$) ile son test ($\bar{X}_{ST}=15,85$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{19} = -3,328, p < 0,01$]. Bu veri grubuna uygulanan test sonucunda ortaya çıkan fark üzerinde uygulamanın etki büyüklüğü (d);

$$d = \frac{t}{\sqrt{N}} \Rightarrow \frac{-3,328}{\sqrt{20}} = -0,74$$

olarak bulunmuştur. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (d=0,74), Green ve Salkind (2005)'e göre bu farkın büyüğe yakın düzeyde olduğunu göstermektedir. MO başarı düzeylerini arttırmada büyük bir etki oluşturduğu sonucuna varılarak uygulamadan önce MO başarısı 12,75 ortalamaya sahip olan deney grubu uygulama sonunda 3,10 puanlık bir artışla MO başarısını 15,85 puana yükseltmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin MO sorularının kullanıldığı öğretimin MO başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunun ön ve son test puanları arasında oluşan istatistiksel olarak anlamlı farkın kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla deney grubuna iki ay sonra ön test sorularından oluşan kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney grubunun ön test ve kalıcılık testi ile son test kalıcılık testi puanları arasında fark puanları dizileri oluşturularak bağımlı örneklemeler t-testi analizi için öncelikle normal dağılıma uygunluğu araştırılmıştır. Tablo 30'da "ön test-kalıcılık testi ile son test-kalıcılık testi" fark puan dizilerinin normal dağılıma uygunlu gösterilmiştir.

Tablo 30

İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön test-kalıcılık testi ile son test-kalıcılık testi fark puan dizilerinin normal dağılımı

Gruplar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	p
Ön Test- Kalıcılık Testi	,140	20	.200*	,964	20	,632
Son Test – Kalıcılık Testi	,196	20	,043	,924	20	,119

Fark verilerinin Shapiro-Wilk testine göre $p > .05$ olduğundan norma dağılım sergilediği sonucuna varılmıştır. Buna göre normallik şartları sağlandığı için fark verilerine bağımlı örneklemeler için t-testi uygulanmasına karar verilerek Tablo 31’de sunulmuştur.

Tablo 31

İlkokul dördüncü sınıf deney grubunun ön test-kalıcılık testi ile son test-kalıcılık testi fark puanı bağımlı örneklemeler için t-testi ile karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön Test	20	12,75	4,55	19	4,913	,000
Kalıcılık Testi	20	17,15	4,31			
Son Test	20	15,85	4,63	19	2,292	,033
Kalıcılık Testi	20	17,35	4,55			

İlkokul dördüncü sınıf deney grubu öğrencilerine yapılan öğretimin başında ve öğretim bittikten iki ay sonra uygulanan ön test ve kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında ön test puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{ÖT}}=12,75$) ile kalıcılık test puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{KT}}=17,15$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{19}= 4,913$, $p < .05$]. Bu duruma göre kalıcılık testi ortalama puanının ön test ortalama puana göre 4,40 puanlık bir artışı olmuştur.

MO öğretiminin sonunda yapılan ve iki ay sonra uygulanan son test ile kalıcılık testi puanlarına bakıldığında son test puan ortalaması ($\bar{X}_{ST}=15,85$) ile kalıcılık testi puan ortalaması ($\bar{X}_{KS}=17,35$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{19}= 2,292$, $p< .05$]. Bu duruma göre öğrenci puan ortalamalarında 1,5 puanlık bir artış görülmüştür. Öğrencilere yapılan MO öğretiminin üzerinden iki ay geçmesi dikkate alındığında öğretimin başından itibaren anlamlı bir artış olduğu, öğretimin sonunda yapılan uygulama ile karşılaştırıldığında bu artışın korunduğu hatta puan artışının da olduğu bulunmuştur.

4.2.“MO Problem Çözme Eğitiminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

MO soruları ile yapılan öğretimin deney grubu öğrencilerin bakış açılarına olan etkisini incelemek için 5’li Likert tipi soruların yer aldığı 22 maddelik tutum ölçeği kullanılmıştır. SPSS 26.0 paket programında frekans analizi ve yapılan öğretimin anlamlılığını yordamak amacıyla parametrik ve parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Likert-tipi sorular 1’den başlayarak soruda kullanılan seçenek sayısına kodlanmıştır. Goldstein ve Hersen (1984) ile Tavakoli (2012)’e göre bu kodlamada en olumsuz cevap en düşük (1) rakamı ile en olumlu cevap ise en yüksek (5) rakam ile temsil edilir. Rakamlar arasında matematiksel olarak eşit aralık var iken bu rakamların temsil ettiği ifadeler arasında eşit bir aralık olmadığından dolayı, 1’den başlayıp devam eden bu sıralı kodlamada Likert tipi sorular, aralı (interval) veri olarak değil, sıralı (ordinal) veri olarak kabul edilir (Akt; Turan, Şimşek, Aslan, 2015). Boone ve Boone (2012), Likert tipi sorular ordinal veri olarak kabul edildiğinden bu sorulardan elde edilen verilerin istatistiksel analizinde parametrik olmayan istatistiksel testlerin kullanılması, verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik yani aritmetik ortalama yerine medyan ve mod, standart sapma yerine ranj, grafik yerine histogram kullanılması, fark ve korelasyon hesaplamalarının daha doğru olduğunu belirtmektedir (Turan, Şimşek, Aslan, 2015).

Fakat, Winter ve Dodou (2010) 5’li Likert ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde parametrik bağımlı örneklemeler için t-testi ve parametrik olmayan bağımlı örneklemeler için Mann-Whitney-Willcoxon testini karşılaştırmış ve her iki testte de tip-1 hata yapma ihtimalinin %3’ün altında olduğu, her iki yaklaşımda da testin gücünün birbirine yakın seviyelerde olduğundan dolayı bunlardan herhangi birini seçmenin yanlış olmayacağı kanaatine varmıştır (Turan ve arkadaşları, 2015).

Kullanılan tutum ölçeğinin madde tipleri “Tamamen Katılıyorum=1, Katılıyorum=2, Kararsızım=3, Katılmıyorum=4, Kesinlikle Katılmıyorum=5” olarak kodlanmış olup, ilkökul öğrencileri, bu kodlama ve olumsuz maddeleri anlama, yorumlamada ön uygulamada zorlandıkları görülmüştür. Bu sebeple tutum ölçeği madde tipleri “Kesinlikle Katılmıyorum=1, Katılmıyorum=2, Kararsızım=3, Katılıyorum=4, Kesinlikle Katılıyorum=5” olarak kodlanmış ve analiz edilmiştir. Araştırmacı ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin daha önce Likert tipi sorularla karşılaşmamaları ve olumsuz maddelerin ölçekte yer almasından dolayı her bir maddeyi uygulama esnasında tahtaya yansıtarak tek tek okuyup işaretleme yapmalarını istemiştir. Böylece uygulanan her bir ölçekten tutum puan ortalamaları elde edilmiştir. Puanın yüksek olması öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarının yüksek olduğunu, düşük olması ise matematiğe yönelik tutumlarının olumsuz yönde olduğunu belirtmektedir. Deney grubu öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik tutumlarının MO sorularının kullanıldığı öğretim öncesinde ve sonrasında değişip değişmediği yani “MO problem çözme eğitiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?” alt problem sorusunun cevabı aranmıştır. Yaşanılan pandemi süreci nedeniyle araştırmanın son haftasında yüz yüze eğitime yine ara verilmiş ve uzaktan eğitime geçilmiştir. Bundan dolayı tutum ölçeği sadece deney grubu öğrencilerine ulaşılarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test ile birlikte uygulanan tutum ölçeğinde matematiğe

karşı ilgi, kaygı, çalışma durumları ile matematiğin gerekliliği hakkında düşünceleri alınarak frekans dağılımları ve yüzdelik hesaplamaları yapılmıştır. MO öğretiminden önce uygulanan tutum ölçeğine ilk, öğretimden sonra uygulanan tutum ölçeği son olarak tabloda belirtilmiştir. Madde 1, 2, 3, 4, 5, 13, 16, 19, 21, 23 ilgi, Madde 6, 10, 32, 36, 38 kaygı, Madde 9, 11, 18, 29 çalışma, Madde 30, 33, 35 gereklilik tutumlarına ait madde tipleridir. Madde 1, 3, 4, 5, 9, 11, 16, 19, 21, 23, 29 olumlu, Madde 2, 13, 6, 10, 18, 32, 36, 38, 30, 33, 35 olumsuz anlam içermektedir. Olumsuz maddeler SPSS programında olumlu maddelere ait verilere dönüştürülerek ilgi, kaygı, çalışma, gereklilik tutumları ön ve son test ortalamaları hesaplanmış ve sonrasında veriler analiz edilmiştir. SPSS programına tutum ölçeği verileri ordinal veri girişi yapılarak gerekli analizler uygulanmıştır.

İlgi, kaygı, çalışma ve gereklilik tutumlarına ait verilerin analizinde ilk ve son uygulamalara ait önce normallik testi uygulanmış, sonrasında normallik durumlarına göre parametrik veya parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Uygulanan parametrik test, bağımlı örneklem için t-testi, parametrik olmayan bağımlı örneklem için t-testinin karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testidir. Deney grubunda bulunan 20 öğrencinin tutum ölçeğine verdikleri yanıtlara ait frekans dağılımı ve yüzdelikleri, Tablo 32’de sunulmuştur.

İLGİ Madde13 Madde16 Mac

İlk Son İlk Son İlk

[illegible]

[illegible]

GEREKLİLİK	Madde30				Madde33				Madde35			
	İlk		Son		İlk		Son		İlk		Son	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle Katılmıyorum	8	40	16	80	7	35	15	75	7	35	15	75
Katılmıyorum	3	15	1	5	2	10	3	15	4	20	2	10
Kararsızım	2	10	1	5	3	15	1	5	2	10	1	5
Katılıyorum	2	10	1	5	3	15	1	5	3	15	1	5
Tamamen Katılıyorum	5	25	1	5	5	25			4	20	1	5
Toplam	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO problem çözme eğitimi öncesinde matematiğe karşı ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik ile ilgili tutumları yukarıdaki tabloda frekans ve yüzdelik olarak sunulmuştur. Yapılan eğitimin sonunda öğrencilerin tutumlarında değişiklik olup olmadığını incelemek için uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan tutum ölçeği sonuçlarına normallik analizi yapılmıştır. İlgi tutumuna ait normallik dağılımı Tablo 33'te gösterilmiştir.

Tablo 33

İlgi tutum ölçeği normallik dağılım sonuçları

İLGİ	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	P	İstatistik	Sd	p
İlk Uygulama	,106	20	,200*	,939	20	,234
Son Uygulama	,163	20	,171	,900	20	,041

Shapiro-Wilk ($n < 30$) testine göre öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanan ilgi tutum ölçeğine göre ilk uygulamada $p > 0,05$ olmasına rağmen son uygulamada, $p < 0,05$ olduğundan verilerin normal dağılım sergilemediği görülmektedir. Bu durumda normallik için diğer koşullara bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin 1'den küçük olması ve standart hataya oranlarının $\pm 1,96$ değerleri arasında olması normalliğin diğer işaretleridir. Verilere ait histogram grafiği de normal dağılımın işaretlerinden biridir. Buna göre uygulama öncesi ve sonrası tutumlara ait ortalamaların çarpıklık ve basıklık değerleri, histogram grafiklerine bakılarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği hakkında karar verilmiştir. Tablo 34'te ilgi, ilgi tutumu ortalamaları çarpıklık ve basıklık değerleri gösterilmiştir.

Tablo 34

İlgi tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri

İLGİ	Çarpıklık	Çarpıklık/ Standart hata	Basıklık	Basıklık/ Standart hata
İlk Uygulama	-,182	-,355	-,963	-,970
Son Uygulama	-,868	-1,695	-,094	-,094

Tablo 34’te verilen normallik için diğer göstergeler olan çarpıklık ve basıklığın standart hataya oranları ± 1.96 değerleri arasında olmasına rağmen bu değere yakın olması ve diğer göstergelerden olan frekans dağılım grafiği (histogram), eğilimden arındırılmış Q-Q grafiği (Detrended Normal Q-Q Plot), verilerin kutu-çizgi grafiğine bakılarak parametrik olmayan bağımlı örneklemeler için t-testi karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmasına karar verilmiştir. İlgi tutumu ilk ve son uygulama ortalamaları arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 35’te gösterilmiştir.

Tablo 35

İlgi tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

İlgi Tutumu	Sıralar	N	SO	Z	P
Son Uygulama	Negatif Sıralar	3	8,67	26,00	
Ortalama –	Pozitif Sıralar	13	8,46	110,00	-,029
İlk Uygulama	Eşit	4			
Ortalama	Total	20			

Tablodaki verilere göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin ilgi tutumu ölçeği ilk ve son uygulama ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test

etmek için yapılan parametrik olmayan Wilcoxon işaretlenmiş sıralar testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık son uygulama lehine gerçekleşmiştir. Deney grubu ilgi tutumu ilk ve son uygulama arasında anlamlı biçimde artış olduğu söylenebilir.

Kaygı tutumunun öğretim öncesinde ve sonrasında anlamlılığını inceleyebilmek için normallik testi Tablo 36’da gösterilmiştir.

Tablo 36

Kaygı tutumu normallik dağılımı sonuçları

KAYGI	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	P	İstatistik	Sd	p
İlk Uygulama	,146	20	,200*	,928	20	,138
Son Uygulama	,159	20	,200*	,907	20	,057

MO öğretimi öncesinde ve sonrasında uygulanan tutum ölçeği kaygı tutumu Shapiro-Wilk testine göre $p > 0,05$ olduğu görüldüğünden normal dağılım sergilediği bu sebeple bağımlı örneklem için t-testi uygulanmasına karar verilmiştir. Tablo 37’de sonucu gösterilmiştir.

Tablo 37

Kaygı tutumu t-testi

Gruplar	N	$\bar{x}$	s	sd	t	p
İlk Uygulama	20	2,72	1,063	19	3,222	,004
Son Uygulama	20	1,76	,706			

MO öğretimi öğrencilerin kaygı tutumunu etkileyip etkilemediği incelemek için yapılan bağımlı örneklem için t-testi sonucunda, ilk uygulama ($\bar{x}_{\text{ILK}}=2,72$) ile son

uygulama ($\bar{x}_{\text{SON}}=1,76$) olduğu görülmüştür [$t_{19}=3,222$, $p<0,05$]. Bu durum ilk uygulama tutum ölçeğinde kaygının son uygulamaya göre yüksek olduğu son uygulanan tutum ölçeği lehine olacak şekilde kaygı tutumunda azaldığı söylenebilir. Çalışma tutumunun normallik dağılımı Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

Çalışma tutumunun normallik dağılım sonuçları

ÇALIŞMA	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	P	İstatistik	Sd	p
İlk Uygulama	,284	20	,000	,722	20	,000
Son Uygulama	,228	20	,008	,774	20	,000

Çalışma tutumuna ait ilk ve son uygulama Shapiro-Wilk normallik testi sonucu $p\leq 0.05$ olduğundan normal dağılım sergilemediği için diğer göstergelere de bakılmıştır. Buna göre uygulama öncesi ve sonrası çalışma tutumlarına ait ortalamaların çarpıklık ve basıklık değerleri, grafiklere bakılmasına karar verilmiştir. Tablo 39’da çalışma tutumuna ait ortalamaların çarpıklık ve basıklık değerleri gösterilmiştir.

Tablo 39

Çalışma tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri

ÇALIŞMA	Çarpıklık	Çarpıklık/ Standart hata	Basıklık	Basıklık/ Standart hata
İlk Uygulama	-1,678	-3,277	1,881	1,896
Son Uygulama	-1,865	-3,642	3,805	3,835

Tablo 39’da verilen normallik için diğer göstergeler olan çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya oranları ± 1.96 arasında olmaması ve grafiklere bakılarak

parametrik olmayan bağımlı örneklemeler için t-testi karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmasına karar verilmiştir. Çalışma tutumu ilk ve son uygulama ortalamaları arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 40'ta gösterilmiştir.

Tablo 40

Çalışma tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Çalışma	Sıralar	N	SO	Z	p
Tutumu					
Son Uygulama	Negatif Sıralar	4	6,25	25,00	
Ortalama –	Pozitif Sıralar	8	6,63	53,00	-1,115
İlk Uygulama	Eşit	8			,265
Ortalama	Total	20			

Tablodaki verilere göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin çalışma tutumu

ölçeği ilk ve son uygulama ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup

bulunmadığını test etmek için yapılan parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda sıra ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak $p > 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Yani, çalışma tutumu ilk ve son uygulama arasında anlamlı bir artış yoktur. Gereklik tutumunun öğretim öncesinde ve sonrasında anlamlılığını

inceleyebilmek için normallik testi Tablo 41'de gösterilmiştir.

Tablo 41

Gereklik tutumu normallik testi

GEREKLİLİK	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	Sd	p
İlk Uygulama	,210	20	,021	,852	20	,006
Son Uygulama	,322	20	,000	,646	20	,000

Tablo 41, incelendiğinde normalliği test eden Shapiro-Wilk testine göre gereklilik tutumu ilk ve son uygulama $p < 0,05$ olduğu için normal dağılım göstermedikleri görülmektedir. Bu sebeple Tablo 42’de verilen normallik için diğer göstergeler olan çarpıklık ve basıklık değerleri sunulmuştur.

Tablo 42

Gereklilik tutumuna ait normallik için çarpıklık ve basıklık değerleri

GEREKLİLİK	Çarpıklık	Çarpıklık/ Standart hata	Basıklık	Basıklık/ Standart hata
İlk Uygulama	-,091	-,177	-1,793	-1,807
Son Uygulama	-2,460	-4,804	7,291	7,349

Tablo 42’de verilen normallik için diğer göstergeler olan çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya oranları ± 1.96 arasında olmaması ve grafiklere bakılarak parametrik olmayan bağımlı örneklemeler için t-testi karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmasına karar verilmiştir. Gereklilik tutumu ilk ve son uygulama ortalamaları arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 43’te gösterilmiştir.

Tablo 43

Gereklilik tutumuna ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gereklilik						
Tutumu	Sıralar	N	SO	z	p	
Son Uygulama	Negatif Sıralar	3	3,83	11,50		
Ortalama –	Pozitif Sıralar	11	8,50	93,50	-2,578	,01
İlk Uygulama	Eşit	6				
Ortalama	Total	20				

Tablodaki verilere göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin gereklilik tutumu ölçeği ilk ve son uygulama ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık son uygulama lehine gerçekleşmiştir. Deney grubu gereklilik tutumu ilk ve son uygulama arasında anlamlı biçimde artış olduğu söylenebilir.

Tutum ölçeği analiz sonucuna göre, “MO problem çözme eğitiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?” sorusu, öğrencilerin son uygulama lehine ilgi tutumlarında anlamlı bir artış, kaygı tutumlarında anlamlı azalma, gereklilik tutumlarında ise yine anlamlı bir artış olduğu, çalışma tutumlarında anlamlı bir değişim olmadığı şeklinde yanıtlanmıştır.

4.3. “MO Problem Çözme Eğitiminin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerin Matematiksel Yeterlik Gelişimine Etkisi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Turner, Blum ve Niss (2015) tarafından matematiksel yeterlikler için 0’dan 3’e kadar dört düzeyde açıklamaları verilmiş olup Tablo 20’de gösterilmiştir (Ülger, 2021, s.132). Çalışmada ön ve son testte kullanılan sorular matematiksel yeterliklere göre sınıflandırılmış olup öğretim sürecinde kullanılan tüm sorular, matematiksel yeterliklere göre Tablo 20’de derecelendirme şemasına göre kodlanmıştır. Yapılan değerlendirmede ön ve son test ile öğretimde toplanan öğrenci cevap kağıtları içerik analizine tabi tutularak kodlamalar yapılmıştır. Matematiksel yeterliklerin gelişimi hakkında sonuca ulaşabilmek için matematiksel yeterliklerin gelişim göstergesi olabilecek kodların görülme sıklığı tablolarla sunulmuştur.

Tablo 44, incelendiğinde yedi matematiksel yeterlikten sınıf seviyesi dikkate alınarak yapılan öğretim kapsamında dört matematiksel yeterlik içeren sorular kullanılmış ve bu yeterlikler uygulamada incelenmiştir. Bu sebeple öğretim kapsamında olmayan modelleme, sembolik dil ve işlemleri kullanma ile matematiksel araç ve gereçleri kullanma yeterlikleri tabloda yer almamaktadır. Çalışmada matematiksel bir konu hakkında öğrencilerin cevap kağıtlarında bir metni anlama ve yorumlamaları gereken tüm çalışmalarda iletişim yeterliği, öğrenci cevap kağıtlarında ele alınan sorularda bir tabloyu veya grafiği yorumlama, temsil biçimlerini birbirine çevirme, tabloyu tamamlama temsil yeterliği, öğrencilerin cevap kağıtlarındaki cevapları doğrulama, gerekçeler üretebilme özellikle niçin sorusuna cevap bulabilme muhakeme yeterliği ve yine cevap kağıtlarında belirli bir problem durumunda bilinmeyeni bulabilmek için yapılacak işlemler ve bunların çözümde kullanılan stratejiler problem çözme yeterliği olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 44

MO öğretiminde kullanılan soruların matematiksel yeterliklere göre sınıflandırılması

Sayı	MO Soruları	Uygulama	Problem Çözme	Muhakeme Etme	Temsil Etme	İletişim
1	LİSTELER 1	Ön ve son test			X	
2	LİSTELER 2	Ön ve son test			X	
3	SOS	Ön ve son test			X	
4	FUJİ DAĞI TIRMANIŞI	Öğretim	X			
5	USB BELLEK	Öğretim			X	
6	MP3 ÇALAR	Öğretim	X			
7	BİSİKLETLER 1	Ön ve son test			X	
8	BİSİKLETLER 2	Ön ve son test			X	
9	ÇOCUK KAMPI	Öğretim			X	

10	ENERJİ GEREKSİNİMLERİ	Öğretim		X
11	SİNEMAYA GİTME	Öğretim	X	
12	ÇOCUK AYAKKABILARI	Öğretim	X	
13	KİTAPLIK	Ön ve son test	X	
14	ATIK	Öğretim		X
15	SICAKLIK GRAFİĞİ	Öğretim		X
16	OTEL	Öğretim	X	
17	REZERVASYON	Öğretim	X	

18	KEK KARIŞIMI	Öğretim		X	
19	KOŞU	Öğretim	X		
20	İP ÇEKME	Öğretim		X	
21	ÜRETİCİ	Ön ve son test		X	
22	PETEK	Ön ve son test			X
23	YEMEK MENÜSÜ 1	Ön ve son test	X		
24	YEMEK MENÜSÜ 2	Ön ve son test	X		
25	BADANA BOYA	Ön ve son test	X		

26	REZERVASYON	Öğretim	X
27	ÇADIR KURMA	Ön ve son test	X

MO öğretiminde ön ve son test ile uygulama sürecinde kullanılan soruların matematiksel yeterliklere göre sınıflandırılması yukarıda yapılmıştır. Matematiksel yeterliklerin düzeylerine göre öğrenci cevap kâğıtlarının incelenebilmesi için açıklamalar ve bu açıklamalara göre yapılan kodlamalar aşağıda gösterilmiştir.

Deney grubu yirmi öğrenci; DÖ1, DÖ2, DÖ3, DÖ4, DÖ5, DÖ6, DÖ7, DÖ8, DÖ9, DÖ10, DÖ11, DÖ12, DÖ13, DÖ14, DÖ15, DÖ16, DÖ17, DÖ18, DÖ19, DÖ20, kontrol grubu on dokuz öğrenci; KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, KÖ5, KÖ6, KÖ7, KÖ8, KÖ9, KÖ10, KÖ11, KÖ12, KÖ13, KÖ14, KÖ15, KÖ16, KÖ17, KÖ18, KÖ19, öğrenci cevap kâğıtlarında incelenen matematiksel yeterlikler; temsil etme T0, T1, T2, iletişim, İ0 İ1, problem çözme, P0, P1, muhakeme etme, M0, M1, boş bırakılan sorular B (boş) olarak kodlanmış ve incelenmiştir (Ek 4). Tez kapsamında deney ve kontrol gruplarının ön-son test öğrenci cevapları incelenerek matematiksel yeterlikler derecelendirme şemasına göre Listeler 1, Listeler 2, Bisikletler 1, Bisikletler 2, Sos, Üretici soruları temsil etme yeterliği, Köpek Kulübesi, Petek soruları iletişim yeterliği, Yemek Menüsü 1 ve 2, Badana Boya soruları problem çözme yeterliği, Kitaplık ve Çadır Kurma soruları muhakeme etme yeterliği olarak derecelendirilmiş ve kodlanmıştır. Ancak ön ve son testte kullanılan MO sorularının matematiksel yeterliklere göre kategorize edilmeden matematiksel yeterlik derecelendirme şemasına göre hem deney hem de kontrol grubunun kodlamaları Ekler bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur. Aşağıdaki tabloda matematiksel yeterliklere göre kategorize edilen yeterlik kodlamalarının frekans dağılımı ve yüzdelikleri Tablo 45'te gösterilmiştir. Matematiksel yeterliklerin kodlanmasında öğrencilerin doğru yanıtlama yapmasına bakılmadan verilen doğru ve yanlış cevaplar birlikte kodlanmıştır.

Tablo 45

Matematiksel yeterliklerin yapılan derecelendirmeye göre öğrenci dağılımı

		DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU					
		Mat. Yet.	ÖN TEST		SON TEST		Mat. Yet.	ÖN TEST		SON TEST	
		Derecelen.	f	%	f	%		f	%	f	%
Temsil Etme	Listeler 1	T0	19	95	13	65	T0	15	79	17	89,5
		T1	1	5	6	30	T1	4	21	2	10,5
		B			1	5	B				
	Listeler 2	T0	19	95	20	100	T0	19	100	19	100
		T1	1	5			T1				
	Bisikletler 1	T0	12	60	3	15	T0	7	37	5	26
		T1	6	30	12	60	T1	9	47	8	42
		T2	1	5	4	20	T2	1	5	2	11
	B	1	5	1	5	B	2	11	4	21	

İletişim	Bisikletler 2	T0	16	80	10	50	T0	10		12	63
		T1	2	10	6	30	T1	7	37	1	5
		T2	1	5	3	15	T2			2	11
		B	1	5	1	5	B	2		4	21
	Sos	T0	19	95	13	65	T0	10	53	13	68
		T1			7	35	T1	5	26	2	11
		B	1	5			B	4	21	4	21
	Üretici	T0	20	100	20	100	T0	16	84	17	89
		B					B	3	16	2	11
	Köpek Kulübesi	İ0	20	100	18	90	İ0	16	84	17	89
		İ1			2	10	İ1				
		B					B	3	16	2	11
	Petek	İ0	19	95	15	75	İ0	15	79	14	74
		İ1			4	20	İ1	3	16	2	11
		B	1	5	1	5	B	1	5	3	15

Problem	Yemek Menüsü 1	P0	8	40	3	15	P0	3	16	2	11
		P1	11	55	16	80	P1	15	79	16	84
		B	1	5	1	5	B	1	5	1	5
Çözme	Yemek Menüsü 2	P0	17	85	12	60	P0	11	58	13	68
		P1	3	15	8	40	P1	7	37	4	21
		B					B	1	5	2	11
	Badana Boya	P0	13	65	9	45	P0	5	26	9	47
		P1	5	25	9	45	P1	12	63	6	32
		B	2	10	2	10	B	2	11	4	21
Muhakeme	Kitaplık	M0	15	75	17	85	M0	8	42	13	68
		M1	3	15	3	15	M1	7	37	3	16
		B	2	10			B	4	21	3	16
Etme	Çadır Kurma	M0	13	65	8	40	M0	12	63	8	42
		M1	7	35	11	55	M1	7	37	10	53
		B			1	5	B			1	5

Tabloda yer alan veriler, deney ve kontrol grubunun ön ve son teste verdikleri cevapların matematiksel yeterlikler derecelendirme şemasına göre kodlanmış ve öğrenci dağılımını göstermiştir. Temsil etme yeterliği TO kodlaması; Listeler 1 sorusunda deney grubu ön testte 19 öğrenci son testte 13 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 15 öğrenciyken son testte 17 öğrencidir. Listeler 2 sorusunda deney grubu ön testte 19 öğrenciyken son testte 20 öğrenci, kontrol grubunda ise ön ve son testte aynı 19 öğrenci yer almıştır. Bisikletler 1 sorusunda deney grubu ön testte 12 öğrenci son testte 3 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 7 öğrenci son testte 5 öğrenci vardır. Bisikletler 2 sorusunda deney grubu ön testte 16 öğrenciyken son testte 10 öğrenci, kontrol grubunda ön testte 10 öğrenci sayısı son testte 12 öğrencidir. Sos sorusunda deney grubu ön testte 19 öğrenciyken son testte 13 öğrenci, kontrol grubunda ön test 10 öğrenciden son testte 13 öğrencidir. Üretici sorusunda deney grubu ön ve son testte 20 öğrenci sayısı aynı kalmış, kontrol grubunda ön testte 16 öğrenci son testte 17 öğrenci olmuştur.

Temsil etme yeterliği T1 kodlaması; Listeler 1 sorusu deney grubu ön testte 1 öğrenci son testte 6 öğrenci, kontrol grubu ön testte 4 öğrenci son testte 2 öğrenci olmuştur. Listeler 2 sorusu deney grubu ön testte 1 öğrenci son testte 5 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 4 öğrenci son testte 2 öğrencidir. Bisikletler 1 sorusu deney grubu ön testte 6 öğrenci son testte 12 öğrenci, kontrol grubu ön testte 9 öğrenci son testte 8 öğrencidir. Bisikletler 2 sorusun deney grubu ön testte 2 öğrenci son testte 6 öğrenci, kontrol grubu ön testte 7 öğrenci son testte 1 öğrencidir. Sos sorusu deney grubu ön testte hiç öğrenci bulunmayarak son testte 7 öğrenci, kontrol grubu ön testte 5 öğrenci son testte 2 öğrenci olmuştur.

Temsil etme yeterliği T2 kodlaması; Listeler 1 sorusu deney grubu ön testte 1 öğrenci son testte 6 öğrenci, kontrol grubu ön testte 4 öğrenci son testte 2 öğrenci olmuştur. Listeler 2 sorusu deney grubu ön testte 1 öğrenci son testte 5 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 4 öğrenci son testte 2 öğrencidir. Bisikletler 1 sorusu deney grubu ön testte 6 öğrenci son testte

12 öğrenci, kontrol grubu ön testte 9 öğrenci son testte 8 öğrencidir. Bisikletler 2 sorusun deney grubu ön testte 2 öğrenci son testte 6 öğrenci, kontrol grubu ön testte 7 öğrenci son testte 1 öğrencidir. Sos sorusu deney grubu ön testte hiç öğrenci bulunmayarak son testte 7 öğrenci, kontrol grubu ön testte 5 öğrenci son testte 2 öğrenci vardır.

İletişim yeterliği İ0 kodlaması; Köpek Kulübesi sorusu deney grubu ön testte 20 öğrenci son testte 18 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 16 öğrenci 17 öğrencidir. Petek sorusu deney grubu ön testte 19 öğrenci son testte 15 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 15 öğrenci son testte 14 öğrenci olmuştur.

İletişim yeterliği İ1 kodlaması; Köpek Kulübesi sorusu deney grubu ön testte hiç öğrenci yokken son testte 2 öğrenci, kontrol grubu her iki testte de öğrenci bulunmamaktadır. Petek sorusu deney grubu ön testte öğrenci yokken son testte 4 öğrenci, kontrol grubu ön testte 3 öğrenci son testte 2 öğrencidir.

Problem çözme yeterliği P0 kodlaması; Yemek Menüsü 1 sorusu deney grubu ön testte 8 öğrenci son testte 3 öğrenci, kontrol grubu ön testte 3 öğrenci son testte 2 öğrencidir. Yemek Menüsü 2 sorusu deney grubu ön testte 17 öğrenci son testte 12 öğrenci, kontrol grubu ön testte 11 öğrenci son testte 13 öğrenci olmuştur. Badana Boya sorusu deney grubu ön testte 13 öğrenci son testte 9 öğrenci, kontrol grubu ön testte 11 öğrenci son testte 13 öğrenci bulunmaktadır.

Problem çözme yeterliği P1 kodlaması; Yemek Menüsü 1 sorusu deney grubu ön testte 11 öğrenci son testte 16 öğrenci, kontrol grubu ön testte 15 öğrenci son testte 16 öğrenci vardır. Yemek Menüsü 2 sorusu deney grubu ön testte 3 öğrenci son testte 8 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 7 öğrenci 4 öğrenci bulunmaktadır. Badana Boya sorusu deney grubu ön testte 5 öğrenci son testte 9 öğrenci, kontrol grubu ön testte 12 öğrenci son testte 6 öğrenci bulunmaktadır.

Muhakeme etme yeterliği M0 kodlaması; Kitaplık sorusu deney grubu ön testte 15 öğrenci son testte 17 öğrenci, kontrol grubu ön testte 8 öğrenci son testte 13 öğrenciden oluşmaktadır. Çadır Kurma sorusu deney grubu ön testte 13 öğrenci son testte 8 öğrenci, kontrol grubu ön testte 12 öğrenci son testte 8 öğrenci bulunmaktadır.

Muhakeme etme yeterliği M1 kodlaması; Kitaplık sorusu deney grubu ön ve son test 3 öğrenci, kontrol grubu ön testte 7 öğrenci son testte 3 öğrenciden oluşmaktadır. Çadır Kurma sorusu deney grubu ön testte 7 öğrenci son testte 11 öğrenci, kontrol grubunda ise ön testte 7 öğrenci son testte 10 öğrenci bulunmaktadır.

Temsil etme, iletişim, problem çözme ve muhakeme etme yeterliklerine ait olan derecelendirilmiş kodlamalara denk gelen öğrenci sayıları toplanarak yeterlikte temsil edilen soru sayılarına bölünmüştür, böylece yeterliğe ait derecelendirmeye denk gelen ortalama öğrenci sayısı ve mevcuda ait yüzdeliği hesaplanmıştır. Örneğin: Temsil etme yeterliği derecelendirme kodları olan T0, T1 ve T2 kodlarına denk gelen toplam öğrenci sayıları, temsil etme yeterliğini içeren soru sayısı olan 6'ya bölünmüştür. Böylece T0, T1 ve T2 yeterliklerini temsil eden ortalama öğrenci sayıları, yüzdelikleri ile ön ve son test arasında karşılaştırma yapma imkânı sunmuştur. Yeterliğe göre hesaplanan öğrenci ortalamaları ve yüzdelikleri Tablo 46'da gösterilmiştir. Matematiksel yeterliklerin gelişimini gözlemleyebilmek için ön test öğrenci sayıları ve yüzdeleri ile son test öğrenci sayıları ve yüzdeleri arasında karşılaştırma yapılmıştır. Böylece araştırma alt problemi olan "Matematik yeterliklerinin gelişimi nasıldır?" sorusu yanıtlanmış olacaktır.

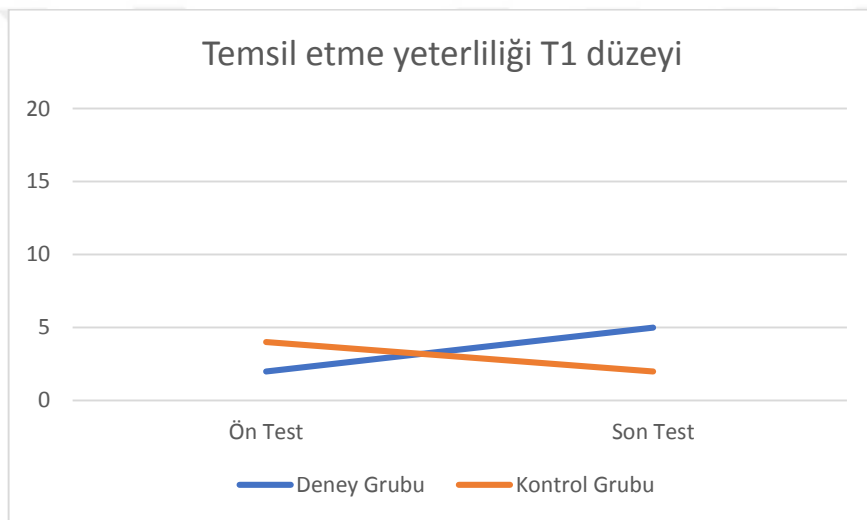
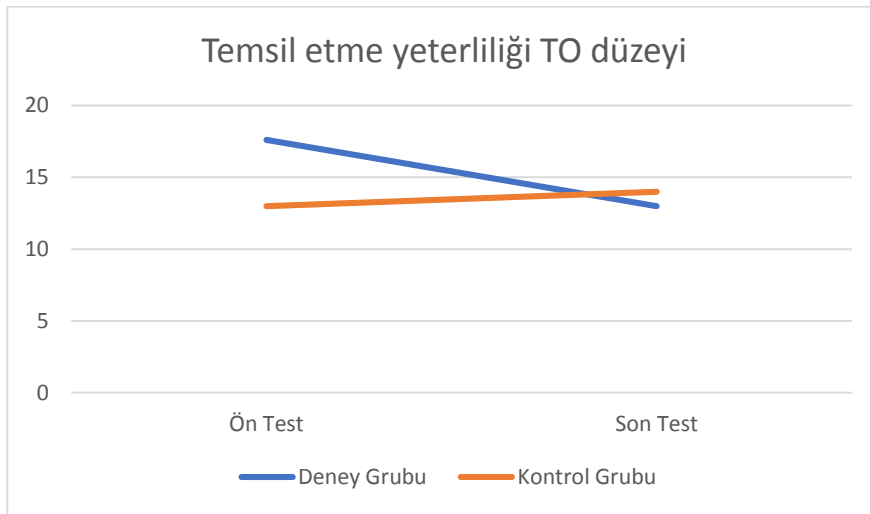
Tablo 46

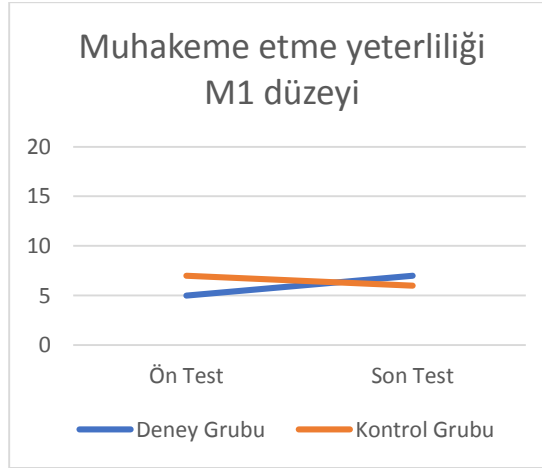
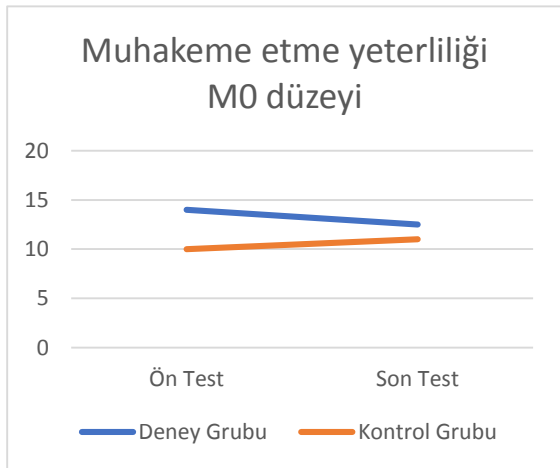
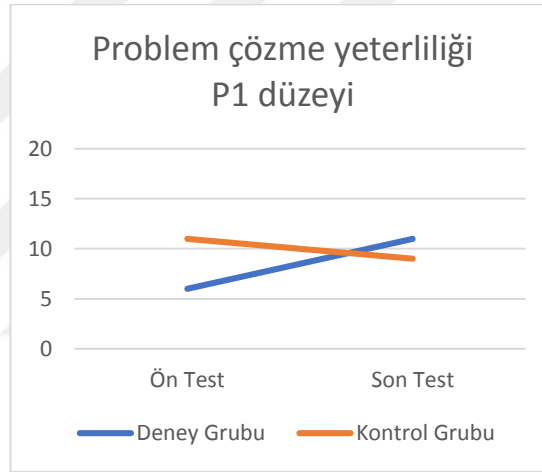
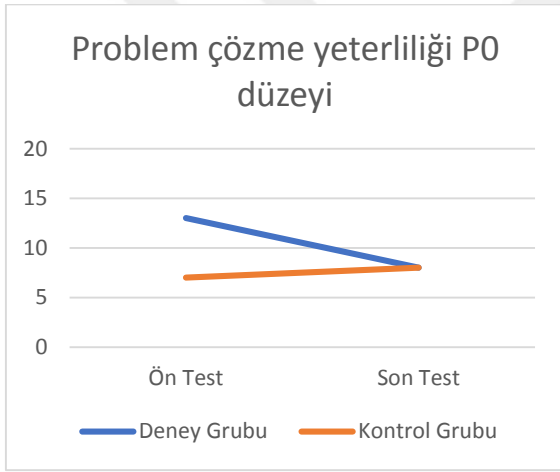
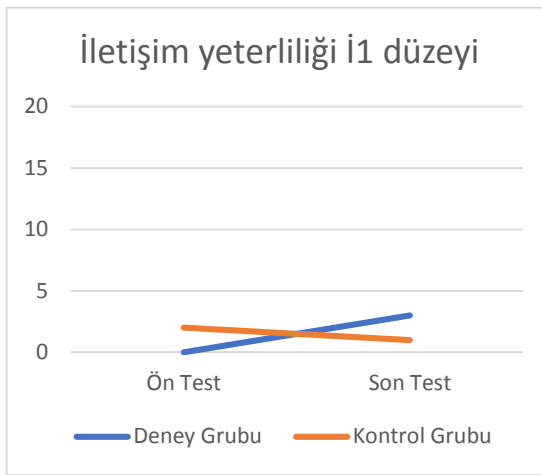
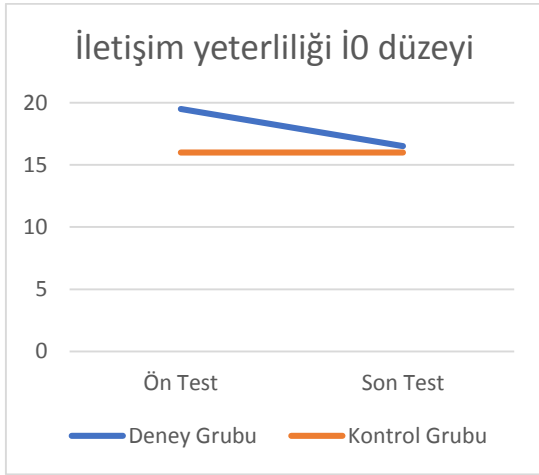
Matematiksel yeterliklerin ön ve son teste göre dağılımı ve yüzdeleri

		DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
		ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		f	%	f	%	f	%	f	%
TEMSİL	T0	17,6	88	13	65	13	68	14	73
ETME	T1	2	10	5	26	4	21	2	11
	T2	0,2	1	1	6	0,1	1	0,7	4
	B	0,2	1	0,5	3	2	10	2,3	12
İLETİŞİM	İ0	19,5	97	16,5	82	16	84	16	84
	İ1			3	15	2	11	1	5
	B	0,5	3	0,5	3	1	5	2	11
PROBLEM	P0	13	65	8	40	7	35	8	42
ÇÖZME	P1	6	30	11	55	11	60	9	46
	B	1	5	1	5	1	5	2	12
MUHAKEME	M0	14	70	12,5	62	10	53	11	60
ETME	M1	5	25	7	35	7	35	6	28
	B	1	5	0,5	3	2	12	2	12

Temsil etme, iletişim, problem çözme, muhakeme etme matematiksel yeterliklerinin deney ve kontrol gruplarında ön ve son test uygulamalarına göre cevaplar öğrenci sayısı ve yüzdeler olarak yukarıdaki tabloda sunulmuştur. Tabloların grafiklerle gösterimi aşağıda yapılmıştır.

Grafik 8 Matematiksel yeterliklerin ön ve son test ortalama öğrenci dağılımları





Temsil etme matematiksel yeterliliğine göre soru yönergesine bağlı olarak değerlerin yerini belirleme ya da işlem yapmadan değeri doğrudan belirleme veya belirtme düzeyinde

deney grubu son test cevaplarına göre % 23'lük farkın soru yönergesine bağlı olarak değerleri karşılaştırmak için basit bir temsil oluşturma düzeyinde % 16'lık artışla, soruda verilen karmaşık bir temsili anlama, kullanma ve gerekli yapının bir kısmının sağlandığı bir temsil inşa etme düzeyinde % 5'lik bir artışla sonuçlandığı gözlenmiştir.

İletişim matematiksel yeterliğine göre etkinliğin ne istediğini anlamak için gereken düşünce adımlarını takip ederek tek bir kelime veya sayısal sonucu yazma düzeyinde deney grubu son test cevaplarına göre %15'lik fark, soruda istenen kısa bir hesaplamayı ifade etme düzeyinde %15'lik artışla sonuçlandığı gözlenmiştir.

Problem çözme matematiksel yeterliğine göre çözüm sürecinin açıkça belirtildiği durumlarda çözümü işlem yapmadan doğrudan yazma düzeyinde deney grubu, %25'lik fark, problemin çözümü için basit bir strateji uygulama düzeyinde %25'lik artışla sonuçlandığı gözlenmiştir.

Muhakeme etme matematiksel yeterliğine göre soruda verilen veri ve yönergelerden doğrudan çıkarımlar yapma düzeyinde deney grubu, %8'lik fark, soruda istenen çözüme ulaşmak için basit matematiksel verileri kullanarak muhakeme adımlarından çıkarımlar yapma düzeyinde %10'luk artışla sonuçlandığı gözlenmiştir.

Öğrencilerin bu yeterliklere göre cevap kağıtların verdikleri yanıtlar ve değerlendirmeleri aşağıda gösterilmiştir.

Fotoğraf 3

Temsil etme matematiksel yeterliği T0 olarak kodlanan öğrenci cevapları

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....350.....cm.

BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt.....15.....kez.

SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml



Bu salata sosunun 300 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt.....180.....ml

Fotoğraflarda yer alan günlük yaşamla ilişkilendirilen temsil etme yeterliğine ait Bisikletler 1 ve 2, Sos sorularına verilen öğrenci cevaplarında problemin çözümüne ait her hangi bir işlem, tabloda gösterim yapılmamış veya problemi çözmeye yönelik strateji belirlenmeden öğrenciler, cevapları doğrudan yazmıştır.

Fotoğraf 4

Temsil etme matematiksel yeterliği T1 olarak kodlanan öğrenci cevabı

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....350.....cm.

BİSİKLETLER 2

$$\begin{array}{r} 600 \\ - 250 \\ \hline 350 \end{array}$$

Temsil etme T1 olarak kodlanan günlük yaşamla ilişkilendirilen Bisikletler 1 sorusunun yanıtı incelendiğinde öğrenci, problemi çözmek için verilen temsili yani tablodaki değerleri okumuş, anlamış, çözümü yapabilmek için tablodaki değerleri kullanmış ve verilmeyen temsildeki 4 ve 5. adımları hesaplayarak laştığı sonuçların farklarını almıştır. Böylece ilgili temsile ait işlem yaparak problemi çözümlenmiş, çözümü ilgili kısma yazmıştır.

Fotoğraf 5

Temsil etme matematiksel yeterliği T2 olarak kodlanan öğrenci cevapları

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

3-BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....350.....cm.

$$\begin{array}{r} 5 \times 120 \\ - 5 \times 50 \\ \hline 350 \end{array}$$

4-BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt.....15.....kez.

$$\begin{array}{r} 750 \\ - 50 \\ \hline 700 \\ - 50 \\ \hline 650 \\ - 50 \\ \hline 600 \\ - 50 \\ \hline 550 \\ - 50 \\ \hline 500 \\ - 50 \\ \hline 450 \\ - 50 \\ \hline 400 \\ - 50 \\ \hline 350 \\ - 50 \\ \hline 300 \\ - 50 \\ \hline 250 \\ - 50 \\ \hline 200 \\ - 50 \\ \hline 150 \\ - 50 \\ \hline 100 \\ - 50 \\ \hline 50 \\ - 50 \\ \hline 0 \end{array}$$

5-SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)			4	5
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş		
Polat	50	100	150	200	250
Semiha	120	240	360	480	600

BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....350.....cm.

BİSİKLETLER 2

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

3-BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....cm.

$$\begin{array}{r}
 P \ 4.) 200 \\
 S \ 4.) 480 \\
 \hline
 5.) 250 \\
 5.) 600 \\
 \hline
 600 \\
 - 250 \\
 \hline
 350
 \end{array}$$

4-BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt.....kez.

$$\begin{array}{r}
 4 \ 200 \\
 5 \ 250 \\
 6 \ 300 \\
 \hline
 7 \ 350 \\
 8 \ 400 \\
 9 \ 450 \\
 10 \ 500
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \ 550 \\
 12 \ 600 \\
 13 \ 650
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 14 \ 700 \\
 15 \ 750
 \end{array}$$

5-SOS

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

3-BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....cm.

$$\begin{array}{r}
 50 - 100 - 150 - 200 - 250 \\
 120 - 240 - 360 - 480 - 600
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 250 = \text{Polat} \\
 600 = \text{Semiha}
 \end{array}$$

4-BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt.....kez.

$$\begin{array}{r}
 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 \\
 500, 550, 600, 650, 700, 750
 \end{array}$$

5-SOS

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt: 250 cm.

BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt: 15 kez.

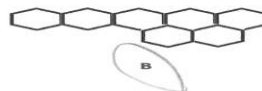
Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Temsil etme T2 olarak kodlanan Bisikletler 1 ve 2 sorularının yanıtları incelendiğinde öğrenciler, problemi çözmek için verilen temsili yani tablodaki değerleri okumuş, anlamış, çözümü yapabilmek için tablodaki değerleri kullanmış ve verilmeyen temsildeki 4 ve 5. adımları hesaplayarak sorudaki temsilin bir kısmını (geriye kalan adımlarını) inşa etmiştir. Yukarıdaki fotoğraflarda temsilin tamamlandığı farklı stratejiler belirlenmiş ve uygulanmıştır. Bazı öğrenciler, tablodaki verileri tamamlamak için art arda toplama işlemi yapmış, bazı öğrenciler, örüntü adımları olarak verileri ilerletmiştir. Temsilde tamamlanan adımların daha sonra farkı alınmıştır, diğer soruda da benzer yöntemlerle ulaşılan sonuçlar, ilgili kısma yazılmıştır.

Fotoğraf 6 *İletişim matematiksel yeterliği I0 olarak kodlanan öğrenci cevapları*

PETEK

Arı peteği düzgün altıgen şeklindedir ve arılar peteği kenar ve tabanlarını bal mumu denilen bir maddeden yapar sonra içini balla doldururlar. Bir kovanda gözlenen aşağıdaki, 7 gözenekli 2 peteğin hangisi oluşturulurken daha fazla bal mumu gerekmektedir? Neden?



Nedeni:.....

İletişim İ0 olarak kodlanan günlük yaşamla ilişkilendirilen Petek sorusunun yukarıda yer alan fotoğraftaki öğrenci cevabında problemi anlamak için gereken düşünce adımları takip edilerek gerekli hesaplamayı ifade etmeden doğrudan işaretleme yapılmıştır.

Fotoğraf 7

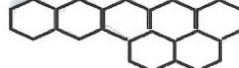
İletişim matematiksel yeterliği İ1 olarak kodlanan öğrenci cevapları

PETEK

Arı peteği düzgün altıgen şeklindedir ve arılar peteği kenar ve tabanlarını bal mumu denilen bir maddeden yapar sonra içini balla doldururlar. Bir kovanda gözlenen aşağıdaki, 7 gözenekli 2 peteğin hangisi oluşturulurken daha fazla bal mumu gerekmektedir ? Neden?



A



B

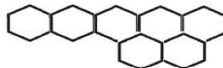
Nedeni: B Çünkü onda daha fazla kenar vardır

PETEK

Arı peteği düzgün altıgen şeklindedir ve arılar peteği kenar ve tabanlarını bal mumu denilen bir maddeden yapar sonra içini balla doldururlar. Bir kovanda gözlenen aşağıdaki, 7 gözenekli 2 peteğin hangisi oluşturulurken daha fazla bal mumu gerekmektedir ? Neden?



A



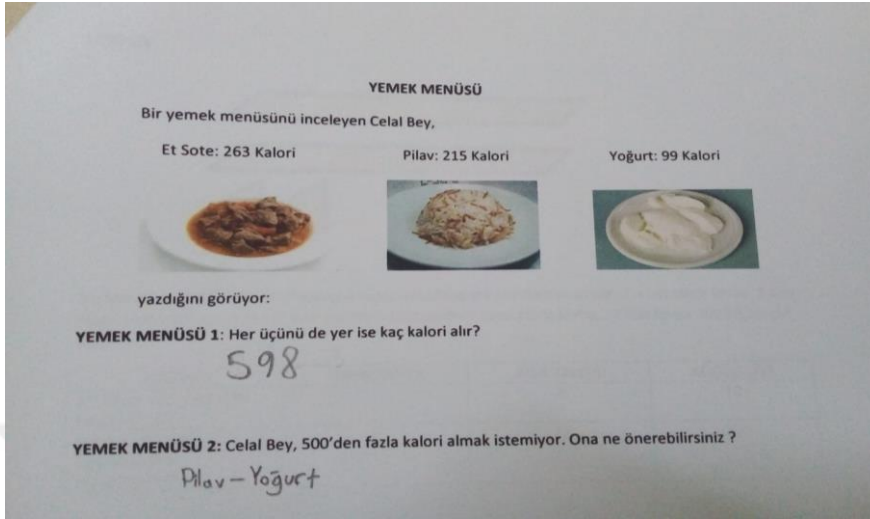
B

Nedeni: B peteği daha çok gerektirir çünkü
A peteği'ndeki ballar birleşik

İletişim İ0 olarak kodlanan Petek sorusunun yukarıdaki fotoğraflarda problemi anlamak için gereken düşünce adımları takip edilerek gerekli hesaplama yapılmış ve bu yapılan hesaplama ifade edilmiştir.

Fotoğraf 8

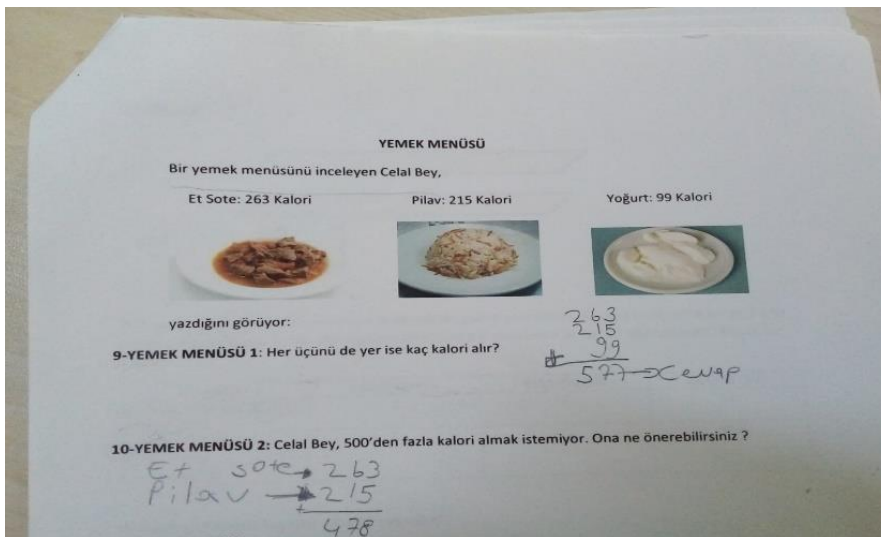
Problem çözme matematiksel yeterliği P0 olarak kodlanan öğrenci cevapları



Problem çözme PO olarak kodlanan, günlük yaşamla ilişkilendirilen Yemek Menüsü 1 ve 2 sorularına ait yanıtlarda çözüm sürecine ait problem stratejisi belirlenmemiş ve işlem yapılmamıştır. Cevap doğrudan yazılmıştır.

Fotoğraf 9

Problem çözme matematiksel yeterliği P1 olarak kodlanan öğrenci cevapları



YEMEK MENÜSÜ

Bir yemek menüsünü inceleyen Celal Bey,

Et Sote: 263 Kalori Pilav: 215 Kalori Yoğurt: 99 Kalori



yazdığını görüyor:

YEMEK MENÜSÜ 1: Her üçünü de yer ise kaç kalori alır?

$$\begin{array}{r} 263 \\ + 215 \\ \hline 478 \end{array} \quad \begin{array}{r} 99 \\ + 99 \\ \hline 198 \end{array}$$

YEMEK MENÜSÜ 2: Celal Bey, 500'den fazla kalori almak istemiyor. Ona ne önerebilirsiniz ?

Pilav, yoğurt.

$$\begin{array}{r} 215 \\ + 99 \\ \hline 314 \end{array}$$

BADANA-BOYA

Problem çözme P1 olarak kodlanan, Yemek Menüsü 1 ve 2 sorularına ait yanıtlarda çözüm sürecine ait problem stratejisi belirlenmiş ve işlem yapılmıştır. İşlem sonuçlarına göre cevaplar yazılmıştır.

Fotoğraf 10

Muhakeme etme matematiksel yeterliği M0 olarak kodlanan öğrenci cevapları

13-ÇADIR KURMA



Bir kampta bulunan 100 çocuk geceleme için çadır kuruyor. Bir çadırda en çok 8 kişi yatabiliyor. En az kaç çadır kurmaları gerekir?

Cevabı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

a) 8 b)10 ☒ c)12 d)13

6

Muhakeme etme M0 olarak kodlanan, günlük yaşamla ilişkilendirilen Çadır Kurma sorusunun cevabında verilen veri ve yönergelerden gerekli muhakeme adımları izlenilmeden doğrudan cevaplama yapılmıştır.

Fotoğraf 11

Muhakeme etme matematiksel yeterliği M1 olarak kodlanan öğrenci cevapları

13-ÇADIR KURMA



$$\begin{array}{r} 100/8 \\ \underline{8} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Bir kampta bulunan 100 çocuk geceleme için çadır kuruyor. Bir çadırda en çok 8 kişi yatabiliyor. En az kaç çadır kurmaları gerekir?

Cevabı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

a) 8

b)10

c)12

d)13

Muhakeme etme M1 olarak kodlanan, Çadır Kurma sorusunun cevabında soruda istenen çözüme ulaşmak için basit matematiksel veriler kullanılarak hesaplama yapılmış fakat çıkan sonuç cevap olarak işaretlenmemiş bunun yerine muhakeme adımlarından ilerlenilerek çıkarımda bulunulmuştur. Yapılan matematiksel hesaplama çıkan sonuç yerine sorudaki veriler muhakeme edilerek farklı cevaplama yapılmıştır. Matematiksel yeterliklere ait bulgular ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevap içeriklerine ait değerlendirmeler yukarıda verilmiştir.

4.4.“İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin MO Problem Çözme Eğitimi Hakkındaki

Görüş Ve Düşünceleri Nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular

MO problem çözme eğitimindeki öğrencilerin süreç hakkında özellikle MO soruları ile ilgili görüş ve düşünceleri düşük, orta ve yüksek başarı gösteren dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme ve MO öğretimini gerçekleştiren tüm deney grubu öğrencilerinin yapılan öğretimin devam etmesi ya da öğretimin gerçekleştirilmemesi üzerine düşüncelerini anlatan yazdıkları mektuplar incelenmiştir. Öncelikle yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları sonrasında öğrenci mektupları analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler video

kaydına alınmış olup kayıtlar metne dönüştürülerek içerik analizi yapılmıştır. Görüşmeye katılan ön ve son test başarı durumuna göre düşük başarı gösteren öğrenciler; D1, D2 ve D3, orta başarı gösteren öğrenciler; O1, O2, O3, başarılı öğrenciler; B1, B2 ve B3 olarak kodlanmıştır. Görüşme sonunda 1, 2, 4, 5, 6, 7. soruların analizinde, birden fazla öğrenci cevabı bulunduğu için sıklık tablosu ve öğrenci dağılımıyla sunulmuştur. 3. sorunun analizinde her öğrenciye ait tek cevap olduğu için yüzdeyle gösterilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencilere aşağıdaki sorular sorulmuştur.

- 1- Birlikte çözdüğümüz Matematik Okuryazarlığı soruları hakkında ne düşünüyorsun?
- 2- Birlikte çözdüğümüz yani MO soruları matematik dersinde ya da matematik kitabındaki sorularla aynı mı? Açıklar mısın?
- 3- Birlikte çözdüğümüz soruları matematik dersinde ya da matematik kitaplarında görmek ister misin? Ne düşünüyorsun?
- 4- Birlikte çözdüğümüz sorulardan en çok hangi soruyu sevdin ve hangi soruda en çok zorlandın?
- 5- Karşılaştığın sorular gerçek hayatta karşına çıkar mı? Açıklar mısın?
- 6- Matematik Okuryazarlığı soruları matematik dersine ya da sana katkısı (faydası) var mı? Açıklar mısın?
- 7- Matematik Okuryazarlığı sorularını çözerken eksik gördüğün, olmasını istediğin, bir özellikler var mı? Bana bu konuda yardımcı olur musun? Sorulara eksik gördüğün özellikleri ekleyebiliriz?

Öğrencilerin ilk soru olan “Birlikte çözdüğümüz Matematik Okuryazarlığı soruları hakkında ne düşünüyorsun? sorusuna kendi ifadeleri ile verdikleri cevaplar Tablo 47’de sunulmuştur. Verilen aynı ortak cevaplar içeriklerine uygun olarak kodlanmıştır.

Tablo 47

Öğrencilerin MO soruları hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f
Kolay								X	X	2
Zor	X		X		X	X				4
Hikayeleri farklı, hayatın içinden	X						X			2
Eğlenceli	X		X	X	X			X		5
Resimli				X	X				X	3
Zeka geliştiren			X		X	X	X		X	5
Dikkat gerektiren								X	X	2
Soruda şıklar yok		X			X		X			3
Hangi işlem yapacağına, nasıl çözeceğine kendin karar veriyorsun				X		X				2
Soruyu anlamak gerekir			X		X				X	3
Soruyu anlamak için iki üç kere okumak gerekir									X	1
Soruyu çözmek için planlama yapman gerekir			X							1

Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin MO soruları hakkında düşünceleri, kolay 2 öğrenci, zor 4 öğrenci, hikayeleri farklı, hayatın içinden 2 öğrenci, eğlenceli 5 öğrenci, resimli olması 3 öğrenci, zeka geliştiren 5 öğrenci, dikkat gerektiren 2 öğrenci, soruların çoktan seçmeli olmadığı bazı soruların açık uçlu sorular olduğu 3 öğrenci, çözüm için yapılacak işleme kendilerinin karar verdiği 2 öğrenci, soruyu anlamamanın önemli olduğu 3

öğrenci, soruyu anlamak için çok kez okumak gerektiği 1 öğrenci ve soruyu çözebilmek için önce planlama yapmak gerektiğini 1 öğrenci ifade etmiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda gösterilmiştir:

“Bence normal matematikten daha eğlenceliydi daha böyle zekayı çalıştıran, yani ben öyle düşünüyorum, bir şaşırtmaca gibi yani. Önce soruyu anlayıp, planlamak ondan sonra çözmek gerekiyor.”

“Sorular ama çok ama çok farklı, hikayeleri farklı, çok daha fazla kafa yorman gerekiyor, şıklar yok.”

Öğrencilerin “Birlikte çözdüğümüz yani MO soruları matematik dersinde ya da matematik kitabındaki sorularla aynı mı? Açıklar mısın?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 48’de sunulmuştur.

Tablo 48

Öğrencilerin MO sorularını matematik dersi ya da matematik kitaplarındaki sorularla arasındaki farkları hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f
Ders kitabındaki sorulardan farklı	X		X		X	X	X		X	6
Ders kitabındaki sorulardan daha kolay						X		X		2
Ders kitabında yapacağın işlemler var, bu sorularda yok					X				X	2
Ders kitabındaki sorulardan hikayeleri farklı	X				X					2
Ders kitabındaki sorulardan farkı yok, benzeri sorular		X								1
Ders kitabındaki sorularda resimler az, hep anlatıyor, soru sormuyor				X						1
Ders kitabındaki sorulara göre daha çok meraklandırıyor				X						1
Ders kitaplarında örnekler veriyor, bu sorularda örnekler yok							X			1

Öğrencilerin “Birlikte çözdüğümüz yani MO soruları matematik dersinde ya da matematik kitabındaki sorularla aynı mı? Açıklar mısın?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde matematik dersinde ya da matematik ders kitabındaki sorulardan; farkı yok, benzeri sorular 1 öğrenci, farklı 6 öğrenci, daha kolay 2 öğrenci, daha çok meraklandırıyor 1 öğrenci, hikayeleri farklı 2 öğrenci ifade etmiş olup, ders kitaplarında örnekler verildiği, bu

sorularda olmadığı 1 öğrenci, ders kitaplarında resimlerin az olduğu, hep anlatım yapıldığı ve soru sorulmadığı 1 öğrenci, ders kitabında yapılacak işlemlerin belli olduğu, bu sorularda işlemlerin bilinmediği 1 öğrenci ifade etmiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları kendi ifadeleri ile aşağıda sunulmuştur:

“Matematik kitaplarında örnekler oluyor, bunlarda yok, o benim hoşuma gidiyor.

Direkman kendim çözmek beni gururlandırıyor.”

“Ders kitaplarındaki sorularda yapılacak işlemler var, bu sorularda yapılacak işlemi kendin buluyorsun. Okuyarak hangi sayıları hangi sayıyla toplayacağına kendin karar veriyorsun.”

“Matematik dersinde böyle sorular görmedim, mesela kalori, ıspanak, yoğurt gibi sorular vardı, ders kitaplarında da görmedim.”

“Bizim matematik kitabında bir adam 6 tane buzdolabı alıyordu mesela kaç lira tuttuğunu bulmuştuk, evde 6 tane buzdolabı olmaz ki.”

Öğrencilerin “Birlikte çözdüğümüz soruları matematik dersinde ya da matematik kitaplarında işlemek veya çözmek ister misin? Ne düşünüyorsun? sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 49’da sunulmuştur.

Tablo 49

MO sorularını matematik ders içerikleri veya öğretim materyallerinde görmek hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f	%
Matematik dersinde bu soruları zorlansam da görmek isterim						X				1	11
Olabilir		X							X	2	22
Görmek isterim	X		X	X	X		X			5	56
Matematik dersinde böyle kolay sorular çözmek istemem ama ders kitaplarında olabilir								X		1	11

Öğrencilerin MO sorularını matematik dersinde ya da ders kitaplarında işlemek veya çözmek hakkında bu soruları görmek isteyen 5 öğrenci, olabilir diyen 2 öğrenci, zorlansam da görmek isterim diyen 1 öğrenci ve matematik dersinde bu kolay soruları çözmek istemeyen fakat ders kitaplarında olabileceğini söyleyen 1 öğrenci bulunmaktadır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda kendi ifadeleri ile sunulmuştur.

Öğrenci: “Böyle sorular olabilir, yani mesela araya bir tane etkinlik yaparsın sonra bir veya iki soru koyarsın ders kitabında”

Araştırmacı: “Peki nasıl? Öğretmen dersini işlerken mi yoksa ders kitabında da mı olmalı?”

Öğrenci: “Ders kitabında olsun, çünkü ders kitabında hep kalır yani öğretmen işler geçer ama ders kitabında kalır.”

Diğer öğrenci cevaplarından örnekler aşağıdadır:

O3	X						
B1						X	
B2		X				X	
B3		X					
TOPLAM	1	4	1	2		2	1

MO sorularından Çadır Kurma 4 öğrenci, Yemek Menüsü 2 öğrenci, Köpek Kulübesi, Çocuk Sineması, Badana Boya, Listeler, USB Bellek, Kitaplık sorularını 1'er öğrenci beğenmiştir. Yine MO sorularından Köpek Kulübesi 4 öğrenci, Sos ve Badana Boya 2'şer öğrenci, Çadır Kurma, Kitaplık, Petek sorularında ise 1'er öğrenci zorlandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin "Karşılaştığın sorular gerçek hayatta nerelerde karşına çıkabilir? Açıklar mısın?" sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 51'de sunulmuştur.

Tablo 51

Öğrencilerin MO soruları gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilmesi hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f
Grafikler karşıma çıkabilir, hesap yapmam gerekir						X			X	2
Sinemada, yemek yapma, albüm satışları karşıma çıkar									X	1
Alışverişte, yemeklerin kaç kalori olduğu karşıma çıkar	X									1
Para hesaplarken, çadır sorusu çıkabilir.		X								1
Saate bakmak, bisikletler karşıma çıkar				X						1
Hayatın her yerinde matematik var zaten							X			1
Mutfakta kek yaparken çıkabilir			X							1
Karşıma çıkabilir, bilmiyorum, duruma göre değişir					X		X			2

Öğrenciler öğretimde kullanılan sorularla gerçek yaşamda nerelerde karşılaşılabileceklerini yukarıdaki tabloda belirtmişlerdir. Grafikler karşıma çıkabilir, hesap yapmam gerekir, 2 öğrenci, sinemada, yemek yapma, albüm satışları karşıma çıkar, 1 öğrenci, alışverişte, yemeklerin kaç kalori olduğu karşıma çıkar, 1 öğrenci, para hesaplarken, çadır sorusu çıkabilir, 1 öğrenci, saate bakmak, bisikletler karşıma çıkar, 1 öğrenci, hayatın her yerinde matematik var zaten diyen, 1 öğrenci, mutfakta kek yaparken

çıkabilir, 1 öğrenci, karşıma çıkabilir, bilmiyorum, duruma göre değişir diyen 2 öğrenci düşüncelerini belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnek aşağıda sunulmuştur.

“Mesela arkadaşım ile bisiklet yarışı yapıyordum. Onun bisikletinde lastik çok küçük o yüzden ben onu hep yeniyordum. Senin lastiğinin çapı büyük diyordu bana.”

Öğrencilerin “Matematik Okuryazarlığı soruları matematik dersine ya da sana katkısı (faydası) var mı? Açıklar mısın?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 52’de sunulmuştur.

Tablo 52

Öğrencilerin MO sorularını matematik dersine ve kendilerine katkıları hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f
Zihnimi geliştirdi.			X			X				2
Matematikte dört işlem yapmayı geliştirdi	X				X		X		X	4
Farklı soruları çözmeye katkı sağladı	X				X		X	X		4
Çoklu işlem yapmaya faydası var		X								1
Tüm derslere katkısı var		X				X			X	3
Eğlence kattı		X		X	X		X			4
Matematik sorularını daha çok anlamaya fayda sağladı							X			1
Pratiklik sağladı						X				1

MO sorularının matematik dersine ve kendisine katkısını; matematikte dört işlem yapmaya 4 öğrenci, farklı soruları çözmeye 4 öğrenci, eğlenceye 4 öğrenci, zihni geliştirmeye 2 öğrenci, çoklu işlem yapmaya, matematik sorularını anlamaya, pratikliğe 1’er öğrenci belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnek aşağıda gösterilmiştir.

“Toplamayı daha pekiştirdik, çıkarmayı daha anladık bu sorularla. İleride karşılaşacağımız farklı sorulara alıştırma oldu, fragman gibi oldu.”

Öğrencilerin “Matematik Okuryazarlığı sorularını çözerken eksik gördüğün, olmasını istediğin, istediğin bir özellikler var mı? Bana bu konuda yardımcı olur musun, sorulara neler ekleyebiliriz?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 53’te sunulmuştur.

Tablo 53

Öğrencilerin MO sorularını çözerken eksik gördüğü ya da ekleme yapma hakkındaki düşünceleri

Öğrenci Düşünceleri	D1	D2	D3	O1	O2	O3	B1	B2	B3	f
Eksiklik ve ekleme yok						X				1
Kağıt düzeni									X	1
Soru bağlamları ile ilgili eklemeler	X	X	X	X	X			X		6
Soru düzeyini arttırıcı eklemeler							X		X	2
Sorularla birlikte uygulamalı matematik etkinlikleri ekleme						X				1

Öğrencilerin yapılan öğretimle ilgili eksik gördükleri ve eklemek istedikleri düşünceleri; soru bağlamları ile ilgili eklemeler (futbol, kaykay, ev tasarlama, evcil hayvanlar, bilgisayar oyunları ile ilgili), 6 öğrenci, kağıt düzeninde fazla boşluklar olduğunu belirten 1 öğrenci, soru düzeyinde daha zorlayıcı soruların olması gerektiğini 2 öğrenci, sorularla birlikte uygulamalı etkinliklerin (kağıt katlamalı) olması gerektiğini 1 öğrenci ve eksiklik ile eklemesinin olmadığını 1 öğrenci ifade etmiştir. Verilen cevaplardan iki örnek aşağıda sunulmuştur.

“Kağıtlarda boşluk kalmadan dört soru sığabilir, daha fazla sorular eklenebilir.”

“Hayvanları çok severim, evcil hayvanlarla ilgili bir soru olabilir.”

Öğrencilerden yapılan öğretim ve MO sorularını başka öğrencilere nasıl tanıtacaklarını, onların da bu öğretimi alıp almamaları hakkında araştırmacıya kısa bir mektup yazmaları istenmiştir. Pandemi sürecinden dolayı öğrenci mektupları, araştırmacıya fotoğrafı

çekilerek ulaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinden gelen öğrenci mektuplarına içerik analizi yapılarak öğrencilerin yapılan öğretim hakkındaki düşünceleri kendi ifadeleri ile sunulmuştur. Öğrenciler; Ö1, Ö2, Ö3...Ö20 olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin düşüncelerini gösteren Tablo 54’te sorular ve Tablo 55’te yapılan öğretim, matematik dersi ile karşılaştırma ile ilgili düşünceleri sunulmuştur.

Tablo 54

Öğrencilerin mektuplarında yer alan MO soruları hakkındaki düşünceleri

	Sorular											
	Zor	Kolay	Biraz zor, biraz kolay	Farklı (değişik)	Eğlenceli	Resimli	Meraklandırıcı	Şaşırtmacalı	Günlük hayatta karşımıza çıkan	Güzel	Mantıklı	
Ö1		X		X	X							
Ö2	X			X								
Ö3			X		X	X				X		
Ö4	X			X	X	X			X	X		
Ö5				X	X	X						
Ö6	X			X	X				X			
Ö7	X				X	X				X	X	
Ö8	X			X								
Ö9	X		X		X				X			
Ö10				X	X	X		X				
Ö11	X						X		X			
Ö12	X			X	X				X			
Ö13	X	X			X	X						
Ö14			X		X	X						
Ö15		X				X	X			X		
Ö16	X				X		X					
Ö17					X		X	X		X		

Ö18		X									X
Ö19					X				X	X	
Ö20			X	X						X	
TOPLAM	10	4	4	9	14	8	4	2	6	7	2

Öğrencilerin yapılan öğretim hakkındaki düşünceleri araştırmacıya yazdıkları mektuplarda MO sorularının zor olduğunu 10, kolay olduğunu 4, biraz kolay biraz zor olduğunu 4, farklı (değişik) olduğunu 9, eğlenceli olduğunu 14, resimli olduğunu 8, meraklandırıcı bulan 4, şaşırtmacalı bulan 2, güzel bulan 7, mantıklı olduğunu belirten 2 öğrenci bulunmaktadır.

Tablo 55

Öğrencilerin yapılan öğretim süreci hakkındaki mektuplarda yer alan düşünceleri

	Öğretim			Dersler		Matematik Kitabı			
	Çok sevdim	Böyle sorular görmek isterim	Diğer derslerle bağlantılı	Matematik kitabında hiç bu sorular yok	Matematik kitabında				
Ö3	X	X			X		X		
Ö4		X	X						
Ö5	X	X			X		X		
Ö6	X				X				
Ö7	X	X					X		
Ö8	X		X		X		X		
Ö9	X	X	X						
Ö10					X				
Ö13	X	X	X		X		X		
Ö14	X	X			X				
Ö15	X	X	X						
Ö16			X				X		
Ö17	X	X							
Ö18	X	X					X		
Ö19		X	X				X		
Ö20	X		X						
TOPLAM	12	11	8		7		8		

Yapılan öğretimle ilgili öğrencilerden, yapılan öğretimi sevdiklerini 12 öğrenci, matematik dersinde de böyle sorular olmasını isteyen 11 öğrenci, diğer derslerle bağlantılı olduğunu belirten 8 öğrenci, matematik kitaplarında bu soruların olmadığını belirten 7 öğrenci, matematik kitaplarında da bu soruları görmek isteyen 8 öğrenci düşüncelerini belirtmiştir.

5. Bölüm

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde çalışmaya ait bulgulardan elde edilen bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar değerlendirilerek literatürde yer alan sonuçlar ile karşılaştırılıp tartışılmıştır.

Araştırma kapsamında ortaya çıkan sonuçlar neticesinde yeni yapılacak araştırmalar için bazı öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada alt problem durumlarına göre elde edilen bulgular sırasıyla değerlendirilmiş olup literatür çalışmaları ile tartışılmıştır. Bu sonuç ve tartışmalar, yapılan uygulama süreci, uygulama sürecinde gelişen matematiksel yeterlikler, uygulama sürecinde öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında meydana gelen değişim ve öğrencilerin yapılan öğretim hakkındaki düşüncelerini kapsamaktadır. Böylece öğrencilerin başarı düzeylerindeki ilerleme, tutumlarındaki değişim, matematiksel yeterliklerin gelişimi ve öğretim hakkındaki düşünceleri incelenerek iç içe olan bütüncül bir yaklaşımla yapılan öğretim değerlendirilmiştir. Çalışmada “Matematik okuryazarlığı problem çözme eğitimi, ilkokul öğrencilerinin MO başarı düzeyine, matematiksel yeterlik gelişimine, öğrenci tutum, görüş ve düşüncelerine yansısı nasıldır?” araştırma problem durumuna ait elde edilen bulgularla sonuca ulaşılmış ve ilgili literatür sonuçları ile karşılaştırmalar yapılarak çalışmanın çıktıları değerlendirilmiştir.

5.1.1. MO problem çözme eğitiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin MO başarı düzeyine etkisi. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yapılan MO sorularının kullanıldığı öğretimin MO başarıları üzerine etkisi elde edilen bulgular neticesinde incelenmiştir. Uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol gruplarının denk olduğu (Tablo 23) gözlenmiştir. Daha sonra yapılan öğretimle grupların son test puanları arasında anlamlı fark olduğu yine grupların erişim puanları (fark puan dizileri) arasında da anlamlı derecede fark

olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple yapılan öğretimin MO başarısı üzerine deney grubu lehine anlamlı olduğu söylenebilir. Deney grubu ön ve son test puanları ortalaması incelendiğinde ön test puan ortalamasının 12,75'ten 15,85 son test puanına yükseldiği ve iki test puanı arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmış olup ortaya çıkan farkın etki büyüklüğü Green ve Salkind (2005)'e göre orta düzeyin üzerinde büyük düzeyde (0,74) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 29). Bu sonuçlar doğrultusunda MO öğretiminin bağlamsal problem çözme başarısı üzerine olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

MO öğretiminin ilkokul dördüncü sınıf deney grubu öğrencileri üzerinde kalıcılığı da incelenmiş olup kalıcılık testi puan ortalaması, ön ve son test puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmiştir (Tablo 31). Günlük yaşam durumlarını içeren soru bağlamlarından oluşan MO öğretiminin öğrencilerin MO başarısı üzerine olumlu etkileri ve kalıcılığı üzerine de olumlu etkisi olduğu söylenebilir. İlkokul MO öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisini inceleyen Cotic (2010), üçüncü sınıf öğrencileri ile altı ay süren deneysel çalışmada çocukların gerçek yaşam problemlerini çözme yeteneklerini ve dolayısıyla matematik okuryazarlığını geliştirdiği, Firdaus, Wahyudin, Herman (2017), beşinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerinin çözümünde öğrencilerin matematik okuryazarlığı geliştirmede geleneksel öğretim modeline göre daha etkili olduğu, Amir, Mufarikhah, Wahyuni, Rudyanto (2019), birinci sınıf öğrencilerine geliştirilen oyun tasarımı ile MO problemi çözmede matematik öğrenme başarısını desteklediği, Oktiningrum ve Wardhani (2020), Endonezya'nın doğal güzellikleri ve kültürel miraslarını içeren bağlamlarla üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini sağlayan matematik problemleri öğrencilerin matematik okuryazarlığını değerlendirmede potansiyel bir etki oluşturduğu ve öğrencilerin %75'e yakın ilgi ve ciddiyetle tüm görevleri çözdükleri, yine Çilingir ve Artut (2016), dördüncü sınıf öğrencilerine GME yaklaşımıyla gerçekleştirilen TIMSS sorularında görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. İlgili literatür çalışmaları ile bu

çalışmanın örtüştüğü yani günlük yaşam problemleri ile yapılan öğretimlerin benzer sonuçları ile uyumlu bulgular elde edildiği görülmektedir. Fakat, Çilingir ve Artut (2016), GME yaklaşımının kalıcılık testi puanları üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada ise verilen MO eğitiminin kalıcılık testi ile MO ön ve son test arasında anlamlı fark olduğu bu sebeple olumlu etkileri tespit edilmiş olup Çilingir ve Artut (2018)'un çalışması ile farklılık göstermektedir. Araştırmada Zikl ve diğerleri (2015), hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO düzeylerini inceleyerek öğrencilerin sonuçlarında çoktan seçmeli soruların büyük etkisi olduğu belirtilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda diğer öğrenciler ile aralarındaki fark %35'e düşerken, açık sorulardaki fark %62 olarak tespit edilmiştir. Normal sınıflarda yürütülen kaynaştırma programlarına katkı sağlama özelliği göz önünde bulundurularak araştırmanın başından itibaren özel gereksinimli öğrencileri tespit etmek ve yapılan literatürdeki çalışmanın boyutlarını incelemek için hem deney grubu hem de kontrol grubunda özel gereksinimli bireylerin olup olmadığı araştırılmıştır. Fakat araştırmanın çalışma grubunda özel gereksinimli bireylere rastlanmamıştır, bu yüzden farklı olan Zikl ve diğ. (2015)'in araştırma bulguları hakkında bu araştırma kapsamında bulgu yer almamaktadır.

5.1.2. MO problem çözme eğitiminin öğrencilerin matematiğe yönelik

tutumlarına etkisi. İlkokul dördüncü sınıf deney grubu öğrencilerinin ön ve son test ile birlikte uygulanan tutum ölçeği dört kategoride matematiğe yönelik öğrenci tutumlarını incelemektedir. Bu tutumlar; ilgi, kaygı, çalışma ve gerekliliktir. Verilen MO sorularının kullanıldığı öğretimin matematiğe yönelik ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik ile ilgili tutumları üzerine etkisi incelemek için hem betimsel analiz hem de SPSS programında analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre matematiğe yönelik ilgi tutumuna ait son uygulama lehine anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir (Tablo 35). Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı tutumunda son uygulamaya göre ilk uygulama ortalamasının yüksek olduğu

yani kaygı tutumunun son uygulama ile azaldığı söylenebilir (Tablo 37). Matematiğe yönelik çalışma tutumu üzerine ilk ve son uygulama arasında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (Tablo 40). Matematiğin gerekliliği tutumuna yönelik son uygulama lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 43).

Matematiğe yönelik tutum ölçeği analizlerinde ilgi tutumunda anlamlı bir artış, kaygı tutumunda anlamlı bir azalma, gereklilik tutumunda yine anlamlı bir artış olduğu, çalışma tutumunda anlamlı bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Böylece verilen öğretimin öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları üzerinde ilgi ve gereklilik tutumlarında artış, kaygı tutumunda azalma etkisi oluşturduğu söylenebilir.

İlgili literatür çalışmalarında Çilingir Altın ve Artut (2017), ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarına ve problem çözme becerilerine ilişkin tutumları üzerinde etkili olduğu, yine Taşkın, Ezentaş ve Altun (2018), altıncı sınıf öğrencilerine verilen MO eğitiminin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve motivasyonlarını arttırdığı, Yeniel (2019), seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını pozitif etkilediği sonuçları ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir (ilgi ve gereklilik tutumları üzerinde olumlu etki, kaygı tutumunda azalma), bu çalışmanın tek farkı matematiğe yönelik çalışma tutumu üzerine etki gözlenmemiştir.

5.1.3. MO problem çözme eğitiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin matematiksel yeterlik gelişimine etkisi. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yapılan MO öğretimin, matematiksel yeterlikler üzerindeki etkisini inceleyebilmek için deney ve kontrol grubu öğrencileri, ön ve son test öğrenci cevap kâğıtlarındaki soruların çözümleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre yedi matematiksel yeterlikten ön ve son test soruları dört matematiksel yeterliği desteklemektedir. Bu sorulardan; Listeler 1, Listeler 2; Bisikletler 1, Bisikletler 2, Sos ve Üretici soruları temsil etme yeterliğini, Köpek Kulübesi ve

Petek sorusu iletişim yeterliğini, Yemek Menüsü 1, Yemek Menüsü 2, Badana Boya problem çözme ve stratejiler belirleme yeterliğini, Kitaplık ve Çadır Kurma soruları muhakeme etme yeterliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bulgular bölümünde Turner, Blum ve Niss (2015)'e göre dört düzeyde yeterlikler (0'dan 3'e kadar) açıklamaları ile birlikte oluşturulan şemaya göre deney ve kontrol grupları ön ve son test yeterlik düzeyleri frekans dağılımları ile yüzdelik gösterimleri yapılmıştır (Tablo 45-46). Bu düzeylerine göre görülme sıklığı yeterliğe ait soru sayılarına bölünerek ortalamaları (Temsil etme, 6 soru, iletişim, 2 soru, problem çözme, 3 soru, muhakeme etme, 2 soru) alınmıştır. Böylece dört matematiksel yeterlik ve düzeylerine göre deney ile kontrol grubu öğrencilerin dağılımı ve yüzdeleri belirlenmiştir.

Temsil etme matematiksel yeterliği, T0 düzeyinden T1 düzeyine, deney grubu, %16'lık artışla, kontrol grubu %10'luk düşüşle, T2 düzeyine, deney grubu %5'lik artışla, kontrol grubu %3'lük artışla sonuçlanmıştır (Tablo 51). Bu durum, basit bir gösterimden (tablodan, grafikten vb.) değerleri okuyup basit bir çizim veya işaretleme, sonucu yazma olan T0 düzeyinde deney grubu için azalma, kontrol grubu için artış olduğunu, bir gösterimden matematiksel ilişkileri yorumlamak için bir gösterimden değerleri karşılaştırmak için verileri çıkarma, yorumlama, veya basit bir temsil oluşturma olan T1 düzeyinde deney grubu için artış, kontrol grubu için azalma olduğu, soruda karmaşık bir gösterimi anlama, kullanma, gerekli yapının bir kısmının sağlandığı bir temsili düzenleme veya inşa etme olan T2 düzeyinde deney grubunun kontrol grubuna göre daha fazla bir artış olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre yapılan öğretimle temsil etme düzeyinde ilerleme olduğu söylenebilir.

İletişim matematiksel yeterliği, İ0 düzeyinden İ1 düzeyine, deney grubu %15'lik artışla, kontrol grubu %6 düşüşle sonuçlanmıştır. Bu durum, soruda tüm bilgilerin etkinlikle ilgili olduğu, bilgi sırasının etkinliğin ne istediğini anlamak için düşünce adımlarıyla eşleştiği soru bağlamlarını anlama, ifadeleri anlama ve tek bir kelime veya sayısal sonucun

işaretlenmesi olan İ0 düzeyinde deney grubunda azalma kontrol grubunda herhangi bir değişim olmadığı, soruda istenen kısa bir ifadeyi veya hesaplamayı bir değer aralığını ifade etme olan İ1 düzeyinde deney grubunda artış, kontrol grubunda azalma olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre iletişim düzeyinde ilerlemenin olduğu söylenebilir.

Problem çözme matematiksel yeterliği, P0 düzeyinden P1 düzeyine, deney grubu %25'lik artışla, kontrol grubu %14 düşüşle sonuçlanmıştır. Bu durum, problemi çözmek için çoktan seçmeli problemlerde sadece seçeneği işaretleme veya bulduğu cevabı işlem yapmadan sonucu doğrudan yazma olan P0 düzeyinde deney grubunda azalma, kontrol grubunda artış, problemin çözümü için verileri kullanarak basit bir strateji uygulama olan P1 düzeyinde deney grubunda artış, kontrol grubunda azalma olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözme düzeyinde ilerlemenin olduğu söylenebilir.

Muhakeme etme matematiksel yeterliği, M0 düzeyinden M1 düzeyine deney grubu %10'luk artışla, kontrol grubu %7 düşüşle sonuçlanmıştır. Bu durum, soruda veri ve yönergelerden doğrudan çıkarımlar yaparak seçeneği işaretleme veya sonucu işlem yapmadan doğrudan yazma olan M0 düzeyinde deney grubunda azalma kontrol grubunda arttığı, soruda istenen çözüme ulaşmak için basit verileri kullanarak muhakeme adımlarından çıkarımlar yapma olan M1 düzeyinde deney grubunda artış, kontrol grubunda azalma olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre muhakeme düzeyinde ilerlemenin olduğu söylenebilir.

Verilen MO öğretiminin öğrencilerin matematiksel yeterlikleri üzerine etkisi ile ilgili temsil etme, iletişim, problem çözme, muhakeme etme dört matematiksel yeterliklerden deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre yeterlik düzeylerinde ilerleme olduğu söylenebilir.

İlgili literatür çalışmalarından Temel (2018), problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerini esas alarak sınıflandırmasını yaparak problem çözme stratejileri eğitiminin, öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma ve matematik okuryazarlık düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Problem çözme stratejilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeyinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirtilmiştir. Ülger (2021), öğrencilerin tüm matematiksel yeterliklerde gelişim gösterdiği, yapılan öğretimin yeterlik gelişimini olumlu etkilediği, yeterliklerin gelişiminin eşit olmadığı, farklı yeterlikler için öğrencilerin ulaştığı yeterlik seviyesinin de değiştiği ve belirli yeterliklerin gelişiminin diğer yeterliklerin gelişimini etkilediğini gözlemlemiştir. Abira, Suyitno ve Latiana (2021), Endonezya’da görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stillerine sahip ilkökul beşinci sınıf öğrencilerin probleme dayalı öğrenme modeli ile matematik okuryazarlığını incelemiş çalışmanın sonunda probleme dayalı öğrenme modeli tarafından uygulanan öğrenmenin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerine yönelik etkili olduğunu; görsel öğrenme stillerine sahip öğrencilerin matematik okuryazarlığının yedi matematiksel yeterliklerini karşıladığı neredeyse tümüne hakim oldukları sonucuna varmıştır. Temel (2019) ile Abira, Suyitno ve Latiana (2021), çalışmalarında problem çözme uygulama öğretimin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerine yönelik etkili olduğu, MO başarılarını arttırdığı, Ülger (2021), tasarladığı ve uyguladığı programla tüm matematiksel yeterlik düzeylerinin arttığı, yapılan MO eğitiminin matematiksel yeterliklerin gelişimine olumlu etkilediği sonuçlarıyla bazı farklılıklar olması ile birlikte uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Farklılıklardan en belirgin olanı, yapılan bu çalışmada tüm matematiksel yeterlik gelişimi ya da problem çözme yeterliliği gibi tek bir yeterlik gelişimi gözlenmemesidir. Yapılan çalışmalarla ortak yönü, MO matematiksel yeterlik gelişimindeki etkililiği ve benzer sonuçlar elde edilmesidir.

5.1.4. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin MO problem çözme eğitimi

hakkındaki görüş ve düşünceleri. Öğrencilerin görüş ve düşünceleri yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci mektupları ile alınmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmede MO soruları hakkında ne düşündükleri sorusuna verdikleri cevaplar; düşük başarı gösteren öğrencilerin çoğunluğu soruların eğlenceli olduğunu, orta düzeyde başarı gösteren öğrencilerin çoğunluğu soruların zor olduğunu, eğlenceli, resimli, zeka geliştiren, hangi işlem yapacağına, nasıl çözeceğine kendilerinin karar verdiğini, başarılı öğrencilerin çoğunluğu soruların kolay olduğu, zeka geliştirdiğini belirtmiştir.

MO sorularını, matematik dersinde ya da matematik kitaplarındaki sorularla karşılaştırıldığında öğrencilerin çoğunluğu, soruları farklı bulduğunu belirtmiştir. Kendi ifadeleri ile ders kitabındaki sorulardan zor olduğunu, ders kitabında yapacağı işlemlerin belli olduğunu, bu sorularda olmadığını, ders kitaplarındaki sorulardan hikayelerinin farklı olduğunu, ders kitabındaki sorularda resimlerin az olduğunu ve hep anlatım yapıldığını, soru sorulmadığını, bu soruların ders kitabındaki sorulara göre daha çok merak uyandırdığını, ders kitaplarında örneklerin olduğunu, bu sorularda örneklerin olmadığını az öğrenci sayıları ile ifade edilmiştir.

MO sorularını, matematik dersinde işlemek ya da matematik kitaplarında çözmek isteyip istemedikleri hakkında öğrencilerin çoğunluğu, bu tarz soruları görmek istediğini belirtmiştir.

MO sorularından en çok beğendikleri ve zorlandıkları soruya öğrencilerin çoğunluğu; en çok beğenilen Çadır Kurma ve Köpek Kulübesi soruları, en çok zorlandıkları sorular ise yine Köpek Kulübesi, Kitaplık ve Çocuk Sineması olduğunu belirtmiştir.

MO soruları gerçek hayatta karşına çıkar mı? sorusuna verdikleri cevaplarda; grafiklerin hesap yapmak için çıkabileceği, sinemada, yemek yapmada, albüm satışlarında,

alışverişte, yemeklerin kaç kalori olduğunu hesaplamada, para hesaplarken, çadır kurmada, saate bakmada, bisiklet kullanmada, mutfakta kek yaparken karşılıklarına çıkabileceğini, duruma göre değiştiğini, hayatın her yerinde zaten matematik olduğunu belirtmiştir.

MO sorularının matematik dersine ya da kendisine bir katkısı olup olmadığı sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar; matematikte dört işlem yapmayı geliştirdiğini, farklı soruları çözmeye katkı sağladığını, eğlence kattığını belirtmiştir.

MO sorularını çözerken eksik gördükleri ya da olmasını istedikleri bir özellik olup olmadığı konusunda verdikleri cevaplarda; öğrencilerin çoğunluğu farklı soru bağlamlarına ait eklemeler yapılması (futbol, kaykay, ev tasarlama, evcil hayvanlar, bilgisayar oyunları) gerektiği ve bir öğrenci sorularla birlikte uygulamaları kağıt katlamalı etkinliklerin de eklenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Öğrencilerden gelen mektup içeriklerinde öğrenciler, karşılaştıkları MO soruları ve yapılan öğretim hakkında görüş ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğu karşılaştıkları MO sorularını zor, biraz zor biraz kolay, eğlenceli, farklı (değişik) ve güzel olduğunu belirtmiştir. Bazı öğrenciler MO sorularını kolay, meraklandırıcı, şaşırtmacalı, mantıklı olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin çoğu yapılan MO öğretimini çok sevdiğini belirtmiştir. Bazı öğrenciler yapılan MO öğretiminin diğer derslerle bağlantılı olduğunu, matematik kitaplarında bu tarz soruların olmadığını, matematik dersinde ve matematik kitaplarında da MO sorularının olabileceğini belirtmiştir.

Öğrenciler, MO öğretimi ile ilgili olumlu görüş ve düşünceye sahip olduklarını, bu MO soruları ile tekrar karşılaşmak istediklerini belirtmiştir. Öğrencilerin tutumlarındaki olumlu değişim ile olumlu görüş ve düşünceleri, matematiğe verdikleri değeri göstermektedir.

Özet olarak ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri ile yapılan çalışma kapsamında öğrencilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş soruların kullanıldığı MO başarılarında gelişim gösterdiği, matematiğe yönelik ilgi, gereklilik tutumlarında gelişme ve kaygı tutumunda

azalma görüldüğü, matematiksel yeterliklerden temsil etme, problem çözme, iletişim, muhakeme etme yeterliklerinde gelişim, yapılan MO öğretimi ile ilgili olumlu görüş ve düşüncelere sahip oldukları gözlenmiştir.

İlkokul birinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar matematik dersi öğretim programlarının 1, 2, 4, 5, 9 ve 13. özel amaçları MO becerilerini geliştirme ve etkin kullanma, matematik kavramlarını anlama bu kavramları günlük hayatta kullanma, insan ve nesneler arasındaki ilişkileri anlayarak matematik dilini kullanma, matematiksel düşüncelerini açıklamak için terminolojiyi ve dili doğru kullanma, matematiğe olumlu tutum geliştirme, matematiğe değer vermedir. Bu çalışma kapsamında Milli Eğitim Bakanlığı amaçları ile örtüşen ilkökul düzeyinde MO becerilerinin geliştiği, matematik kavramlarını anlayarak bu kavramları günlük hayatta etkin kullanıldığı, insan ve nesneler arasındaki ilişkiyi anlamlandırarak matematik dilinin kullanıldığı, matematiksel düşüncelerini açıklarken dili ve matematiksel terminolojinin kullanıldığı, matematiğe olumlu tutum geliştirildiği ve en önemlisi matematiğe değer verildiği bir öğretim gerçekleştirilmiştir.

Ulusal ve uluslararası literatür çalışmalarında MO öğrenci yaş grubu itibari ile ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan araştırmaların çoğunlukta olduğu fakat temel matematik bilgi ve becerilerinin inşa edildiği ilkökul yıllarının da önemli olduğu bir gerçektir. Bu yıllarda somut işlemler döneminde olan ilkökul öğrencileri ile ilgili matematik kazanımlarının verilmesinde somut materyaller ve bu materyallerin günlük yaşamda karşılaştıkları gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamlarına giydirildiğinde istenilen matematik eğitim öğretim başarısının artacağı kazanılan bilgi ve becerilerin anlamlılığı, kalıcılığı önemli bir matematik öğretim sonucu olarak ilerleyen yıllarda karşımıza çıkacaktır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde eğitimcilere, program geliştirme ve öğretim materyalleri hazırlayanlara, araştırmacılara çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda önerilerde bulunulmuştur.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen MO öğretiminin öğrenci yaş grubu itibari ile ilkokul öğrencileri ile yapılması öncelikle iyi bir planlama hazırlanmasını gerektirmektedir. Küçük yaş grubu öğrencileri ile yapılan çalışmalarda öğrencinin kuracağı iletişim, gerçekleştireceği davranışlar hakkında muhtemel kestirimleri önceden planlamak hem pedagojik anlamda hem de öğretim yöntem ve teknikleri anlamında araştırma sürecine katkı sağlayabilir.

Öğrenci görüş ve düşüncelerine ait bulgulara öğrencilerin farklı (değişik) olarak tanımladıkları MO sorularının matematik dersi veya matematik öğretim materyallerinde de görmek istemeleri ve aynı zamanda günlük yaşam durumlarını içeren içeriklerin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı gözlenmiştir. Dolayısıyla ilkokul öğretim materyallerinin hazırlanmasında gerçek yaşam durumlarını yansıtan içeriklere yer verilebilir. Özellikle matematik ders kitaplarında kazanımları işlenmesinden sonra bir ya da iki MO sorusu eklenebilir.

MO matematiksel bilginin okul ve okul dışında kullanımını başarmak için, sadece matematiksel yeterlikleri değil, aynı zamanda matematik becerilerini de günlük yaşamda kullanmak gerekecektir, bu matematik okuryazarlığının özüdür (Cotic, 2010, s. 278). Tez kapsamında MO başarı testi, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanan ve alan yazında yer alan soruların ilgili sınıf düzeyine uyarlanması sonucunda oluşturulmuştur. Dolayısıyla ilkokul dördüncü sınıf kazanımlarının tamamını kapsamadığı mevcut sorulara göre öğrenme alanlarını kapsadığı görülmektedir. Bu sebeple ilkokul seviyesinde de ulusal veya uluslararası sınavlara hazırlayıcı olmayacak şekilde ilkokul matematik kazanımlarını kapsayıcı gerçek yaşam durumlarını yansıtan ve matematik okuryazarlığı farklı düzeyleri yansıtan sorular hazırlanarak öğrencilerin matematik bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanmalarına fırsat verilebilir.

İlkokul öğrencilerinin MO soruları ile karşılaşmalarına yönelik literatür çalışmasında rastlanan özel gereksinimli öğrencilerin bu soruların çözümüne katkısı olup olmadığı da araştırılarak tespit edilebilir.

Matematik Okuryazarlığı matematiksel yeterliklerde öğrencilerden modelleme, problem kurma ve çözme, muhakeme etme, temsil etme, iletişim, formal, teknik dil ve işlemleri kullanma, matematiksel araç ve gereçleri kullanma yeterliklerinde ustalaşmayı gerektirir (Altun, 2020). Yapılan araştırma kapsamında ilkokul öğrencilerinin temsil etme, iletişim, problem çözme, muhakeme etme yeterliklerinde gelişim gözlenmiştir. Yapılacak araştırmalarda ise tüm matematiksel yeterlikleri kapsayacak öğretimin gerçekleştirilmesi matematiğe büyük katkı sağlayabilir.

Araştırma, on haftalık MO öğretimini içermektedir. Uygulamada MO soruları ile öğrenciler karşılaştırılmış olup MO sürecinde sorularla birlikte uygulama etkinliklerine de yer verilebilir. Bulgularda ilkokul dördüncü sınıf öğrencisinin “Her gün bir tane kağıttan origami yapsak olurdu.” diyerek ifade ettiği uygulama etkinlik beklentisi sorularla birlikte uygulama etkinlikler yapılarak daha kapsamlı bir öğretim gerçekleşeceği düşünülmektedir.

İlkokul matematik ders öğretimini sınıf öğretmenleri gerçekleştirdiği için matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme, gerçek yaşam durumlarını yansıtma ve matematiksel yeterliklerin gelişmesinde yeterliklerin matematik kazanım ve becerilerine aktarma ile ilgili mesleki gelişim ve sınıf öğretmeni adaylarına MO eğitimi verilebilir.

Tez kapsamında MO sorularının uygulama sürecinde yapılan derslerin öğrencilerin ders sırasında dikkatlerini çok fazla çekmesinden dolayı kayıt altına alınamaması ve araştırmacının aynı zamanda uygulayıcı olması nedeni ile uygulama esnasında ortaya çıkabilecek matematiksel yeterliklerin ve süreçte yaşanan matematiksel dilin kullanıldığı diyalogun araştırma bulgularına yansıtılamaması öğrenciler tarafından dikkat çekmeyen ses kayıt cihazı ile veri kayıpları önlenabilir.

Araştırmayı baştan tekrar yapacak olsam, uygulama dersin sonunda (derslerin 30 dakikaya indirilmesi sınırlılıklarda belirtildi) günlük olarak öğrencilerin neler öğrendiklerini, yapabildiklerini, derste ki diyalektik konuşmayı, görüş ve düşünceleri çalışmaya yansıtırdım.

Gerçekleştirilen tez çalışmasında araştırma problem sorusunun yanıtı “İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri, MO problemlerini açıklamakta ve çözebilmeyi öğrenmektedir” olarak cevaplanmıştır.



Kaynakça

- Abira, A., Suyitno, H., Latiana, L. (2021). The effectiveness of problem based learningat primary schools toward the mathematics literacy skills reviewed from the learning styles and genders. *Educational Management*. 10, 35-44.
- Akay, E. Ç., Oskonbaeva, Z. (2019). Eğitim kalitesini etkileyen faktörlerin PISA tabanlı test puanları kullanılarak değerlendirilmesi: Asya ülkeleri örneği. *International Conference On Eurasian Economies 2019*.
- Akbaşı, S., Şahin, S., Yaykiran, Z. (2016). The effect of reading comprehension on the performance in science and mathematics. *Journal of Education and Practice*. 7(16).
- Akkaya, R., Memnun, D. S. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığa ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19, 96-111.
- Akkaya, R. (2010). Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.Yayınlanmamış doktora tezi.
- Akoğlu, G., Karaaslan, T. (2020). COVID-19 ve izolasyon sürecinin çocuklar üzerindeki olası psikososyal etkileri. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2020, 5(2), 99-103.
- Aksu, G., Güzeller, C. O. (2016). PISA 2012 matematik okuryazarlığı puanlarının karar ağacı yöntemiyle sınıflandırılması: Türkiye örnekleme. *Eğitim ve Bilim*. 41(185), 101-122.
- Akyüz, M. (2010). GME (RME) Yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (integral Ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans

- Tezi, yüzüncü yıl üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Albaladejo, I. M. R., Garcia, M. D. M., Codina, A. (2015). Geogebra'yı sınıfta uygulayarak orta okul öğrencilerinin matematiksel yeterliklerin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 43-58.
- Altaylı, D. (2012). GME'nin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl Yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Altuner, E. Ç., Artut, P. D. (2017). İlkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46, 1-19
- Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş., Kerpiç, A. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algılarının Bölümlere Göre Karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(2), 26-34.
- Altun, M. (1995). İlkokul 3., ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. tezarsivi.com'da yayınlanma tarihi: 19.07.2020
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim-Online*, 1(2), 33-39 <http://www.ilkogretim-online.org.tr>.
- Altun, M. (2015a). EFEMAT 5-6: Matematik uygulamaları, sıradışı problemler, matematik okuryazarlığı soruları. *Bursa: Alfa Aktüel Akademi*.
- Altun, M. (2015b). EFEMAT 7-8: Matematik uygulamaları, sıradışı problemler, matematik okuryazarlığı soruları. *Bursa: Alfa Aktüel Akademi*.
- Altun, M. (2015c). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi (19. Baskı). *Bursa: Alfa Aktüel Akademi*.

- Altun, M. (2017). Ortaokullarda matematik öğretimi. *Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.*
- Altun, M., Akkaya, R. (2014). Matematik Öğretmenlerinin PISA Matematik Soruları ve Ülkemiz Öğrencilerinin Düşük Başarı Düzeyleri Üzerine Yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 29(1), 19-34.
- Altun, M., Memnun, D., Yazgan, Y. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri. *Elementary Education Online*, 6(1), 127-143.
- Altun, M., & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 171-188.
- Altun, M. (2020). Matematik okuryazarlığı el kitabı. *Bursa: Alfa Aktüel Akademi Yayıncılık.*
- Amir, M. F., Mufarikhah, I. A., Wahyuni, A., (2019). Developing ‘Fort Defending’ game as a learning design for mathematical literacy integrated to primary school curriculum in Indonesia. *Elementary Education Online*, 18(3), 1081-1092.
- Arslan, M. (2012). Araştırma Yöntem ve Teknikleri. Ders Notları, Harran Üniversitesi, Birecik Meslek Yüksekokulu.
<http://wiki.zirve.edu.tr/sandbox/users/abdullah.demir/weblog/57079/attachments/3d956/ARA%C5%9ETIRMA%20Y%C3%96NTEMLER%C4%B0%203.pdf> .
- Aydın, A., Sarier, Y., Uysal, Ş. (2012). Sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenler açısından pisa matematik sonuçlarının sarşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim.* 37(164).
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi.* 3 (1), 1-9.
- Aytekin, G. K., Tertemiz, N. I. (2018). PISA sonuçlarının (2003-2015) eğitim sistemi ve

- ekonomik göstergeler kapsamında incelenmesi: Türkiye ve Güney Kore örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19(1).
- Baki, A., Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 11(42), 001-021
- Bakioğlu, A., Yıldız, A. (2013). Finlandiya'nın PISA başarısına etki eden faktörler bağlamında Türkiye'nin durumu. *Eğitim Bilimleri Dergisi*. 38, 37-53.
- Baltacı, A., (2019). Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5(2), 368-388.
- Bansilal, S., Webb, L., & James, A. (2015). Teacher training for mathematical literacy: A case study taking the past into the future. *South African Journal of Education*, 35(1), 01-10.
- Başal, H. A. (1995). "Gelişim kuramlarının uygulanabilirliğine ilişkin bir yordama". *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 29-32.
- Başkale H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*. 9(1): 23-28.
- Beese, J., Liang, X., (2010). Do resources matter? PISA science achievement comparisons between students in the United States, Canada and Finland. *Improving Schools* 13(3), 266–279.
- Berg, B. L., Howard, L. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, Çev.: Hasan Aydın, Konya: *Eğitim Yayınevi*.
- Berkant, H. G., Yaren, R. (2020). Altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik motivasyonlarına etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 543-571.

- Bıldırcın, V. (2012). GME yaklaşımının (GME) ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, hacim ve alan kavramlarının öğretimine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kırşehir.
- Biehler, R. (2019). Allgemeinbildung, mathematical literacy, and competence orientation. H. N. Jahnke and L. Hefendehl-Hebeker (eds.), *Traditions in German-Speaking Mathematics Education Research, ICME-13 Monographs*.
- Bintaş, J., Altun, M., Arslan, K. (2003). Gerçekçi matematik eğitimi ile simetri öğretimi. *Matematikçiler Derneği*, 23.08.2021 tarihinde <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=107> adresinden alınmıştır.
- Breakspear, S. (2012). The policy impact of PISA: an exploration of the normative effects of international benchmarking in school system performance. *OECD Education Working Papers*, 71.
- Breen, S., Cleary, J., O'Shea., A. (2009). An investigation of the mathematical literacy of first year third level students in the republic of Ireland. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 229-246.
- Bozkurt, I. (2019). Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Bolstad, O. H. (2019). Teaching for mathematical literacy: school leaders' and teachers' rationales. *European Journal of Science Mathematics Education*. 7(3), 93-108.
- Boone, H.N., Boone, D.A. (2012). Analyzing likert data. *Journal of Extension*. 50(2)
- Burkhardt, H. (2006b). Making mathematical literacy a reality in classrooms. in C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, W. and S. Khan (Eds.) mathematical modelling (ICTMA 12): *Education, Engineering and Economics*. Chichester: Horwood Publishing.

- Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. *Ankara: Pegem Yayıncılık*.
- Can, M. (2012). İlköğretim 3. Sınıfta Ölçme Konusunda GME Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Can, A. (2017). SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (5. Baskı). *Ankara: Pegem Akademi*
- Chiu, M. M., Xihua, Z. (2008). Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and Instruction*, 18, 321-336
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., ve Turner, L. A. (2014). Research methods design and analysis (12. baskı). *Pearson Education*.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed research methods (2. Baskı). *Thousand Oaks, CA: Sage*.
- Cordero, J. M., Izquierdo, M. G., (2018). The effect of teaching strategies on student achievement: An analysis using TALIS-PISA-link. *Journal of Policy Modeling*, 40, 1313–1331
- Cotic, M. (2010). Razvijanje matematične pismenosti na razredni stopnji. *Sodobna Pedagogika*. 1.
- Coşkun, M. (2020). Ülkelerin zorunlu eğitim süreçlerine ve pisa başarılarına ilişkin bir karşılaştırma . *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama* , 3 (3) , 124-137.
- Çakır, P. (2013). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.

- Çetin, S., Gök, B. (2012). Öğrencilerin Matematik Okuryazarlık Puanlarını Etkileyen Faktörlerin Modellenmesi: PISA 2012 Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 32(4), 982-998
- Çepni, S. (2014). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (7. Baskı). *Celepler Matbaacılık: Trabzon*.
- Çepni, S. (2019). PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama (2. Baskı). *Pegem Akademi. Ankara*.
- Çilingir, E. & Artut, P. D. (2016). Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Visual Mathematics Literacy Perceptions and Problem Solving Attitude of Students . *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7 (3) , 578-600.
- Çilingir, E. & Dinç Artut, P. (2017). İlkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme tutumlarına etkisi . *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46 (46) , 1-19 .
- Çolakoğlu, M. H. (2018). Öğretmenlerin PISA sonuçlarına ilişkin bazı görüş ve önerileri. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 46-66.
- Dede, A. T. (2017). Modelleme Yeterlikleri ile Sınıf Düzeyi ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3), 1201-1219.
- Demir, F. (2015). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. *Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa*.
- Demir, S., Akinoğlu, O. (2010). Epistemolojik inanışlar ve öğretme öğrenme süreçleri. M. Ü. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32, 75 – 93.
- Demir, S. B. (2018). The effect of teaching quality and teaching practices on PISA 2012 mathematics achievement of Turkish students. *International Journal of Assessment*

- Tools in Education*, 5(4), 645–658.
- Demir, F., Altun, M. (2018). Matematik Okuryazarlığı Soru Yazma Süreç ve Becerilerinin Gelişimi. *Eğitim ve Bilim*. 43 (194), 19-41.
- Demirdöğen, N. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Dewantara, A. H., Darmawijoyo, Z. (2015). Assessing seventh graders' mathematical literacy in solving pisa-like tasks. *IndoMS-JME*, 6(2), 117-128.
- Diputra, K. S., Japa, I. G. N., Suarjana, I. M. (2019). Investigating The Mathematical Literacy of Primary School Students in Curriculum 2013. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 382
- Dossey, J., McCrone, S., Turner, R. & Lindquist, M. (2008). PISA 2003 mathematical literacy and learning in the Americas. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(2). 140-152.
- EARGED. (2003). TIMSS 1999 Ulusal rapor.
- EARGED. (2005). PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor.
- EARGED. (2010a). PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor.
- EARGED (2010b). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2009 ulusal ön raporu.
- EARGED (2010c). İlköğretim okullarındaki kaynaştırma uygulamalarının değerlendirilmesi.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 238-248.
- Erdoğan, H., Tuncel, Z. A. (2018). Gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkisi.

Turkish Studies Educational Sciences, 13(19), 653-668

- Firdaus, F. M., Wahyudin, & Herman, T. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 212-219.
- Gamazo A and Martínez-Abad F (2020) An Exploration of Factors Linked to Academic Performance in PISA 2018 Through Data Mining Techniques. *Front. Psychol.*
- Grajcevci, A., Shala, A. (2021). A review of Kosovo's 2015 PISA results: analysing the impact of teacher characteristics in student achievement. *International Journal of Instruction*, 14(1).
- Gelibolu, M. F. (2008). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9. sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.*
- Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 163–179.
- Göktentürk, T.; Demir, İ.; Arıcı, A. F. (2021). PISA'nın ışığında geliştirilen ABİDE projesinde okuma bakımından ne hâldeyiz? Bir geçerlilik çalışması. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (22), 657-665.
- Güler, H. K., Arslan, Ç. (2019). Mathematical competencies required by mathematical literacy problems. *Malaysian Online Journal Of Educational Sciences*, 7(2)
- Güler, H. K. (2021). Matematik. İlkokulda Matematik Öğretimi. Toptaş, V. (Ed.). 3. Baskı, 1-15. *Vizetek Yayıncılık, Ankara.*
- Günçe, G. (1973). Çocukta zihin gelişimi Piaget kuramına toplu bakış. *Ankara: Baylan Matbaası.*
- 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
- Güler, H. K. (2013). Türk Öğrencilerin PISA’da Karşılaştıkları Güçlüklerin Analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26(2), 501-522.
- Güler, H. K., Arslan, Ç. (2019). Mathematical competencies required by mathematical literacy problems. *Malaysian Online Journal Of Educational Sciences*. 7(2).
- Haara, F. O., Bolstad, O. H., Jenssen, E. S. (2017). Research an mathematical literacy in schools-aim, approach and attention. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 284-285.
- Hacettepe Ün. (2020). PISA ve Türkiye (2000 - 2018) Raporu.
- Hsieh, F. J., Wang, T. Y. (2014). What aspects of mathematical literacy should teachers focus on from the student’s point of view? *Proceedings of the Joint Meeting 3 – 345 of PME 38 and PME-NA*, 36(3), 345-352.
- IEA TIMSS (2021 Veritabanı). <https://www.iea.nl/studies/iea/timss>. Erişit Tarihi: 15.06.2021
- İlbağı, E. A., Akgün, L. (2012). PISA 2003 öğrenci anketine göre 15 yaş grubu öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*. 3(6), 67-90
- İskenderoglu, T., & Baki, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.
- Jablonka, E., Niss, M. (2014). Mathematical literacy. In S. Lerman, B. Sriraman, E. Jablonka, Y. Shimizu, M. Artigue, R. Even, R. Jorgensen, & M. Graven (eds.), *Encyclopedia of Mathematics Education. Dordrecht: Springer (Reference)*. Springer Science+Business Media.91-396.
- Jerrim, J. (2021). PISA 2018 in England, Northern Ireland, Scotland and Wales: Is the data

- really representative of all four corners of the UK?. *Review of Education*. 9(3).
- Kabael, T., Barak, B. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Becerilerinin PISA Soruları Üzerinden İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 7(2), 321-349.
- Kalaycı, N. (2001). Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamaları. *Gazi Kitabevi, Ankara*.
- Karasar, N. (2018). Bilimsel irade algı çerçevesi ile bilimsel araştırma yöntemi kavramlar ilkeler teknikler (İkinci yazım, 33. Basım). *Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara*.
- Kontaş, H., Özcan, B. (2022). Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığını öz yeterlik kaynaklarıyla anlatmak, aile, akran ve öğretmenlerden başarı beklentisi. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 10 (1), 198-206.
- Konukoğlu, L., Agaç, G. ve Özmantar, M. F. (2019). Cumhuriyet dönemi ilkökuller matematik dersi öğretim programlarının matematik okuryazarlık perspektifinden incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 79-99.
- Keijzer, R., Terwel. J. (2004). A low-achiever's learning process in mathematics; Shirley's fraction learning. *Journal of Classroom Interaction*. 39(2), 10-23.
- Kılıçaslan, H. & Yavuz, H. (2019). Pısa sonuçları ile türkiye'de eğitim harcamaları ilişkisi . *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi* , 21 (2) , 296-319 .
- Korkmaz, E., Tutak, T. (2017). Dönüşüm Geometrisi Konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleriyle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına ve Matematik Tutumuna Etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 1(2), 30-42.
- Kurt, E. S., & Doğan, M. (2019). Gerçekçi Matematik Öğretimi İle Gerçekleştirilen Uzunlukları Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri. *Temel Eğitim Dergisi*, 1(3), 33-38.
- Lara-Pornas, A. M., Rueda-Garcia M. D. M., Molina-Munoz, D. (2019). Identifying the factors

- influencing mathematical literacy in several Spanish regions. *South African Journal of Education*, 39(2).
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences*, 19(3), 355–365
- Leibowitz, D. (2016). Supporting Mathematical Literacy Development: A Case Study of the Syntax of Introductory Algebra. *Interdisciplinary Undergraduate Research Journal*.
- Leymun, Ş. O., Odabaşı, H. F., Yurdakul, I., K. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*. 5(3), 369-385.
- Lindberg, E. N. A. (2011). Piaget ve ergenlikte bilişsel gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19 (1), 1-10.
- Mammadov, R., & Çimen, İ. (2019). Optimizing Teacher Quality Based on Student Performance: A Data Envelopment Analysis on PISA and TALIS. *International Journal of Instruction*, 12(4), 767-788.
- Mbekwa, M. (2006). Teachers' views on mathematical literacy and on their experiences as students of the course. *Pythagoras*, 63, 22-29.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2011a). PISA Türkiye. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, *Eğitek: Ankara*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2011b). TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. Sınıflar
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2012). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı, PISA, örnek matematik soruları. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, *Ankara*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2015a). PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2015b). PISA 2015 ulusal raporu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2016a). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. Ve 8. Sınıflar
- Milli Eğitimi Bakanlığı (MEBb), (2016), ABİDE <https://abide.meb.gov.tr/proje-hakkinda.asp>’den alınmıştır. Erişim Tarihi: 15.06.2021.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2020). TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. *Reston, Va: National Council of Mathematics Teachers.*
- Niss, M. & Højgaard, T. (2011). Competencies and Mathematical Learning. Ideas and inspiration fort he development of mathematics teaching and learning in Denmark. *Roskilde University.*
- Niss, M. (2015). Mathematical competencies and PISA. In K. Stacey, & R. Turner (Eds.), *Assessing mathematical literacy: The PISA experience* (pp. 35-56). *Springer. New York.*
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 1-20.
- Novita, R., Herman, T. (2021). Digital technology in learning mathematical literacy, can it helpful?. *Journal of Physics: Conference Series*. 1776.
- Nuhoğlu, H., Ceylan, R. (2012). Okul Öncesi Öğretim Programında Yer Alan Amaç Ve Kazanımların Bilimseltemel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34.
- OECD. (1999). Measuring student knowledge and skills. *A new framework for assesment. OECD Publishing. Paris.*

- OECD. (2003). The PISA 2003 assesment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills. *OECD Publishing. Paris.*
- OECD. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006. *OECD Publishing. Paris.*
- OECD. (2009). PISA 2009 Assesment framework. Key competencies in reading, mathematics and science. *OECD Publishing. Paris.*
- OECD, (2010). PISA 2012 Mathematics framework to OECD, 30. PISA, *OECD Publications. Paris.*
- OECD. (2013). PISA 2012 assessment and analytical framework. Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. *OECD Publishing. Paris.*
- OECD. (2016). PISA 2015 Assessment and analytical framework. Science, reading, mathematics and financial literacy. *OECD Publishing. Paris.*
- OECD, (2019). PISA 2018 Assessment and analytical framework. *PISA, OECD Publishing. Paris.*
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use? *Journal of Mathematics Education* , 4(1), 89-100.
- Okatan, Ö., Tomul, E. (2020). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programına (PISA)’ya göre Türkiye’deki öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili değişkenlerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 98-125.
- Oksal, A., Şenşekerci, E., Bilgin, A. (2006). Merkezi epistemolojik inançlar ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 371-381.
- Oktiningrum, W., Wardhani, D. A. P. (2020). Developing Hot’s Mathematics Task with Indonesian Heritage as Context to Assess Mathematical Literacy of Students in

- Primary School. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(1), 69-73.
- Orakçı, Ş. (2015). Şangay, Hong Kong, Singapur, Japonya, G. Kore'nin Öğretmen Yetiştirme Sistemlerinin İncelenmesi. *Asian Journal Of Instruction*. 3(2), 26-43.
- Önal, N. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. *İlköğretim Online*, 12(4), 938- 948.
- Öncü, T. (1999). Lev S. Vygotsky'nin Gelişim Kuramı. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*. 1(2), 227-236.
- Özcan, H., Arık, S. (2018). Ortaokul Öğretmenlerinin PISA Araştırmasına İlişkin Görüşleri: Bir Örnek Olay Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 12(2), 454-486.
- Özdemir, A. S., Sahal, M. (2018). The Effect of Teaching Integers through the Problem Posing Approach on Students' Academic Achievement and Mathematics Attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 78, 117-138.
- Özdemir, E., Üzel, D. (2011). Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 40, 332-343.
- Özdemir, E., Üzel, D. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi Ve Öğretimin Değerlendirilmesi: Temel İlkeler Açısından. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*.
- Özer, M. (2020). What does PISA tell us about performance of education systems? *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(2), 217-228.
- Özgen, K., Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 16(2). 517-528.
- Özkan, M., Özkan, Y. Ö., Güvendir, M. A. (2019). Türkiye ve Singapur Okullarının

- Öğretmenlerin Mesleki Gelişimleri ve Öğrenimi Aksatan Öğretmen Davranışları Açısından İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*. 44(198), 309-325.
- Özkaya, A. & Karaca S. Y. (2017). The effects of Realistic Mathematics Education on students' achievements and attitudes in fifth grades mathematics courses. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 4(2). 185-197.
- Pritchett, L., Viareng, M. (2021). Learning Outcomes in Developing Countries: Four Hard Lessons from PISA-D, *RISE Working Paper*, 21, 069.
- Purwanti, K. L., Sukestiyarno, Y. L., Waluya, B. (2020). The Analysis of Mathematical Literacy Abilities of Primary School Students. *Advances in Social Science Education and Humanities Research*, 443.
- Reyhanlıoğlu, Ç. ve Tiryaki, İ. (2021). Ülkemizde gerçekleştirilen ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine genel bir bakış. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (16), 70-93.
- Sáenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123-143.
- Sandström, M., Nilsson, L., Lilja, J. (2013). Displaying mathematical literacy – pupils' talk about mathematical activities. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2(2).
- Sarier, Y. (2021). PISA uygulamalarında türkiye'nin performansı ve öğrenci başarısını yordayan değişkenler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3).
- Savran, N. Z. (2004). PISA projesi'nin Türk Eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-414.
- Sawyer, A. (2005). Education for early mathematical literacy: More than maths know-how. In Building connections, research, theory and practice. *Proceedings of the 28th Mathematics Education Research Group of Australasia Conference*,

- Melbourne, 2, 649-655.
- Senemoğlu, N. (2018). Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya (26.baskı). *Anı Yayıncılık. Ankara.*
- Shin, J. J., Lee, H., Kim, Y. (2009). Student And School Factors Affecting Mathematics Achievement: International Comparisons Between Korea, Japan And The USA. *School Psychology International*, 30(5), 520-537.
- Solomon, Y. (2009). Mathematical literacy. Developing identities of inclusion (1. Baskı.). *Routledge. New York.*
- Tai, W. C., & Lin, S. W. (2015). Relationship between problem-solving style and mathematical literacy. *Educational Research and Reviews*, 10(11), 1480.
- Tat, E. T. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *Elementary Education Online*. 17(2). 489-499.
- Tarım K., Baypınar K. & Keklik G. (2015). İlköğretim öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8, 846-870.
- Tashakkori, A., Creswell, W. (2007). The New Era of Mixed Methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 3-7.
- Taşkın, E., Ezentaş R., & Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6).
- Temel, H., Altun, M. (2020). Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2020, 7(3), 173-197.
- Thien, L. M., Darmawan, G. N., Ong, M. Y. (2015). Affective characteristics and mathematics performance in Indonesia, Malaysia, and Thailand: what can P

- ISA 2012 data tell us? *Large-scale Assessment in Education*, 3(3).
- Thomson, S., Hillman, K., De Bortoli, L. (2013). A teacher's guide to PISA mathematical literacy. *ACER Press: Australia*.
- Tri Aulia, E., Prahmana, R. C. I. (2022). Developing interactive e-module based on realistic mathematics education approach and mathematical literacy ability. *Jurnal Elemen*, 8(1), 231-249.
- Tunalı, Ö. K. (2010). Açık kavramının gerçekçi matematik öğretimi ve yapılandırmacı kurama göre öğretiminin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Turan, İ., Şimşek, Ü., Aslan, H. (2015). Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30, 186-203
- Turner, R., Blum, W., & Niss, M. (2015). Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress. *Assessing Mathematical Literacy*. Springer, 85-115.
- Uça, S., Saraçoğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitiminin Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496.
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Uskun, K. A., Kuzu, O. & Çil, O. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde dört işleme yönelik başarı düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1561-1606.
- Ülger, T. K. (2021). Matematik okuryazarlık yeterliklerinin gelişimine dayalı bir modüler programın tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi*.

- Ürey, M., Çepni, S., Kaymakçı, S. (2015). Fen Temelli ve Disiplinlerarası Okul Bahçesi Programının Bazı Sosyal Bilgiler Öğretim Programı Kazanımları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 7-29.
- Üzel, D. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi*.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 9–35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. In Encyclopedia of mathematics education. *Springer Netherlands*, 521-525.
- Var, S. & Altun, M. (2019). Yaşamsal soruların 4. Sınıf matematik öğretiminde Kullanımının matematiksel yeterliklerin gelişimine etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitim Kongresi, İzmir*.
- Var, S., Altun, M. (2021). Dördüncü sınıfta matematik dersi alan ölçme konusunun Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme sürecinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-23.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal For Research in Mathematics Education*, 30(3), 265-285.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Boagerts, H and Ratincky, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking & Learning*, 1(3), 195-229.

- Vithal, R., Bishop, A. J. (2006). Mathematical literacy: a new literacy or a new mathematics? *Pythagoras* 64, 2-5.
- Wardono, S. B. W., Scolastika, M. S. C. (2015). Mathematics literacy on problem based learning with Indonesian realistic mathematics education approach assisted E-learning Edmodo. *ICMAME Journal of Physics: Conference Series*.
- Yağcı, E., Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13.
- Yazgan, Y., Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: bir öğretim deneyi . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (28) , 210-218.
- Yeniçel, A. (2019). Seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Yılmaz, R. B., Erden, G. E., Sarıca, Ö., Akın, M., Yılmaz, Ö., Berat, G. (2019). PISA’ da başarılı ülkelerin öğretmen yetiştirme ve atama sistemlerinin karşılaştırılması. *Academic Platform Journal of Education and Change* 2(2).
- Yılmaz, Ö., Tuncer, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik Tutum ve kaygılarına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2).
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. baskı). *Seçkin Yayınevi*.
- Yin, R.K. (2003) Case study research: design and methods. 3rd Edition, Sage, *Thousand Oaks*.
- Yin, R. K. (2009). Case study research design and methods fourth edition.

Zikl, P., Havlickova, K., Holoubkova, N., Hrnickova, K., Volfova, M. (2015).

Mathematical literacy of pupils with mild intellectual disabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2582 – 2589.



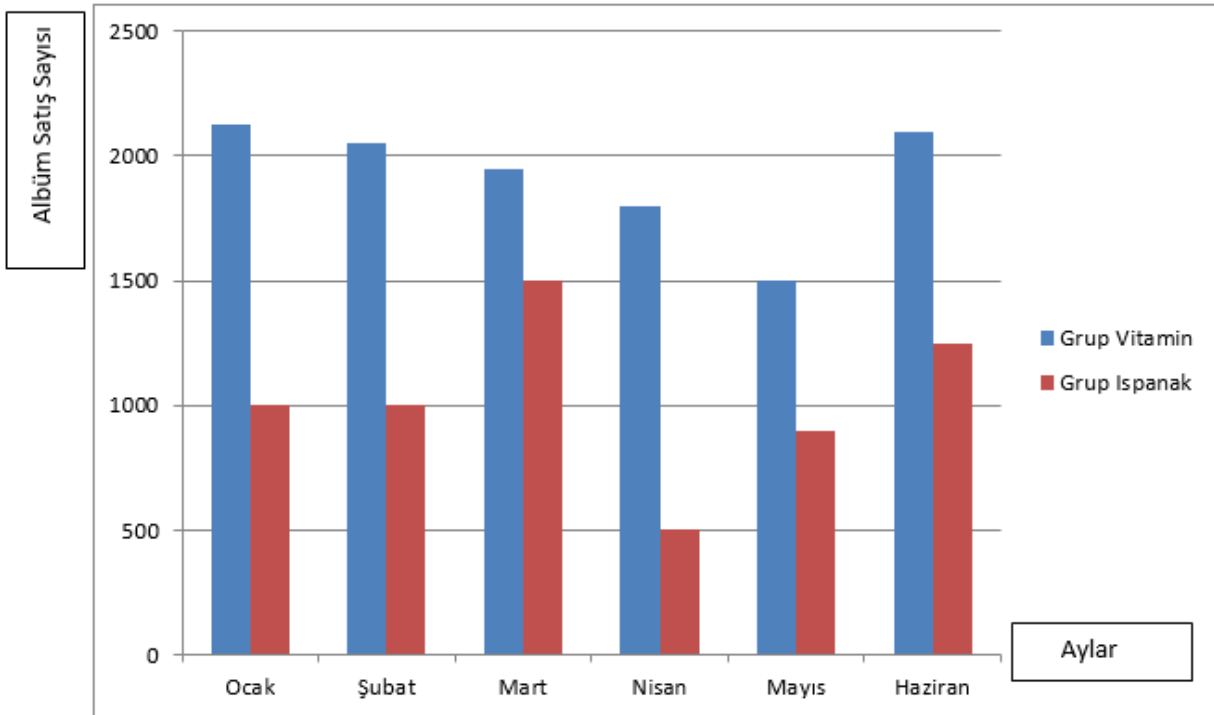
Ek 1 : Ön Test ve Uygulama Soruları

Ön Test Soruları

LİSTELER

Grup Ispanak ve Grup Vitamin' in ocak ayında müzik albümleri çıkmıştır. Bu iki müzik grubunun ocak ayından haziran ayına kadarki albüm satışları aşağıda gösterilmektedir.

Aylık Albüm Satışları



LİSTELER 1

Grup Ispanak'ın en fazla ve en az satış yaptığı albüm satış farkı kaçtır?

- A. 250
- B. 500
- C. 1000
- D. 1270

LİSTELER 2

Grup Ispanak'ın hangi aylarda albüm satışı aynı şekilde devam etmiştir?

- A. Mart-Haziran
- B. Ocak-Şubat
- C. Mart-Nisan
- D. Nisan-Mayıs

BİSİKLETLER

Polat ve Semiha farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.



	Gidilen yol (cm cinsinden)		
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş
Polat	50	100	150
Semiha	120	240	360

BİSİKLETLER 1

Semiha ve Polat'ın bisiklet tekerleri beş dönüş yaptığında Semiha'nın bisikleti Polat'ın bisikletinden ne kadar fazla yol almış olur?

Yanıt.....cm.

BİSİKLETLER 2

Polat'ın bisikletinin 750 cm yol alması için bisikletin tekerleği kaç kez dönmesi gerekir?

Yanıt.....kez.

SOS

Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tanfı aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml



Bu salata sosunun 300 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt.....ml

KÖPEK KULÜBESİ



Bir köpek kulübesi üreticisinin üretimin yaptığı basit kulübe çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modeller içermektedir. Gökhan, köpeği için yukarıdaki modeli seçmiştir. Aşağıdaki çizimler, farklı “basit” modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Gökhan’ın seçtiği modeldir. A, B, C ya da D seçeneklerinden hangisi Gökhan’ın seçtiği modeldir?

A



B



C

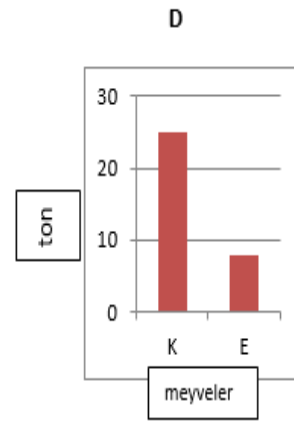
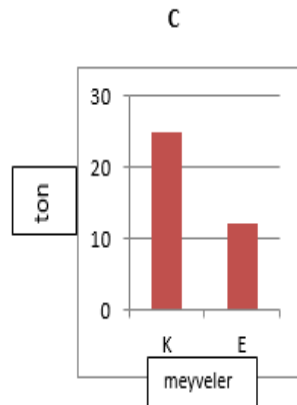
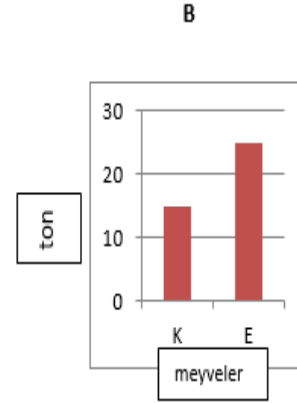
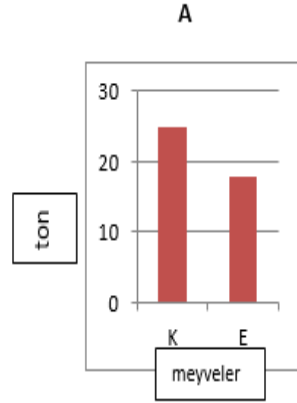


D



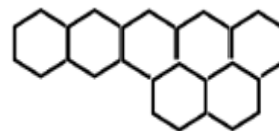
ÜRETİCİ

Bir üretici bir yılda 25 ton kiraz (K), 18 ton erik (E) üretmiştir. Bu üretimdeki kiraz-erik ayrımını en iyi hangi grafik gösterir?



PETEK

Arı peteği düzgün altıgen şeklindedir ve arılar peteği kenar ve tabanlarını bal mumu denilen bir maddeden yapar sonra içini balla doldururlar. Bir kovanda gözlenen aşağıdaki, 7 gözenekli 2 peteğin hangisi oluşturulurken daha fazla bal mumu gerekmektedir ? Neden?



Nedeni:.....

YEMEK MENÜSÜ

Bir yemek menüsünü inceleyen Celal Bey,

Et Sote: 263 Kalori

Pilav: 215 Kalori

Yoğurt: 99 Kalori



yazdığını görüyor:

YEMEK MENÜSÜ 1: Her üçünü de yer ise kaç kalori alır?

YEMEK MENÜSÜ 2: Celal Bey, 500'den fazla kalori almak istemiyor. Ona ne önerebilirsiniz ?

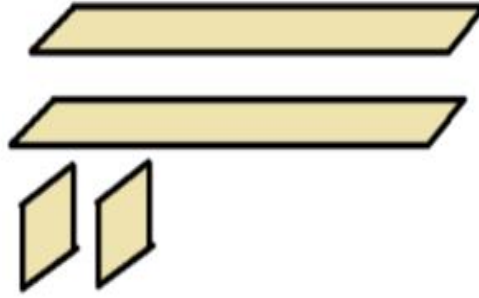
BADANA-BOYA

Bir boya türü 2 ve 5 litrelik metal kovalarda piyasaya sürülmüştür. 2 litrelik ambalajın fiyatı 8 lira, 5 litrelik ambalajın fiyatı 15 liradır. Evini badana ettirmek için 16 litre boyaya ihtiyacı olan Menekşe teyzenin bu ihtiyacını karşılayabilmek için en az kaç lira harcaması gerekir ?

2 L

5 L



KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar; 2 uzun tahta levha, 2 kısa tahta levha, 12 küçük çiviye. Marangozun deposunda 6 uzun tahta levha, 17 kısa levha 200 küçük çivi vardır.

KİTAPLIK	UZUN TAHTA	KISA TAHTA	KÜÇÜK ÇİVİ
KİTAPLIK YAPMAK İÇİN GEREKENLER	2	2	12
MARANGOZUN DEPOSUNDA BULUNANLAR	6	17	200

Bu marangoz en çok kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt.....

ÇADIR KURMA

Bir kampta bulunan 100 çocuk geceleme için çadır kuruyor. Bir çadırdaki en çok 8 kişi yatabiliyor. En az kaç çadır kurmaları gerekir?

Cevabı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

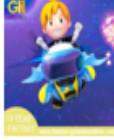
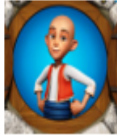
- a) 8 b)10 c)12 d)13

Uygulama Soruları

SİNEMAYA GİTME

İhsan, Fuat ve Sedat 12 yaşındadır ve üç arkadaş hafta sonu sinemaya gitmek istemektedir. Sinemaya, 24 Mart Cumartesi veya 25 Mart Pazar günlerinden birinde gitme kararı alırlar. Ancak, İhsan, Fuat ve Sedat'ın aileleri, saat 21.00'e kadar sinema için izin vermiştir.

İhsan'ın hafta sonu için bilgi edindiği film saatleri aşağıdadır;

ŞEHİR SİNEMASI 23 Mart Cuma'dan itibaren iki haftalık film gösterimi:	
Çocuklar Tehlikede 120 dk 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 14:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 21:30 (Yalnızca Cmt/Pz) 	Rüzgar 120 dk  Yalnızca 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 15:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 18:00 (Yalnızca Cmt/Pz)
Keloğlan 110 dk  Her yaştaki kişiler için uygundur. 18:00 (Cmt/Pz)	Karnaval 150 dk  18 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 15:00 (Her gün)

SORU:

İhsan ve arkadaşları edindiği bilgilere göre dört filmten hangisi ya da hangilerini izlemeyi düşünmeliler?

Her bir film için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Film	Üç çocuk filmi izlemeyi düşünmeli mi?
Çocuklar Tehlikede	Evet / Hayır
Rüzgâr	Evet / Hayır
Keloğlan	Evet / Hayır
Karnaval	Evet / Hayır

ÇOCUK KAMPI

Belediye çocuklar için beş günlük bir kamp düzenlemektedir. 26 çocuk (12 kız, 14 erkek) kampa kayıt yaptırmışlar ve 4 yetişkin (2 erkek ve 2 kadın) kampa katılmaya, kampı düzenlemeye ve yönetmeye gönüllü olmuşlardır.

Tablo 1: Yetişkinler

Merve Hanım
Güzide Hanım
Nazım Bey
Süleyman Bey

Tablo 2: Yatakhaneler

Yatakhanelerin Adı	Yatakların sayısı
Kırmızı	8
Mavi	8
Beyaz	8
Turuncu	8



YATAKHANE KURALLARI:

1. Erkekler ve kızlar ayrı yatakhanelerde yatmalıdır.
2. Her yatakhane en az bir yetişkin yatmalıdır.
3. Bir yatakhane'deki yetişkin(ler)'in cinsiyeti, çocuklarla aynı olmalıdır.

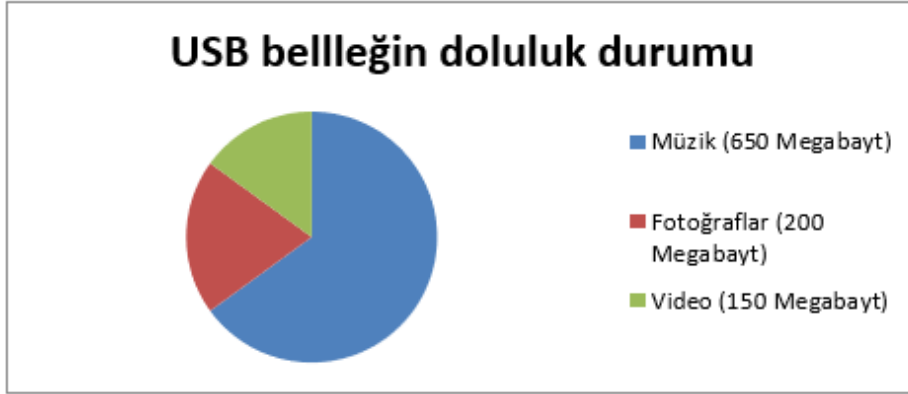
SORU: ÇOCUK KAMPI

26 çocuk ve 4 yetişkinin yatakhane dağılım tablosunu, bütün kurallara uygun olarak doldurunuz.

Adı	Erkeklerin sayısı	Kızların sayısı	Yetişkinlerin adları
Kırmızı			
Mavi			
Beyaz			
Turuncu			

USB BELLEK

USB bellek küçük, taşınabilir bir bilgisayar depolama aracıdır. İrfan'ın müzik ve fotoğraf yüklü bir USB belleği vardır. Bu belleğin kapasitesi 1000 megabayttır (MB). Aşağıdaki grafik USB belleğin şu anki doluluk durumunu göstermektedir.



SORU 1: USB BELLEK

İrfan 100 megabaytlık bir fotoğraf albümünü USB belleğine aktarmak istemektedir, fakat USB belleğinde yeterince boş alan bulunmamaktadır. İrfan, bellekte yeterli boş alan açmak için bazı müzik albümlerinden birini silmeyi tercih etmiştir.

ALBÜM	BÜYÜKLÜK
ALBÜM 1	125 MB
ALBÜM 2	60 MB
ALBÜM 3	225 MB
ALBÜM 4	75 MB
ALBÜM 5	100 MB

İrfan'nın aşağıdaki albümlerden hangilerini silerek gereken boş alanı oluşturabilir?

.....

.....

FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı Japonya’da bulunan sönmüş bir yanardağdır.



SORU 1: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı’na bir haftada yaklaşık 2100 kişi tırmanmaktadır. Bu süre içerisinde günde yaklaşık kaç kişi tırmanmaktadır? Nasıl bulduğunuzu aşağıda gösteriniz.

Yanıt.....kişi.



OTEL



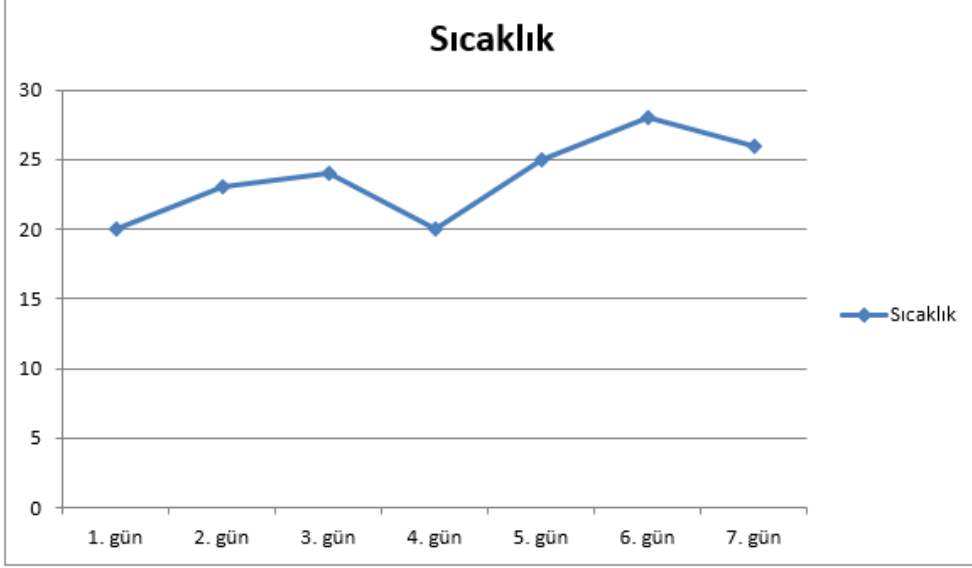
Bir dağ otelinin ocak ayında yaklaşık 500, şubat ayında 700, mart ayında 300 müşterisi vardır. Diğer aylarda müşteri sayısı azalıyor ve toplamda 600 müşteri geliyor.

Bu otelde bir yıl süresince toplam kaç müşteri konaklıyor?

Yanıt.....müşteri konaklıyor.

SICAKLIK GRAFİĞİ

Aşağıdaki grafik bir bölgenin haftalık hava sıcaklıklarını gösteriyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- a) Bölgede sıcaklık sürekli artış göstermiştir.
- b) Hafta başı ile sonu arasındaki sıcaklık farkı 6 santigrad dereceye yakındır.
- c) En yüksek hava sıcaklığı 6. gün gözükmemektedir.
- d) En düşü hava sıcaklığı 1 ve 4. gün gözükmemektedir.

REZERVASYON



Bir restoranda yuvarlak masalara 7 kişi oturabiliyor. 17 kişilik misafir grubunu ağırlamak için kaç masa rezervasyonu yapılır?

.....

KARIŞIM



Aynur Hanım, kalabalık olarak gelecek misafirleri için kek yapmak istiyor. Kek tarifinde bir ölçü için malzemeler aşağıdaki gibidir:

Sade Kek Malzemeleri	Evde olan malzemeler
2 su bardağı şeker	5 su bardağı şeker
1 su bardağı sıvıyağ	5 su bardağı sıvıyağ
1 su bardağı süt	5 su bardağı süt
3 yumurta	9 yumurta
1 paket kabartma tozu	5 paket kabartma tozu
1 paket vanilya	5 paket vanilya
3 su bardağı un	9 su bardağı un

Aynur Hanım, mutfak dolabına baktığında 1'er (su bardağı, paket) tane gerekli olanlardan 5 tane, 10 yumurta, 9 su bardağı un, 5 bardak şeker var. Aynur hanım kaç ölçü kek yapabilir?

ÇOCUK AYAKKABILARI

Aşağıdaki tablo, Sanitra’da çeşitli ayak uzunluklarına karşılık gelen ayakkabı numaralarını göstermektedir.

Meryem’in ayakları 163 mm uzunluğundadır. Meryem’in, Sanitra devletinde kullanılan ayakkabı ölçülerinden hangisini denemesi gerektiğini belirlemek için tabloyu kullanınız.

**Sanitra ülkesinde çocuk ayakkabısı
numaralarının değişim tablosu**



Bu uzunluktan (mm olarak)	Bu uzunluğa kadar (mm olarak)	Ayakkabı numarası
147	152	24
153	159	25
160	166	26
167	172	27
173	179	28
180	186	29

Yanıt.....

KOŞU



İkişer kişiden oluşan A ve B takımlarından uzun mesafe koşan dört atlet bir koşu yarışmasına katılıyor. Aşağıdaki şekilde sıralanıyorlar.

Birinci A takımından, ikinci B takımından, üçüncü B takımından, dördüncü A takımından yarışı bitiriyorlar.

Birinciye 500, ikinciye 200, üçüncüye ve dördüncüye 100'er lira ödül verilmesi halinde hangi takım daha çok para ödülü kazanmış olur?

.....

ATIK

Çevre konusunda bir ev ödevi için öğrenciler, insanların çevreye attığı bazı atık maddelerin çürüme süreleriyle ilgili bilgi topladılar. Bir öğrenci, bu sonuçları bir sütun grafiğe göstermeyi düşünmektedir.

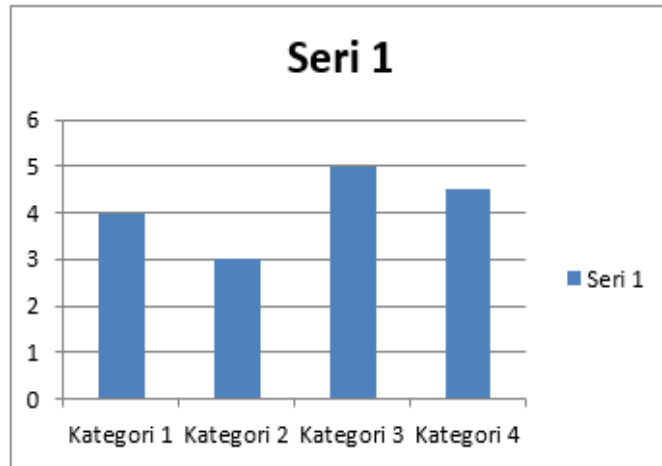
Atık Çeşidi	Çürüme Süresi
Muz kabuğu	1-3 yıl
Portakal kabuğu	1-3 yıl
Karton kutular	0,5 yıl
Sakız	20-25 yıl
Gazeteler	Birkaç gün
Plastik bardaklar	100 yıldan fazla

SORU:

Bu verilerin gösterimi için, sütun grafiğinin niye uygun olmadığına ilişkin neden gösteriniz (MEB, 2012).

.....

.....

ÖRNEK SÜTUN GRAFİĞİ

İP ÇEKME OYUNU



100 m uzunluğunda bir ipten, 8 m uzunluğunda “ip çekme oyunu” için halatlar yapılacaktır. Kaç ip çekme halatı yapılabilir?

Cevabı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

a) 8

b) 10

c)12

d)13



Ek 2: Tutum Ölçeği

FAKTÖRLER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
İLGİ					
1. Matematik kolay bir derstir.					
2. Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
5. Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
13. Matematik dersini sevmem.					
16. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
19. Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
21. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
23. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
KAYGI					
6. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
10. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
32. Matematik sınavlarından korkarım.					
36. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.					
38. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					
ÇALIŞMA					
9. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
11. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
29. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
GEREKLİLİK					
30. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
33. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
35. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					

Ek 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1- Birlikte çözdüğümüz Matematik Okuryazarlığı soruları hakkında ne düşünüyorsun?

2- Birlikte çözdüğümüz yani MO soruları matematik dersinde ya da matematik kitabındaki sorularla aynı mı? Açıklar mısın?

3- Birlikte çözdüğümüz soruları matematik dersinde ya da matematik kitaplarında görmek ister misin? Ne düşünüyorsun?

4- Birlikte çözdüğümüz sorulardan en çok hangi soruyu sevdin ve hangi soruda en çok zorlandın?

5- Karşılaştığın sorular gerçek hayatta karşına çıkar mı? Açıklar mısın?

6- Matematik Okuryazarlığı soruları matematik dersine ya da sana katkısı (faydası) var mı? Açıklar mısın?

7- Matematik Okuryazarlığı sorularını çözerken eksik gördüğün, olmasını istediğin, bir özellikler var mı? Bana bu konuda yardımcı olur musun? Sorulara eksik olan hangi özellikleri ekleyebiliriz?

Ek 4 : Deney ve Kontrol Grupları Öğrenci Cevaplarının Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Göre İncelenmesi

	Listeler 1		Listeler 2		Bisikletler 1		Bisikletler 2		Sos		Köpek Kulübesi		Üretici		Petek		Yemek Menüsü 1		Yemek Menüsü 2		Badana Boya		Kitaplık		Çadır Kurma	
	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son
DÖ1	T0	T1	T0	T0	T2	T1	T2	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P0	P1	P0	P1	P0	M0	M0	M0	M0
DÖ2	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	M0	M0	M0	M0
DÖ3	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P0	P0	P0	B	M0	M0	M1	M1
DÖ4	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P0	P0	M0	M0	M1	M0
DÖ5	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ1	P0	P1	P0	P1	P0	P1	M0	M0	M0	M1
DÖ6	T1	T1	T0	T0	T1	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	B	İ0	P1	P1	P0	P1	P1	P0	M1	B	M1	M0
DÖ7	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T0	T1	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P0	P1	M0	M0	M1	M0
DÖ8	T0	T0	T1	T0	T0	T1	T0	T1	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P1	P0	P1	M1	M1	M1	M1
DÖ9	T0	T0	T0	T0	T1	T2	T1	T2	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	P0	M0	M0	M0	M1
DÖ10	T0	T1	T0	T0	T1	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P1	P1	P1	P1	M0	M0	M0	M1
DÖ11	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P0	P0	B	P0	B	P0	M0	B
DÖ12	T0	T0	T0	T0	T1	T2	T1	T2	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	P1	M0	M0	M0	M1
DÖ13	T0	T0	T0	T0	T1	T2	T0	T2	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P0	P0	P0	P1	M0	M0	M1	M1
DÖ14	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T1	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P0	P0	P1	P0	P1	M0	M0	M0	M1
DÖ15	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	B	P0	B	P0	P0	B	B	M0	M0	M0	M0
DÖ16	T0	T1	T0	T0	T0	T1	T0	T1	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P1	P0	P1	M0	P0	M0	M1
DÖ17	T0	T0	T0	T0	B	B	B	B	B	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ1	P0	P1	P0	P1	P0	B	M0	M0	M0	B

DÖ18	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ1	P1	P1	P0	P0	P0	P0	M0	M0	M0	M0
DÖ19	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T1	T0	T1	İ0	İ1	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P1	P1	P0	P0	M0	M0	M0	M1
DÖ20	T0	T1	T0	T0	T0	T2	T0	T1	T0	T0	İ0	İ1	T0	T0	İ0	İ1	B	P1	P0	P0	P0	P1	M1	M1	M1	M1

	Listeler 1		Listeler 2		Bisikletler 1		Bisikletler 2		Sos		Köpek Kulübesi		Üretici		Petek		Yemek Menüsü 1		Yemek Menüsü 2		Badana Boya		Kitaplık		Çadır Kurma	
	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son
KÖ1	T1	T0	T0	T0	T0	B	T0	B	T1	B	İ0	B	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	B	P0	B	B	M0	M0	M0	M0
KÖ2	T0	T0	T0	T0	T1	T0	B	B	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ1	P1	P1	P0	P0	P1	P0	B	M0	M0	M1
KÖ3	T1	T0	T0	T0	T2	T1	T1	T0	T1	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	P1	B	M0	M1	M1
KÖ4	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T1	T0	B	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ1	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	P0	B	M1	M1	M1
KÖ5	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T0	B	B	B	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	B	M0	M1	M0	M1
KÖ6	T1	T0	T0	T0	T1	T2	T1	T2	T0	T1	İ0	İ0	T0	T0	İ1	B	P1	P1	P1	P1	P1	P1	M1	M0	M0	M0
KÖ7	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	İ0	İ0	İ0	P1	P1	P1	P0	P1	P1	B	M0	M0	M0
KÖ8	T0	T0	T0	T0	T1	B	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	B	İ1	B	B	P1	P0	P1	P0	B	M0	M0	M1	M1
KÖ9	T0	T0	T0	T0	T0	B	T1	T0	T1	B	İ0	İ0	B	T0	İ0	İ0	P1	B	P1	B	P1	B	M1	M0	M0	M0
KÖ10	T0	T0	T0	T0	T1	T2	T1	T2	T0	T0	İ0	B	T0	İ0	B	İ0	P1	P0	P1	P0	P1	P0	M0	M0	M0	M0
KÖ11	T0	T1	T0	T0	B	T1	T0	T0	T0	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P0	P0	M0	M0	M0	M0
KÖ12	T0	T0	T0	T0	T0	T1	B	T1	B	B	B	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P0	P0	P0	P0	M0	B	M0	M0
KÖ13	T0	T0	T0	T0	T1	T0	T1	T0	T0	T1	B	İ0	T0	T0	İ0	İ1	P1	P1	P0	B	P1	P1	M1	B	M0	B
KÖ14	T0	T0	T0	T0	T0	B	T0	B	T0	T0	İ0	İ0	B	T0	İ0	İ0	P1	P1	P1	P1	P1	P1	M0	M1	M0	M1
KÖ15	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	B	T0	İ0	B	T0	T0	İ0	B	P0	P1	P1	P0	P1	P0	M1	B	M1	M0
KÖ16	T0	T0	T0	T0	B	T1	T1	T0	T0	T0	İ0	B	T0	T0	İ0	B	P1	P1	P0	P0	B	P0	M1	M0	M1	M1
KÖ17	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	B	İ0	B	B	İ0	İ0	P1	P0	P0	P0	P0	B	M1	M0	M1	M1

KÖ18	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T0	T0	T1	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P1	P1	P0	P0	P1	P1	M0	M0	M1	M1
KÖ19	T1	T1	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T1	T0	İ0	İ0	T0	T0	İ0	İ0	P0	P1	P1	P1	P0	P0	M1	M0	M0	M1

Ek 5: Deney Grubu Öğrencilerinin Mo Problem Çözme Uygulama Sürecinde Matematiksel Yeterliklere Göre Öğrenci Cevapları

Fotoğraf 12 Uygulama temsil etme matematiksel yeterliği T0 olarak kodlanan öğrenci cevapları

Nazım Bey
Süleyman Bey

Mavi	8
Beyaz	8
Turuncu	8



YATAKHANE KURALLARI:

1. Erkekler ve kızlar ayrı yatakhanelerde yatmalıdır.
2. Her yatakhane en az bir yetişkin yatmalıdır.
3. Bir yatakhane'deki yetişkin(ler)'in cinsiyeti, çocuklarla aynı olmalıdır.

SORU: ÇOCUK KAMPI

26 çocuk ve 4 yetişkinin yatakhane dağılım tablosunu, bütün kurallara uygun olarak doldurunuz.

Adı	Erkeklerin sayısı	Kızların sayısı	Yetişkinlerin adları
Kırmızı	2	2	Merve hanım
Mavi	2	2	Nazım bey
Beyaz	2	2	Gülşide hanım
Turuncu	2	2	Süleyman hanım

Uygulama temsil etme matematiksel yeterliği T1 olarak kodlanan öğrenci cevapları

ÇOCUK KAMPI

Belediye çocuklar için beş günlük bir kamp düzenlemektedir. 26 çocuk (12 kız, 14 erkek) kampa kayıt yaptırmışlar ve 4 yetişkin (2 erkek ve 2 kadın) kampa katılmaya, kampi düzenlemeye ve yönetmeye gönüllü olmuşlardır.

Tablo 1: Yetişkinler

Merve Hanım
Güzide Hanım
Nazım Bey
Süleyman Bey

Tablo 2: Yatakhaneler

Yatakhanelerin Adı	Yatakların sayısı
Kırmızı	8
Mavi	8
Beyaz	8
Turuncu	8

et yetişkin öğrenci



YATAKHANE KURALLARI:

1. Erkekler ve kızlar ayrı yatakhanelerde yatmalıdır.
2. Her yatakhane en az bir yetişkin yatmalıdır.
3. Bir yatakhane'deki yetişkin(ler)'in cinsiyeti, çocuklarla aynı olmalıdır.

SORU: ÇOCUK KAMPI

26 çocuk ve 4 yetişkinin yatakhane dağılım tablosunu, bütün kurallara uygun olarak doldurunuz.

Adı	Erkeklerin sayısı	Kızların sayısı	Yetişkinlerin adları
Kırmızı 8	14	12	Nazım Bey
Mavi 8	14	12	Süleyman Bey
Beyaz 8	14	12	
Turuncu 8	14	12	

Uygulama temsil etme matematiksel yeterliği T2 olarak kodlanan öğrenci cevapları

ÇOCUK KAMPI

Belediye çocuklar için beş günlük bir kamp düzenlemektedir. 26 çocuk (12 kız, 14 erkek) kampa kayıt yaptırmışlar ve 4 yetişkin (2 erkek ve 2 kadın) kampa katılmaya, kampı düzenlemeye ve yönetmeye gönüllü olmuşlardır.

Tablo 1: Yetişkinler

Merve Hanım	1
Güzide Hanım	2
Nazım Bey	3
Süleyman Bey	4

Tablo 2: Yatakhaneler

Yatakhanelerin Adı	Yatakların sayısı
Kırmızı	3 Erkek
Mavi	4 6 Erkek
Beyaz	1 6 Kız
Turuncu	2 6 Kız



YATAKHANE KURALLARI:

1. Erkekler ve kızlar ayrı yatakhanelerde yatmalıdır.
2. Her yatakhane en az bir yetişkin yatmalıdır.
3. Bir yatakhane'deki yetişkin(ler)'in cinsiyeti, çocuklarla aynı olmalıdır.

SORU: ÇOCUK KAMPI

26 çocuk ve 4 yetişkinin yatakhane dağılım tablosunu, bütün kurallara uygun olarak doldurunuz.

Adı	Erkeklerin sayısı	Kızların sayısı	Yetişkinlerin adları
Kırmızı	8 Erkek		Nazım bey
Mavi	6 Erkek		Süleyman bey
Beyaz		6 Kız	Merve hanım
Turuncu		6 Kız	Güzide hanım

Uygulama iletişim matematiksel yeterliği 10 olarak kodlanan öğrenci cevapları

SİNEMAYA GİTME

İhsan, Fuat ve Sedat 12 yaşındadır ve üç arkadaş hafta sonu sinemaya gitmek istemektedir. Sinemaya, 24 Mart Cumartesi veya 25 Mart Pazar günlerinden birinde gitme kararı alırlar. Ancak, İhsan, Fuat ve Sedat'ın aileleri, saat 21.00'e kadar sinema için izin vermiştir.

İhsan'ın hafta sonu için bilgi edindiği film saatleri aşağıdadır;

ŞEHİR SİNEMASI	
23 Mart Cuma'dan itibaren iki haftalık film gösterimi:	
Çocuklar Tehlikede 120 dk 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 14:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 21:30 (Yalnızca Cmt/Pz) 	Rüzgar 120 dk Yalnızca 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur.  15:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 18:00 (Yalnızca Cmt/Pz)
Keloğlan 110 dk Her yaştaki kişiler için uygundur.  18:00 (Cmt/Pz)	Karnaval 150 dk 18 yaş ve üzeri kişiler için uygundur.  15:00 (Her gün)

SORU:

İhsan ve arkadaşları edindiği bilgilere göre dört filmten hangisi ya da hangilerini izlemeyi düşünmeliler?

Her bir film için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Film	Üç çocuk filmi izlemeyi düşünmeli mi?
Çocuklar Tehlikede	☒ Evet / Hayır
Rüzgar	☒ Evet / Hayır
Keloğlan	☒ Evet / Hayır
Karnaval	Evet / ☒ Hayır

Uygulama iletişim matematiksel yeterliği İI olarak kodlanan öğrenci cevapları

14:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 21:30 (Yalnızca Cmt/Pz) 	15:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 18:00 (Yalnızca Cmt/Pz) 
Keloğlan 110 dk 18:00 (Cmt/Pz)  Her yaştaki kişiler için uygundur.	Karnaval 150 dk 15:00 (Her gün)  18 yaş ve üzeri kişiler için uygundur.

SORU:

İhsan ve arkadaşları edindiği bilgilere göre dört filmden hangisi ya da hangilerini izlemeyi düşünmeliler?

Her bir film için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Film	Üç çocuk filmi izlemeyi düşünmeli mi?
Çocuklar Tehlikede	Evet / <u>Hayır</u>
Rüzgar	<u>Evet</u> / Hayır
Keloğlan	<u>Evet</u> / Hayır
Karnaval	Evet / <u>Hayır</u>

Çocuklar tehlikede = Saat 21.30 da bitiy o
ama izinleri 21.00' kadar gidemez
Rüzgar = Yaşları olu ya 03-05 arası gider
Keloğlan = Yaşları uygun saat 6'da bitiy o gider
Karnaval = 18 yaş üstü gidemez

İhsan, Fuat ve Sedat'ın aileleri, saat 21.00'e kadar sinema için izin vermiştir.

İhsan'ın hafta sonu için bilgi edindiği film saatleri aşağıdadır:

ŞEHİR SİNEMASI	
23 Mart Cuma'dan itibaren iki haftalık film gösterimi:	
Çocuklar Tehlikede 120 dk 2 14:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 21:30 (Yalnızca Cmt/Pz) Gidebilir 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 	Rüzgar 120 dk 2 15:00 (Yalnızca Pzt- Cm) 18:00 (Yalnızca Cmt/Pz) Gidebilir Yalnızca 12 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 
Keloğlan 110 dk 1 40 18:00 (Cmt/Pz) Gidebilir Her yaştaki kişiler için uygundur. 	Karnaval 150 dk 2 30 15:00 (Her gün) Gidebilir 18 yaş ve üzeri kişiler için uygundur. 

SORU:

İhsan ve arkadaşları edindiği bilgilere göre dört filmden hangisi ya da hangilerini izlemeyi düşünmelidir?

Her bir film için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Film	Üç çocuk filmi izlemeyi düşünmeli mi?
Çocuklar Tehlikede	Evet / Hayır
Rüzgar	Evet / Hayır
Keloğlan	Evet / Hayır
Karnaval	Evet / Hayır

Uygulama problem çözme matematiksel yeterliği P0 olarak kodlanan öğrenci cevapları

KOŞU



B takımı 300

İkişer kişiden oluşan A ve B takımlarından uzun mesafe koşan dört atlet bir koşu yarışmasına katılıyor.
Aşağıdaki şekilde sıralanıyorlar.

Birinci A takımından, ikinci B takımından, üçüncü B takımından, dördüncü A takımından yarışı bitiriyorlar.

Birinciye 500, ikinciye 200, üçüncüye ve dördüncüye 100'er lira ödül verilmesi halinde hangi takım daha çok para ödülü kazanmış olur?

A takımı 600 TL

Uygulama problem çözme matematiksel yeterliği P1 olarak kodlanan öğrenci cevapları



İkişer kişiden oluşan A ve B takımlarından uzun mesafe koşan dört atlet bir koşu yarışmasına katılıyor. Aşağıdaki şekilde sıralanıyorlar.

Birinci A takımından, ikinci B takımından, üçüncü B takımından, dördüncü A takımından yarışı bitiriyorlar.

Birinciye 500, ikinciye 200, üçüncüye ve dördüncüye 100'er lira ödül verilmesi halinde hangi takım daha çok para ödülü kazanmış olur?

A Grubu

$\begin{array}{r} 200 \\ + 100 \\ \hline 300 \end{array}$	$\begin{array}{r} 500 \\ + 100 \\ \hline 600 \end{array}$
B Grubu	A Grubu

Uygulama muhakeme etme matematiksel yeterliği M0 olarak kodlanan öğrenci cevapları

REZERVASYON



Bir restoranda yuvarlak masalara 7 kişi oturabiliyor. 17 kişilik misafir grubunu ağırlamak için kaç masa rezervasyonu yapılır?

3 masa

Uygulama muhakeme etme matematiksel yeterliği M1 olarak kodlanan öğrenci cevapları

REZERVASYON



Bir restoranda yuvarlak masalara 7 kişi oturabiliyor. 17 kişilik misafir grubunu ağırlamak için kaç masa rezervasyonu yapılır?

$7 + 7 + 3 = 17$ 3 masa rezervasyon yapar

Ek 6: MO Öğretimi Hakkında Öğrencilerin Düşüncelerini Belirten Öğrenci Mektup Örnekleri

Öğretmenim sorular çok ilginçti. Bu soruları hayatımda hiç görmemiştim ama gördüğümde çok sevindim. Ve bu sorular bu matematik kitabında hiç yok. Böyle resimli, tablolu ve eğlenceli sorular yok. Bu soruları ilk gördüğümde resimli olduğu için merak etmiştim. Yaptığımda çok hoşuma gitti. Bu sorular tabi her insana göre değişir böyle insanın yada benim sevdiğim konular olunca daha daha severek yaparım yada yaparız. Böyle olursa belki insanlar matematik dersini daha çok sever.

Bu sorular bana Matematik'e ve Türkçeye karşı merak uyandırıyor.

İskiden Matematik'e karşı ilgim çok azdı ama MO dersini yaptığımda ilk gündem matematik'i çok çok çok sevmeğe başladım. Çok seviyorum bu dersi. ♡

İyiki bu dersi bize öğreten öğretmenimiz var.



Matematik okuryazarlığı çok eğlenceli. Okuldaki sorulardan çok zor. Bu yüzden çözmesi daha zor oluyor. Ama daha zor olduğu için eğlencesi de artıyor. Sorular resimli ve renkli oluyor.

Merhaba Sebil öğretmenim ♥

Ben Matematik Okuryazarlığını çok sevdim. Sorular biraz zor biraz kolay ama sorular çok eğlenceli yani günlük ve gerçek hayatta karşımıza çıkan şeylerden bahsediyor benim anladığım bu şekilde. Ama öğretmenim ben Matematik Okuryazarlığını çok sevdim. Matematik Okuryazarlığından anladıklarım başka birçok şey var mesela aslında Matematik Okuryazarlığında sanki bir kabın içine biraz Türkçe biraz matematik birazda eğlence koyuyoruz. Benim anladığım budur. Sevgilerle canım öğretmenim ♥

Sevgili Öğretmenim

Matematik okur yazarlığı sorularını biraz zor buldum, ama birşey olmaz. Bence sorular çok eğlenceliydi, ben soruları çok zevk alarak yaptım. Bence herkes yapmalı, çünkü soruları çözmek çok eğlenceli. Sadece sorular birazcık daha kolaylaştırılabilir.

Sayın Sebil öğretmenim,
Matematik okur yazarlığında soruların bazıları biraz zordu. Daha kolay sorular olursa daha eğlenceli olurdu. Her gün bir tane kağıttan origami yapsak olurdu. Mesela tuzluk, kedi, kaplumbağa gibi olurdu. Saygılarımla

Ek 7: Araştırma Etik Kurul Raporu



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ

25 Ekim 2019

OTURUM SAYISI

2019-08

KARAR NO 22: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Sebil VAR'ın "İlkokul 4.Sınıf Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Sebil VAR'ın "İlkokul 4.Sınıf Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Feri YILMAZ
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ
Üye

Prof. Dr. Ayşe OĞUZLAR
Üye

Prof. Dr. Abdurrahman KURT'
Üye

Prof. (Gülşay) GÖĞÜŞ
Üye

Prof. Dr. Alev SİNAR UĞURLU
Üye

Ek 8: Tez Konusu Çalışma İzni



T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-60305806-44-20166451
Konu : Anket Çalışması(Sebül VAR)

04.02.2021

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ÇANAKKALE

- İlgi : a) Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 10/11/2020 tarihli ve 34458 sayılı yazısı.
b) Çanakkale Millî Eğitim Müdürlüğü Temel Eğitim Şubesinin 02/02/2021 tarihli ve 20025632 sayılı yazısı.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi Sebül VAR tarafından "İlkokul 4.Sınıf Matematik Öğretiminde Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi " konulu tez çalışması kapsamında, Çanakkale Merkez Mustafa Kemal İlkokulunda öğrenim gören öğrencilerine yüz yüze veya online (Zoom Programı ile) ön test ve son test çalışması yapılma isteği ilgi yazıyla teklif edilmekte olup, Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüş, uygulama talebi ise Müdürlüğümüz Temel Eğitim Şubesi tarafından incelenerek ilgi(b) yazı ile uygun görüldüğü bildirilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Olurlarınıza arz ederim.

Hasan ERGÜVEN
Şube Müdürü

OLUR
04.02.2021

Ferhat YILMAZ
Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

R. Kadir KURT
Memur

Ek : Komisyon Raporu (1sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Çanakkale İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Melek MORKAVUK GÜNEŞ
Telefon No : 0286-217-11-35
E-Posta: tefbis17@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Unvan : Memur
İnternet Adresi: Faks:
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden aa1e-5db5-30f2-9a42-4893 kodu ile teyit edilebilir.



Ek 9:

Öz Geçmiş

Doğum Yeri ve Yılı :

Öğretim Gördüğü Kurumlar :

Lise	:	1994	1997	Alpu Lisesi
Lisans	:	1997	2001	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Yüksek Lisans	:	1997	2000	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Doktora	:	2015	2022	Uludağ Üniversitesi

Görev Yaptığı Kurumlar :

2002-.... Milli Eğitim Bakanlığı

Katıldığı Yurt içi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar:

Var, S. (2018). Abstracts of Third Canadian International Conference on Advances in Education, Teaching & Technology 2018 (EduTeach2018), Toronto /Canada

Var, S. & Altun, M. (2019). Yaşamsal Soruların 4. Sınıf Matematik Öğretiminde Kullanımının Matematiksel Yeterliklerin Gelişimine Etkisinin İncelenmesi. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitim Kongresi, İzmir/Türkiye.

Var, S., Oksal, A., Altun, M. (2019). İlkokul Matematik Öğretiminde Matematik Okuryazarlığı Sorularının Kullanılmasının Matematik Başarısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitim Kongresi, İzmir/Türkiye.

Var, S. & Altun, M. (2020). İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersi Alan Ölçme Konusunun

Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğrenme Sürecinin İncelenmesi. 2. Uluslararası

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitim Kongresi (Çevrimiçi).

Şenol, S. (2021). Listener. 5th International Turkish Computer & Mathematics Education

Symposium, Antalya/Türkiye

Yayınlanan Çalışmalar :

Bağçeli Kahraman, P., Eren, S., Şenol, S. (2017). Okul Öncesi Eğitimde Ve İlkokulda Aile

Katılım Çalışmaları. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(51), 611-624.

Var, S., Altun, M. (2021). Dördüncü Sınıfta Matematik Dersi Alan Ölçme Konusunun

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Öğrenme Sürecinin İncelenmesi. Amasya

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 1-23.

10.02.2022

Sebil VAR ŞENOL

Ek 10: Tez Çoğaltma ve Elektronik Yayımlama İzin Formu

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	
Tez Adı	
Enstitü	
Ana Bilim Dalı	
Bilim Dalı	
Tez Türü	
Tez Danışman(lar)ı	
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl ☐ 2 yıl ☐ 3 yıl ☐ ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikrî mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih:

İmza:

RİT-FR-KDD/00