

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK MATEMATİK
OKURYAZARLIĞI BAŞARI TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE
UYGULANMASI

Muhammet Abdullah BALTA

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Oben KANBOLAT

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN
2020

Her Hakkı Saklıdır.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Okuryazarlığı Başarı Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 08/07/2020



**Muhammet Abdullah
BALTA**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARI TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI

Muhammet Abdullah BALTA

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Oben KANBOLAT

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını belirlemeye yönelik bir başarı testi geliştirmek ve bu test ile katılımcıların başarı düzeylerini farklı değişkenlere göre betimlemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel yaklaşımın tarama deseni kullanılmıştır. Araştırma 2 farklı devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 211 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri araştırma sürecinde geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi ile elde edilmiş ve bu testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen testin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarı düzeylerini belirlemede geçerli ve güvenilir bir test olduğu belirtilebilir. Araştırma sonunda katılımcıların, matematik okuryazarlığı başarılarının orta düzeyde olduğu, bazı sınıf düzeylerine göre başarı testinden elde ettikleri puanların anlamlı olarak farklılaştığı, lise türü ve cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığı değerlendirme boyutlarından matematiksel içerik boyutunda en çok başarı belirsizlik ve veri alt başlığında, matematiksel süreç boyutunda ise en çok başarı yorumlama-değerlendirme alt başlığında gösterilmiştir. Araştırma sonunda ilköğretim matematik öğretmenliği lisans eğitiminde nicelik ve formüle etme becerilerini geliştirici öğretim etkinliklerine ağırlık verilmesi önerilebilir.

2020, 110 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Başarı Testi, Matematik okuryazarlığı, Öğretmen yetiştirme

ABSTRACT

Master Thesis

DEVELOPING AND PRACTICING OF THE MATHEMATICAL LITERACY ACHIEVEMENT TEST FOR PRESERVICE TEACHERS

Muhammet Abdullah BALTA

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Oben KANBOLAT

Aim of this study is to improve an achievement test for preservice mathematics teachers of primary education and so specify the mathematical literacy success levels of the participants in different factors. This study is in survey model which is one of quantitative research methods. This work is practised with 211 participants, who are undergraduate math teaching students of 2 different state universities. Research datas are attained with the math literacy achievement test, which is developed during the study and what's KR-20 reliability coefficient is found as 0,78. It is statable that the developed test is valid and confidential for determining the math literacy success level of preservice math teachers. In the end of this work it is established that the math literacy level is intermediated, that the scores changed significantly in some class levels and that there isn't any pointed discrepancy in high school types and gender. The most success in math content, a consideration of math literacy is shown in uncertainty and data subheading; and the most success in math process is shown in interpret/evaluate subheading. In the end of the research it can be recommended that in elementary mathematics teaching undergraduate education is focused on teaching activities that improve the quantity and formulation skills.

2020, 110 Pages

Keywords: Achievement test, Mathematical literacy, Teacher education

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders dönemim ve tez dönemim süresince bilgi ve birikimleri doğrultusunda yaptığı yönlendirmeler ve desteklerinden dolayı kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Oben KANBOLAT'a teşekkürü kendime bir borç bilirim. Tezimin özellikle veri toplama ve analiz sürecinde benden hiçbir desteğini esirgemeyen değerli hocam Arş. Gör. Üzeyir YENİÇERİ'ye şükranlarımı sunarım. Tezim için veri toplamama yardımcı olan Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programındaki hocalarıma çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde bana olan inançları ve desteklerinden ötürü kıymetli aileme çok teşekkür ederim.

Muhammet Abdullah BALTA

Haziran, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Çalışmaların Amaç Cümleleri ve Veri Toplama Süreçlerine Göre Verilmiş Kaynak Özetleri.....	8
2.1.1. Matematik okuryazarlığını “PISA verileri” üzerinden değerlendiren çalışmalar.....	9
2.1.2. Matematik okuryazarlığını “öz-yeterlik” üzerinden değerlendiren çalışmalar	11
2.1.3. Matematik okuryazarlığını “PISA soruları” üzerinden değerlendiren çalışmalar.....	16
2.1.4. Matematik okuryazarlığı ile ilgili soru yazma/ölçek-test geliştirme konulu çalışmalar.....	24
2.1.5. Matematik okuryazarlığı ile ilgili daha çok teorik veya açıklayıcı bilgiler içeren çalışmalar	25
2.1.6. Matematik okuryazarlığını hem “özyeterlik” hem de “PISA vb. başarı testleri” üzerinden değerlendiren çalışmalar	27
2.1.7. Matematik okuryazarlığını “literatürde daha önce geliştirilmiş başarı testleri” üzerinden değerlendiren çalışmalar	28
2.1.8. Matematik okuryazarlığını PISA-literatür soruları ve araştırmacı tarafından geliştirilen sorular yardımıyla ölçen çalışmalar.....	28
3. KURAMSAL TEMELLER.....	31
3.1. Matematik.....	31
3.2. Okuryazarlık.....	33
3.3. Matematik Okuryazarlığı ve Gelişimi.....	34
3.4. PISA ve Matematik Okuryazarlığı.....	37
3.4.1. Matematiksel içerik boyutu.....	41

3.4.2. Matematiksel süreç boyutu.....	44
3.4.3. Bağlam (gerçek yaşam) boyutu.....	48
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	50
4.1. Araştırma Yaklaşımı ve Modeli	50
4.2. Evren ve Örneklem.....	51
4.3. Veri Toplama Süreci	53
4.3.1. Veri toplama araçları.....	56
4.4. Verilerin Analizi.....	69
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	72
5.1. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Düzeylerine İlişkin Bulgular	72
5.2. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının MOBT'ne Verdikleri Cevapların Matematiksel İçerik Boyutuna Göre Dağılımına İlişkin Bulgular	73
5.3. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının MOBT'ne Verdikleri Cevapların Matematiksel Süreç Boyutlarına Göre Dağılımına İlişkin Bulgular.....	74
5.4. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular.....	75
5.5. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular.....	77
5.6. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Cinsiyetlerine Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular	79
6. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	82
7. ÖNERİLER.....	87
KAYNAKLAR	89
EKLER.....	99
Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar	99
Ek-2. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi (MOBT)	100
Ek-3. Etik Kurulu Onay Belgesi.....	109
Ek-4. Araştırma İzni Belgesi	110
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Pugalee (1999)'nin matematik okuryazarlığı modeli	36
Şekil 3.2. De Lange (2003)'nin geliştirdiği matematik okuryazarlığı modeli.....	36
Şekil 3.3. PISA uygulamalarında temel ve ağırlıklı alanlar	38
Şekil 3.4. PISA 2012 matematiksel içerik boyutuna göre ortalama puanlar	43
Şekil 3.5. PISA matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2016b)	44
Şekil 3.6. PISA 2012 matematiksel süreç boyutuna göre ortalama puanlar	48
Şekil 4.1. Veri toplama süreci	55
Şekil 4.2. Başarı puanları normallik grafiği.....	68

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1. Örnekleme grubunun uygulamalara göre frekans dağılımı	52
Tablo 4.2. Uygulama yapılan üniversitelere göre örneklem frekans dağılımı	53
Tablo 4.3. Sınıf düzeylerinin üniversitelere göre dağılımına ait frekans tablosu	53
Tablo 4.4. TMOBT belirtke tablosu	58
Tablo 4.5. PISA matematiksel içerik soru dağılımı	59
Tablo 4.6. TMOBT ve MOBT’nde matematiksel içerik soru dağılımı	60
Tablo 4.7. Test sorularının matematiksel içerik ve süreçlere göre dağılımı	60
Tablo 4.8. Birinci pilot uygulamaya dair madde istatistikleri tablosu	62
Tablo 4.9. İkinci pilot çalışmadan elde edilen veriler	66
Tablo 4.10. Esas uygulamaya ait istatistikler	68
Tablo 5.1. Öğretmen adaylarının MO düzeyleri	72
Tablo 5.2. Başarı düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı	73
Tablo 5.3. Matematiksel içerik boyutunda MO testine verilen cevapların yüzdesi	74
Tablo 5.4. Matematiksel süreç boyutunda MO testine verilen cevapların yüzdesi	74
Tablo 5.5. Sınıf düzeylerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler	75
Tablo 5.6. Sınıf düzeyi-varyansların homojenliği testi	75
Tablo 5.7. Sınıf düzeyi-ANOVA testi	76
Tablo 5.8. Sınıf düzeyi-tukey testi	77
Tablo 5.9. Lise türlerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler	77
Tablo 5.10. Lise türü-varyansların homojenliği testi	78
Tablo 5.11. Lise türü – ANOVA testi	79
Tablo 5.12. Cinsiyet türlerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler	79
Tablo 5.13. Cinsiyet türü-varyansların homojenliği testi	80
Tablo 5.14. Cinsiyet türü-ANOVA testi	80

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

\bar{X}	Ortalama
%	Yüzde
α	Güvenirlilik Katsayısı
f	Frekans
p	Significance Değeri
P	Ortalama Güçlük
r	Ortalama Ayırt Edicilik
S_x	Standart Sapma
S_x^2	Varyans
t	t-değeri

Kısaltmalar

ANOVA	Analysis of Variance (Varyans analizi)
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluğu)
KR-20	Kuder Richardson-20
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MO	Matematik Okuryazarlığı
MOBT	Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü)
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TMOBT	Taslak Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızla ilerleme kaydetmesi toplumlar arasındaki farklılıkların da en asgari seviyeye inmesine sebebiyet vermektedir. Bu durumda globalleşme (küreselleşme) kavramı önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Globalleşme, gelişen ve kolay ulaşılabilir hale gelen teknoloji sayesinde toplumlar arasındaki eğitimsel, kültürel, sosyal, siyasi, ekonomik vs. farklılıkların gitgide azalması anlamına gelmektedir. Hızla küreselleşen dünyamızda ülkemiz gibi ulus-devletlerin, kendi ayakları üzerinde durması, değişim rüzgarında ana gövdesini muhafaza ederek, bünyesinde barındırdığı kurumuş yaprakları savurması ve bu durumu kendi lehine çevirmesinin en önemli yolunun eğitimden geçmekte olduğu belirtilebilir (Balay, 2004). Geçmişten günümüze dek Dünya üzerinde her alanda yaşanan değişim ve gelişim eğitim kavramının da ele alınış biçimine etki etmiştir. Endüstri çağının oluşturduğu sanayi toplumundaki eğitim anlayışında öğretmen, herşeyi bilen, bilgi aktarıcı konumdadır. Sanayi toplumundaki öğrenci ise, dinleyici, edilgen, ezberlenmiş bilginin istendiği unsurdur. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılın getirisi olan bilgi toplumunun eğitim anlayışında ise öğretmen salt bilgi aktarmaktan ziyade yönlendiren, yol gösteren, doğru bilgiye ulaşmanın yöntemlerini öğreten, öğrettiklerinin gündelik hayatta nasıl kullanılacağını iyi ifade eden konumdadır. Bilgi toplumundaki öğrenci ise aktif, öğrendiklerini çok boyutlu olarak ifade edebilen, doğru bilgiye ulaşmayı öğrenen ve öğrendiklerini günlük yaşamına aksettirebilen, konumdadır (Aytaç, 1999; Fadel, 2008).

İçinde bulunduğumuz çağın bireylerden beklentilerinin değişmesiyle birlikte, dünyadaki diğer müreffeh devletlerin politikalarının seyrine göre vatandaşlarının istedik yönde gelişmelerini sağlaması beklenen gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler eğitim politikalarına yön verme yoluna girmişlerdir. Ülkemizde öğretim programı geliştirme veya revize etme çalışmaları Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından gerçekleştirilmektedir. (Ersoy, 1992; MEB, 2005). Bilgi birikiminin ve teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi ve değişim göstermesi ülkelerin insan kaynağını da yenilemesi ve geliştirmesini gerekli kılmaktadır. Bu durumun oluşabilmesi için, ülkelerin işbirliğine giderek diğer ülkelerde uygulanan eğitim öğretim faaliyetleri ile kendi eğitim politikalarını kıyaslama, eksikliklerini giderme, gerekli araştırma - geliştirme çalışmalarını gerçekleştirme imkanı veren, uluslararası sınav ve değerlendirme

organizasyonları düzenlenmektedir. Farklı ülkelerdeki eğitim, öğretim faaliyetlerinin ve elde edilen çıktılarının değerlendirilmesi, ülkemizin eğitim politikalarının şekillendirilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi bakımından, ülkemiz PISA (Programme for International Student Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), TALIS (Teaching and Learning International Survey) gibi uluslararası öğrenci-öğretmen-kurum yöneticisi değerlendirme programlarına katılım sağlamaktadır (MEB, 2016a). Bunlardan TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) çalışması, IEA tarafından (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu) 4 yılda bir 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki yeterliklerini ölçmek amacıyla düzenlenmekte olup ülkemiz bu organizasyona ilk olarak 1999 yılında katılım sağlamıştır. Yine IEA tarafından düzenlenen PIRLS (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) 5 yılda bir 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen katılımcıların dilsel ve üst düzey bilişsel becerilerini araştıran ölçme değerlendirme sınavıdır. Türkiye bu sınava sadece 2001 yılında katılım sağlamıştır (Demirel ve Yağmur, 2017). Bu çalışmalardan bir diğeri olan TALIS (Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Anketi) okul müdürleri ve öğretmenlerin çalışma koşulları, öğrenme öğretme ortamlarına odaklanan uluslararası değerlendirme programıdır. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development – Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü) tarafından yürütülen TALIS çalışması 5 yılda bir gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz 2008 ve 2018 yıllarındaki çalışmalara katılım sağlamıştır (Çelikdemir ve Celep, 2019). Bu uygulamalar içinde araştırmanın ana unsuru olan PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) uygulaması OECD tarafından ilki 2000 yılında olmak üzere 3 yılda bir düzenlenmektedir. Türkiye bu uygulamaya ilk olarak 2003 yılında katılım sağlamıştır. Yakın zamandaki son uygulama ise 2018 yılında gerçekleştirilmiştir. MEB (2005), ülkemizin 2000 yılındaki ilk PISA uygulamasına katılmayışının o günlerde uygulanmakta olan IEA'nın TIMSS ve PIRLS projesiyle çakışmasından kaynaklandığını belirtmiştir. PISA araştırması 15 yaş grubu öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri gündelik yaşamda kullanma becerilerini ölçmeyi konu edinmektedir (MEB, 2019). PISA araştırmalarında 3 farklı konu alanı mercek altına alınmaktadır. Bunlar: Matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarıdır. Bunlardan farklı olarak 2003 uygulamasında problem çözme farklı bir öğrenme alanı olarak incelenmiştir. PISA araştırmalarının her uygulamasında ağırlıklı

bir konu alanı belirlenmektedir (MEB, 2005). Bu bağlamda PISA 2003 ve 2012 yıllarında araştırmanın ana konusunu oluşturan matematik okuryazarlığı kavramı ağırlıklı alan olarak ele alınmıştır (MEB, 2005; MEB 2015; OECD 2019). PISA uygulamalarının okuryazarlık kavramı üzerinden şekillendiği söylenebilir. 21. yüzyılda okuryazarlık kavramı, okumak ve yazmak'tan çok daha ötesini ifade etmektedir (Bozkurt ve Coşkun, 2018). Günümüzün okuryazarlık tanımında içinde bulunulan çağın bilgi ve becerileriyle kuşanma ve edinilen bilgileri günlük yaşamda kullanabilme kapasitesi akla gelmektedir (Aşıcı, 2009; Haçat ve Demir, 2019; Uzun ve Çelik, 2019). PISA'nın mercek altına aldığı üç konudan biri olan ve araştırmanın da konusunu oluşturan matematik okuryazarlığı kavramının OECD tarafından yapılan yaygın tanımını şu şekildedir:

Çeşitli durum ve koşullarda, formülleştirebilme, işe koşabilme ve matematiksel yorum yapabilme açısından bireysel kapasite. Bu tanımlama, fenomenleri tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel akıl yürütme ve matematiksel kavramları, işlemleri, gerçekleri ve araçları kullanabilme yeterliğini içermektedir. Bu, bireyleri, matematiğin dünyadaki rolünü tanımları, yapılandırmacı, angaje olabilen ve yansıtıcı vatandaşlarda bulunması gereken iyi-temelli yargı ve kararlar vermeleri yönünde asiste etmektedir (OECD, 2013).

PISA 2012 uygulamasında sunulan ve genel kabul gören matematik okuryazarlığı tanımı için genel olarak, bireylerin çeşitli bağlamlarda verilen problem durumunu formüleştirecek matematiksel problem haline getirmesi, matematiksel becerilerini kullanarak matematiksel sonuçlar elde etmesi ve elde ettiği sonuçlar üzerinden yorumlama-değerlendirme yapabilme kapasitesidir, denilebilir. Ersoy (1993), matematik okuryazarlığı kavramını, toplumda yaşayan tüm bireylerin okuma-yazma ve aritmetik işlemleri yapma becerilerinin yanı sıra matematik okuryazarlığının gerekleri olan, edinilen matematiksel becerileri gündelik hayatta kullanabilme ve bu süreçte teknolojik gelişmelerden faydalanma yetisi, şeklinde tanımlamıştır. Tekin ve Tekin (2004), matematik okuryazarı bireylerin niteliklerinin şu 4 boyut altında toplandığını belirtmiştir:

1. Matematik konu alanı boyutu
2. Matematiksel süreçler (düşünme) boyutu
3. Matematiğin tarihsel gelişimi boyutu
4. Güncellik boyutu.

Tekin ve Tekin (2004)'in matematik okuryazarlığı değerlendirme boyutlarının PISA'nın değerlendirme çerçevesinden tek farkının matematiğin tarihsel gelişimi boyutunun da incelenmesinin olduğu, belirtilebilir. Bu durumun sebebinin ise matematik dersinin bireylerce daha anlaşılabilir hale gelmesine katkı sağlamak olduğunu belirtmiştir. Özgen ve Bindak (2008) matematik okuryazarlığı hakkında şunları ifade etmiştir:

Matematik okuryazarlığı, çeşitli seviyelerde matematik ile ilgili yeterliklerin kullanımını gerektirmektedir. Bu yeterlikler, standart matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesinden matematiksel düşünme ve kavramaya kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı aynı zamanda, bir dizi matematiksel içerikle ilgili bilgi sahibi olmayı ve bu içerikle ilgili uygulama yapma becerisini de gerektirmektedir.

Özgen ve Bindak (2008)'in matematik okuryazarlığı tanımlamasında PISA'ya benzer şekilde, bireylerin matematiksel içerik bilgilerini gündelik hayatında uygulayabilme becerisine dikkat çektiği söylenebilir. Bunun yanında Ersoy (2003) toplumdaki her bir ferdin matematik okuryazarı olmasının gerekliliğini vurguladığı çalışmasında bireylerin var olan matematiksel bilgilerden yola çıkarak yeni ve başka bilgilere ulaşabilmesi, sahip olduğu bilgiyi zihninde yeniden yapılandırmasının gerekliliğine işaret etmiştir. Ayrıca Ersoy (2003) matematik okuryazarlığı bağlamında karşılaşılan problemlerin çözümünde teknolojiden ve özellikle de hesap makinesinden yararlanılmasının önemini ifade etmiştir. Duran ve Bekdemir (2013), matematik okuryazarlığı kavramının yalnızca matematiksel kavramları bilme olmadığına, sahip olunan matematiksel bilgi ve birikimlerin rutin problemlerden ziyade rutin olmayan gündelik yaşam problemlerinde kullanıldığına vurgu yapmaktadır. De Lange (2003) matematik okuryazarlığı kavramının aritmetik işlem yapma becerisinin çok daha ötesinde bir kavram olduğunu belirtmiş, matematik okuryazarlığının geleneksel okul matematiğine kıyasla daha bağlamsal ve daha çok somut, daha az sembolik olduğunu ifade etmiştir. PISA'nın matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin genel olarak 3 boyuttan oluştuğu ifade edilebilir. Bu boyutlar şu şekildedir:

1. Matematiksel içerik boyutu
2. Matematiksel süreç boyutu
3. Bağlam boyutu (Kabael, 2019).

PISA'nın değerlendirme boyutlarından matematiksel içerik boyutu, karşılaşılan gündelik yaşam probleminin daha çok matematiksel konu alanını ifade eder. Matematiksel süreç boyutu karşılaşılan problem durumunda işe koşulan matematiksel becerileri, bağlam boyutu ise problem durumunun gündelik yaşam konusunu ifade eder. Bu çalışmada matematik okuryazarlığı kavramı PISA'nın değerlendirme çerçevesi göz önünde bulundurularak ele alınmıştır.

MEB'in 2018 yılında yayımladığı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı özel amaçlarının ilk maddesinde okullarda verilen matematik dersini alan öğrenciler için, "Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir" ifadesi yer almaktadır. MEB (2018) tarafından yayınlanan bu belgede, matematik dersini alan bireylerin öncelikli olarak matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirmelerinin beklendiği belirtilebilir. Dolayısıyla öğrencilerini matematik okuryazarı birer birey olarak yetiştirmesi beklenen öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının da matematiksel okuryazarlık becerilerini iyileştirmelerinin gerekliliği ifade edilebilir (Güneş ve Gökçek, 2013). Bireylerin eğitim hayatları boyunca matematik okuryazarlığı kazanımlarını edinmeleri noktasında eğitimciler aktif rol oynamaktadır (Altıntaş vd., 2012). Nitekim geleceğin öğretmenleri olmayı hedefleyen öğretmen adaylarının da matematik okuryazarlığı hakkında daha bilinçli ve donanımlı olmalarının büyük önem arz ettiği savunulabilir (Özgen ve Bindak, 2008). Baki (2015) eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına verilen matematiğin, ilköğretim veya ortaöğretim düzeyinde okutulan matematiğin içerikleriyle paralellik gösterdiğini ve aynı zamanda onları kapsadığını belirtmiş, okul matematiği kapsamında öğrencilere daha çok matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirme odaklı eğitim verildiğinin altını çizmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı becerilerini tespit etme ve bu tespitler doğrultusunda matematik okuryazarlığı odaklı öğretmen yetiştirmenin kritik ve önemli bir unsur olduğu söylenebilir (Tekin ve Tekin, 2004; Kanbolat, 2015). PISA, katılımcıların matematik okuryazarlığı başarılarını 6 yeterlik düzeyi üzerinden ele almaktadır (Kabael, 2019). MEB'in yayınladığı PISA 2015 uygulamasına dair Türkiye ön raporunda, matematik okuryazarlığı alanında PISA'nın 2009 ve 2012 uygulamalarına göre daha düşük bir başarı sergilendiği belirtilmiştir (MEB, 2016b). PISA 2018 uygulamasında Türkiye ilk kez katılım sağladığı 2003 uygulamasından bu yana en yüksek puanını elde etmiş olsa da öğrencilerin performansının genel olarak ikinci yeterlik

düzeyinde yer aldığı ve dolayısıyla düşük seviyede performans sergiledikleri söylenebilir (MEB, 2019). PISA araştırmasının bu sonuçları da geleceğin matematik öğretmenleri olan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öncelikle matematik okuryazarlığı başarı düzeylerinin tespit edilmesinin ve buradan elde edilecek sonuçlara göre lisans programlarına yön verilmesinin, önemine işaret etmektedir. Bu sebeple bu araştırmanın katılımcılarını öğretmen adayları oluşturmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde matematik okuryazarlığı alanında yapılan çalışmaların genel olarak matematik okuryazarlığının özyeterlik boyutuna odaklandığı belirtilebilir (Özgen ve Bindak, 2008; Özgen ve Bindak, 2011; Soytürk, 2011; Akkaya ve Memnun, 2012; Altıntaş vd., 2012; Gülten vd., 2012; Yenilmez ve Turgut, 2012; Güneş ve Gökçek, 2013; Kükey, 2013; Yenilmez ve Ata, 2013; Kesicioğlu, 2014; Tarım vd., 2015; Yıldırım, 2016; Zehir ve Zehir, 2016; Köysüren, 2018; Ersoy vd., 2019). OECD'nin sitesinde yer alan PISA verileri üzerinden şekillendirilen matematik okuryazarlığı konulu araştırmaların da azımsanmayacak seviyede olduğu ifade edilebilir (Akarsu, 2009; Akyüz ve Pala, 2010; Akyüz ve Saticı, 2013; Dibek, 2015; Aksu vd., 2017; Asar, 2019). Bunun yanında öğrenci, öğretmen ya da yetişkinlerin matematik okuryazarlığını PISA-TIMSS vb. araştırmaların soruları üzerinden ele alan çalışmalar yer almaktadır (Uysal, 2009; Ataklı, 2011; Uysal ve Yenilmez, 2011; Azapağası-İlbağı, 2012; Güler, 2013; Altun ve Akkaya, 2014; Yilmazer, 2015; Taşkın, 2017; Baran, 2019; Çetin, 2019). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeyini PISA-TIMSS soruları üzerinden değerlendiren çalışmalar da mevcuttur (Tekin ve Tekin, 2004; Altun vd., 2012; Gürbüz, 2014; Kabael ve Barak, 2016; Suharta ve Suarjana, 2018; Anggoro, 2019). İlgili literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerini bir başarı testi üzerinden belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda genel olarak PISA-TIMSS vb. soruların kullanıldığı gözlenmiştir. Ancak bu sınavların, hem daha alt yaş gruplarına hitaben hazırlanmış olmaları hem de kısıtlı sayıdaki örnek sorulara ulaşılabilmesi dolayısıyla veri toplama aracı olarak kullanılmalrı, araştırmanın sağlıklı sonuçlar vermesi bakımından sakıncalı görülmüştür. Bunun sonucunda araştırmacı tarafından geliştirilecek özgün sorulardan oluşan bir başarı testinin literatürde kendine yer bulmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Balta ve Kanbolat, 2020). Araştırmacı tarafından yapılan alanyazın taramasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı başarı testinin geliştirildiği ve kullanıldığı çalışmalara pek rastlanmamıştır. Araştırmanın

bu yönüyle Matematik Okuryazarlığı (MO) odaklı öğretmen yetiştirme bağlamında önem arz ettiği ve ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma sürecinde geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi (MOBT) PISA'nın değerlendirme çerçevesi (matematiksel içerik, matematiksel süreç, bağlam) göre hazırlanmıştır. Dolayısıyla araştırmanın, öğretmen adaylarının PISA'nın daha çok matematiksel olduğu düşünülen içerik ve süreç boyutlarına göre başarı puanlarının irdelenmesi yönüyle de önemli olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının geliştirilen MOBT'ne verecekleri cevaplardan yola çıkılarak MO başarı puanlarının lisans sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü ve cinsiyet gibi çeşitli boyutlara göre incelenmesinin, gelecekte matematik okuryazarlığı konusunu çalışacak araştırmacılara ve öğretmen yetiştirmeden sorumlu ilgili birimlere fikir sunması, yönleriyle literatüre zenginlik katacağı düşünülmektedir.

Gerçekleştirilen araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MO başarılarını belirlemeye yönelik bir başarı testinin geliştirilmesi ve geliştirilen test kullanılarak öğretmen adaylarının MO başarı düzeylerinin farklı değişkenlere göre betimlenmesidir.

Araştırmanın sonunda şu sorulara yanıt bulmak amaçlanmıştır:

- 1) Öğretmen adaylarının MO başarı düzeyleri nasıl dağılım göstermektedir?
- 2) Öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri cevapların matematiksel içerik boyutuna göre dağılımı nasıldır?
- 3) Öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri cevapların matematiksel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?
- 4) Öğretmen adaylarının MO başarı puanları sınıf düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?
- 5) Öğretmen adaylarının MO başarı puanları mezun oldukları lise türüne göre farklılık göstermekte midir?
- 6) Öğretmen adaylarının MO başarı puanları cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde araştırmanın amaçları göz önünde bulundurularak ilgili alanyazında matematik okuryazarlığı konusunda 46'sı yurtiçinde 5'i yurtdışında yayınlanmış toplamda 51 çalışmanın özetlerine yer verilmiştir. Özetleri verilen çalışmaların amaç cümleleri ve veri toplama süreçlerine göre bazı kategorilere ayrıldığı gözlenmiştir. Araştırmacılara kolaylık olması açısından kaynak özetlerinin belirlenen kategoriler altında verilmesi uygun görülmüştür.

2.1. Çalışmaların Amaç Cümleleri ve Veri Toplama Süreçlerine Göre Verilmiş Kaynak Özetleri

Çalışma sürecinde ulaşılan makaleler ve tez çalışmalarından oluşan kaynakların araştırmacı tarafından yapılan tümevarımsal çalışmalar sonunda, veri toplama süreçleri ve amaç cümleleri gözetilerek bir takım kategoriler altında toplandığı görülmüştür. Bu kategoriler, nasıl oluşturulduğu sorusuna cevaben açıklamalarıyla birlikte verilmiştir. Bunlar:

1.Kategori: Matematik okuryazarlığını OECD'nin sitesinde yer alan "PISA verileri" üzerinden değerlendiren çalışmaları kapsamaktadır.

2.Kategori: Örneklem matematik okuryazarlık düzeylerini "öz-yeterlik" üzerinden değerlendiren çalışmaları ifade eder.

3.Kategori: Örneklem grubunun matematik okuryazarlığını "PISA soruları" üzerinden değerlendiren çalışmaları kapsar.

4.Kategori: Matematik okuryazarlığı ile ilgili "soru yazma/ölçek-test geliştirme" konulu çalışmaları içerir.

5.Kategori: Matematik okuryazarlığı konusunda daha çok teorik veya açıklayıcı bilgiler içeren çalışmaları ifade eder.

6.Kategori: Çalışma grubunun matematik Okuryazarlığını hem "öz-yeterlik" hem de "PISA vb. başarı Testleri" üzerinden değerlendiren araştırmaları kapsar.

7.Kategori: Örneklemin matematik okuryazarlığını “literatürde var olan daha önce geliştirilmiş başarı testleri” üzerinden değerlendirilerek oluşturulan çalışmaları ifade eder.

8.Kategori: Örneklemin matematik okuryazarlığını “PISA - literatür soruları” ve/veya “araştırmacı tarafından geliştirilen sorular” yardımıyla değerlendiren çalışmaları kapsamına alır.

olmak üzere 8 kategori altında toplanmıştır. Çalışmaların bu başlıklar altındaki sıralamaları yayımlandığı yıllar gözetilerek oluşturulmuş ve bu şekliyle sunulmuştur. Çalışma özetleri, araştırmacılara konuyla ilgili bir çerçeve oluşturması ve fikir vermesi açısından belirlenen başlıklar altında verilmiştir.

2.1.1. Matematik okuryazarlığını “PISA verileri” üzerinden değerlendiren çalışmalar

Pala (2008), çalışmasını Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan’daki öğrencilerden elde edilen PISA 2003 verilerine dayalı olarak gerçekleştirmiştir. Bu araştırmanın amacı söz konusu ülkelerde okuyan öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme başarılarını etkileyen çeşitli etkenleri incelemektir. Bu etkenler ise, grup halinde yapılan etkinlikler, sınıf içi disiplin, ailenin sosyo-ekonomik durumu ile eğitim düzeyi, okula olan aidiyet hissi, hoca-öğrenci ilişkisi, matematik dersini başaracaklarına olan inanç düzeyleri, matematiğe karşı hissettikleri, olarak verilmiştir. Çalışma sonucunda matematik okuryazarlığı ve problem çözme başarılarını etkileyen bu etkenlerin ülkelere göre çeşitlilik gösterdiği görülmüştür.

Satıcı (2008) tarafından Türkiye ve Hong Kong’daki öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerini etkileyen değişkenlerin irdelenmesi amacıyla yapılmış olan bu çalışma PISA 2003 verileri üzerinden şekillendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Türkiye’deki öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeyini en çok etkileyen değişken olarak okula ait olma; Hong Kong’daki öğrencilerin verilerine göre ise matematik okuryazarlık düzeylerini etkileyen en önemli unsur matematikteki rekabetçi düşünceler olarak belirlenmiştir.

Akarsu (2009)'nun yürüttüğü bu çalışmada PISA 2003 verilerinden faydalanmıştır. Bunun yanı sıra literatürde yer alan çalışmalardan yararlanarak özyeterlik, içe yönelik motivasyon, dışa yönelik motivasyon ve matematik başarısı gibi unsurlardan bir model oluşturmuştur. Oluşturulan bu modele göre Türkiye ve Finlandiya arasında kıyaslamalar yapmıştır. Çalışmada, öz yeterliğin matematik başarısını anlamlı olarak yordadığı, içe yönelik ve dışa yönelik motivasyonun ise matematik başarısını yordamadığı, özyeterlik ve dışa yönelik motivasyonun, içe yönelik motivasyonu anlamlı olarak yordadığı sonucuna ulaşmıştır.

Usta (2014) araştırmanın amacının, PISA 2013 ve PISA 2012'den elde edilen verilerle Türk ve Fin öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerini -öğrenci ve okul boyutuyla- etkileyen değişkenleri belirlemek olduğunu belirtmiştir. Buradan hareketle öğrenciden ve okuldan kaynaklı değişkenler belirlenmiştir. Tüm bunların sonucunda okul öncesi eğitimin matematik okuryazarlığını etkileyen önemli bir değişken olduğu, Finlandiya için ise annenin eğitim düzeyinin önemli olduğu ve matematik okuryazarlığı ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı şekilde anne ile babanın sosyo-ekonomik şartlarının iyi olmasının öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını arttırdığı görülmüştür. Bunların yanında okulun sınırları içinde bulunduğu yaşam yerinin büyüklüğü Türkiye'de PISA 2003 verilerine göre matematik okuryazarlığı başarısı ile pozitif yönde ilişki gösterirken; Finlandiya'da ise PISA 2012 verilerine göre negatif ilişki göstermektedir denilebilir. Son olarak PISA 2012 verilerine göre okul mevcudu ile matematik okuryazarlığı başarısı arasındaki ilişki irdelendiğinde Türkiye'de negatif yönde ilişki olduğu, Finlandiya'da ise ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güvendir (2017) tarafından yapılan çalışmada 15 yaş grubu öğrencilerine uygulanan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınavına katılmış olan ülkemiz öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ile ev, okul ve eğitim olanakları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler OECD' nin sitesinden elde edilen PISA (2012) sınavı Türkiye örneğine ait verilerdir. Buradan hareketle çalışmada 157 okuldan 4308 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Verilerin analiz kısmında hiyerarşik lineer model kullanılmıştır. Analiz aşamasında SPSS ve Excel programlarından yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda çalışma masası, DVD oynatıcı,

çalışma kitabı ve bilgisayara sahip olan öğrenciler ile okullarında internet bağlantısı imkânı bulunan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyleri daha yüksek çıkmıştır.

Özaslan (2017)'nin gerçekleştirdiği araştırma PISA'nın 2003 ve 2012 yıllarındaki verilerine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu yılların seçilme nedeni olarak söz konusu yıllarda matematik okuryazarlığı kavramının ağırlıklı alan olarak işlenmesi gösterilebilir. Çalışmanın amacı PISA'nın bu yıllarda uygulamış olduğu matematik okuryazarlığı testinde yer alan soru çeşitlerine göre öğrencilerin başarı dağılımını betimlemektir. Sonuç olarak 2003 yılındaki uygulamada en yüksek başarı oranına sahip soru çeşidi çoktan seçmeli iken 2012 yılında ise karmaşık çoktan seçmeli sorular olmuştur. Bunların yanında 2003 uygulamasında en düşük başarı, yanıtı karmaşık çoktan seçmeli sorular iken 2012 uygulamasında ise en düşük başarı yanıtı yapılandırılan maddeler olarak bulunmuştur.

Sezgin (2017) bu çalışmada PISA 2012 uygulamasına katılan ülkelerin matematik okuryazarlık düzeylerine etki eden değişkenleri belirlemek amaçlanmıştır. Sonuçta genel olarak yüksek başarı profiline sahip ülkelerde okula olan aidiyet duygusu ile matematik yapma başarısı negatif ilişki gösterirken, düşük başarı profiline sahip ülkelerin ise öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşim değişkeni ile matematik yapma yetisi arasında negatif bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

2.1.2. Matematik okuryazarlığını “öz-yeterlik” üzerinden değerlendiren çalışmalar

Akkaya ve Memnun (2012), çalışmada matematik, sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarını öz yeterlik inançları üzerinden değerlendirip çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada örneklem grubu olarak 196 matematik öğretmen adayı, 188 fen bilgisi öğretmen adayı, 187 sınıf öğretmeni adayı olmak üzere toplamda 571 öğretmen adayı yer almaktadır. Bu öğretmen adaylarının 200' ünün birinci sınıf, 138'inin ikinci sınıf, 112'sinin üçüncü sınıf ve 121'inin dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gördükleri belirtilmiştir. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımlarından tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Özgen ve Bindak (2008) matematik okuryazarlığı özyeterlik ölçeği kullanılmıştır. Toplanan verilerden bu çalışma için elde edilen cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi,

Tek Yönlü ANOVA ve Tukey testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmen adayları ile fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarının sınıf öğretmeni adaylarından yüksek çıktığı, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterliklerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği, sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın ikinci ve dördüncü sınıflar arasında dördüncü sınıfların lehine olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarına dair öz yeterlik inançlarının geliştirilmeye muhtaç olduğu belirlenmiştir.

Güneş ve Gökçek (2013) ilköğretim öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerini özyeterlik üzerinden değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada hem nitel hem nicel yöntem bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği (45), sınıf öğretmenliği (37) ve fen bilgisi öğretmenliği (36) bölümlerinde öğrenim görmekte olan toplamda 118 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel verileri Özgen ve Bindak (2008) 'ın özyeterlik ölçeği vasıtasıyla, nitel verileri ise Tekin ve Tekin (2004)' in matematik okuryazarlığı sınıflandırmasına (matematiksel düşünme, güncellik, matematiğin tarihsel gelişimi ve matematiğin konu alanı) göre belirlenmiş 10 soruluk bir görüşme formuyla elde edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiş, nitel verileri ise içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarından daha yüksek matematik okuryazarlığı ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin genel olarak ortalamanın üstünde yer aldığı tespit edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme ve güncellik boyutunda eksikliklerinin olduğu, fen bilgisi öğretmeni adaylarının ise tarihsel boyut haricindeki diğer üç boyutta eksikliklerinin olduğu, sınıf öğretmeni adaylarının da aynı şekilde tarihsel boyutu haricindeki diğer üç boyutta eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kükey (2013)'in yürüttüğü bu araştırma, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı özyeterlik inançlarının matematik yapma başarılarına olan etkisini ve bunlar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Hedeflenen amaç doğrultusunda öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini tespit etmek gayesiyle

araştırmacı tarafından 40 maddelik bir ölçek geliştirilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin matematik yapma başarılarını ölçmek için TIMMS sorularından yararlanılarak yine araştırmacı tarafından geliştirilen 25 maddelik başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile matematik yapma başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Buna ek olarak öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerinin matematik yapma başarılarını %73 oranında yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilmez ve Ata (2013)'nin yaptığı çalışmanın amacı seçmeli matematik okuryazarlığı dersinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarına yönelik etkililiğini test etmektir. Araştırmada nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında ikinci sınıf düzeyinde okumakta olan 30 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nicel veriler Özgen ve Bindak (2008)'ın geliştirdiği matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği kullanılarak, nitel veriler ise öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler neticesinde elde edilmiştir. Çalışmanın nicel verileri t-testi ve bazı ek istatistikler, nitel verileri ise içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, seçmeli matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik düzeylerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonunda ise katılımcıların matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin bilgi eksikliklerinin olduğu görülmüştür.

Kırmalı (2015) öğretmen adaylarının öz yeterlikleri ve eleştirel düşünme eğilimleri ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiyi irdelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada kullanılan ölçekler alanyazında yer alan araştırmalardan elde edilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 495 eğitim fakültesi öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlikleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkinin ise pozitif yönlü ve düşük düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Muyo (2015) araştırmasını öğretmen adaylarının bir dizi etkinlikler yoluyla matematik okuryazarlığı problemlerini kurma ve çözmeye becerilerini geliştirmek amacıyla gerçekteşirmiştir. Bu amaca yönelik öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler ve onlara

uygulanan bazı çalışma yapraklarından yararlanılarak ön test ve son test olarak kullanılacak ölçekler oluşturulmuştur. Yapılan ön test çalışmaları sonucunda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı ile ilgili problem kurma becerilerinin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu eksikliği gidermek adına bir dizi etkinlikler seminerler vs. düzenlenmiştir. Etkinliklerin ardından yapılan son test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının hem matematiğe hem de matematik okuryazarlığı problemlerine karşı olumlu tutum sergilemeye başladıkları görülmüştür.

Acar (2016) çalışmasında farklı şartlarda ya da farklı yaşam yerlerinde bulunan öğrencilerin bilgisayar ve matematiksel okuryazarlık düzeyleri tespit edilerek karşılaştırmalar yapmak suretiyle aralarındaki ilişkileri incelemiştir. Veri toplama sürecinde kullanılan veri toplama araçları literatürde yer alan çeşitli çalışmalardan yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda özel ve merkezi konumda bulunan okullarda okuyan öğrencilerin bilgisayar ve matematiksel okuryazarlık düzeyleri, ilçe ve daha çok kırsal bölgelerde yaşayan öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Bilgisayar okuryazarlığı ile matematik okuryazarlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde genel olarak bilgisayar okuryazarlık başarıları yüksek olan öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini de arttırabildiği gözlenmiştir. Son olarak öğrencilerin okuryazarlık düzeyleri belirlenirken 'özyeterlik' boyutuna odaklanıldığı söylenebilir.

Dinçer vd. (2016) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inançlarını çeşitli değişkenler açısından irdelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği programında ikinci (87), üçüncü (86), ve dördüncü (105) sınıflarında öğrenim gören toplamda 278 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak iki ölçek kullanılmıştır. Bunlar: Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Ölçeği ile Matematik Öğretimi Yeterlik İnanç Ölçeği' dir. İlk ölçeğin bu çalışma için cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,81, ikinci ölçeğin bu çalışma için cronbach alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,65 şeklinde hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik inançları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeyleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın bir diğer sonucu da öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik inançlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı olarak farklılık gösterdiğinin belirlenmesidir. Bu farklılığın ise ikinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları arasında olduğu ve dördüncü sınıf düzeyindekilerin lehine olduğuna dikkat çekilmiştir.

Yıldırım (2016)'ın gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin matematik okuryazarlık düzeylerini belirleyerek buradan elde edilen verilerle düşünme stilleri arasındaki ilişki irdelenmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlerin matematiksel okuryazarlık düzeyleri literatürde sıklıkla kullanılan Özgen ve Bindak(2008)'in özyeterlik ölçeği ile düşünme stilleri ise düşünme stilleri ölçeği aracılığıyla belirlenmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz yeterliklerine ait veriler ile liberal, yargı ve anarşik düşünme stilleri arasında olumlu yönde az bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Zehir ve Zehir (2016) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik inançlarını çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu birinci (69), ikinci (51), üçüncü (39) ve dördüncü (39) sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 198 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup betimsel nitelikli tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Özgen ve Bindak (2008)'in matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol için Shapiro-Wilk ve Kolmogorof-Smirnov testleri ile öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları toplam puanların belirlenen değişkenlere göre farklılığını test etmek için ise Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Tukey testi yapılmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ile matematik okuryazarlığı inanç düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ikinci sınıftakilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının ağırlıklı not ortalamaları ile matematik okuryazarlığı özyeterlik inanç düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Erkeklerin matematik okuryazarlığı özyeterlik inançları kadınlara göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Mezun olunan lise türlerine göre ilköğretim matematik öğretmen adaylarının

matematik okuryazarlığı özyeterlik inançları incelendiğinde, meslek lisesi mezunlarının diğer liselerden anlamlı olarak daha düşük düzeyde yer aldığı belirlenmiştir.

Köysüren (2018)'in tez çalışmasında, matematik öğretirken aktif olarak teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik okuryazarlığı özyeterlik düzeylerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 133 altıncı sınıf öğrencisine bir dizi teknoloji temelli etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası ise son test uygulanmıştır. Bunun sonucunda da öğrencilerin ilk teste göre son testlerindeki puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde de bu durumu teyit edici sonuçlar alınmıştır.

2.1.3. Matematik okuryazarlığını “PISA soruları” üzerinden değerlendiren çalışmalar

Uysal (2009), öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini belirleyerek çeşitli değişkenler açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla ortaokul öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık düzeylerinin tespiti için PISA 2003 sorularından yararlanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 1047 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeyleri ile ebeveynlerinin ekonomik durumu, ebeveynlerinin tahsil düzeyi, cinsiyet, okul öncesinde aldıkları eğitim gibi değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Ataklı (2011), araştırmada normal erişkin bireylerin matematik okuryazarlığı düzeylerini betimleyerek bu durumlarına etki eden unsurları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu sebeple örneklem grubunu temsilen çeşitli halk eğitim merkezlerindeki kursiyerler seçilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak tutum ölçeği, matematik okuryazarlığı başarı testi ve kişilerle ilgili demografik bilgiler formu kullanılmıştır. Bunlardan elde edilen sonuçlara göre ise matematik okuryazarlığı kabiliyetlerini tahmin etmede geçerli faktörlerin, örneklem grubundakilerin eğitim düzeyleri, kadınlar için annelerinin eğitim düzeyi, babalarının eğitim düzeyi, şeklinde bulunduğu belirtilmiştir. Ek olarak yaş, cinsiyet, erkekler için annelerinin eğitim düzeyi gibi faktörlerin ise matematik okuryazarı olma kabiliyetine etkisinin olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Altun vd. (2012) yürüttüğü bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin PISA matematik okuryazarlığı sorularını çözümedeki başarı düzeylerini ve ne tür sorularda güçlük yaşadıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Bunun yanında matematik öğretmeni adaylarının PISA matematik okuryazarlığı sorularını doğru cevaplamadaki başarı düzeyleri ile ne tür soruları cevaplandırmakta güçlük yaşadıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli benimsenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak 7'si çoktan seçmeli toplamda 25 PISA sorusundan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 969 sekizinci sınıf öğrencisi ile 2., 3., 4., ve 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 324 ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veri toplama aracının cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır. Tek yönlü ANOVA testi sonucunda homojen gruplar iyi-orta-düşük şeklinde isimlendirilmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin genelinin düşük düzeyde yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının da genel olarak düşük düzeyde yer aldıkları belirlenmiştir. Araştırmanın bir diğer sonucu da öğretmen adayları ile öğrencilerin benzer soruları çözümede zorluk çektiklerinin belirlenmesidir.

Azapağası-İlbağı (2012), lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeylerini belirleyerek, matematik okuryazarlığına yönelik tutumlarını tespit etmekle birlikte genel bir değerlendirme çalışması yürütmüştür. Bu istikamette yapılan çalışmalar özetlenecek olursa, araştırmacı Türkiye'nin 7 bölgesinde farklı lise türlerinde okuyan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemek amacıyla PISA 2003 uygulamasında serbest bırakılan sorulardan oluşan 10 soruluk başarı testini kullanmıştır. Yine öğrencilerin matematiksel okuryazarlıkları hakkında kendilerini nasıl gördükleri ve içerisinde buldukları şartları öğrenmek için ise onlara bir anket uygulamıştır. Veri toplama sürecinin sonucunda, fen liselerinin diğer lise türlerine kıyasla daha başarılı, Karadeniz Bölgesinin diğer bölgelere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin üst yeterlik düzeyine sahip olmayı gerektiren sorulara istendik düzeyde cevap veremedikleri bunun yanında alt ve orta düzey sorulara ise daha iyi olsa da yine istendik düzeyde yanıtlar veremedikleri görülmüştür. Öğrenci anketlerinden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin, genel manada matematik dersine ve okula karşı olumlu tutum sergiledikleri fakat birçoğunun problemleri anlamakta zorluk çektiklerini ve sınıf içi disiplin uygulamalarının yetersiz olduğunu ifade ettikleri belirtilmiştir.

Altun ve Akkaya (2014), ilköğretim matematik öğretmenlerinin ülkemizin düşük başarı gösterdiği PISA uygulamalarında sorulan soruların muhatabı olan öğrencilerin düşük başarı düzeyleri hakkında görüşlerinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 140 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde ilk olarak öğretmenlere PISA soruları sorulmuş bu sorularla ilgili katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi ile irdelenmiş, araştırmacılar tarafından kodlar ve temalar oluşturularak yorumlanacak forma getirilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerin verileri Nvivo 8 nitel veri analizi programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmenlerinin PISA uygulamalarında öğrencilerin başarı düşüklüğünün nedenlerini genel olarak programların içeriği ve öğretmenlerin yetersizliğine bağladıkları görülmüştür.

Çam (2014)'ın gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını etkileyen birtakım değişkenlerin etki düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla 120 dokuzuncu sınıf öğrencisi çalışmaya dahil edilmiştir. Bu öğrencilerden, PISA 2009'da serbest bırakılan matematik okuryazarlığı sorularından oluşan başarı testi kullanılarak veri toplanmıştır. Araştırma sonunda genel olarak anne babanın tahsil düzeyi, gelir durumları, eğitim görülen okulun türü, hazırbulunuşluk gibi değişkenlerin öğrencilerin matematiksel okuryazarlık başarılarına etki ettiği belirlenmiştir. Ebeveynlerin yaşı ve mesleği, kardeş sayısı, matematik dersine karşı tutum gibi değişkenlerin ise öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarına bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Gürbüz (2014) araştırmasını, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeylerini geliştirmek için bir takım öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi ve yürütülmesi amacıyla gerçekleştirmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının PISA sorusu yazma becerilerini de geliştirmek hedeflenmektedir. Araştırmanın nicel verileri, PISA matematik okuryazarlığı sorularından oluşan başarı testinden elde edilen verilere, nitel boyutu ise öğretmen adayları ile gerçekleştirilen mülakatlara dayanmaktadır. Araştırma sürecinde, 57 öğretmen adayına ilk olarak ön test uygulanmış ve hemen ardından soru yazma öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Nihai olarak matematik okuryazarlığı başarılarını tespit için son test yapılarak örneklem grubundaki gelişme

incelenmiştir. Gerçekleştirilen etkinliklerin ardından, söz konusu öğretim planının öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık başarılarını arttırdığı, uygulanan öğretim etkinliklerine yönelik ise olumlu görüş belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2015) ortaokul öğrencilerinin aritmetik performans puanları ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi farklı değişkenlere göre incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öğrencilerin Aritmetik Tempo Testinden (ATT) elde ettikleri puanlar ile matematik okuryazarlığı başarı testinden elde ettiği puanlar arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Ardından ATT puanları ile matematik okuryazarlığı puanları arasındaki ilişkiler ile başka değişkenler arasındaki ilişki de irdelenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan matematik okuryazarlığı testinin soruları PISA'nın serbest bıraktığı örnek sorular arasından seçilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 297 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda genel olarak öğrencilerin ATT puanları ile matematik okuryazarlığı başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu ifade edilmiştir.

Kabael ve Barak (2016)'ın yürüttüğü çalışmada, ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı becerilerinin, matematik öğretmen adaylarına uygulanan lisans programında eğitim gördükleri süreçte matematik okuryazarlığı konusunda gösterdikleri gelişimin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu ikinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören 22 ortaokul öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak PISA sorularından oluşan başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen diğer veriler öğretmen adaylarıyla yapılan klinik görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışmanın ilk ayağında ortaokul matematik öğretmen adaylarına 5 PISA sorusunun bulunduğu 12 maddelik başarı testi uygulanmış ve katılımcıların matematik okuryazarlığı becerileri mercek altına alınmıştır. Bu başarı testinde PISA'nın belirlediği 1'den 6'ya kadar olan zorluk seviyelerinin her birinden en az birer soru olmasına dikkat edilmiştir. Sorular PISA'nın matematiksel içerik kategorisinde yer alan değişim ve ilişkiler ile nicelik alt başlıklarından seçilmiştir. Araştırmanın ikinci adımında ilk adımda uygulamaya katılan 22 ortaokul matematik öğretmen adayı arasından mezun halde bulunan 5 öğretmen adayı ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilerek aynı sorular yöneltmiş ve yapılan klinik görüşmelerle cevaplarını nasıl oluşturdukları gözlenmiştir. Araştırmada

kullanılan başarı testi ve klinik görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde kodlayıcılar arasında %98 ve %94 oranında güvenilirlik olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda ortaokul matematik öğretmen adaylarının ikinci ve üçüncü sınıf düzeyindeki matematik okuryazarlığı düzeyiyle mezun olduklarında sahip oldukları matematik okuryazarlığı düzeyinin farklılık göstermediği, öğretmen adaylarının genel olarak matematik okuryazarlığı seviyelerinin beklenenin altında olduğu, Matematikleştirme becerilerini yansıtıcı sorularda güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Son olarak ortaokul matematik öğretmen adaylarının PISA'daki matematik okuryazarlığı sorularının öğrenciler için uygunluğunu değerlendirebildikleri görülmüş fakat bu soruları daha çok matematiksel kavram ve beceriler boyutlarıyla sınırlı olarak değerlendirdikleri, gündelik yaşam bağlamında değerlendiremedikleri tespit edilmiştir.

Korkmaz (2016) çalışmasında ortaokul düzeyinde seçmeli olarak okutulan matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarına olan etkisi araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla kontrol grubunda 14 deney grubunda 14 olmak üzere toplamda 28 altıncı sınıf öğrencisi örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri belirlenirken PISA sorularından oluşturulmuş olan başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Taşkın (2017) bir matematik eğitimi programının etkililiğini incelediği çalışmasında 56 kişiden oluşan altıncı sınıf öğrencilerine matematik okuryazarlığı temelli bir takım etkinlikler yoluyla 12 haftalık bir eğitim programı uygulamıştır. Bu uygulama deney grubu üzerinde yürütülmüş, kontrol grubundaki öğrenciler normal müfredat programlarını devam ettirmişlerdir. Öğrencilere çalışmanın başında ve sonunda matematik okuryazarlığı başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan 13 maddelik başarı testi literatürde yer alan bazı çalışmalardan ve PISA'nın serbest bıraktığı sorulardan esinlenilerek oluşturulmuştur. Bunların yanında öğrencilerin matematik okuryazarlığı tutumları ve motivasyonları da incelenmiştir. Sonuç olarak, araştırmacı tarafından uygulanan eğitimin öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerini olumlu yönde anlamlı olarak etkilediği saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin motivasyon ve tutumlarına da olumlu olarak katkı sağladığı gözlenmiştir.

Çoban (2018)'in yürüttüğü çalışmanın amacı dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık düzeylerini tespit ederek, matematik okuryazarlık düzeylerinin şekillenmesinde etkili olan değişkenlerin neler olduğuna ışık tutmaktır. Bu amaçla öğrencilerin okuryazarlık düzeylerinin tespiti için PISA 2012 matematik okuryazarlığı sorularından oluşan bir başarı testi ve bunun yanında PISA'da kullanılan demografik-sosyoekonomik düzey tespit anketlerinden yararlanılmıştır. Sonuçta örneklem grubundakilerin matematiksel okuryazarlık düzeyleri 2. düzey olarak tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerin sonucunda ise öğrencilerin ailelerinin gelir durumlarının ya da eğitim düzeylerinin matematik yapma başarılarına etkisinin bulunmadığı; devam durumu, derse ve dersin öğretmenine olan ilginin ise başarılarını etkilediği belirtilmiştir.

Demirci (2018) gerçekleştirdiği matematiksel modelleme odaklı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 10. sınıf öğrencilerinden oluşan 18 kişi oluşturmaktadır. Bu öğrencilere öncelikle PISA 2012 sorularından oluşan bir ön test uygulanmıştır. Ardından araştırmacı tarafından 5 haftalık matematiksel modelleme etkinliklerinden oluşan bir program uygulanmıştır. Programın etkililiğini ölçmek amacıyla yine PISA 2012 sorularından oluşan son test uygulanmıştır. Sonuç olarak ise matematiksel modelleme yöntemi benimsenerek gerçekleştirilen 5 haftalık eğitimin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Ancak her iki testte de öğrencilerin zor olarak nitelendirilebilecek sorulara yanıt veremedikleri de belirtilmiştir.

Suharta ve Suarjana (2018)'nin “ilköğretim öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı üzerine durum çalışması” isimli araştırmasında, ilköğretim okullarında görev alacak öğretmen adaylarının matematiksel beceri ve cinsiyetlerine göre matematik okuryazarlığı düzeylerinin betimlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından vaka analizi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 6'sı erkek, 6'sı kadın olmak üzere 12 ilköğretim öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri matematik okuryazarlığı testi ve mülakatlar yardımıyla elde edilmiştir. Kullanılan testin güvenilirlik analizi yapılmış ve güvenilirlik indeksi 0,81 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan 15 soruluk başarı testi PISA'nın 2006, 2009 ve 2012 uygulamalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Çalışmalar sonunda öğretmen

adaylarının başarı testinden aldığı puanlara göre yüksek-orta-düşük şeklinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca matematiksel okuryazarlıkları içerik, bağlam ve yeterlik kategorilerine göre incelenmiştir. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin genel olarak düşük seviyede olduğu görülmüştür. Kadın katılımcıların matematik okuryazarlığı ortalamalarının erkek katılımcılardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Matematiksel içerik kategorisinde en yüksek ortalamaya sahip alt başlık “Olasılık ve İstatistik (Belirsizlik ve Veri)” olmuştur. Bağlam kategorisinde en yüksek ortalamaya sahip alt başlık “Kişisel” olmuştur. Matematiksel yeterlik kategorisinde ise “Bilgi” alt başlığı en yüksek ortalamaya sahip başlık olmuştur.

Anggoro vd. (2019)’nin araştırmasında amaç, matematik eğitimi bölümü lisans öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarılarının, PISA’nın değerlendirme boyutlarından matematiksel içerik kategorisinin 4 alt başlığından biri olan değişim ve ilişkiler temelinde oluşturulmuş sorular üzerinden ölçülmesidir. Araştırmanın örneklem grubunu özel üniversitelerin birinden rastgele seçilen 7 matematik eğitimi bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılarca PISA sorularının uyarlanmasıyla oluşturulan üç soru ve toplamda sekiz maddelik bir başarı testi kullanılmıştır. Tasarım araştırması türündeki bu araştırmanın sonucunda, matematik eğitimi öğretmen adaylarının PISA’nın belirlediği altı seviyeye göre; genel olarak 2. ve 3. seviyelerde toplandığı şeklinde belirtilmiştir. Buradan hareketle matematik eğitimi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı seviyelerini arttıracak bir eğitim-öğretim ve değerlendirme sisteminin geliştirilmesinin gerektiği, matematik öğretmeni adaylarına yönelik uygulanacak testlerde 4., 5., ve 6. seviye soruların ağırlıklı olarak kullanılmasını mümkün kılacak eğitim kalitesine ulaşılmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Baran (2019)’ın araştırmasında modelleme odaklı bir takım etkinliklerin matematik okuryazarlığı, matematiksel iletişim kabiliyetleri ve duyuşsal bir takım özelliklerle olan etkileşimleri irdelenmiştir. Bu bağlamda araştırmada 15 sekizinci sınıf öğrencilerinden veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda araştırmacının düzenlediği modelleme odaklı etkinliklerin öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerini geliştirmiş olduğu saptanmış dolayısıyla da matematik okuryazarlığı düzeylerine olumlu etkide bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu etkinliklerin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine de olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Çetin (2019), araştırmasında çeşitli lise türlerinde okuyan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini belirleyerek öğrenme stilleri, başarı ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi mercek altına almayı amaçlamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak PISA 2012 matematik okuryazarlığı ölçeği ile KOLB'un öğrenme stilleri envanteri kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 214 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bunlardan elde edilen sonuçlara göre, örneklem grubunun matematik okuryazarlığı düzeyinin 2. Düzey olduğu anlaşılmıştır. Matematik okuryazarlık düzeyleri ile başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ancak okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyet ve öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı gözlenmiştir.

Mayan (2019)'nın gerçekleştirdiği çalışmada problem kurma ve çözüme odaklı düzenlenen etkinliklerin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri hakkındaki etkililiği incelenmiştir. 50 deney 50 kontrol grubu olmak üzere toplamda 100 yedinci sınıf öğrencisi çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmanın başında PISA 2012'nin esas ve pilot uygulama sorularından oluşan ön test öğrencilere uygulanmış ve araştırmacı tarafından yürütülen etkinliklerin ardından öğrencilere son test uygulaması yapılmıştır. Uygulama ve son testin ardından çalışma süresince araştırmacı tarafından yapılmış olan etkinlikler ile öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Etkinlikler süresince ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler de bu sonucu destekler nitelikte olmuştur.

Şaban (2019)'ın yüksek lisans tez çalışmasında genel olarak, ortaokul düzeyinde devlet okullarında verilmekte olan matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık başarılarında olan etkililiğinin sınındığı söylenebilir. Araştırmanın örneklem grubunu deney ve kontrol grubundan toplamda 63 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemek amacıyla PISA sorularından oluşan 10 maddelik bir başarı testi kullanılmıştır. Matematiğe yönelik tutumlarını tespit için literatürde yer alan bir ölçekten yararlanılmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarıları ile matematik uygulamaları dersi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş lakin matematiğe yönelik tutum ile deney-kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. PISA'nın değerlendirme kriterlerinden matematiksel süreç boyutu göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin en fazla başarı gösterdiği süreç matematiği kullanma süreci olmuştur. En az

başarı gösterdiği süreç yorumlama/değerlendirme süreci, en fazla boş bırakılan maddenin temsil ettiği süreç ise formüle etme süreci olmuştur.

2.1.4. Matematik okuryazarlığı ile ilgili soru yazma/ölçek-test geliştirme konulu çalışmalar

Özgen ve Bindak (2008) öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterliklerini ölçmeye yarayacak bir ölçek geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu Dicle Üniversitesi'nde ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarında öğrenim görmekte olan 182 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bunların 123'ü erkek, 59'u kadın öğretmen adaylarıdır. Veri toplama aracının geliştirilme sürecinde 40 matematik öğretmen adayından matematiğin gündelik yaşam bağlamında değerlendirilmesini konu alan kompozisyonlar yazmaları istenmiştir. Kompozisyonlardan elde edilen ifadeler ile literatürde yer alan ölçek çalışmalarının incelenmesinin ardından uzman görüşleri de alınarak 35 maddelik 5'li likert tipinde taslak ölçek oluşturulmuştur. oluşturulan taslak ölçek 190 matematik ve ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanmış 8 kağıt değerlendirme dışında tutulmuştur. Araştırma sonucunda, 25 maddelik nihai ölçek elde edilmiştir. Elde edilen nihai ölçeğin cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır.

Köse (2013)'nin çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematiksel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel becerileri araştırmacı tarafından geliştirilen 10 maddelik beceri testi vasıtasıyla ölçülmüştür. Matematiksel okuryazarlık düzeyleri ise yine araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan matematik okuryazarlığı seviyesini ölçen başarı testi ile ölçülmüştür. Çalışma farklı okullarda okuyan 221 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin işlemsel ve tahminsel becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Demir (2015)'in "Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi" başlıklı doktora çalışmasında pedagojik formasyon öğrencileri ile matematik okuryazarlığı ile ilgili soru yazma odaklı öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bunun için ilk adım olarak örneklem grubuna matematik okuryazarlığı ön farkındalık testi

uygulanmış ardından planlanan öğretim programı uygulamaya konmuştur. Bu süreçte örneklem grubuna PISA sorularından oluşan çalışma yapıları da uygulanmıştır. Sonrasında pedagojik formasyon öğrencilerinden soru yazmaları istenmiş ve uzman yardımıyla kağıtları incelenmiştir. Tüm bunların sonunda matematik okuryazarlığı son farkındalık testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının soru yazma becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğu gözlenmiştir.

2.1.5. Matematik okuryazarlığı ile ilgili daha çok teorik veya açıklayıcı bilgiler içeren çalışmalar

Genç (2017)'in "Lise matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin kavrayışlarının incelenmesi" isimli çalışması 16 lise matematik öğretmeni ile matematik okuryazarlığı odaklı 3 önemli husus ön plana alınarak yapılan görüşmeler ile yürütülmüştür. Bu hususlar kısaca, matematik okuryazarlığı ile ilgili öğretmen kavrayışları, matematik okuryazarlığı ile gelişimin nasıl kolaylaştırılabileceği ilgili öğretmen kavrayışları, öğretim programında matematik okuryazarlığına yapılan vurguya ilişkin öğretmen kavrayışları, şeklindedir. Görüşmeler sonucunda, birinci hususa ilişkin veriler 3 kategori altında toplanmış, ikinci hususa ilişkin veriler 2 kategori altında ve üçüncü hususa ilişkin veriler ise 2 kategori altında toplanmıştır. Nihai olarak, matematik okuryazarlığı konusunda öğretmenlerin yeterli düzeylerinin, matematik okuryazarlığı ile ilgili gösterilen gelişim ve matematik okuryazarlığı kavramını esas alan öğretim programlarının, matematik okuryazarlığı gelişimi açısından önem arz ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Afifah vd. (2019) çalışmanın amacını, matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerini incelemek şeklinde belirtmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 77'si kadın 31'i erkek toplamda 108 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen veriler anket aracılığıyla toplanmıştır. Ankette katılımcılara matematik okuryazarlığı kavramını daha önce duyup duymadıkları sorulmuştur. Bu soruya 39 katılımcı evet derken 69 katılımcı ise hayır yanıtını vermiştir. Söz konusu ankette matematik öğretmen adaylarına matematiksel okuryazarlık düzeylerine ilişkin özyeterlik algılarını tespit etmeye yönelik sorular konulmuş, gelecekte sınıflarında kendilerini iyi bir öğretmen olarak nerede gördükleri ile ilgili sorulara da yer verilmiştir. Elde edilen verilerin analiz kısmında, matematik

öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin ankete verdikleri cevaplar benzerliklerine göre sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin algılarının 5 kategori altında toplandığı görülmüştür. Bunlar: 1) Bireylerin gündelik yaşam problemleri ile ilgili yetenekleri, 2) matematiksel dili iletişimlerinde kullanma becerisi, 3) matematiksel bir ifadeyi gündelik dile, gündelik yaşam problemini matematiksel hale getirebilme, 4) matematik hakkında okuma-yazma temelli etkinlik, 5) temel matematik bilgisi, şeklindedir. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuçların daha sonra öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığını daha iyi anlamaları için tanıtma amaçlı bir öğretim programı tasarımında kullanılacağı belirtilmiştir.

Bolstad (2019)'ın gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin matematik okuryazarlığına etki ettiği düşünülen okul yöneticileri ve matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın katılımcıları, üç farklı okuldan altı okul yöneticisi (3'ü erkek 3'ü kadın) ve üç 9. sınıf matematik öğretmeni olmak üzere 9 kişiden oluşmaktadır. Araştırma sürecinde matematik öğretmenleri ve okul yöneticilerinin öğretim anlayışları ile matematik okuryazarlığı anlayışları hakkında bilgi almak amacıyla yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde katılımcılara dört soru sorulmuştur. İlk olarak katılımcılara matematik okuryazarlığı kavramını daha önce duyup duymadıkları sorusu yöneltilmiş ve matematik okuryazarlığı hakkında kendi açıklamaları sorulmuştur. Ardından OECD'nin PISA tanımı sorulmuş ve katılımcılardan yorum yapmaları istenmiştir. Sonraki adımda matematik okuryazarlığı konusunun müfredata uygunluğu hakkında görüşleri alınmıştır. Son olarak katılımcılara öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını geliştirmek için nasıl bir öğretim sergilenmesi gerektiği sorulmuştur. Araştırmada elde edilen veriler nitel veri analizi programı olan Nvivo ile analiz edilmiştir. Araştırmada süresince elde edilen veriler belli özelliklere göre kategorize edilmiştir. Bu kategoriler: 1)Değer, 2)anlam, 3)öğretme pratiği, 4) öğretmen yeterlikleri ve bilgi, 5)evrensellik şeklindedir. Nvivo'da değerlendiriciler arası güvenilirlik testi yapılmış ve aralarında %92,2'lik bir fikir birliği olduğu görülmüştür (Kappa değeri 0,47).

Konukoğlu (2019)'nun doküman incelemesine dayanan araştırmasında, matematik okuryazarlığı kavramının cumhuriyet tarihi boyunca uygulamaya alınmış olan programlardaki yeri incelenmiştir. Araştırma sürecinde veri toplama kaynağı olarak Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze dek uygulanmış olan programların yazılı metinleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler, alanyazındaki matematik okuryazarlığı tanımlarından da faydalanılarak oluşturulan 7 tema üzerinden betimsel bir içerik analizine tabi tutulmuştur.

2.1.6. Matematik okuryazarlığını hem “özyeterlik” hem de “PISA vb. başarı testleri” üzerinden değerlendiren çalışmalar

Erol (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, yazar tarafından yürütölmüş olan modelleme etkinliklerinin, ön test ve son test vb. uygulamalar yapmak suretiyle öğrencilerin matematik okuryazarlıkları üzerindeki etkililiğinin belirlenmesidir. Belirtilen amaç doğrultusunda 9. sınıfta öğrenim görmekte olan 68 öğrenciye 10 hafta boyunca bir dizi etkinlik uygulanmıştır. Bunun sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin son testlerinde ilk testlerine göre puanlarının anlamlı olarak arttığı gözlenmiştir. Buna karşılık kontrol grubundaki öğrencilerde ise herhangi bir artışa rastlanmamıştır. Nihai olarak araştırmacı tarafından 10 hafta boyunca gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarına ve inançlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Bozkurt (2019) araştırmasında, matematik okuryazarlığı eğitimi almış öğretmenlerin öğrencilerindeki matematik okuryazarlığı gelişimini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın amacı kapsamında 28 matematik öğretmenine, matematik okuryazarlığı konusunda 30 saatlik problem çözme-kurma yeteneklerini geliştirecek bir tür öğretim planı uygulanmıştır. Öte yandan söz konusu bu öğretmenlerin öğrendiklerini sınıflarında ne derece yansıtabildiklerini anlayabilmek amacıyla da deney grubunda 105 kontrol grubunda da 105 öğrenci olmak üzere toplamda 210 her kademedен ortaokul öğrencisinden veri toplanmıştır. Öğrencilerden veri toplama sürecinde gözlem, mülakat ve ön test-son test teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlere uygulanan etkinliklerin derslerine girdikleri öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine olumlu yönde katkısı olduğu gözlenmiştir.

2.1.7. Matematik okuryazarlığını “literatürde daha önce geliştirilmiş başarı testleri” üzerinden değerlendiren çalışmalar

Karakaş (2019) yapmış olduğu tez çalışmasında, 12 haftalık matematik okuryazarlığı odaklı öğretim etkinliklerinin, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 38 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın etkililiğini kontrol için deney grubuna ön test-son test ve daha sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Burada kullanılan testlerde yer alan sorular literatürden faydalanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonunda gerçekleştirilen 12 haftalık eğitimin amacına ulaştığı ve öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarını olumlu yönde etkilediği, yapılan çalışmalarda elde edilen kazanımların ise kalıcı olduğu görülmüştür.

Yıldız (2019) araştırmasında, örneklem grubunda yer alan öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına göre 3 farklı düzeyde sınıflandırarak, onların bu süreçte ne gibi zorluklarla karşılaştığını tespit ederek bunlara yönelik çözüm yolları üretmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 42 yedinci sınıf öğrencisine matematik okuryazarlığı ile ilgili bir başarı testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre öğrenciler düşük-orta-yüksek şeklinde başarı kategorilerine ayrılmıştır. Örneklem grubunda yer alan 42 öğrenci arasından seçilen 9 kişiyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre testte düşük başarı gösteren öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularını algılamakta zorlandıkları, orta düzeyde yer alan öğrencilerin ise soruları anladıkları fakat matematiksel dili kullanarak ifade edemedikleri, her iki düzeydeki öğrencilere de eğitimcileri tarafından ipuçları verildiği takdirde soruları çözebildikleri anlaşılmıştır. Yüksek düzeyde yer alan öğrencilerin ise, ufak bir dikkat çekme ile soruları hem anladıkları hem de çözebildikleri anlaşılmıştır.

2.1.8. Matematik okuryazarlığını PISA-literatür soruları ve araştırmacı tarafından geliştirilen sorular yardımıyla ölçen çalışmalar

Tekin ve Tekin (2004) yaptıkları çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bunun yanında öğretmen adaylarının herhangi bir bilimsel yayını takip edip etmedikleri ile bilgisayar kullanma yeterlikleri hakkında bilgi toplanmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada matematik

okuryazarlığı kavramı 4 boyutta ele alınmıştır. Bunlar: 1) Matematik konu alanı boyutu, 2) Matematiksel süreçler (düşünme) boyutu, 3) Matematiğin tarihsel gelişimi boyutu, 4) Güncellik boyutu şeklindedir. Araştırmanın örneklem grubunu 80 ilköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin tespiti için veri toplama aracı olarak 24 soruluk çoktan seçmeli bir başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi geliştirilirken, hem araştırmacılar tarafından TIMSS odaklı sorular yazılmış hem de literatürde yer alan sorular kullanılmıştır. Testin Kuder-Richardson güvenirlik katsayısı 0,93 olarak, ortalama güçlüğü 0,53 şeklinde hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarı düzeylerinin genel olarak orta düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yeterli düzeyde bilgisayar kullanma kapasitesine sahip olduğu ve yeteri kadar bilimsel yayın takip ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı boyutlarına göre cevap oranları incelendiğinde en fazla başarıyı matematiksel süreç boyutunda, en az başarıyı ise matematiğin tarihsel gelişimi boyutunda gösterdikleri tespit edilmiştir.

Lestari vd. (2018) araştırmanın amacını, matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin (Yüksek-Orta-Düşük) ve matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemlerini çözerken gösterdikleri mantıksal muhakeme etme becerilerinin cinsiyetlerine göre farklılıklarını incelemek olarak belirtmişlerdir. Araştırmanın örneklem grubunu üç farklı üniversiteden 157 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların 24'ü erkek 133 tanesi kadın öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışmanın verileri, nakliye şirketi mesleki bağlamında araştırmacılarca geliştirilen üç soruluk matematik okuryazarlığı testi yardımıyla elde edilmiştir. Bu sorulardan elde edilen verilerin analizinde öğretmen adaylarının verdiği cevapları puanlamak amacıyla araştırmacılarca hazırlanan puanlama cetveli kullanılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma sonucunda matematik öğretmeni adaylarının genel olarak orta düzeyde yer aldığı, kadın matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarının erkek öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu, son olarak kadın matematik öğretmen adaylarının mantıksal muhakeme etme becerilerinin erkek matematik öğretmen adaylarına göre daha iyi olduğu, elde edilmiştir.

Yeni (2019)'in gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında, ortaokullarda okutulmakta olan seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve matematik yapımlarına yönelik tutumlarına olan etkileri değerlendirilmiştir. Bu süreçte öğretmenlerle de görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada örneklem grubu olarak 13 altıncı sınıf öğrencisi ve 12 matematik öğretmeni yer almaktadır. Çalışmada ön-son test olarak kullanılan matematik okuryazarlığı testinde yer alan 18 soru, hem PISA'da yer alan soruları hem de araştırmacı tarafından geliştirilen soruları içermektedir. Çalışma 8 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarına katkı sağladığı görülmüştür.

Araştırmanın giriş kısmında da belirtildiği gibi matematik eğitimi literatüründe matematik okuryazarlığı konulu araştırmaların çoğunluğunun, bu kavramı özyeterlik boyutuyla irdeleyen çalışmalardan oluştuğu ifade edilebilir. Araştırmacı tarafından oluşturulan *kaynak özetlemeleri* bölümünde elde edilenlere göre, katılımcıların matematik okuryazarlığını PISA soruları üzerinden değerlendiren çalışmaların da azımsanmayacak seviyede olduğu ifade edilebilir. Fakat öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin araştırmacı tarafından geliştirilen ve özgün sorulardan oluşan bir başarı testi vasıtasıyla ölçüldüğü nicel ya da karma nitelikli çalışmalara pek rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmanın matematik okuryazarlığını temele alan ve özgün sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilerek, bu test üzerinden bir takım sorulara yanıt bulunmaya çalışılması üzerinden şekillendirilmesi uygun görülmüştür.

3. KURAMSAL TEMELLER

Araştırmanın bu bölümünde, *Matematik*, *Okuryazarlık*, *Matematik Okuryazarlığı ve Gelişimi*, *PISA ve Matematik Okuryazarlığı* olmak üzere 4 başlığa yer verilmiştir.

3.1. Matematik

Matematiğin bir bilim dalı olarak insanlık tarihi kadar derin ve köklü bir geçmişe sahip olduğu söylenebilir. İlgili literatürde matematik sözcüğünün ilk kez M.Ö. 550’lerde Pisagor okulu üyeleri tarafından kullanıldığı belirtilse de tarihin ilk yıllarında kimler tarafından ve ne zaman türetildiği hakkında kesin bir bilgi söz konusu değildir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematik kelimesinin kökeni eski yunancaya dayanmaktadır. Yunancada matematik kelimesi ‘öğrenilmesi gereken şey’ anlamına gelir. Geçmişten günümüze devamlı gelişme halinde olan matematiğin kesin ve eksiksiz bir tanımının yapılması pek mümkün olmayacağından bu bölümde bilim insanlarının ‘matematik’ tanımlarına yer verilmiştir. Toluk (2003) matematik kavramını genel olarak 3 başlık altında tanımlamıştır. Bunlar: Sayı ve şekil bilgisi, işlemler ve kurallar topluluğu, desenler ve düzenler bilimi, şeklindedir. Altun (2006) matematik kavramını kısa olarak “yaşamın soyutlanmış bir biçimi” olarak tanımlamıştır. Esi (2019) matematiğin tanımının 6 boyutta yapılabileceğini belirtmiştir. Bunlar: 1) Örüntülerin ve düzenlerin bilimi olarak matematiği; sayı, şekil, uzay, büyüklük olarak fark ederken, bunlar arasındaki ilişkileri de keşfetme, 2) sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dil, 3) bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözme gibi düşünme becerilerini geliştirme, 4) soyut veya somut kavramları ve sistemleri anlama, 5) soyut veya somut kavramlar ve sistemler arasında ilişkileri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilme, 6) problem çözme stratejileri geliştirebilme ve bu stratejileri problemlerin çözümünde kullanabilme, şeklindedir. Bu tanımlardan başka literatürde bir çok tanım mevcuttur:

Baki (2015) matematik hakkındaki görüşlerini şöyle ifade etmektedir:

Matematik sadece soyut kavramlar yığını değildir. Matematik, fiziki dünyada veya genel anlamda evrenin gerçeklerinden uzak bir fildişi kulesinde belli kuralları olan bir oyun ya da dil olarak üretilmemiştir. Bunun yanında matematik sadece somut kavramlardan, günlük ihtiyaçlardan ve deneysel gözlemlerden de ortaya çıkmamıştır. İnsan zihninin bir ürünü olan akıl yürütme,

varsayımlarda bulunma, mantıksal çıkarsama ve modelleme etkinlikleri matematiğe asıl hüviyetini kazandırır.

Yazgan ve Arslan (2017) matematik hakkında şunları dile getirmiştir:

“Matematik, katı, kesin, ezberlenecek kanunların kapalı bir bilgi topluluğundan ziyade, keşfe dayalı, dinamik, yavaş yavaş gelişen bir disiplindir”.

Nesin (2001) matematiğin tanımını şöyle yapmıştır:

“Matematik, doğanın yasalarını, mantığını anlamaya çalışan ve bunda da çok başarılı olan bir bilim dalı ve bir uğraştır”.

Türk Dil Kurumu (2020)' nun güncel Türkçe sözlüğünde matematik sözcüğünün karşılığı olarak:

“Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı, riyaziye. Sayıya dayalı, mantıklı, ince hesaba bağlı”.

ifadelerine yer verilmiştir.

Matematik biliminin oluşumuyla ilgili iki temel görüş yer almaktadır. Bunlardan ilki matematiği insanların keşfettiğini, ikincisi ise matematiksel bilginin insanlar tarafından icat edildiğini savunur. Bu iki görüşle ilgili şunlar söylenebilir:

- 1. Matematik keşfedilmiştir:** Bu görüşü savunanlara göre matematikçiler kaşiftir. Bireyler tarafından matematiksel doğrular önce sezgiler yoluyla fark edilir sonra matematiksel ispatları yapılır. Matematiksel olan herşey daha önce vardır ve var olmaya devam edecektir. Matematik hazır haldedir, matematikçiler tarafından bulunmayı bekler.
- 2. Matematik icat edilmiştir:** Bu yaklaşımı benimseyenlere göre matematikçiler mucittir. Matematiksel bilgi mükemmel değildir devamlı değişim ve gelişim halindedir. Matematik insan zihni tarafından üretilir dolayısıyla matematiksel temsiller de zamanla farklılık gösterebilir (Baki, 2015).

Ayrıca matematik biliminin doğası hakkında iki farklı yaklaşımdan söz edilebilir:

- 1. Matematik amaçtır:** Matematiğin yarardan daha çok, entelektüel, estetik ve bilgelik hazzı uyandırma yönlerine odaklanan bakış açısını ifade eder. Genel olarak Pür (Salt Kuramsal) matematikçilerin görüşlerini ifade eder.
- 2. Matematik araçtır:** Matematiğe karşı yararçı bakış açısını ifade eder. Daha çok uygulamalı matematiği benimseyenlerin görüşünü yansıtmaktadır. (Baki, 2015)

Matematik kavramı hakkında verilen tüm tanımlamalar göz önünde bulundurulacak olursa, bu çalışmada daha çok Baki (2015)'nin matematik tanımlamasının benimsendiği ifade edilebilir.

3.2. Okuryazarlık

Günümüzde okuryazarlık kavramı, TDK (2020)'de tanımlandığı gibi, okuma yazması olan, öğrenim görmüş kişileri belirtmekten ziyade, akademik bağlamda bu anlamından çok daha fazlasını ifade etmektedir. OECD (1995)'nin okuryazarlık kavramını, bireylerin yaşam boyu öğrenme bilincinin oluşturulması ve geliştirilmesi, daha etkili bir öğrenme gerçekleştirebilmesi için öğrenmeyi öğrenmesi, şeklinde tanımladığı söylenebilir. OECD (2000)'ye göre okuryazarlık genel olarak, basılı bilgileri anlama ve toplumda, işte, evdeki günlük aktiviteler esnasında sahip olunan bilgileri uygulamayı başarma ve bu süreçte varolan potansiyellerini harekete geçirebilme yetisidir. Bunun yanında Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi - EARGED (2010) PISA uygulamaları kapsamında okuryazarlık kavramıyla, öğrencilerin üç temel konu alanında (okuma becerileri, matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı) çeşitli bağlamlarda karşılarına çıkan problem durumlarına dair yorumlama, değerlendirme ve çözüme kavuşturma işlemlerini yaparken, potansiyel olarak sahip oldukları bilgi ve becerilerini kullanmaları, bir takım analizler sonucunda mantıksal çıkarımlarda bulunma, nihai olarak iletişim kurabilme becerilerinin kastedildiği belirtilmiştir. Bunlara ek olarak ilgili literatür irdelendiğinde okuryazarlık kavramıyla ilgili çeşitli tanımların yer aldığı belirtilebilir:

Gee (2000) okuryazarlık kavramını geleneksel anlamda tanımlamıştır:

“Okuryazarlık kavramı, okuma becerisi, yazma becerisi ve rakamsal ifadeleri algılama becerilerini ifade eder”.

Aşıcı (2009) günümüzün okuryazarlık anlayışı hakkında şunları belirtmiştir:

“Günümüzde okuryazarlık, yazı sembolleri ile gerçekleştirilen bir eylem olmanın çok ötesinde, pek çok zihinsel beceriyi, dili kullanarak gerçekleştirilen iletişim becerilerini ve tutumlarını ifade eden bir eğitim terimidir”.

Uzun ve Çelik (2019) okuryazarlık kavramının tanımı ve gelişimi hakkında kısaca şunları ifade etmektedir:

Okuryazarlık kavramı başlangıçta okuma ve yazma becerisi olarak tanımlanmıştır. Teknolojinin gelişmesi, toplum gereksinimleri ve çoklu ortamın kullanımı ile birlikte okuryazarlık kavramının içeriği de değişmiştir. Okuryazarlık genel olarak iyi okuma, yazma, konuşma ve dinleme yeteneği; başkalarıyla etkili iletişim kurabilme ve yazılı bilgileri anlayabilme yeteneğidir.

Tüm bu tanımlardan hareketle okuryazarlık kavramının okuma yazmanın çok daha ötesinde, doğru bilgiye ulaşabilme bilincine sahip olma, yazılı bilgileri doğru bir biçimde anlama ve iletişim becerilerini kullanarak bünyesinde barındırdığı potansiyel birikimlerini gündelik yaşamına doğru bir biçimde aktarabilme yetisine işaret eden, bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak bu çalışmada okuryazarlık ile ilgili OECD (2000)'nin tanımlamasının esas alındığı söylenebilir.

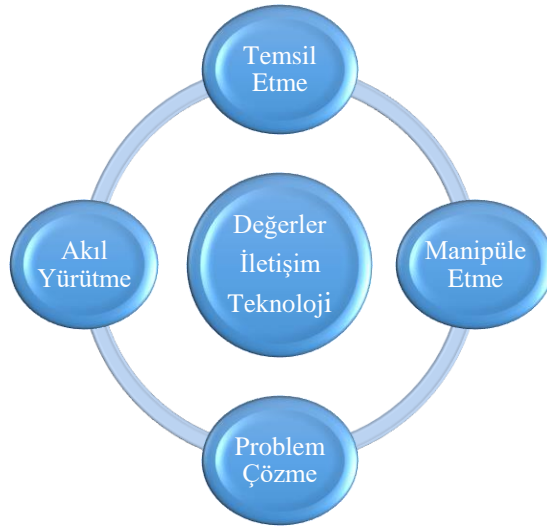
3.3. Matematik Okuryazarlığı ve Gelişimi

Matematik okuryazarlığı kavramı karşımıza en çok OECD bünyesinde yürütülmekte olan PISA uygulamalarında çıkmaktadır. PISA uygulamaları 2000 yılından bu yana gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple matematik okuryazarlığı kavramının geçmişten günümüze dek güncelliğini koruyan bir konu alanı olarak anıldığı belirtilebilir. Matematik okuryazarlığı bir terim olarak karşımıza ilk kez 1944 tarihli Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)'ne ait belgelerde çıkmıştır. NCTM'nin 1989 tarihli “Okul Matematiği için Standartlar ve İlkeler” başlıklı belgesinde ise matematik okuryazarı olarak anılacak öğrencilerin sahip olması gereken nitelikler şöyle sıralanmıştır: Matematiğe değer verme, matematiksel açıdan kendine güvenme, matematiksel problemleri çözme noktasında iyi olma, matematiksel iletişim becerilerine sahip olma, matematiksel yönden akıl yürütme becerisine sahip olma (Jablonka ve Niss, 2014). Ersoy (1997) matematik okuryazarlığını aritmetikte dört işlem yapma dışında

sorgulama, akıl yürütme, düşünme, mantıksal muhakeme yapma ve matematiksel modelleme yapma, problem çözme yetilerini içeren kompleks bir kavram olarak tanımlamaktadır. Ersoy (2003) matematik okuryazarlığı ile bilim ve teknoloji okuryazarlığını birarada ele alınması gerektiğini belirtmiş, matematik okuryazarı olmanın, matematik öğrenme, düşünme ve akıl yürütme becerilerini olabildiğince geliştirmeyi, var olan bilgilerden yola çıkılarak yeni bilgilere ulaşmayı ve bilgiyi yeniden yapılandırma yetilerini kullanmayı, bir dizi algoritmaları belli işlemler ve kuralların uygulanmasını, gerektirdiğini belirtmiştir. Ayrıca bireylere matematik okuryazarlığının aşılandığı öğrenme faaliyetleri esnasında bilgisayar ve hesap makinesi gibi teknolojik imkanlardan yararlanılmasının gerekliliğine vurgu yapmıştır. De Lange (2003), matematik okuryazarlığının geleneksel okul matematiğine göre, daha somut, daha bağlamsal, daha az resmi ve daha az sembolik olduğunu belirtmiş, matematik okuryazarlığı kavramının matematiğin yalnızca aritmetik yönlerini değil bunlardan daha fazlasını ifade ettiğine dikkat çekmiştir.

Matematik okuryazarlığı konusunun gelişmiş ülkelerde okullarda uygulanan matematik öğretimi programlarında amaç olarak benimsenmeye başlamasıyla birlikte, araştırmacılarca matematik okuryazarlığı kavramına yönelik model geliştirme ve tanımlayıcı sınıflandırmalar yapma çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır.

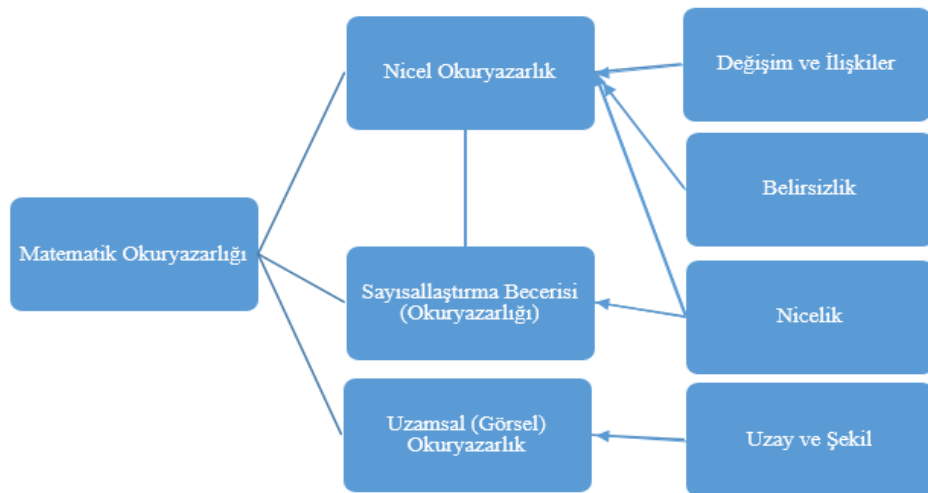
Pugalee (1999)'nin oluşturduğu matematik okuryazarlığı modeli NCTM'nin 1989 yılında açıkladığı matematik okuryazarlığı standartlarını (değer verme, kendine güvenme, problem çözme, iletişim, akıl yürütme) içerdiği ve bu nitelikler arasındaki ilişkileri gözler önüne serdiği belirtilebilir. Pugalee (1999)'nin geliştirdiği matematik okuryazarlığı modeli Şekil 3.1.'de görülmektedir:



Şekil 3.1. Pugalee (1999)'nin matematik okuryazarlığı modeli

Şekil 3.1.'de dış kısımda bulunan dört dairede yer alan kavramlar matematik yapma sürecinde kullanılan becerileri belirtmektedir. Ortada yer alan dairedeki üç kavram ise matematik yapma sürecini kolaylaştıran bileşenleri ifade eder.

De Lange (2003)'nin geliştirdiği matematik okuryazarlığı modeli Şekil 3.2.'de verildiği gibidir:



Şekil 3.2. De Lange (2003)'nin geliştirdiği matematik okuryazarlığı modeli

Şekil 3.2.'de De Lange (2003)'nin matematik okuryazarlığı kavramını diğer tüm okuryazarlıkları kapsayan en üst başlık olarak ve kapsayıcı bir şekilde ele aldığı görülmektedir.

Öte yandan Tekin ve Tekin (2004) matematik okuryazarı bireylerin niteliklerinin 4 boyut altında toplandığını belirtmiştir:

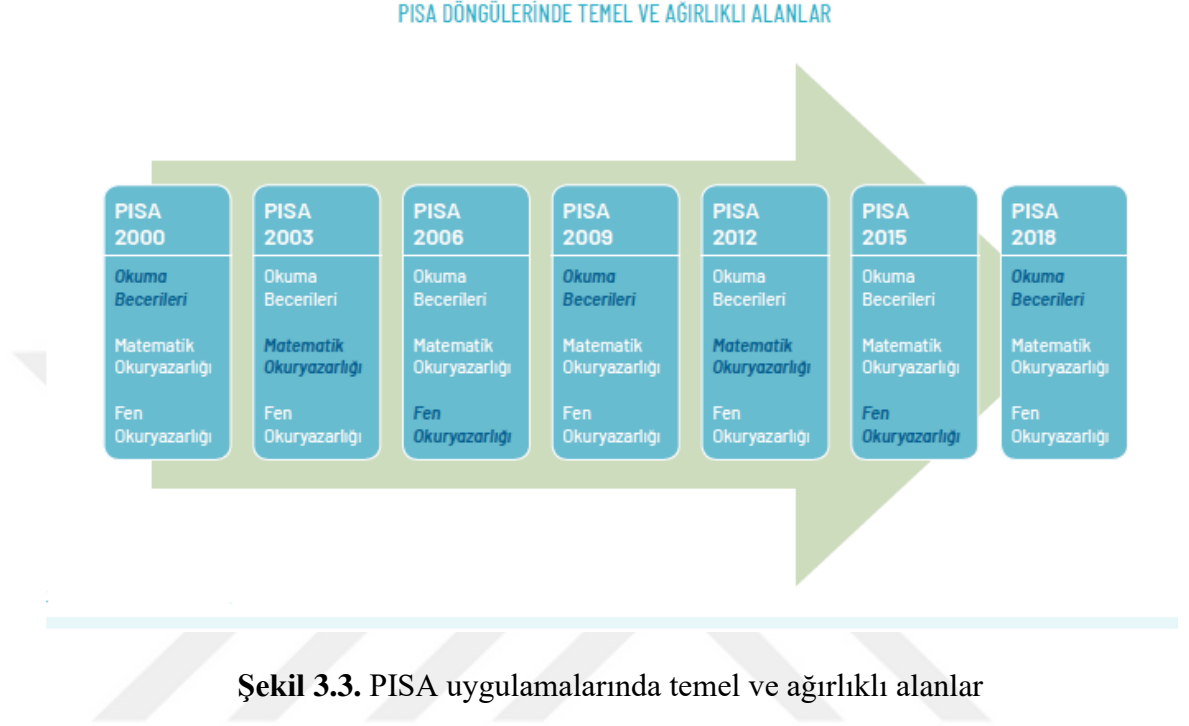
- 1. Matematik konu alanı boyutu:** Temel matematiksel işlemler, sayılar, geometri ve trigonometri vb. bilgi ve becerileri kapsar.
- 2. Matematiksel süreçler (düşünme) boyutu:** Ölçme, verilen bir ifadeyi matematiksel forma dönüştürebilme, matematiksel dili kullanabilme, problem çözebilme, matematiksel düşünebilme gibi bilgi ve becerileri kapsar.
- 3. Matematiğin tarihsel gelişimi boyutu:** Matematiğin gelişim süreci, ünlü matematikçiler ile bu matematikçilere ait görüşler gibi bilgileri kapsar.
- 4. Güncellik boyutu:** Sosyal, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri fark etme ve sahip olunan matematiksel bilgiyi kullanabilme gibi becerileri kapsar.

Bu çalışmada PISA'nın tanımladığı matematik okuryazarlığı modeli esas alınmıştır. Bu modele ait bilgilere *PISA ve Matematik Okuryazarlığı* başlığı altında yer verilmiştir.

3.4. PISA ve Matematik Okuryazarlığı

PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) tarafından üçer yıllık periyotlar halinde 15 yaş grubu öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerilerin gündelik yaşamdaki işlerliğinin ölçüldüğü bir programdır. PISA araştırması ilk olarak 2000 yılında uygulanmıştır. Türkiye ise PISA uygulamasına ilk olarak 2003 yılında katılım sağlamıştır. PISA uygulamalarının her

birinde farklı bir konu alanı (matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri) ağırlıklı olarak ele alınmaktadır (MEB, 2019). Geçmişten günümüze dek incelenen ağırlıklı alanlar Şekil 3.3.'te verilmiştir.



Şekil 3.3.'te görüldüğü gibi PISA matematik okuryazarlığı konu alanı ağırlıklı olarak 2003 ve 2012 yıllarında ele alınmıştır.

Matematik okuryazarlığı kavramı PISA uygulamalarının üç temel konusundan biri olduğundan farklı uygulamalarda farklı tanımlarına yer verilmiştir. Ülkemizin ilk kez katılım sağladığı PISA'nın 2003 uygulamasına dair MEB'in hazırlamış olduğu ulusal nihai raporda matematik okuryazarlığı kavramı "matematiğin gerçek yaşamda nasıl kullanılabileceğini görme ve bu nedenle gereksinimlerini karşılamak için matematikten yararlanma gücü yani kapasitesidir" şeklinde tanımlanmıştır. OECD (2006) tarafından PISA 2006 uygulaması kapsamında matematik okuryazarlığı kavramının tanımı "matematiğin önemini tanımlama ve anlama, sağlam temellere dayanan yargılara varma, yapıcı, ilgili ve duyarlı bir vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde matematikle ilgilenme ve matematiği kullanma konularında bireyin kapasitesi" olarak

yapılmıştır. PISA (2009) uygulamasında matematik okuryazarlığı kavramı PISA'nın 2006 uygulamasıyla aynı şekilde değerlendirilmiştir (EARGED, 2009).

Matematik okuryazarlığı kavramının günümüzde kullanılan en yaygın tanımı PISA 2012 uygulaması kapsamında değerlendirilen tanımdır:

Matematik okuryazarlığı, bireylerin çeşitli kapsam ve içeriklere yönelik olarak formüleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasiteleridir. Matematik okuryazarlığı, fenomenleri tanımlama, açıklama ve tahmin etmede, matematiksel akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, işlem aşamalarını, doğrulanmış bilgileri ve araçları kullanabilmeyi içermektedir. Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiğin dünyadaki rolünü fark etmelerine ve yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam dayanakları olan yargı ve kararların verilmesinde yardımcı olur (OECD, 2013).

PISA 2012 uygulamasında verilen bu tanımın PISA 2015 ve PISA 2018 uygulamalarında da benimsendiği söylenebilir.

PISA uygulamaları kapsamında katılımcıların matematik okuryazarlığı seviyeleri altı düzeyde incelenmektedir. Belirlenen düzeylerde bu aşamada yer alan öğrencilerin tipik matematik okuryazarlığı yeterliklerine yer verilmektedir. Bu altı düzeye ilişkin açıklamalar şu şekildedir:

6. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler; elde ettikleri bilgileri kavramlaştırabilir, genelleyebilir ve kullanabilir. Farklı bilgi kaynaklarını ve gösterimlerini ilişkilendirebilir. Bunları esnek bir şekilde birbirine dönüştürebilir. İleri 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.

5. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler; kısıtlamaları ve varsayımları belirleyerek karmaşık durumlar için modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir. 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 formüleştirmelerini yansıtabilir. Kendi yorumları ve akıl yürütmelerine bağlı olarak elde ettiği çıkarımları arasında bağ kurabilir.

4. Düzey

Bu düzeydeki 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.

3. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler; aşamalı kararların verilmesini içeren açıkça tanımlanmış işlemleri yürütebilir. Basit bir model oluşturabilir veya basit problem stratejilerini seçerek uygulayabilir. Farklı bilgi kaynaklarını kullanabilir ve bu kaynaklardan doğrudan çıkarımlar yapabilir. Yüzdeler, 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.

2. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler; ilk bakışta görülenden fazlasını gerektirmeyen durumları fark edebilir ve yorumlayabilir. 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.

1. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler; tüm gerekli bilginin verildiği ve soruların açıkça tanımlandığı durumları içeren soruları yanıtlayabilir. 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 (MEB, 2019).

MEB'in her PISA uygulamasının ardından hazırlamakta olduğu raporlardan yola çıkılarak 1. ve 2. düzeylerin öğrencilerin *düşük düzey* performans seviyesini temsil ettiği, 3. ve 4. düzeylerin *orta düzey* performans seviyesini temsil ettiği, 5. ve 6. düzeylerin ise öğrencilerin *üst düzey* performans seviyesini temsil ettiği belirtilebilir (MEB, 2015; MEB 2016). PISA 2012 uygulamasında Türkiye örneklemindeki öğrencilerin ortalama matematik okuryazarlığı performanslarına göre 2. yeterli düzeyinde yer aldığı

belirlenmiştir (MEB, 2015). PISA 2015 uygulamasında 2012 uygulamasına göre matematik okuryazarlığı konu alanında daha az başarı gösterilmiş olmasına rağmen Türkiye örneklemindeki öğrencilerin ortalama puanlarının genel olarak 2. yeterlik düzeyinde bulunduğu tespit edilmiştir (MEB, 2016). 2018 yılında yapılan PISA uygulamasında ise matematik okuryazarlığı konu alanında 2003'ten bu yana en iyi performans gösterilmiş olmasına rağmen katılımcıların ortalama puanlarına göre genel olarak 2. seviyede yer aldıkları görülmüştür (MEB, 2019). Tüm bu sonuçlardan hareketle PISA matematik okuryazarlığı konu alanında ülkemizin, son yıllarda gelişme göstermiş olsa da genel olarak düşük düzeyde performans sergilediği belirtilebilir.

PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinde 3 temel boyut esas alınmaktadır. Bu boyutlar matematiksel içerik, matematiksel süreç ve bağlam bileşenleridir (Kabael, 2019).

3.4.1. Matematiksel içerik boyutu

PISA matematik okuryazarlığı ölçme değerlendirme çerçevesinin önem arz eden boyutlarından biri olan matematiksel içerik kavramı, çeşitli bağlamlarda oluşturulmuş problemlerin çözüm sürecinde bireyin matematiksel alan bilgi ve becerilerini işe koşmayı gerektiren konu alanlarını ifade eder. Matematik okuryazarlığı alanına odaklanan PISA 2012 uygulamasında matematiksel içerik boyutunu meydana getiren 4 konu alanının olduğu ifade edilmiştir (OECD, 2013). Bu 4 konu alanı şu şekildedir:

- Değişim ve ilişkiler (change and relationship)
- Uzay ve şekil (space and shape)
- Nicelik (quantity)
- Belirsizlik ve veri (uncertainty and data)

i. Değişim ve İlişkiler

Gerek gerçek dünya gerekse kurgulanmış ya da teorik dünya, nesnelere, koşullara, durumlara, değişkenlere, özelliklere ve benzerleri arasındaki çoklu etkileşimlerin ve ilişkilerin bir görünümüdür. Birçok durumda zaman içerisinde değişimler ortaya çıkar. Bu değişimler bazen geçici ya da sınırlı,

bazen ise kalıcı ve süreklidir. Bu değişimler, söz konusu ilişki ve etkileşimlerdeki değişimleri de beraberinde getirmektedir. İlişkilerin ya da etkileşimlerin uygun bir matematiksel modelle tanımlanması mümkündür. Bu tür bir tanımlama olası değişimlerin görülmesini ya da tahmin edilebilmesini de mümkün kılmaktadır. Matematiksel olarak değişim ve ilişkilerin modellenmesi, pratikte, fonksiyonlarla, denklemlerle, sembol, grafik gibi farklı gösterim biçimleriyle bir durumun ya da problemin betimlenmesi anlamına gelmektedir. Bu modelleme, aynı zamanda anlama, açıklama, yorumlama, dönüştürme, çıkarım yapma gibi eylemleri de desteklemektedir.

PISA matematik okuryazarlığı kavramlaştırmasında değişim ve ilişkiler konusu; geleneksel matematik konularından, cebirsel ifadeler, denklemler, eşitsizlikler, tablo ve grafik gösterimlerini içeren fonksiyonlar ve cebir konularını içermektedir (MEB, 2015).

ii. Uzay ve Şekil

Uzay ve şekil içeriği ya da konusu, görünen ve fiziksel dünyada sıklıkla karşılaşılan fenomenleri vurgulamaktadır. Örüntüler, özellikler, konum ve merkezler, gösterimler, görünen bilgilerin kodlanması ve yeniden kodlanması, gerçek şekillerin yönleri ve dinamik etkileşimleri gibi fenomenler bu konunun içeriğinde yer almaktadır. Uzay ve şekil içeriği ya da konusu, genel olarak geometri alanına girmektedir. Bununla birlikte ölçme ve cebir alanları ile de ilişkisi bulunmaktadır.

PISA matematik okuryazarlığı kapsamında uzay ve şekil konusu; perspektif çizimleri, harita çizimleri, şekillerin çizilmesi ve dönüştürülmesi, üçboyutlu görünüm, şekillerin gösterimi gibi eylemleri içermektedir (MEB, 2015).

iii. Nicelik

Çokluk ya da çokluklar konusu, matematiğin gerçek dünyaya uyarlamasında en işlevsel konulardan biridir. Bu konu, çokluk ya da miktara bağlı olarak nesnelerin niteliklerinin ölçümünü, ilişkileri, dünyadaki durumları, farklı şekillerde gösterilen bu ölçümleri anlamayı, yorumları ve kanıtları yargılamayı içermektedir.

Geleneksel içeriğe benzer şekilde PISA matematik okuryazarlığı kapsamında çokluk konusu; sayılar, sayı işlemleri, zihinden hesaplamalar, tahmin ve sonuçları değerlendirme gibi alt konuları ve eylemleri içermektedir (MEB, 2015).

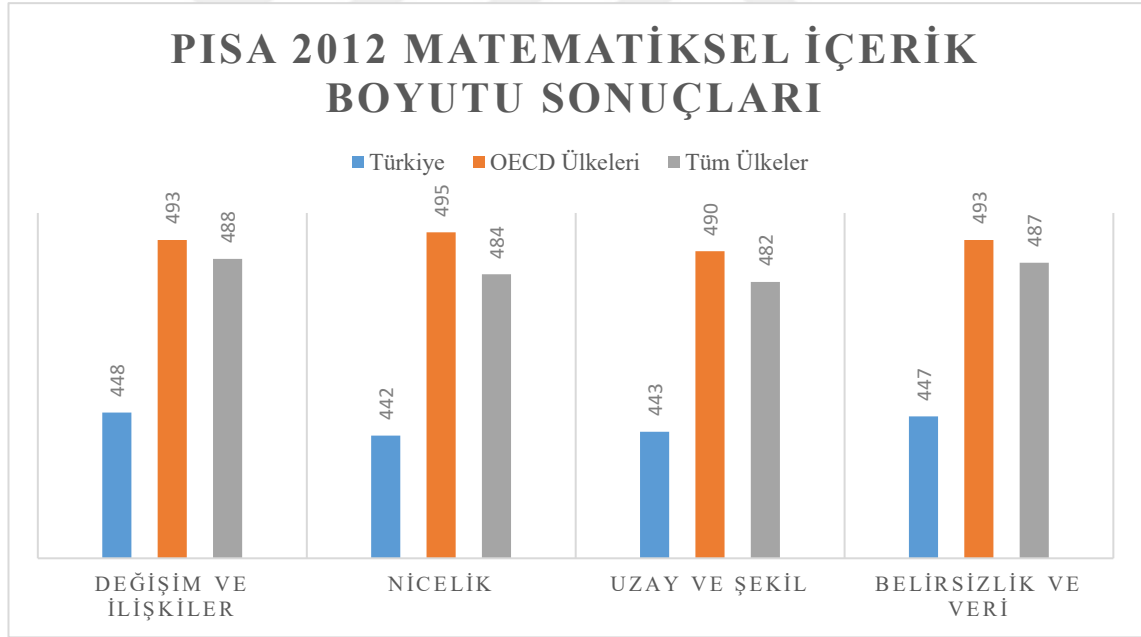
iv. Belirsizlik ve Veri

Belirsizlik, birçok problem durumuna yönelik matematiksel analizlerin ve özellikle olasılık teorisinin kalbinde yer alan bir fenomendir. Belirsizlik ve veri konusu, süreçlerdeki çeşitliliğin fark edilmesi, bu çeşitliliğin niceliksel olarak betimlenmesi, ölçmede belirsizlik ve hata kavramlarının

ve şans kavramının bilinmesine bağlı olarak bunların modellenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi ve karara varılması süreçlerini içermektedir.

Geleneksel içeriğe benzer şekilde PISA matematik okuryazarlığı kapsamında belirsizlik ve veri konusu; genel olarak olasılık ve istatistik konularından oluşmaktadır. Bir belirsizlik durumuna yönelik modelleme ve yorumlama eylemlerini içermektedir. Modelleme cebirsel ifadelerin, sembolik ve grafiksel gösterimlerin kullanılmasını ifade etmektedir. Yorumlama ise bir takım olasılık ve istatistik işlemlerine bağlı olarak elde edilen sonuçların doğrudan ya da akıl yürütme ile değerlendirilmesini ifade etmektedir (MEB, 2015).

Matematik okuryazarlığının ağırlıklı alan olduğu PISA 2012 uygulamasında matematik okuryazarlığı değerlendirme boyutlarından matematiksel içerik kategorisine göre Türkiye, OECD ülkeleri ve tüm katılımcı ülkeler bazında 15 yaş grubu öğrencilerin ortalama puanları Şekil 3.4.'teki gibidir.



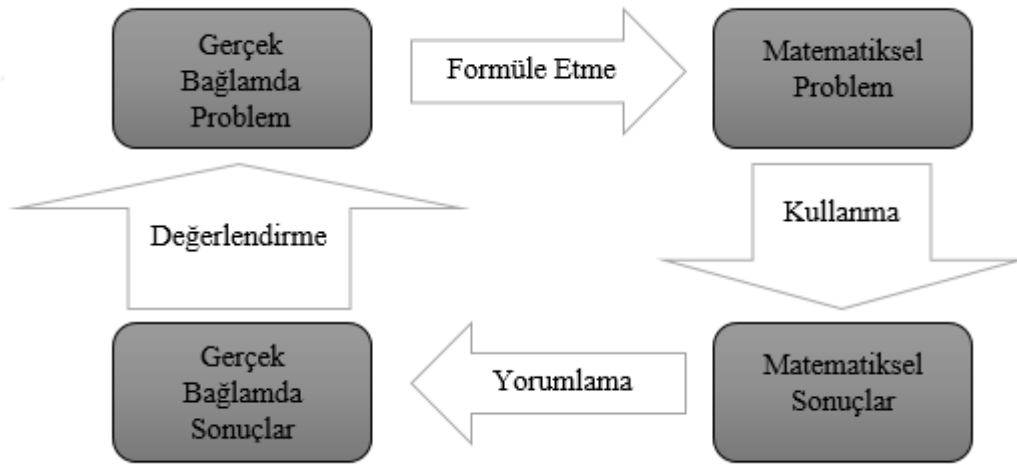
Şekil 3.4. PISA 2012 matematiksel içerik boyutuna göre ortalama puanlar

Şekil 3.4.'e göre Türkiye örnekleminde en yüksek performans değişim ve ilişkiler alt boyutunda gösterilmiştir. OECD üyesi ülkeler baz alındığında en yüksek performans

nicelik alt boyutunda sergilenmiştir. Katılımcı tüm ülkeler bazında en yüksek performans değişim ve ilişkiler alt boyutunda gösterilmiştir. Türkiye örneğinde en düşük performans nicelik alt boyutunda, OECD üyesi ülkeler en düşük performansı uzay ve şekil alt boyutunda, katılımcı tüm ülkeler bazında en düşük performans ise uzay ve şekil alt boyutunda gösterilmiştir.

3.4.2. Matematiksel süreç boyutu

PISA'nın 2012 uygulamasında matematik okuryazarlığı kavramının tanımının genel olarak, bireyin gerçek yaşam bağlamında verilen problem durumunu formüle etmesi, matematiği kullanması ve elde edilen sonuçları yorumlama değerlendirme kapasitesi, şeklinde olduğu belirtilebilir. Bu tanımda bireylerin matematiksel bir problem durumunu çözerken ve bu çözüm için bağlantılar kurarken neler yaptıklarını betimleyen matematiksel süreçler ifade edilmektedir. Şekil 3.5.'te verilen PISA'nın matematik okuryazarlığı modelinde bu süreç daha net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 3.5. PISA matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2016b)

Şekil 3.5.'te bireylerin gerçek bağlamda verilen bir problem durumunu formüle ederek matematiksel problem haline getirmesi, matematiksel problem durumunda sahip olduğu matematiksel becerilerini işe koşması, böylelikle elde edilen matematiksel sonuçların yorumlanması ve gerçek bağlamda değerlendirilmesi süreci betimlenmektedir. PISA

2012 uygulamasında matematik okuryazarlığı ölçme ve değerlendirme çerçevesinde, üç matematiksel süreç tanımlanmıştır (OECD, 2013):

- Durumları matematiksel olarak formüle etme (formulating)
- Matematiksel kavram, olgu, süreç ve akıl yürütmeleri kullanma (employing)
- Matematiksel çıktıları yorumlama ve değerlendirme (interpreting)

i. Durumları Matematiksel Olarak Formüle Etme

PISA'nın matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinde yer alan matematiksel süreç boyutunun en temel kavramlarından biri olan formüle etme; bireylerin matematiksel bilgi ve becerilerini işe koşabilecekleri durumların farkına varmaları ve tanımlarının ardından kuramsal içerikte sunulan bir problem durumuna yönelik matematiksel yapıyı oluşturabilmelerini ifade eder. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanan formüle etme, aşağıdaki kazanımları içermektedir (OECD, 2013):

- Gerçek hayatta karşılaşılan bir problem durumuna yönelik matematiksel yönleri ve bu probleme yönelik manidar değişkenleri tanımlar.
- Problemlerde ya da problem durumlarında, düzen, ilişki ve örüntüleri içeren matematiksel yapıları fark eder.
- Bir durumu ya da problemi, matematiksel analizlere tam hazır hale getirmek için basitleştirir.
- Belli bir bağlamda toplanan herhangi bir matematiksel modellemenin ve basitleştirmenin temel sınırlılıklarını ve varsayımlarını tanımlar.
- Bir durumu, uygun değişkenleri, sembolleri, diyagramları ve standart modelleri kullanarak matematiksel olarak gösterir.
- Bir problemi, uygun varsayımlara ve matematiksel kuramlara göre farklı şekillerde gösterir.
- Bir problemin sunumunda kullanılan spesifik dil yani teorik bilgi gösterimi şekli ile sembolik ve formel dil yani matematiksel gösterim şekilleri arasındaki ilişkileri anlar ve açıklar.
- Bir problemin spesifik ya da yazılı/sözlü içeriğini, matematiksel gösterime dönüştürür.
- Problemin bilinenlerine ya da matematiksel kavramlar, bilgi ya da süreçlere göre bir problemin yönlerini fark eder.

- Kavramsal bir problemde, doğal matematiksel ilişkileri betimlemek için teknolojiyi kullanır. Örneğin bir tablo, ya da sıklık listesini matematiksel hesap makinesi kullanarak hazırlar (MEB, 2015).

ii. Matematiksel Kavram, Olgu, Süreç ve Akıl Yürütmeleri Kullanma

PISA'nın matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinde yer alan matematiksel süreç boyutunun bir diğer alt boyutu matematiği kullanma; bireylerin, matematiksel, kavram, gerçek, işlem ve akıl yürütmeleri, matematiksel bir takım kararların elde edilmesi için yine matematiksel olarak formüle edilmiş problemlerin çözümünde kullanmaları durumunu ifade eder. Problem çözmede matematiksel kavram, gerçek, işlem ve akıl yürütmeleri kullanma sürecinde bireyler, sonuç elde etme ve çözüm bulma gerektiren bir takım matematiksel işlemler yürütmektedir. Örneğin aritmetik toplam alma, denklem çözme, matematiksel varsayımlara dayalı indirgeme, tablo ve grafik okuma, veri analizi bu tür matematiksel işlemlerden bazılarıdır. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanan matematiği kullanma alt boyutunun aşağıdaki kazanımları içerdiği belirtilebilir (OECD, 2013):

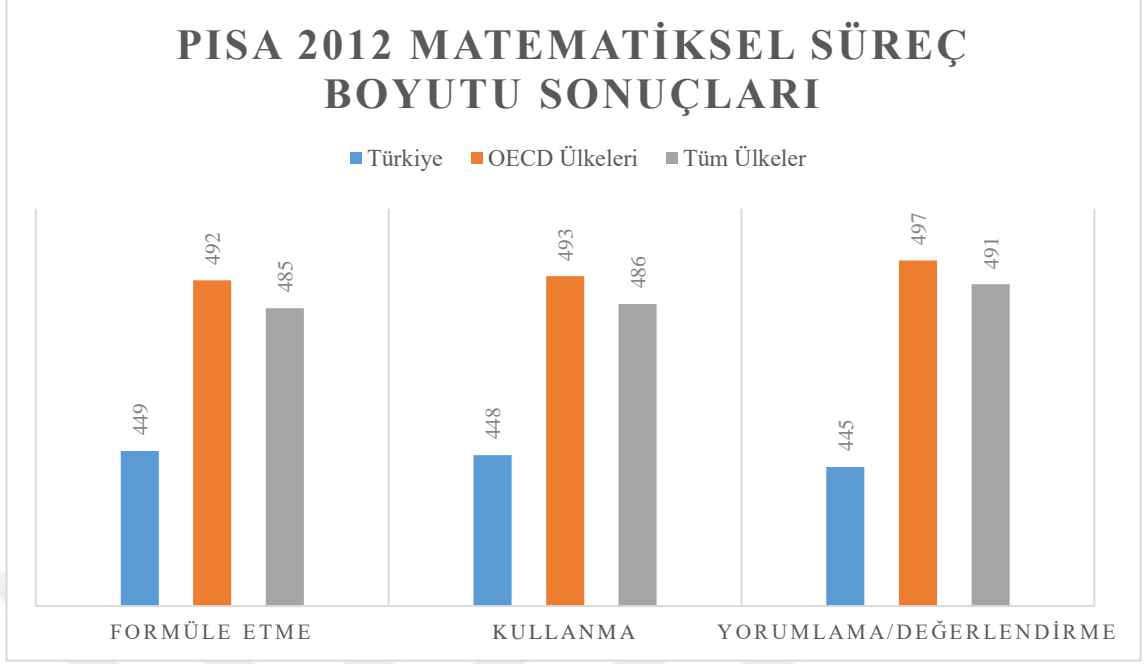
- Matematiksel çözümler bulmak için stratejiler tasarlar ve uygular.
- Kesin ya da yaklaşık çözümler bulmada teknolojik araçları da içeren matematiksel araçları kullanır.
- Çözüm bulmada matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları uygular.
- Sayıları, grafiksel ve istatistiksel verileri ve bilgileri, cebirsel ifadeleri ve denklemleri ve geometrik gösterimleri manipüle eder.
- Matematiksel diyagram, grafik ve yapıları oluşturur. Bunlardan matematiksel bilgi çıkarır.
- Çözüm bulma sürecinde, farklı gösterimler kullanır ve bu gösterimler arasında geçiş yapar.
- Çözüm bulmada uyguladığı matematiksel süreçlerden elde ettiği sonuçlara bağlı olarak genellemeler yapar.
- Matematiksel argümanlar göstererek matematiksel sonuçları açıklar ve doğrular (MEB, 2015).

iii. Matematiksel Çıktıları Yorumlama ve Değerlendirme

PISA'nın matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinde yer alan matematiksel süreç boyutunun bir diğer alt boyutu yorumlama ve değerlendirme sürecidir. Yorumlama; bireylerin, matematiksel çözüm, sonuç ya da kararlar göstererek bunları bir gerçek yaşam probleminde yorumlayabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Değerlendirme; gerçek yaşam bağlamında verilen problem durumuna yönelik oluşturulan matematiksel sonuçların makul olup olmadığının belirlenmesi sürecidir. Değerlendirme yapabilmek için öncelikli olarak birtakım sonuçların ya da çözümlerin üretilmiş olması gerekmektedir. PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde yorumlama-değerlendirme süreci, özel olarak, üretilen bu sonuç ya da çözümlerin, bir gerçek yaşam durumuna transfer edilerek yorumlanmasını ve değerlendirilmesini ifade etmektedir. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanan yorumlama ve değerlendirme, aşağıdaki kazanımları içermektedir (OECD, 2013):

- Bir matematiksel sonucu, gerçek dünya içeriğine dönerek yorumlar,
- Gerçek hayatta karşılaşılabilecek bir probleme yönelik matematiksel çözümlerin makul olup olmadığını değerlendirir.
- Sonuçların ne kadar doğru ya da uygulanabilir olduğu konusunda bir yargıya varabilmek için yürütülen bir matematiksel sürecin ya da modelin içerdiği hesaplamaların ve çıktıların, gerçek dünyadaki etkilerinin nasıl ve neler olduğunu anlar.
- Verilen bir kavramsal probleme yönelik matematiksel sonuç ve kararların neden mantıklı ya da mantıksız olduğunu açıklar.
- Matematiksel kavramların ve çözümlerin sınırlılıklarını anlar.
- Problem çözümede kullanılan modelin sınırlılıklarını tanımlar ve eleştirir (MEB, 2015).

Matematik okuryazarlığının ağırlıklı alan olduğu PISA 2012 uygulamasında matematik okuryazarlığı değerlendirme boyutlarından matematiksel süreç kategorisine göre Türkiye, OECD ülkeleri ve tüm katılımcı ülkeler bazında 15 yaş grubu öğrencilerin ortalama puanları Şekil 3.6.'daki gibidir.



Şekil 3.6. PISA 2012 matematiksel süreç boyutuna göre ortalama puanlar

Şekil 3.6.'ya göre Türkiye örnekleminde yer alan öğrenciler matematiksel süreç boyutunda en yüksek performansı formüle etme alt boyutunda göstermişlerdir. OECD üyesi ülkeler en yüksek performansı yorumlama/değerlendirme alt boyutunda göstermiştir. Katılımcı tüm ülkeler bazında en yüksek performans yorumlama/değerlendirme alt boyutunda sergilenmiştir. Türkiye örnekleminde en düşük performans yorumlama/değerlendirme alt boyutunda, OECD üyesi ülkeler bazında en düşük performans formüle etme alt boyutunda, katılım gösteren tüm ülkeler bazında en düşük performans ise formüle etme alt boyutunda gösterilmiştir.

3.4.3. Bağlam (gerçek yaşam) boyutu

PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin 3 boyutundan biri olan bağlam boyutu 4 alt başlıktan meydana gelmektedir ve bu başlıklara ait kısa açıklamalar şu şekildedir:

Kişisel: Bu kategori bireyin kendisi, ailesi ve yaşlıları ile ilgilidir. Çoğunlukla yiyecek hazırlama, alışveriş, oyun, kişisel sağlık, yolculuk, seyahat, kişisel bütçe ve zaman yönetimi ile ilgili maddelerdir.

Mesleki: Mesleki bağlam soruları iş hayatı odaklı maddelerdir. Çoğunlukla maddeler; ölçme, maliyet, binalar için sipariş verme, muhasebe, kalite kontrol, zaman yönetimi, tasarım/mimari, iş tabanlı kararlar alma gibi konuları içerir.

Toplumsal: Bireyin içinde yaşadığı topluluğa odaklanan maddelerdir. Çoğunlukla maddeler seçim sistemleri, toplu taşıma, hükümet/devlet, halk politikaları, nüfus yapısı, reklamcılık, ulusal istatistik ve ekonomi alanları ile ilgilidir.

Bilimsel: Bilim ve teknoloji bağlantılı matematik uygulamaları ile ilgili maddelerdir. Çoğunlukla hava durumu ve iklim, çevrebilim, tıp, uzay bilimleri, genetik, ölçümler ve matematiğin kendi dünyasından maddeler bu bağlam kategorisinde yer alır (MEB, 2011).

Tüm bu verilenlerden hareketle araştırmanın PISA'nın matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi göz önünde bulundurularak şekillendirildiği ve araştırmada bu çerçevelere dair PISA'nın güncel tanımlamalarının esas alındığı söylenebilir.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın yaklaşımı, modeli, evren ve örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama aracı, verilerin analizi, gibi başlıklara yer verilmiştir.

4.1. Araştırma Yaklaşımı ve Modeli

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirmek ve geliştirilen test yardımıyla farklı değişkenler göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının başarı düzeylerini betimlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırma, iki aşamalı olarak planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarının ölçülmesinde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilmiştir. İkinci aşamasında ise geliştirilen test ilköğretim matematik öğretmen adaylarına uygulanmış ve bu aşamada, araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama araştırması yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk vd. (2016) tarama modelini geniş bir kitlenin, diğer bir deyişle evreni temsilen seçilen örneklem grubunun bir konuyla ilgili özelliklerinin betimlenmesi olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda mevcut araştırmada matematik okuryazarlığı başarı düzeyi ölçülmek istenen ilköğretim matematik öğretmen adaylarının her birinden değil, bu topluluğu olduğu gibi temsil edebileceği öngörülen bir örneklem grubundan veri toplanması söz konusudur. Araştırmada evreni temsilen farklı devlet üniversitelerinin 1.,2.,3., ve 4. sınıflarında 2019-2020 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan ilköğretim matematik öğretmen adayları örneklem olarak belirlenmiştir. Tarama araştırmalarının kesitsel, boylamsal ve geçmişe dönük olmak üzere üç sınıfta incelendiği ifade edilebilir. Sönmez ve Alacapınar (2018)'a göre tarama araştırma modellerinin bir türü olan kesitsel araştırmalarda evrene gitmek yerine evreni temsil edeceği düşünülen nesne, grup ya da bireyler ele alınır. Araştırmada tüm katılımcılardan aynı anda veri toplandığından ve katılımcıların o andaki durumunu tanımlamak amaçlandığından *kesitsel tarama* modelinin kullanıldığı belirtilebilir (Özdemir, 2014). Ayrıca bu çalışmanın geçerliği belirtke tablosu oluşturularak ve uzman görüşlerine başvurularak sağlanmıştır. Güvenirliği ise Kuder Richardson (KR)-20 değeri hesaplanarak sağlanmıştır. Esas uygulama sonunda KR-20 katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur. Böylelikle araştırmacı tarafından yüksek güvenirlige sahip bir başarı

testinin geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin nasıl yapıldığının tafsilatına veri toplama araçları kısmında genişçe yer verilmiştir.

4.2. Evren ve Örneklem

Bir araştırma için evren, soruları cevaplayabilmek için ihtiyaç duyulan verilerin elde edildiği canlı veya cansız gruplardan oluşan büyük gruptur (Büyüköztürk vd., 2016). Örneklem ise, bir evrenden bazı şartlara göre belirlenmiş olan ve o evreni yeterli düzeyde temsil ettiği düşünülen bölümdür (Karasar, 2012). Araştırmanın verileri, esas uygulama kapsamında 2019-2020 eğitim öğretim yılında Türkiye’de bulunan iki farklı devlet üniversitesinin 1.,2.,3. ve 4. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 211 ilköğretim matematik öğretmen adayından toplanmıştır. Bu 211 öğretmen adayının 11 tanesinin kağıdı rastgele doldurma, demografik bilgilerindeki eksiklikler vs. gibi sebeplerden ötürü değerlendirme kapsamı dışında tutulmuştur. Dolayısıyla araştırmanın örneklem grubunun 200 ilköğretim matematik öğretmen adayından oluştuğu söylenebilir. Örneklem grubunda toplamda 7 farklı lise türünden mezun olmuş olan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının olduğu ifade edilebilir (fen, anadolu, temel lise, öğretmen, düz, sağlık meslek, imam hatip). Çalışma evreninden örneklem seçilirken, amaçlı örnekleme yöntemi stratejilerinden benzeşik örnekleme tekniği (homogeneous samples) kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin olan durumların seçilip, bu durumlar üzerinde araştırma yapılmasına olanak sağlayan bir örnekleme yöntemidir. Bu çalışmada, araştırma problemi doğrultusunda evren ile benzeşik olduğu düşünülen bir durumun veya grubun belirlenerek uygulamaların bu grup üzerinden yürütülmesi sebebiyle benzeşik örnekleme tekniğinin benimsendiği söylenebilir (Büyüköztürk vd., 2016). Örneklem grubunun lisans programları incelendiğinde, matematik okuryazarlığı ile ilgili doğrudan bir dersin bulunmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında matematik okuryazarlığı ile dolaylı olarak ilişkili olduğu ifade edilebilecek matematiksel modelleme odaklı derslerin seçmeli olarak okutulduğu belirlenmiştir.

Araştırmada esas uygulamaya dahil edilen öğretmen adayları örneklem grubu olarak kabul edilmiştir. Ayrıca MOBT’nin geliştirilme sürecinde birinci ve ikinci pilot

uygulamaların gerçekleştirildiği 167 ilköğretim matematik öğretmen adayının da varlığı ifade edilebilir. Tüm uygulamaların birlikte ele alındığı frekans tablosu Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Örneklem grubunun uygulamalara göre frekans dağılımı

Sınıf Düzeyi	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4.sınıf	Toplam
Uygulama Türü					
1. Pilot Uygulama	53	-	-	-	53
2. Pilot Uygulama	55	59	-	-	114
Esas Uygulama	52	53	54	52	211
Toplam (f)	160	112	54	52	378

Tablo 4.1. incelendiğinde araştırma kapsamında gerçekleştirilen birinci pilot uygulamaya 53 birinci sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayının katıldığı görülmektedir. İkinci pilot çalışmada 55 tane birinci sınıfta, 59 tanesi ikinci sınıfta öğrenim görmekte olan toplamda 114 öğretmen adayının yer aldığı söylenebilir. Bunun ardından son uygulama olan esas uygulamada 52 birinci sınıf, 53 ikinci sınıf, 54 üçüncü sınıf ve 52 dördüncü sınıf olmak üzere toplamda 211 ilköğretim matematik öğretmen adayının yer aldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında, en fazla uygulamanın birinci sınıftaki öğretmen adayları ($f=160$) ile yürütüldüğü, en az uygulamanın ise yalnızca esas uygulamaya dahil edilen dördüncü sınıf düzeyindeki ($f=52$) öğretmen adayları ile yürütüldüğü söylenebilir. Tabloda görülen toplam 378 kişinin 21 tanesinin kağıdı demografik bilgilerindeki eksiklikler ya da gelişigüzel doldurmalar tespit edildiğinden değerlendirme kapsamı dışında tutulmuştur.

Araştırma sürecinde yapılan uygulamaların gerçekleştirildikleri üniversitelere göre örneklem dağılımına ait frekans verileri Tablo 4.2.'de sunulmuştur. Verilen tabloda uygulamaların işe koşulduğu üniversiteler A, B, C ve D şeklinde kodlanmışlardır.

Tablo 4.2. Uygulama yapılan üniversitelere göre örneklem frekans dağılımı

Üniversite Kodu	A Üniversitesi	B Üniversitesi	C Üniversitesi	D Üniversitesi	Toplam
Uygulama Türü					
1. Pilot Uygulama	40	13	-	-	53
2. Pilot Uygulama	-	59	55	-	114
Esas Uygulama	171	-	-	40	211
Toplam (<i>f</i>)	211	72	55	40	378

Tablo 4.2.'de en fazla kişiye uygulama yapılan üniversitenin A Üniversitesi ($f=211$) olduğu görülmektedir. Uygulama yapılan kişi sayısının en az olduğu üniversite ise D Üniversitesi ($f=40$)'dir.

Son olarak örneklem grubunda yer alan öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin uygulama yapılan üniversitelere göre dağılımına ait frekanslar Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Sınıf düzeylerinin üniversitelere göre dağılımına ait frekans tablosu

Üniversite Kodu	A Üniversitesi	B Üniversitesi	C Üniversitesi	D Üniversitesi	Toplam
Sınıf Düzeyi					
1. sınıf	52	13	55	40	160
2. sınıf	53	59	-	-	112
3. sınıf	54	-	-	-	54
4. sınıf	52	-	-	-	52
Toplam (<i>f</i>)	211	72	55	40	378

Tablo 4.3.'e göre çalışma grubunda birinci sınıf düzeyinde en fazla C Üniversitesinden ($f=55$) öğretmen adayı yer almaktadır. İkinci sınıf düzeyinde en çok B Üniversitesinde ($f=59$) okumakta olan öğretmen adayları bulunmaktadır. Üç ($f=54$) ve dördüncü sınıf ($f=52$) düzeyinde ise yalnızca A Üniversitesinden öğretmen adayları bulunmaktadır.

4.3. Veri Toplama Süreci

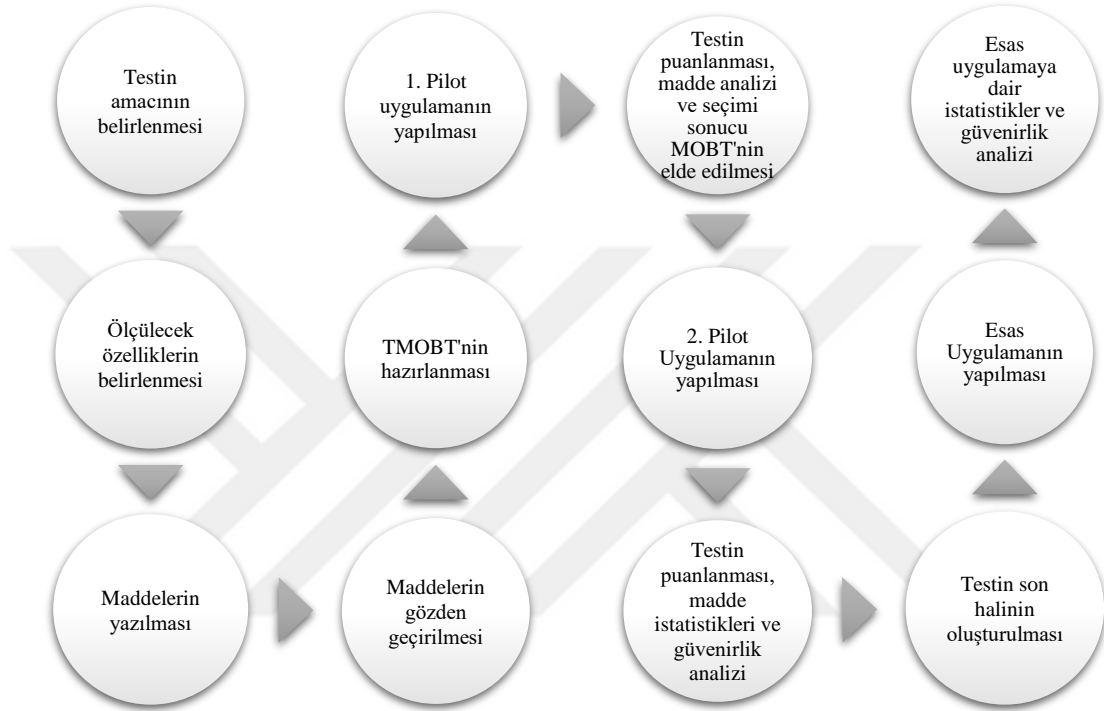
Araştırmada veri toplama süreci boyunca elde edilen veriler araştırmacı eşliğinde toplanmıştır. Çalışmanın amacına yönelik olarak başarı testinin elde edilmesi sürecinin ilk adımında pilot uygulamalara yer verilmiştir. Pilot uygulamaların genel olarak iki

amacının olduğu söylenebilir. Bunlardan ilki madde istatistiklerinin kestirilmesi ve dolayısıyla esas teste dahil edilecek maddelerin seçiminin gerçekleştirilmesidir. İkinci amacının, esas uygulama için örneklem grubuna verilecek en uygun sürenin hesaplanması olduğu söylenebilir. Çalışmanın bir ve ikinci deneme uygulamalarında madde seçiminin yanı sıra, testlerin genel olarak bitirme sürelerinin gözlenmesi ve ortalama bir değer hesaplanarak esas testin çözülmesi için çalışma grubuna tanınacak sürenin hesaplanması eylemi de gerçekleştirilmiştir. Araştırmada pilot uygulamalar ve esas uygulamanın gerçekleştirilmesi sürecinde genel olarak şunlara dikkat edilmiştir:

- Öğretmen adaylarının test kağıtlarını bireysel olarak doldurmaları için azami derecede çaba sarf edilmiştir. Öğretmen adaylarının birbirlerinden kopya çekmeleri engellenmiş, bireysel olarak çözmelerinin öneminden söz edilmiştir.
- Katılımcılara her uygulama öncesinde çalışmanın amacından bahsedilmiş, araştırmacı tarafından katılımcılarla, güdüleyici ve dikkatlerini uygulamaya vermelerine yönelik konuşmalar gerçekleştirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin PISA 2018 Türkiye Ön Raporu'nda bireylerin gündelik yaşam durumlarını yansıtan problemleri çözmeye sürecinde hesap makinesi ve cetvel gibi araçları kullanmalarını gerekli kılacak sorulara da yer verildiği belirtilmiştir. Bu bağlamda her uygulama öncesinde öğretmen adaylarına hesap makinesi kullanmalarının ve internetten yardım almalarının serbest olduğu bildirilmiştir.
- Uygulamalar esnasında, öğretmen adaylarının teste dikkatlerini daha iyi verebilmelerini sağlamak amacıyla uygulamanın gerçekleştirildiği sınıfta, dersi rica edilen akademisyen ya da katılımcıları tanıyan araştırma görevlisi, araştırmacı ile birlikte bulunmuştur.
- İstenildiği takdirde ve uygun bulunan zamanda öğretmen adaylarına sınav sonuçlarının açıklanacağını bildirilmiştir.
- Sınav esnasında yardımlaşmanın önüne geçmek amacıyla öğretmen adaylarının oturma düzeni değiştirilmiştir.

- Deneme uygulamalarında her öğretmen adayının başarı testini doldurmalarının ne kadar süre aldığı gözlenmiştir.

Araştırmanın veri toplama sürecinde izlenen test geliştirme adımları Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Veri toplama süreci

Şekil 4.1.'de araştırmanın amacı kapsamında gerçekleştirilen veri toplama sürecine dair adımlara yer verilmiştir. İlk adımda geliştirilmesi planlanan testin amacı belirlenmiş, ardından ölçülmesi hedeflenen kazanım, boyut ya da davranışlar belirlenmiş, her boyut için yeterli sayıda madde yazılmış ve gözden geçirilmiştir. Böylelikle Taslak Matematik Okyazarlığı Başarı Testi (TMOBT) hazırlanmış ve birinci pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Birinci pilot uygulamadan elde edilen verilere madde analizi ve seçimi gerçekleştirilip Matematik Okyazarlığı Başarı Testi (MOBT) elde edilmiştir. Ardından ikinci pilot uygulama ve ona dair madde istatistikleri ve güvenilirlik analizleri

yapılmıştır. Araştırma sürecinin son aşamasında ise esas uygulama gerçekleştirilmiş ve MOBT'ne dair nihai istatistik veriler ile bu testin güvenilirlik katsayısı elde edilmiştir.

4.3.1. Veri toplama araçları

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirmek ve geliştirilen test yardımıyla farklı değişkenler göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının başarı düzeylerini betimlemeyi amaçlayan bu çalışmanın veri toplama araçları olarak, PISA'nın Matematik Okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi baz alınarak araştırmacı tarafından oluşturulan TMOBT ile nihai test olan MOBT kullanılmıştır. Araştırmanın birinci aşaması olan başarı testi geliştirme sürecinde, pilot uygulama evresinin ilk adımında TMOBT uygulanmıştır. Sonrasında TMOBT'nden madde elemesi yapılarak elde edilen MOBT ikinci pilot uygulamada öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırmanın son evresi olan esas uygulamada ise ikinci pilot uygulama ardından ufak düzeltmeler yapılan MOBT kullanılarak veriler elde edilmiştir.

MOBT'nin geliştirilme sürecinde Turgut ve Baykul (2015)'un çoktan seçmeli test geliştirme adımları esas alınmıştır. Bu adımlar genel olarak şöyle verilebilir:

- Oluşturulması planlanan testin amacının belirlenmesi,
- Testin hangi kazanımları veya davranışları ölçeceğini belirlenmesi,
- Belirlenen kazanımlara yönelik maddelerin oluşturulması,
- Hazırlanan maddelerin gözden geçirilmesi,
- Taslak Formun (Deneme formu) oluşturulması,
- Pilot uygulama ya da uygulamaların yapılması,
- Deneme sonunda elde edilen kağıtların puanlanması, madde analizi ve nihai teste konulacak maddelerin seçilmesi,
- Nihai testin elde edilmesi ve madde istatistiklerinin betimlenmesi.

Oluşturulacak testin amacının belirlenmesi: Eğitimde kullanılan veri toplama araçlarını kullanılma amaçlarına göre genel olarak, öğrencilerin psikolojik unsurlarını belirlemeye yönelik kullanılanlar ve öğrenme yaşantısı sonucu oluşan davranışlarını ölçme amacıyla kullanılanlar, olarak ikiye ayırmak mümkündür. Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını betimlemek amaçlanmaktadır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrendiği matematiği gündelik yaşam problemlerinde ne derece başarılı oldukları saptanmaya çalışıldığından araştırmanın bahsi edilen ikinci amaca daha uygun bir çalışma olduğu söylenebilir.

Testin hangi kazanımları veya davranışları ölçeceğinin belirlenmesi: Testin amacının belirlenmesinin ardından bu amaca yönelik olarak ölçülmesi istenen kazanım ya da davranışlar belirlenir. TMOBT’nde yer alan maddelerin yazım aşamasında PISA’da kullanılan değerlendirme çerçevesi göz önünde bulundurulmuştur. Bu çerçeveye göre TMOBT’ndeki soruların: *Matematiksel içerik, Matematiksel süreç, Bağlam* boyutları gözetilerek oluşturulduğu söylenebilir. Bu boyutların tanım ve kapsamlarına çalışmanın kuramsal çerçeve kısmında genişçe yer verilmişti.

Belirlenen kazanımlara yönelik maddelerin oluşturulması: Çalışmanın bu kısmında daha önce bahsedilen PISA’nın değerlendirme boyutlarına alt başlıkları ile birlikte TMOBT’nde nasıl yer verildiğine değinilecektir. Matematiksel içerik boyutu 4 alt başlık altında incelenmektedir. Bunlar: *Değişim ve ilişkiler, nicelik, uzay ve şekil, belirsizlik ve veri*, şeklindedir. Araştırmanın değerlendirme kriterlerinden bir diğeri olan matematiksel süreç boyutu: *Formüle etme, matematiği kullanma, yorumlama/değerlendirme (Yor./Değ.)*, şeklinde 3 alt başlıkta ele alınmaktadır. Araştırmanın değerlendirme çerçevelerinden üçüncüsü olan bağlam boyutu ise: *Kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel*, alt başlıklarından oluşmaktadır (Kabael, 2019). Çalışmada matematiksel içerik, matematiksel süreç ile bağlam boyutlarından en çok matematiksel içerik ve matematiksel süreç boyutlarına odaklanılmıştır. Bunun durumun sebebi, bu boyutların daha çok matematikle ilgili olmasıdır. Bağlam boyutuyla ilgili ise tüm alt başlıklarını içerecek kadar soruya esas uygulamada kullanılan MOBT’nde yer vermeye gayret edilmiştir. Turgut ve Baykul (2015)’a göre taslak başarı testi oluşturulurken her kazanım, davranış veya boyut için 3’er madde deneme formuna alınmalıdır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve TMOBT’nde yer alan soruların değerlendirme çerçevesine göre dağılımı

araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan *Belirtke tablosunda* Tablo 4.4.'te verilmiştir. Böylelikle araştırmanın kapsam geçerliğinin de sağlandığı ifade edilebilir (Büyüköztürk vd, 2016).

Tablo 4.4. TMOBT belirtke tablosu

	Madde Adı	İçerik	Süreç	Bağlam
M1	Oyun	Değişim ve İlişkiler	Yor./Değ.	Kişisel
M2	Pide	Nicelik	Formüle Etme	Kişisel
M3	Atık Toplama-1	Değişim ve İlişkiler	Kullanma	Toplumsal
M4	Atık Toplama-2	Değişim ve İlişkiler	Kullanma	Toplumsal
M5	Atık Toplama-3	Değişim ve İlişkiler	Yor./Değ.	Toplumsal
M6	Su Damlacıkları-1	Nicelik	Kullanma	Bilimsel
M7	Su Damlacıkları -2	Nicelik	Kullanma	Bilimsel
M8	Su Damlacıkları -3	Değişim ve İlişkiler	Formüle Etme	Bilimsel
M9	Zeytin Sineği	Değişim ve İlişkiler	Yor./Değ.	Mesleki
M10	Yavru Kedi	Belirsizlik ve Veri	Formüle Etme	Kişisel
M11	Sabah Sporu	Uzay ve Şekil	Formüle Etme	Kişisel
M12	İndirim Günleri-1	Nicelik	Yor./Değ.	Kişisel
M13	İndirim Günleri -2	Nicelik	Yor./Değ.	Kişisel
M14	Dağ Rehberi Tuğrul-1	Nicelik	Yor./Değ.	Toplumsal
M15	Dağ Rehberi Tuğrul -2	Değişim ve İlişkiler	Formüle Etme	Toplumsal
M16	Dağ Rehberi Tuğrul -3	Nicelik	Formüle Etme	Toplumsal
M17	Fayans	Uzay ve Şekil	Formüle Etme	Mesleki
M18	Legolar	Uzay ve Şekil	Formüle Etme	Kişisel
M19	Yerküremiz-1	Uzay ve Şekil	Kullanma	Kişisel
M20	Yerküremiz-2	Uzay ve Şekil	Kullanma	Bilimsel
M21	İstatistik ğrencisi Korcan-1	Belirsizlik ve Veri	Yor./Değ.	Bilimsel
M22	İstatistik ğrencisi Korcan -2	Belirsizlik ve Veri	Yor./Değ.	Bilimsel
M23	İstatistik ğrencisi Korcan -3	Belirsizlik ve Veri	Yor./Değ.	Bilimsel
M24	Piramit Otel-1	Uzay ve Şekil	Yor./Değ.	Mesleki
M25	Piramit Otel -2	Uzay ve Şekil	Yor./Değ.	Mesleki
M26	Piramit Otel -3	Uzay ve Şekil	Yor./Değ.	Mesleki
M27	Bulmaca-1	Değişim ve İlişkiler	Formüle Etme	Kişisel
M28	Bulmaca-2	Değişim ve İlişkiler	Kullanma	Kişisel
M29	Sayı Piramidi-1	Nicelik	Formüle Etme	Kişisel
M30	Sayı Piramidi-2	Nicelik	Kullanma	Kişisel
M31	ivil Tahta	Uzay ve Şekil	Kullanma	Bilimsel
M32	Taraftar Mağazası-1	Belirsizlik ve Veri	Kullanma	Toplumsal
M33	Taraftar Mağazası -2	Belirsizlik ve Veri	Kullanma	Toplumsal
M34	Taraftar Mağazası -3	Belirsizlik ve Veri	Kullanma	Toplumsal
M35	Sayı Doğrusu	Belirsizlik ve Veri	Formüle Etme	Bilimsel
M36	Okluk	Belirsizlik ve Veri	Formüle Etme	Toplumsal

Tablo 4.4.'te TMOBT maddelerinin PISA'nın değerlendirme boyutlarına göre dağılımı incelendiğinde matematiksel içerik ve matematiksel süreç boyutlarında eşit sayıda soru dağılımı olması sağlanmıştır. Bağlam boyutunda ise her alt başlığına yer verilmesine dikkat edilmiştir. Bunun sebebi olarak PISA'nın değerlendirme çerçevesinin ele alınması ve incelenmesi zor kompleks bir yapıda olması gösterilebilir. Buradan hareketle bu çalışmada *matematiksel içerik boyutu* ile *matematiksel süreç* boyutu birinci planda ve bağlam boyutunun ise biraz daha ikinci planda incelendiği söylenebilir. *Matematiksel içerik* ve *matematiksel süreç* boyutlarının, TMOBT ve MOBT'inde toplamda soru sayısı bakımından eşit bir şekilde dağıldığı söylenebilir. PISA'nın nihai uygulamalarında soruların değerlendirme boyutlarına göre dağılımının planlandığı gibi olmadığı ve soru dağılımının değişiklik gösterebildiği durumların varlığı göz ardı edilemez bir gerçektir (MEB, 2019). Dolayısıyla soru dağılımının esneklik gösterebildiği sonucu çıkarılabilir. Ancak bu çalışmada matematiksel içerik boyutunda PISA'nın soru dağılımının yakalandığı söylenebilir. PISA sınavında *Matematiksel içerik* boyutuna göre soruların istenilen şekildeki yüzdeleri dağılımı şu şekildedir:

Tablo 4.5. PISA matematiksel içerik soru dağılımı

Boyut	Alt Boyut	Yüzdeleri Dağılım (%)
Matematiksel İçerik	Değişim ve İlişkiler	25
	Uzay ve Şekil	25
	Nicelik	25
	Belirsizlik ve Veri	25
	Toplam	100

Tablo 4.5. incelendiğinde PISA uygulamasında testte yer alan soruların matematiksel içerik boyutu altındaki alt boyutlara göre eşit yüzdelerle dağılmasının elzem olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın matematiksel içerik boyutuna göre soruların frekans dağılımı şu şekildedir:

Tablo 4.6. TMOBT ve MOBT’nde matematiksel içerik soru dağılımı

Boyut	Alt Boyut	Testlere Göre Dağılımı		Yüzdelerik Dağılım (%)
		TMOBT(f)	MOBT(f)	
Matematiksel İçerik	Değişim ve İlişkiler	9	3	25
	Uzay ve Şekil	9	3	25
	Nicelik	9	3	25
	Belirsizlik ve Veri	9	3	25
	Toplam	36	12	100

Tablo 4.6.’da bu çalışmada matematiksel içerik boyutuna göre testlerde yer alan soruların dağılımının PISA’daki gibi eşit olduğu görülmektedir. PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin bir diğer boyutu olan matematiksel süreç boyutunun bir testteki istenik dağılımı, *Formüle etme (%25)*, *Matematiği kullanma (%50)*, *Yorumlama (%25)*, şeklindedir. Bu çalışmada soruların hazırlanmasının zorluğu, soru sayısının arttırılmasının uygulanabilirliği zorlaştırması sebepleriyle içerik boyutunda olduğu gibi süreç boyutunun da sorularda eşit olarak dağılım gösterecek şekilde işlendiği söylenebilir. PISA’nın değerlendirme boyutlarının (matematiksel içerik, matematiksel süreç) TMOBT ve MOBT’lerine göre soruların frekans dağılımı Tablo 4.7.’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Test sorularının matematiksel içerik ve süreçlere göre dağılımı

Matematiksel İçerik	Matematiksel Süreç	TMOBT(f)	MOBT(f)
Değişim ve İlişkiler	Formüle Etme	3	1
	Mat.Kullanma	3	1
	Yor./Değ.	3	1
Nicelik	Formüle Etme	3	1
	Mat.Kullanma	3	1
	Yor./Değ.	3	1
Uzay ve şekil	Formüle Etme	3	1
	Mat.Kullanma	3	1
	Yor./Değ.	3	1
Belirsizlik ve Veri	Formüle Etme	3	1
	Mat.Kullanma	3	1
	Yor./Değ.	3	1
Toplam (Soru)		36	12

Tablo 4.7.'den matematiksel içerik ve süreç boyutlarında soruların dağılımının toplamda eşit olduğu görülmektedir. Tüm bunlardan hareketle TMOBT'nin hazırlandığı söylenebilir.

Hazırlanan maddelerin gözden geçirilmesi (Redaksiyon): Çalışma sürecinin bundan önceki adımında araştırmacı tarafından 36 maddelik TMOBT oluşturulmuştur. TMOBT'nin oluşturulma sürecinde programlama alanında 1 uzman, matematik eğitimi alanında 3 uzman, 5 ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisinin, 2 ilköğretim matematik öğretmenin ve dil bilgisi alanında uzman 1 kişinin görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda ise taslak teste gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylelikle TMOBT'nin hazırlanma süreci tamamlanmış ve pilot uygulamaya hazır olduğu belirlenmiştir.

Pilot uygulamaların yapılması ve bunlara dair madde analizleri ile madde seçimi: Araştırmanın bu kısmında birinci pilot çalışma ve ikinci pilot çalışmaya dair bilgiler ve analizler farklı iki başlık altında verilmiştir.

Pilot Uygulama-I: Çalışmanın birinci pilot uygulaması kapsamında, ülkemizde bulunan iki farklı üniversitenin birinci sınıflarında öğrenim görmekte olan gönüllü 53 ilköğretim matematik öğretmen adayına 2019-2020 güz yarıyılında araştırmacı eşliğinde TMOBT uygulanmıştır. Veri toplamaya başlamadan önce araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı kavramının önemi hakkında güdüleyici konuşmalar yapılmıştır. Çalışmanın hem özel olarak konu bağlamında hem de araştırmacı açısından öneminden bahsedilmiştir. Soruları içtenlikle ve en doğru biçimde çözmeleri için çaba sarf edilmiştir. Veri toplama süreci esnasında öğretmen adaylarının birbirleriyle yardımlaşmalarının önüne geçilmiştir. Buna ek olarak araştırma konusunun matematik başarısından ziyade matematik okuryazarlığı başarısını ölçmeye yönelik olduğundan, öğretmen adaylarına hesap makinesi kullanmanın serbest olduğu ve gerekirse internetten gerekli tüm bilgilere ulaşabilecekleri telkininde bulunulmuştur (MEB, 2019). Araştırmanın bu kısmında örneklem grubuna TMOBT'ni çözmeleri için soru sayısının fazlalığından dolayı 130 dakika süre verilmiştir.

Buradan elde edilen veriler üzerinden araştırmacı tarafından madde analizi yapılmıştır. Yapılan madde analizinin sonucunda deneme formuna alınan her 3 maddeden, ayırt ediciliği (r) en yüksek olan madde esas teste dahil edilmiştir ($r \geq 0,30$ olmak şartıyla).

Tekin (2018)'e göre bir taslak formda madde seçimi yapılırken öncelik verilmesi gereken nitelik ayırt ediciliktir. Ayırt edicilikten sonra ise madde güçlüğü göz önüne alınarak taslak formdan madde elemesi yapılır. Turgut ve Baykul (2015), esas teste seçilecek maddelerin %70'inin orta güçlükte (p) %15'inin zor (p) ve diğer %15'inin ise kolay güçlükte (p) olmasının gerekliliğini belirtir. Aşağıda PISA'nın değerlendirme boyutlarına göre oluşturulan soruların tasnif edilmiş hali belirtke tablosunda yer almaktadır. TMOBT'nden elde edilenlere ilişkin madde analizine ait veriler Tablo 4.8.'de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Birinci pilot uygulamaya dair madde istatistikleri tablosu

Boyut	Madde	r	p
1)DEĞİŞİM ve İLİŞKİLER a) FORMÜLE ETME	Su Damlacıkları-3(M8)	0,31	0,49
	Dağ Rehberi Tuğrul-2(M15)	0,15	0,43
	Bulmaca-1(M27)	-0,23	0,74
	Bulmaca-2(M28)	0,04	0,90
1)DEĞİŞİM ve İLİŞKİLER b) KULLANMA	Atık Toplama-1(M3)	0,41	0,57
	Atık Toplama-2(M4)	0,21	0,87
1)DEĞİŞİM ve İLİŞKİLER c) YOR./DEĞ.	Oyun(M1)	0,15	0,32
	Atık Toplama-3(M5)	0,53	0,55
	Zeytin Sineği(M9)	0,30	0,49
2)NİCELİK a) FORMÜLE ETME	Pide(M2)	0,23	0,90
	Dağ Rehberi Tuğrul-3(M16)	0,50	0,25
	Sayı Piramidi-1(M29)	0,27	0,83

Tablo 4.8.'in devamı...

2)NİCELİK b) KULLANMA	Sayı Piramidi-2(M30)	0,45	0,19
	Su Damlacıkları-1(M6)	0,42	0,36
	Su Damlacıkları-2(M7)	0,65	0,50
2)NİCELİK c)YOR./DEĞ	İndirim Günleri-1(M12)	0,27	0,75
	İndirim Günleri-2(M13)	0,06	0,81
	Dağ Rehberi Tuğrul-1(M14)	0,33	0,70
3)UZAY ve ŞEKİL a) FORMÜLE ETME	Sabah Spor(M11)	0,21	0,26
	Fayans(M17)	0,18	0,53
	Legolar(M18)	-0,01	0,62
3)UZAY ve ŞEKİL b) KULLANMA	Yerküremiz-1(M19)	0,28	0,40
	Yerküremiz-2(M20)	0,18	0,30
	Çivili Tahta(M31)	0,33	0,45
3)UZAY ve ŞEKİL c)YOR./DEĞ.	Piramit Otel-1(M24)	0,39	0,49
	Piramit Otel-2(M25)	0,31	0,68
	Piramit Otel-3(M26)	-0,02	0,32
4)BELİRSİZLİK ve VERİ a)FORMÜLE ETME	Sayı Doğrusu(M35)	0,23	0,13
	Okçuluk(M36)	0,34	0,47
	Yavru Kedi(M10)	0,30	0,17
4)BELİRSİZLİK ve VERİ b) KULLANMA	Taraftar Mağazası-1(M32)	-0,15	0,87
	Taraftar Mağazası-2(M33)	0,18	0,68
	Taraftar Mağazası-3(M34)	0,22	0,53

Tablo 4.8.'in devamı...

4)BELİRSİZLİK ve VERİ c)YOR./DEĞ.	İstatistik Öğrencisi Korcan-1(M21)	0,30	0,77
	İstatistik Öğrencisi Korcan-2(M22)	0,13	0,68
	İstatistik Öğrencisi Korcan-3(M23)	0,36	0,66

Tablo 4.8.'de TMOBT'nin uygulanması sonrası elde edilen verilerden yola çıkılarak ikinci pilot uygulama ve esas testte kullanılmayacak maddelerin elemesi yapılmıştır. MOBT oluşturulurken PISA'nın değerlendirme çerçevesine göre belirlenmiş 12 farklı boyut göz önüne alındığından esas test için 12 madde seçilmiş diğer 24 madde elenmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere madde elemesi için öncelikle madde ayırt ediciliği yüksek olan maddeler belirlenmiştir. Bu maddelerin ayırt ediciliklerinin yanı sıra güçlükleri de göz önüne alınmıştır. Madde ayırt ediciliği için Tekin (2018) 0,30 ve üzerindeki değerlerin doğrudan teste alınabileceğini, 0,20-0,30 arasındakilerin düzeltilerek kullanılabilceğini, 0,19 ve aşağı değerlere sahip maddelerin ise testten çıkarılması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada tablodan da görülebileceği gibi genelde madde ayırt ediciliği 0,30 ve üzeri olan maddeler esas uygulama sorularından oluşan MOBT için seçilmiştir. Yalnızca ayırt edicilik değerleri 0,21 ve 0,22 olan 2 madde kapsam geçerliğini sağlamak üzere gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra MOBT'ne dahil edilmiştir. Şeker (2019)'in madde güçlük indeksi dağılımını genel olarak; 0-0,40 arası zor, 0,40-0,60 arası orta ve 0,60-1 arasını ise kolay, şeklinde belirttiği söylenebilir. Buradan hareketle belirlenen 12 maddenin, %70'ini oluşturan 8 madde orta güçlükte, %15'i yani 2 madde kolay, diğer %15'i olan 2 madde de zor güçlükteki sorulardan seçildiği görülmektedir. Araştırmacı gerçekleştirdiği birinci pilot uygulama esnasında bu kıstasları göz önünde bulundurarak madde analizini gerçekleştirmiştir. Bunun sonucunda değerlendirme çerçevesi gözetilerek belirlenen 12 değerlendirme boyutunu temsilen seçilen 12 madde Tablo 4.8.'de koyu renkte gösterilmiştir.

Birinci pilot uygulama sonunda MOBT'nin geçerliği uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Ardından esas testte kullanılmak üzere belirlenen 12 maddeden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu amaçla SPSS-22 paket

programı kullanılarak verilerin Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) katsayıları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara göre Skewness katsayısı -0,273 ve bu katsayıya ait standart hata 0,327 olarak; Kurtosis katsayısı -0,106 ve bu katsayıya ait standart hata ise 0,644 olarak bulunmuştur. Bu katsayılar standart hatalarına bölünerek standartlaştırılmış ve bunun sonucunda Skewness değeri -0,834 olarak Kurtosis değeri ise -0,164 olarak hesaplanmıştır. Kalaycı (2018)'a göre hesaplanan her iki değer de -1,96 - +1,96 değerleri arasında yer aldığından verilerin normale yakın dağıldığı sonucuna ulaşılabılır. Tüm bunların ardından 12 maddelik MOBT'nin ikinci pilot uygulamasının yapılması uygun görülmüştür.

Pilot Uygulama-II: Araştırmanın ikinci pilot çalışma evresinde 12 maddelik MOBT iki farklı üniversitede öğrenim görmekte olan 114 gönüllü ilköğretim matematik öğretmen adayına 2019-2020 bahar yarıyılında, araştırmacı eşliğinde uygulanmıştır. Örneklem grubundaki 114 kişinin, 55 tanesi 1. sınıf, 59 tanesi ise 2. sınıf düzeyinde öğrenim görmektedir. Uygulamada MOBT'ni çözmeleri için öğretmen adaylarına 60 dakika süre verilmiştir. Verilen bu sürenin testin tamamını çözmek için yeterli olduğu görülmüştür. Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına konunun önemiyetinden söz edilmiştir. Uygulamanın sağlıklı sonuçlar verebilmesi adına cevaplarını en doğru şekilde vermelerinin önem arz ettiği belirtilmiştir. Ayrıca hesap makinesi kullanmalarının ve internetten yardım almalarının serbest olduğu uygulama öncesinde çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına duyurulmuştur. Araştırmanın daha sağlıklı sonuçlar vermesi adına soruları rastgele cevapladığı belirlenen 10 öğrencinin kağıdı değerlendirme dışında tutulmuştur. Böylelikle araştırma kapsamında uygulanan tüm istatistikler 104 öğrenciden elde edilen veriler üzerinden oluşturulmuştur.

İkinci pilot çalışma sonucunda, elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek için Skewness ve Kurtosis değerleri SPSS-22 paket programı yardımıyla incelenmiştir. Bunun sonucunda Skewness katsayısı -0,002 ve bu katsayıya ait standart hata 0,237 olarak bulunmuştur. Kurtosis katsayısı ise -0,328 ve bu katsayıya ait standart hata 0,469 şeklinde bulunmuştur. Skewness (çarpıklık) katsayısı standart hatasına bölünerek standartlaştırılmış ve bu değer -0,008 olarak hesaplanmıştır. Kurtosis (basıklık) katsayısı da yine aynı şekilde standart hatasına bölünerek standartlaştırılmış ve değeri -0,699 olarak hesaplanmıştır. Kalaycı (2018)'ya göre elde

edilen bu her iki değer de -1,96 ile +1,96 aralığında yer aldığından verilerin normale yakın dağıldığı ve dik olmadığı şekilde yorumlanabilir. İkinci deneme uygulamasına ait ek istatistikler %27'lik alt (f=28) ve %27'lik üst (f=28) gruplar üzerinden yapılmıştır. Bu uygulamada alt ve üst grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi analizleri yapılmıştır. Bunun sonucunda madde 7 haricindeki diğer tüm maddelerin ortalamalarının alt ve üst gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır ($p<0.05$). Buna göre testte yer alan maddelerin biri hariç tamamının ayırt edici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Madde 7 ise atılması halinde kapsam geçerliğini bozacağı için testten atılmak yerine düzeltilerek esas uygulamada kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan veri toplama aracındaki maddeler doğru cevaba karşılık 1, yanlış ve boş cevaba karşılık 0 puan şeklinde puanlandığından güvenilirlik katsayısı olarak KR-20 değeri hesaplanmıştır. MOBT ile öğretmen adaylarından toplanan verilerin analizi Excel ve SPSS-22 paket programı yardımıyla yapılmıştır. İkinci pilot uygulamaya ait analizler ve bu analizlerin nasıl yapıldığına dair formüller ile bunlardan elde edilen puanlar genel olarak Tablo 4.9.'da sunulmuştur:

Tablo 4.9. İkinci pilot çalışmadan elde edilen veriler

Test Analizi	Formül	Puan
Testin Ortalaması	$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$	5,60
Testin Ortalama Güçlüğü	$P = \frac{\sum P_j}{K}$	0,43
Testin Ortalama Ayırt Ediciliği	$r = \frac{\sum r_i}{K}$	0,42
Testin Varyansı	$s_x^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}$	7,47
Testin Standart Sapması	$s_x = \sqrt{s_x^2}$	2,73
KR-20	$\frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^x p_i q_i}{s_x^2}\right)$	0,71

Tablo 4.9. incelendiğinde 12 sorudan oluşan ve alınabilecek maksimum puanın 12 olduğu MOBT'nin ortalamasının 5,60 olduğu görülmektedir. Bu tabloya göre MOBT'nin ortalama güçlüğü 0,43 olarak bulunmuştur. Testin ortalama madde ayırt ediciliği 0,42

olarak bulunmuştur. İkinci deneme uygulamasında madde ayırt ediciliklerinin genel olarak artış gösterdiği görülmüştür. Yapılan hesaplamalar sonucunda MOBT'nin KR-20 güvenirlik katsayısı da 0,71 olarak bulunmuştur. Elde edilen KR-20 katsayısı 0,70'den büyük olduğundan, Özdamar (2017)'a göre MOBT'nin yüksek güvenirlik düzeyine sahip olduğu ve bilimsel çalışmalarda kullanılabilmesi söylenebilir.

Tüm bunlardan hareketle bu testin ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına, geçerli ve güvenilir bir başarı testi olarak uygulanmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılabılır.

Nihai testin oluşturulması ve istatistiklerinin kestirilmesi: Bu aşamada pilot çalışmalar sonunda elde edilen nihai testin esas uygulamasına dair analizler ve bu uygulamaya ait istatistikler yer almaktadır.

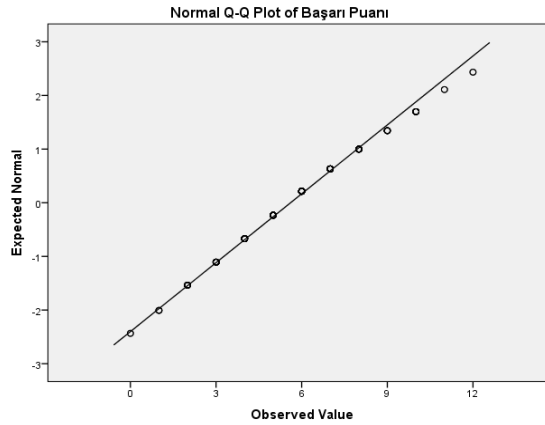
Esas Uygulama: Araştırmanın bu evresinde daha önce geçerliliği ve güvenirliği sağlanmış olan MOBT kullanılarak çalışma kapsamında incelenen bazı alt problemlere yanıt aranmıştır. Bu amaçla MOBT 2 farklı üniversitede ilköğretim matematik öğretmenliğinde 1., 2., 3. ve 4. sınıflarda öğrenim görmekte olan toplamda gönüllü 211 öğretmen adayına uygulanmıştır. Esas uygulamada iki farklı üniversiteden veri toplandığından bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. İlk olarak varyansların homojenliği için uygulanan Levene Testi ($p=0,675$, $p>0,05$) varyansların homojen dağıldığını ve elde edilen sonuçların sağlıklı olduğunu göstermektedir. Üniversitelere ait ortalama ve standart sapmalar, $\bar{x}_A = 5,57$ $ss_A = 2,34$; $\bar{x}_D = 5,78$ $ss_D = 2,30$ şeklinde olup gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($t=0,499$ $p= 0,619$; $p>0,05$) tespit edilmiş dolayısıyla iki farklı üniversitede okuyan öğretmen adayları tek bir grup gibi ele alınmıştır (Kalaycı, 2018). Uygulama süresince toplanan tüm veriler araştırmacı eşliğinde toplanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarına uygulama öncesinde çalışmanın amacından ve öneminden bahsedilmiştir. Bunun yanında araştırmanın birinci pilot çalışma ve ikinci pilot çalışmasında olduğu gibi uygulama süresince öğretmen adaylarının hesap makinelerini kullanmaları serbest bırakılmıştır. Soruların çözümü esnasında unutmış olabilecekleri herhangi bir formüle ya da anlamlandıramadıkları her türlü bilgiye internetten ulaşabilecekleri vurgulanmıştır. Çalışma esnasında öğretmen adaylarının birbirlerinden yardım almamaları gerektiği ve bireysel olarak cevaplandırmalarının gerekliliğinden bahsedilmiştir. Böylelikle yardımlaşmalarının ya da aynı cevapları

vermelerinin önüne geçilmeye gayret edilmiştir. MOBT'ni çözmeleri için öğretmen adaylarına 60 dakika süre verilmiştir. Her bir sınıf düzeyine eşit olarak dağılım sağlamak amacıyla araştırmacılarca çıkarılması uygun görülen 11 kağıt değerlendirme dışında bırakılmıştır. Esas uygulamaya dair betimsel istatistikler Tablo 4.10.'da verildiği gibidir.

Tablo 4.10. Esas uygulamaya ait istatistikler

Test Analizi	Puan
Testin Ortalaması	5,69
Testin Ortalama Güçlüğü	0,47
Testin Ortalama Ayırt Ediciliği	0,47
Testin Varyansı	9,52
Testin Standart Sapması	3,09
KR-20	0,78
Skewness	0,210
Kurtosis	-0,073

Tablo 4.10.'da yer alan Skewness katsayısına ait standart hata 0,172; Kurtosis katsayısına ait standart hata ise 0,342 olarak bulunmuştur. Bu değerler standart hatalarına bölünerek standart hale getirilmiştir. Sonuç olarak Skewness değeri 1,22 ; Kurtosis değeri ise -0,21 olarak bulunmuştur. Bu değerler -1,96 ile 1,96 aralığında olduğundan verilerin normale yakın dağıldığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının başarı puanlarına ait normal dağılım grafiği Şekil 4.2.'de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Başarı puanları normallik grafiği

Şekil 4.2.'den de görüldüğü gibi verilerin çoğu bir doğru boyunca dağıldığından veri grubunun normale yakın dağıldığı belirtilebilir. Bu durum da bu test için yapılan çarpıklık ve basıklık testlerinin sonuçlarını destekler niteliktedir. Esas uygulama sonunda testin ortalama güçlüğü'nün 0,47 olarak hesaplandığı görülmüştür. Buradan hareketle başarı testinin, çalışmada daha önce verilen güçlük aralığı baz alındığında genel olarak orta güçlükte maddelerden oluştuğu sonucu çıkarılabilir. Bir testin farklı güçlük düzeyindeki maddeleri barındırması gerekir. Bunun yanında testin ortalama güçlüğü'nün (0,50 ve civarı) bu değere yakın değerler alması, testin amacına hizmet edebilmesi ve bilenlerle bilmeyenlerin ayrımını yapabilmesi bakımından önemli bir durumdur (Turgut ve Baykul, 2015). Bu tabloya göre testin ortalama ayırt ediciliği 0,47 olarak bulunmuştur. Tekin (2018) iki testten ortalama ayırt ediciliği yüksek olanın daha güvenilir sonuçlar vereceğini belirtmiştir. Dolayısıyla esas uygulamadan elde edilen ortalama ayırt edicilik ve güçlük katsayıları araştırmanın ilk aşamasının sonuçları olarak benimsenmiştir.

Esas uygulama sonunda KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. Bu değer de pilot çalışmada elde edilenden daha yüksek bir değerdir. Dolayısıyla MOBT'nin nihai güvenilirlik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmış olup yüksek güvenilirliğe sahip bir test olduğu teyit edilmiştir.

4.4. Verilerin Analizi

Klasik test teorisinde istatistikî işlemler genel olarak *Basit Yöntem* ve *Henrysson Yöntemi* ile gerçekleştirilmektedir (Karaca, 2008; Kuzu, 2008). Örneklem grubunun en az 100, tercihen 200 kişiden oluştuğu çalışmalarda *Basit yöntem*, örneklem grubunun daha az sayıda olduğu durumlarda ise *Henrysson yöntemi* benimsenmektedir. Basit yöntemde istatistikî işlemler %27'lik alt-üst gruplar üzerinden yürütülürken; Henrysson yönteminde katılımcılardan elde edilen tüm veriler kullanılır (Turgut ve Baykul, 2015). Çalışmanın birinci pilot uygulamasında madde analizi ve seçimi yapılmıştır. Birinci pilot uygulamada örneklem grubundaki öğretmen adayı sayısı 100'den küçük olduğundan madde analizine tüm veriler dahil edilmiştir. Dolayısıyla bu aşamada Henrysson yöntemi benimsenmiştir. İkinci pilot uygulamada MOBT 100 kişiden fazla ($f=114$ kişi) olan bir çalışma grubuna uygulandığından madde istatistikleri %27'lik alt ve üst gruplar ile *Basit yöntem* üzerinden

şekillendirilmiştir. Esas uygulama verileri 200 katılımcının verileri üzerinden şekillendirildiğinden buna benzer olarak gerekli istatistikler Basit yöntem kullanılarak oluşturulmuştur. Çalışmanın araştırma sorularına bağlı olarak madde analizinin yanında bazı farklı analizler de yapılmıştır. Öncelikle tüm uygulamalarda verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirleyecek analizler yapılmıştır. Bu amaçla verilerin Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerleri hesaplanmış, normallik grafikleri de incelenmiştir. Araştırma kapsamında geliştirilen ve çoktan seçmeli bir test olan MOBT’nde yer alan maddelerin puanlanması aşamasında, boş ve yanlış sorulara 0 puan, doğru sorulara ise 1 puan verilerek hesaplama yapılmıştır. Bu nedenle çalışmanın ikinci pilot uygulaması ile esas uygulamasında KR-20 güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Birinci pilot uygulamada ise madde analizi ve seçimi yapılmıştır. İkinci pilot uygulamada maddelerin alt ve üst gruptaki ayırt ediciliğini kontrol etmek amacıyla bağımsız örneklem *t* testi uygulanmıştır. Bunun yanında esas uygulamada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarıları (yüksek-orta-düşük) üç farklı düzeyde kategorize edilmiş ve düzeyleri buna göre betimlenmiştir. Dolayısıyla araştırmanın bu adımında mutlak değerlendirmenin esas alındığı ifade edilebilir. Bu aşamada başarı testinden elde edilecek sonuçlara göre öğretmen adaylarının belirlenen kategoriler altında gruplandırılmasına yönelik olarak grup aralık katsayısı hesaplanmıştır. Kan (2009) grup aralık katsayısının hesaplanmasının “ölçme sonuçları dizisindeki en büyük değer ile en küçük değer arasındaki farkın, belirlenen grup sayısına bölünmesi” şeklinde olduğunu ifade etmiştir. Bu durum aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$G.A.K. = \frac{\text{En Yüksek Puan} - \text{En Düşük Puan}}{\text{Belirlenen Grup Sayısı}}$$

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan MOBT’nden alınabilecek maksimum puan ‘12’ minimum puan ise ‘0’ olduğundan bu çalışma için grup aralık katsayısı şu şekilde hesaplanabilir:

$$G.A.K. = \frac{12 - 0}{3}$$
$$= 4$$

olarak bulunmuştur. Bu katsayıya bağılı olarak öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerine dair aşağıda verilen kategorilendirme şekli benimsenmiştir:

0-4 Puan aralığı – *DÜŞÜK*

5-8 Puan aralığı – *ORTA*

9-12 Puan aralığı – *YÜKSEK*

şeklindedir.

Burada *düşük* düzeyde sıfır puan alan yalnızca iki öğretmen adayı olduğundan 3 düzey için de aralık katsayılarının eşit olduğu kabul edilebilir. Araştırmanın diğer alt problemlerine yanıt bulmak amacıyla öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri yanıtların matematiksel içerik ve matematiksel süreç kategorilerine göre dağılımları incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken öğretmen adaylarının her bir alt başlığa (değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, formüle etme vs.) verdikleri yanıtların kendi içinde doğru yanıtlanma yüzdeleri (%) hesaplanmış ve tablolaştırılmıştır. Yine esas uygulamada araştırmanın bazı alt problemlerine yanıt bulmak amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla öncelikle verilerin Tek Yönlü Varyans Analizini gerçekleştirmeye uygunluğunu kontrol için Varyansların Homojenliği Testi uygulanmıştır. Varyansların homojen dağıldığı sonucunun çıkması halinde elde edilen verilere Tek Yönlü ANOVA uygulanmıştır. Tek Yönlü ANOVA'nın ardından Tukey testi kullanılmıştır. Çalışma süresince yapılan tüm bu analizler SPSS-22 ve Excel programları yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın bu kısmında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığı başarı düzeylerinin dağılımı ile sınıf düzeylerinin bu başarı düzeylerine göre dağılımlarına dair bulgular, MOBT'ne verdikleri cevapların matematiksel içerik ve matematiksel süreç kategorilerine göre dağılımlarına ilişkin bulgular, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MOBT'nden aldıkları başarı puanlarının, sınıf düzeylerine, mezun oldukları lise türüne, cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili bulgular yer almaktadır. Araştırmanın amacı kapsamında geliştirilen MOBT'nin geliştirilme sürecine ve bu süreç sonunda elde edilen verilere dair madde analizleri ile geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının ayrıntılarına çalışmanın *veri toplama süreci* kısmında yer verilmiştir.

5.1. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin betimlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla öğretmen adaylarının MOBT'nden aldıkları toplam puanlara göre Yüksek-Orta-Düşük şeklinde sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırma şekli belirlenirken, literatürde yer alan öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerini belirlemeyi amaçlayan çalışmalardan esinlenilmiştir. Çalışma kapsamında örneklem grubuna uygulanan testten elde edilen verilere göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin ve ortalamalarının, yapılan sınıflandırmaya göre dağılımı Tablo 5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.1. Öğretmen adaylarının MO düzeyleri

MO Düzeyi	f	Ortalamaların Düzeylere Göre Dağılımı		
		Düşük	Orta	Yüksek
Düşük	65	3,06		
Orta	113		6,25	
Yüksek	22			9,86
Toplam	200			

Tablo 5.1.'de yer alan MO başarı düzeyleri incelendiğinde öğretmen adaylarının en fazla *Orta Düzeyde* ($f=113$) başarı gösterdikleri görülmektedir. Onu *Düşük Düzeyde* yer alan 65 öğretmen adayı takip etmiştir. En az öğretmen adayı ise *Yüksek Düzey* ($f=22$) kategorisinde kendine yer bulmuştur. Buna ek olarak öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre MO başarı düzeylerinin dağılımı Tablo 5.2.'de görüldüğü gibidir.

Tablo 5.2. Başarı düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

	Yüksek (f)	Orta (f)	Düşük (f)	Toplam
1. Sınıf	6	29	15	50
2.Sınıf	2	26	22	50
3.Sınıf	6	26	18	50
4.Sınıf	8	32	10	50
Toplam	22	113	65	200

Tablo 5.2. incelendiğinde Yüksek Düzeyde en fazla dördüncü sınıfta ($f=8$) öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının yer aldığı söylenebilir. Yüksek Düzeyde en az ikinci sınıfta ($f=2$) okumakta olan öğretmen adaylarının yer aldığı görülmektedir. Orta Düzey için bakıldığında bu başlık altında en çok dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarının ($f=32$) bulunduğu görülmektedir. Bu düzeyde en az görülenler ise eşit sayıda kişi ile 2. ve 3. sınıfta ($f=26$) öğrenimlerine devam eden öğretmen adaylarıdır. Düşük başarı düzeyinde en fazla ikinci sınıftaki ($f=22$) öğretmen adayları bulunmaktadır. Düşük başarı kategorisinde en az sayıda öğretmen adayının yer aldığı sınıf düzeyi ise dördüncü sınıfta ($f=10$) okumakta olanlar olmuştur.

5.2. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının MOBT'ne Verdikleri Cevapların Matematiksel İçerik Boyutuna Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Araştırma bulgularının bu kısmında, çalışma kapsamında ele alınan PISA'nın değerlendirme çerçevesinin iki alt boyutundan biri olan *matematiksel içerik* kategorisine göre öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri cevapların yüzdelik dağılımlarına ait tabloya yer verilmiştir. Tablo 5.3.'te *matematiksel içerik* kategorisine göre başarı testinde yer alan maddelerin doğru, yanlış ve boş şekilde yanıtlandırılma yüzdeleri sunulmuştur.

Tablo 5.3. Matematiksel içerik boyutunda MO testine verilen cevapların yüzdesi

Matematiksel İçerik	Doğru	Yanlış	Boş
Değişim ve İlişkiler	%50,6	%41,5	%7,9
Nicelik	%30,7	%56,3	%13
Uzay ve Şekil	%50,6	%43,8	%5,6
Belirsizlik ve Veri	%55	%40,5	%4,5

Tablo 5.3. incelendiğinde matematiksel içerik kategorisinde yer alan başlıklar içinde en fazla doğru cevap oranına ulaşan alt başlık *Belirsizlik ve Veri* (%55) olmuştur. Doğru yanıt yüzdesi diğerlerine göre daha yüksek olduğundan verilen cevaplara göre en yüksek başarının *Belirsizlik ve Veri* kategorisinde yakalandığı görülmektedir. Tabloya göre en fazla yanlış cevap verilen (%56,3) ve boş bırakılan sorunun (%13) yer aldığı alt başlık ise *Nicelik* olmuştur. Bu sebeple öğretmen adayları tarafından matematiksel içerik çerçevesinde en az başarı *Nicelik* alt başlığında gösterilmiştir. *Değişim ve İlişkiler* (%50,6) ile *Uzay ve Şekil* (%50,6) alt başlıklarında ise doğru yanıt yüzdelерinin aynı olduğu ortaya çıkmıştır.

5.3. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının MOBT'ne Verdikleri Cevapların Matematiksel Süreç Boyutlarına Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 5.4.'te PISA'nın değerlendirme çerçevesinin ikinci alt boyutu olan *matematiksel süreç* kategorisine ait sorulara öğretmen adaylarının verdikleri cevapların doğru, yanlış ve boş kısımlarına göre yüzdelerle dağılımları verilmiştir.

Tablo 5.4. Matematiksel süreç boyutunda MO testine verilen cevapların yüzdesi

Matematiksel Süreç	Doğru	Yanlış	Boş
Formüle Etme	%30,5	%57,6	%11,9
Matematiği Kullanma	%54,4	%39,7	%5,9
Yor./Değ.	%55,4	%39,2	%5,4

Matematik okuryazarlığının süreç boyutunun ele alındığı Tablo 5.4.'te *Formüle etme*, *matematiği kullanma ve yorumlama/değerlendirme* alt başlıklarından en fazla doğru

cevaplanma yüzdesine sahip olanın *yorumlama/değerlendirme* süreci (%55,4) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının başarı testindeki matematiksel sürecin yansıtıldığı ilgili maddeleri çözerken boş bırakılma yüzdesinin en çok olduğu süreç %11,9 ile *formüle etme* başlıdır. En fazla yanlış cevaplanma oranına sahip süreç basamağının yine *formüle etme* olduğu söylenebilir.

5.4. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu alt problemine cevap verebilmek için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Bu amaçla varyansların homojenliği testine bakılmıştır. Öncelikle Tablo 5.5.'te alt probleme ait betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 5.5. Sınıf düzeylerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler

Sınıf	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven Aralığında Ortalama		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
1	50	5,50	2,288	,324	4,85	6,15	0	11
2	50	4,94	2,074	,293	4,35	5,53	1	10
3	50	5,50	2,509	,355	4,79	6,21	0	12
4	50	6,50	2,243	,317	5,86	7,14	2	12
Toplam	200	5,61	2,336	,165	5,28	5,94	0	12

Tablo 5.5.'te öğretmen adaylarının MOBT'nden elde ettikleri ortalamalar incelendiğinde, dördüncü sınıfların ortalamalarının ($\bar{x} = 6,50$; $SS_4 = 2,243$) diğer sınıf düzeylerine göre en yüksek olduğu görülmektedir. Birinci ve üçüncü sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının ortalamalarının ise eşit olduğu ($\bar{x} = 5,50$; $SS_1 = 2,288$; $SS_3 = 2,509$) söylenebilir. En düşük ortalamaya ise ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ($\bar{x} = 4,94$; $SS_2 = 2,074$) sahip olduğu belirtilebilir. Varyansların homojenliği testine ait veriler ise Tablo 5.6.'da verilmiştir.

Tablo 5.6. Sınıf düzeyi-varyansların homojenliği testi

Levene Testi	df1	df2	Anlamlılık (Sig.)
,756	3	196	,520

Tablo 5.6.'ya göre varyansların homojenliği testi sonucunda p değeri (Significance) 0,520 çıkmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük ($p > .05$) olduğundan varyansların homojen olduğu ve elde edilen sonuçların da araştırmacıya doğru bilgi sağlaması bakımından sağlıklı olduğu belirtilebilir. Analizin diğer aşamasına geçmeden evvel problem durumuyla ilgili bir null hipotezi (H_0) ile alternatif hipotez (H_a) oluşturulmuştur. Bunlar:

H_0 : İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmamaktadır.

H_a : İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

şeklinindedir. Bunun ardından yapılan Tek Yönlü ANOVA testi sonucunda oluşan tablo şu şekildedir:

Tablo 5.7. Sınıf düzeyi-ANOVA testi

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık (Sig.)
Gruplararası	63,260	3	21,087	4,043	,008
Gruplariçi	1022,320	196	5,216		
Toplam	1085,580	199			

Tablo 5.7. incelendiğinde ($F_{(3, 196)}=4,043$; $p=0,008 < .05$) bu çalışmaya ait p değerinin 0,008 çıktığı görülmüştür. p değeri 0,05'ten küçük çıktığından null (H_0) hipotezi reddedilmiştir. Yani öğretmen adaylarının MO başarı puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılaşmanın hangi sınıf düzeyleri arasında olduğuna yanıt bulmak için ise Tukey testine bakılmıştır. Yapılan teste ait veriler Tablo 5.8.'de verilmiştir.

Tablo 5.8. Sınıf düzeyi-tukey testi

(I) Sınıf Düzeyi	(J) Sınıf Düzeyi	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
1	2	,560	,457	,611	-,62	1,74
	3	,000	,457	1,000	-1,18	1,18
	4	-1,000	,457	,130	-2,18	,18
2	1	-,560	,457	,611	-1,74	,62
	3	-,560	,457	,611	-1,74	,62
	4	-1,560*	,457	,004	-2,74	-,38
3	1	,000	,457	1,000	-1,18	1,18
	2	,560	,457	,611	-,62	1,74
	4	-1,000	,457	,130	-2,18	,18
4	1	1,000	,457	,130	-,18	2,18
	2	1,560*	,457	,004	,38	2,74
	3	1,000	,457	,130	-,18	2,18

Tukey testinden elde edilen sonuçlara göre, dördüncü sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının MO başarıları, ikinci sınıfta okumakta olan öğretmen adaylarının MO başarılarından anlamlı olarak farklıdır ($p<0.05$) ve daha yüksektir. Aralarındaki ortalama farkı ise 1,56'dır. Diğer sınıf düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

5.5. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu alt probleminde yine Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Öncelikle varyansların homojenliği incelenmiştir. Daha öncesinde Tablo 5.9.'da araştırmanın bu alt problemine ait betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 5.9. Lise türlerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler

Lise Türü	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven Aralığında Ortalama		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
Anadolu	147	5,50	2,295	,189	5,12	5,87	0	12
Fen	12	6,83	2,406	,694	5,30	8,36	4	11
Temel	9	5,89	2,472	,824	3,99	7,79	1	9

Tablo 5.9.'un devamı...

Öğretmen	16	6,19	2,880	,720	4,65	7,72	2	12
Düz	6	4,83	2,137	,872	2,59	7,08	3	8
Sağlık	4	4,25	2,217	1,109	,72	7,78	1	6
İmam Hatip	6	5,67	1,033	,422	4,58	6,75	4	7
Toplam	200	5,61	2,336	,165	5,28	5,94	0	12

Tablo 5.9. incelendiğinde en yüksek ortalamaya fen lisesi mezunu öğretmen adaylarının ($\bar{x} = 6,83$; $SS_{fen} = 2,406$) sahip olduğu belirtilebilir. Fen lisesinden sonra en yüksek ortalamanın öğretmen lisesi mezunu öğretmen adaylarına ($\bar{x} = 6,19$; $SS_{ögr.} = 2,880$) ait olduğu söylenebilir. En düşük ortalamanın ise sağlık meslek lisesi mezunu öğretmen adaylarına ($\bar{x} = 4,25$; $SS_{sağ.} = 2,217$) ait olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu alt problemine dair varyansların homojenliği testine ait veriler Tablo 5.10.'daki gibidir.

Tablo 5.10. Lise türü-varyansların homojenliği testi

Levene Testi	df1	df2	Anlamlılık (Sig.)
1,125	6	193	,349

Tablo 5.10.'dan da görüldüğü gibi burada significance (p) değeri 0,349 çıkmıştır. Significance değeri 0.05'ten büyük ($p > .05$) olduğundan varyansların homojen olduğu söylenebilir. Dolayısıyla elde edilecek sonuçların sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonraki adımına geçmeden önce alt problemle ilgili null hipotezi ve alternatif hipotez belirlenmiştir:

H_0 : İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmamaktadır.

H_a : İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Araştırmacı tarafından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testine ait sonuçlar Tablo 5.11.'de sunulmuştur.

Tablo 5.11. Lise türü – ANOVA testi

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık (Sig.)
Gruplararası	36,922	6	6,154	1,133	,345
Gruplarıçi	1048,658	193	5,433		
Toplam	1085,580	199			

Tablo 5.11.'de görölen ANOVA testinin sonuçlarına göre ($F_{(6, 193)}=1,133$; $p=0,345>.05$) elde edilen significance değeri ($p=0,345$) 0,05'ten büyük olduğundan daha önce oluşturulan null hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre matematik okuryazarlığı başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

5.6. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Başarı Puanlarının Cinsiyetlerine Göre Farklılıklarının İncelenmesine İlişkin Bulgular

Çalışmada bu probleme yanıt bulmak için de tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Varyansların homojenliği testine bakılmıştır. Araştırmanın bu alt problemine yönelik betimsel istatistiklere ait veriler Tablo 5.12.'de verilmiştir.

Tablo 5.12. Cinsiyet türlerine göre başarı puanlarına ait betimsel istatistikler

Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven Aralığında Ortalama		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
Erkek	41	6,20	2,452	,383	5,42	6,97	2	12
Kadın	159	5,46	2,289	,181	5,10	5,82	0	12
Toplam	200	5,61	2,336	,165	5,28	5,94	0	12

Tablo 5.12.'ye göre erkek öğretmen adayları ($\bar{x} = 6,20$; $SS_{erk.} = 2,452$) kadın öğretmen adaylarına ($\bar{x} = 5,46$; $SS_{kad.} = 2,289$) kıyasla daha yüksek bir ortalamaya sahiptir.

Araştırmanın bu alt problemi kapsamında yapılan varyansların homojenliği testine ait veriler Tablo 5.13.'te verilmiştir.

Tablo 5.13. Cinsiyet türü-varyansların homojenliği testi

Levene Testi	df1	df2	Anlamlılık (Sig.)
,077	1	198	,782

Tablo 5.13.'te homojenlik testine ait significance değeri görülmektedir ($p=0,782$). Burada $p>0,05$ olduğundan varyansların homojen olduğu dolayısıyla çalışmadan elde edilecek sonuçların doğruları yansıtacağı söylenebilir. Araştırmacı tarafından oluşturulan bu alt probleme ait hipotezler şu şekildedir:

H₀: İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmamaktadır.

H_a: İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre MO başarı puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 5.14.'te yapılan Tek Yönlü ANOVA testinden elde edilen veriler yer almaktadır.

Tablo 5.14. Cinsiyet türü-ANOVA testi

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık (Sig.)
Gruplararası	17,657	1	17,657	3,274	,072
Gruplariçi	1067,923	198	5,394		
Toplam	1085,580	199			

Tablo 5.14.'te yer alan veriler, öğretmen adaylarının başarı puanlarının cinsiyetlere göre farklılığının olup olmadığını hakkında bilgi vermektedir ($F_{(1, 198)}=3,274$; $p=0,72>.05$).

Buradaki significance değerinin ($p=0,072$) 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla daha önce araştırmacı tarafından oluşturulan null hipotezi kabul edilmiş olur. Bu durumda ilköğretim matematik ğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre MO başarı puanlarının anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılır.



6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını ölçmeye yönelik bir başarı testi geliştirilmiş ve geliştirilen başarı testi üzerinden öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlıkları farklı değişkenlere göre incelenmiştir. Araştırmanın bu bölümünde, çalışma sonunda elde edilen bulgulara yönelik kısa yorumlara ve bu bulgulardan yola çıkılarak elde edilen sonuçların literatürdeki diğer araştırmaların bulgular ve sonuçlarıyla tartışılmasına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bu bölümden sonra ise yapılan çalışmaya ve gelecekte matematik okuryazarlığı konusunda çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara, bu konuya yönelik araştırmalarda bulunan unsurlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırma sonunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini tespit etmeye yönelik olarak kullanılacak geçerliği sağlanmış ve yüksek güvenilirliğe sahip ($KR-20 = 0,78$) çoktan seçmeli bir test olan MOBT geliştirilmiştir (Özdamar, 2017). Testin ortalama güçlüğü 0,47; ortalama ayırt ediciliği 0,47 bulunmuştur. Bir testin madde ayırt ediciliği ortalamasının 0,40 ve üzerinde olması, o testin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu anlamına gelir. Araştırmacı tarafından geliştirilen MOBT’nde yer alan soruların ortalama güçlüğü 0,50 civarında olduğundan, testin genel olarak orta güçlükte olduğu belirlenmiştir. Her iki sonucun da test geliştirme çalışmalarında istendik durumlar olduğu söylenebilir (Turgut, 1990; Tekin, 2010). Araştırmanın bu sonuçlarının, Tekin ve Tekin (2004)’in ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını incelediği çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği belirtilebilir.

Araştırmacı tarafından ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarıları göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmaya (yüksek-orta-düşük) göre öğretmen adaylarının genel olarak orta düzeyde yer aldıkları tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonucun, araştırmayla örneklem grubu (ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla çalışılmış) ve yöntem bakımından benzer nitelikler taşıyan (matematik okuryazarlığı konulu başarı testinin kullanıldığı) bazı çalışmaların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği (genel olarak orta düzeyde yer aldığı) belirtilebilir (Tekin ve Tekin, 2004; Lestari vd., 2018). İlköğretim veya ortaöğretim matematik

öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarının PISA soruları üzerinden değerlendirildiği bazı çalışmalarda, çalışma grubunun matematik okuryazarlığı düzeyinin genel olarak düşük düzeyde yer aldığı görülmüştür (Altun vd., 2012; Suharta ve Suarjana, 2018). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin öz yeterlik inançları üzerinden değerlendirildiği bazı çalışmalarda, çalışma grubunun matematik okuryazarlığı düzeylerinin genel olarak orta ve ortanın üstünde yer aldığı çalışmaların da bulunduğu belirtilebilir (Akkaya ve Memnun, 2012; Güneş ve Gökçek, 2013). Tüm bunlardan hareketle ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin genel olarak orta düzeyde yer aldığı ve bunun yanında düşük düzeyde yer alanların sayısının da azımsanmayacak seviyede olduğu söylenebilir. Öğrencilerini matematik okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeleri beklenen öğretmen adaylarının genelinin yüksek düzeyde matematik okuryazarlığı başarıları göstermelerinin, beklenen bir durum olduğu ifade edilebilir. Matematiksel okuryazarlık düzeyleri yüksek olması beklenen ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bu araştırmada genel olarak orta seviyede başarı göstermeleri, matematik okuryazarlığı ile PISA uygulamalarının kapsamı noktasında farkındalıklarının ve hazırbulunuşluklarının eksikliğine işaret ediyor olabilir. 15 yaş grubuna uygulanan PISA araştırması Türkiye örneğinde yer alan öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki genel başarısızlığının, araştırmanın bu sonucuyla kısmen de olsa paralellik göstermesi manidardır. Bu benzerlik de giriş kısmında bahsi edilen matematik okuryazarlığı konusunda gelecekte öğrencilerinin becerilerini geliştirmesi beklenen öğretmen adaylarının bu konu odağındaki eğitimlerinin önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Araştırmanın bir diğer sonucu da ilköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA değerlendirme çerçevesinin bu çalışmada ele alınan iki boyutundan biri olan *matematiksel içerik* kategorisinden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri cevapların dağılımlarına göre matematiksel içerik kategorisinde en fazla başarı *belirsizlik ve veri* alt boyutunda gösterilmiştir. Araştırmada ulaşılan bu sonucun, araştırmayla benzerlik gösteren Suharta ve Suarjana (2018)'nin çalışmasının sonuçlarıyla örtüştüğü, PISA 2012 Türkiye örneğinin sonuçlarıyla ise kısmen uyduğu belirtilebilir. Matematiksel içerik kategorisinde en az başarının ise *nicelik* alt boyutunda sergilendiği belirtilebilir. Bu sonucun PISA'nın 2012 uygulamasındaki Türkiye örneğinin sonuçlarıyla örtüştüğü söylenebilir.

Buradan hareketle öğretmen adaylarının belirsizlik ve veri konusuyla ilgili olan sembolik, grafiksel veya istatistiksel gösterimleri yorumlama, değerlendirme ve akıl yürütme becerilerinde diğer alt boyutların becerilerine kıyasla daha iyi oldukları söylenebilir. Bunun yanında matematiğin gerçek dünyada kullanılmasında en işlevsel sayılabilecek alt başlığı olan nicelik ile ilgili olan sayılarla ilgili işlemler, zihinden hesaplamalar yapma, sonuçları tahmin etme ve bunları değerlendirme becerilerinde diğer alt boyutlar kapsamında ele alınan becerilere göre daha kötü performans sergiledikleri belirtilebilir. Öğretmen adaylarının matematiksel içerik başlığı altında, matematiğin gerçek dünyadaki en kullanışlı alt boyutu olarak nitelendirilebilecek nicelik alt boyutuyla ilgili diğer alt boyutlara oranla daha az başarı göstermelerinin sebebi olarak, örnekleme yer alan öğretmen adaylarının çoğunun hazırbulunuşluklarını soyut ve daha çok ezbere dayalı eski sınav sistemine göre şekillendirmeleri gösterilebilir.

PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye örnekleminde yer alan 15 yaş grubu öğrencilerin, *matematiksel süreç* kategorisinin üç alt boyutunda da (formüle etme-matematiği kullanma-yorumlama/değerlendirme) OECD'ye üye olan diğer ülkelerin ortalamalarından daha düşük düzeyde performans gösterdikleri belirlenmiştir (MEB, 2015). Araştırmanın amacı gereği, bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MOBT'ne verdikleri cevapların dağılımı incelendiğinde matematiksel süreç boyutunda en çok başarının *yorumlama/değerlendirme* alt boyutunda gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu sonucunun OECD ülkeleri öğrencilerinin, PISA 2012 uygulamasında yer alan matematik okuryazarlığı testinden elde ettikleri sonuçlarla paralellik arz ettiği ifade edilebilir. Bunun yanında *matematiği kullanma* alt boyutunda da diğer iki alt boyuta kıyaslandığında kısmen başarılı sayılabilecekleri; en az başarının ise *formüle etme* basamağında sergilendiği belirlenmiştir. Araştırmada en az başarının öğretmen adaylarının *formüle etme* süreç becerisini ölçen sorularda gösterildiği sonucu, PISA 2012 uygulaması Türkiye örnekleminin sonuçlarıyla çelişmekte, Şaban (2019)'ın sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçlarıyla ise benzerlik göstermektedir. Araştırmanın öğretmen adaylarının matematiği kullanma becerilerini ölçmeye yönelik soruları çözerken kısmen başarılı sayılmaları sonucu, Şaban (2019)'ın sonucuyla kısmen de olsa benzerlik göstermektedir. Araştırmanın öğretmen adaylarının en çok başarıyı, yorumlama/değerlendirme becerilerini ölçmeye yönelik oluşturulan sorularda gösterdikleri sonucu, Şaban (2019)'ın sekizinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü

çalışmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Bu durumun sebebi olarak öğretmen adaylarının hazırbulunuşlukları itibariyle ortaokul öğrencilerinden daha üst seviyede olmaları, bilişsel alt yapılarının daha müsait olması dolayısıyla mantıksal muhakeme gerektiren sorularda daha üst düzey performans sergilemeleri, gösterilebilir. Yapılan araştırmada elde edilenlerden hareketle öğretmen adaylarının yorumlama/değerlendirme alt boyutuyla ilgili genel olarak, gerçek yaşam durumu problemlerine yönelik geliştirilen matematiksel çözümlerin makul olup olmadığını değerlendirme, karşılaşılan problemlere yönelik çözümlerin neden mantıklı olup neden mantıklı olmadığını anlayabilme ve problemlerin matematiksel sonuçlarını gerçek yaşama uyarlama becerilerinde, diğer alt boyutlar kapsamında ele alınan becerilere göre daha iyi performans sergiledikleri belirtilebilir. Bunun yanında öğretmen adaylarının formüle etme alt boyutuyla ilgili genel olarak, gerçek yaşam bağlamında karşılaştığı problemleri matematiksel forma dönüştürme, bir problemin analizini yapma, problem kurma ve çözüme temel matematiksel birikimlerinden faydalanabilme becerilerinde, diğer alt boyutlar kapsamında incelenen becerilere kıyasla daha kötü performans sergiledikleri belirtilebilir. Araştırmada öğretmen adaylarının çeşitli bağlamlarda verilen problem durumlarının matematiksel forma dönüştürülmesi becerilerini kullanmalarını gerektiren formüle etme alt boyutunda diğer alt başlıklara göre daha düşük performans göstermelerine sebep olarak, klasik matematik sorularındaki hazır matematiksel form üzerinden manipüle etme, yerine koyma vs. gibi sorulardan farklı olarak hazırlanan PISA odaklı yeni nesil sorulara alışık olmamaları gösterilebilir.

Araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MOBT'nden elde ettikleri puanlar sınıf düzeylerine göre incelendiğinde en az iki sınıf düzeyi arasında anlamlı olarak farklılık bulunduğu ve bu farklılığın dördüncü sınıflarla ikinci sınıflar arasında olduğu, dördüncü sınıfların ise ikinci sınıflardan daha başarılı olduğu sonucu çıkmıştır. Araştırmanın bu sonucunun, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını öz yeterlik boyutundan değerlendiren Dinçer vd., (2016) ile Akkaya ve Memnun (2012)'un çalışmaları ile paralellik gösterdiği belirtilebilir. Bunun yanında dördüncü sınıfların MOBT'nden aldıkları puanların ortalamasının diğer sınıf düzeylerinden daha yüksek olması göz önünde bulundurulduğunda, lisans eğitiminin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarına yeterli olmamakla birlikte olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca ikinci sınıfların diğer sınıf düzeyleri içinde en başarısız

sınıf düzeyi olması dikkat çekmektedir. Bu durumun sebebi olarak, öğretmen adaylarının ara sınıfta yer alma psikolojisi ile öğretmenlik sınavı hazırlığına ve mezuniyet sürecine henüz girilmediği düşüncesinden doğan mental rahatlık gösterilebilir. Bu sonucun da Yılmaz (2019)'ın ortaokul matematik öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında ulaştığı sonuçla örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğretmen adaylarının MOBT'nden elde ettikleri başarı puanları ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonucun Dinçer vd., (2016)'ın ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmanın sonucuyla aynı olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarı puanları ile mezun oldukları lise türleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucu, fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını özyeterlik boyutundan ele alan Özsoy-Güneş vd. (2013)'in çalışmasının sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Buna karşın Yenilmez (2010), matematik okuryazarlığını özyeterlik boyutuyla ele aldığı araştırmasında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarının mezun oldukları lise türüne göre farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın son alt problemi kapsamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile MOBT'nden elde ettikleri başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile matematik okuryazarlığı başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarının cinsiyetlere göre farklılaşmaması sonucunun, gelecekte yapılacak çalışmalarda lise türü ve sınıf düzeyi gibi daha çok eğitim-öğretim süreciyle şekillendirilebilecek değişkenlere odaklanmanın gerekliliğini işaret ettiği belirtilebilir. Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuç literatürdeki benzer çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Akkaya ve Memnun, 2012; Özsoy-Güneş vd., 2013; Dinçer vd., 2016).

7. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonuçları doğrultusunda oluşturulan bir takım önerilere yer verilmiştir. Bunlar:

1. Araştırmada yüksek düzeyde matematik okuryazarı olması beklenen ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MO düzeylerinin genel olarak orta düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla MEB tarafından, lisans eğitimi esnasında öğretmen adaylarının PISA odaklı matematik okuryazarlığı düzeylerini arttırmak amacıyla tüm üniversitelerin eğitim fakültelerinde, çeşitli seminerler veya uygulamalı kurslar verilmesi önerilebilir.
2. Matematik okuryazarı bireyler yetiştirilmesi beklenen ilköğretim matematik öğretmen adaylarının hizmet öncesi dönemde matematik okuryazarlığı konusundaki farkındalıklarını, hazır bulunuşluklarını arttırması bakımından, lisans ilköğretim matematik eğitimi programlarına zorunlu veya seçmeli matematik okuryazarlığı odaklı dersler, öğretim etkinlikleri eklenebilir.
3. Öğretmen adaylarının, bir bağlam üzerinden şekillendirilerek, gündelik yaşamdan kopmadan sunulan PISA odaklı yeni nesil matematik okuryazarlığı problemlerine karşı hazırbulunuşluklarını arttıracak öğretim uygulamalarına ağırlık verilebilir. Bahsi edilen öğretim uygulamalarının ise özellikle matematik okuryazarlığı üzerine ulusal ve uluslararası araştırmaları olan akademisyenlerce gerçekleştirilmesi önerilebilir.
4. Öğretmen adaylarının matematiksel içerik konularından olan nicelik alt boyutuyla ilgili performanslarında diğer alt boyutlara oranla eksikliklerinin olduğu ve lisans eğitimi esnasında gerçekleştirilecek çeşitli öğretim etkinlikleri ile bu eksikliğin giderilmesi önerilebilir.
5. Araştırmada öğretmen adaylarının matematiksel süreç kategorisinde yer alan formüle etme alt boyutuyla ilgili becerilerini yansıtması beklenen sorularda, diğer alt boyutları temsil eden sorulara kıyasla kötü performans sergiledikleri ve bu yöndeki eksikliklerinin ise lisans eğitimi esnasında gerçekleştirilecek uygulamalarla giderilmesi önerilebilir (Örneğin, öğretmen adaylarından matematiksel formda verilen bir soruyu çözmesini beklemek yerine; çeşitli bağlamlarda verilen bir matematik okuryazarlığı probleminin, matematiksel dil

yeterlikleri işe koşularak matematiksel forma doğru bir şekilde dönüştürülüp dönüştürülemediğini anlamaya yarayacak uygulamalar vs.).

6. Çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı başarı testi hazırlanırken PISA'nın üç değerlendirme boyutundan biri olan matematiksel süreç boyutunu (formüle etme-kullanma-yorumlama/değerlendirme) ifade eden sorular hazırlanmış olup, bu süreçte işe koşulan matematiksel yeterliklerin (iletişim, temsil biçimleri, strateji üretme, matematikleştirme, sembolik dili kullanma, muhakeme ve argüman, matematiksel araçları kullanma) tek tek ele alınması ve yalnızca bunlara yönelik sorular yazılması PISA'nın değerlendirme çerçevesinin kompleks yapısından dolayı göz ardı edilmiştir. Gelecekte matematiksel süreç boyutunda yalnızca bu yeterliklere odaklanan araştırmalar gerçekleştirilebilir.
7. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin derinlemesine incelenmesine olanak verecek nitel ya da karma desenli araştırmalar gerçekleştirilebilir.
8. Bu araştırma konusuna benzer başka bir çalışma da ortaöğretim matematik öğretmen adaylarına yönelik olarak gerçekleştirilebilir.
9. Çalışmanın katılımcı grubu genişletilerek farklı bölümlerden öğretmen adaylarıyla da bu tarz bir çalışma gerçekleştirilebilir. Böylelikle bölüm değişkenine göre de matematik okuryazarlığı başarılarının farklılaşp farklılaşmadığı incelenebilir.
10. Benzer bir çalışma ilköğretim veya ortaöğretim matematik öğretmenleri ile de gerçekleştirilebilir.
11. Özellikle ikinci sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin neden düşük olduğuna yönelik derinlemesine inceleme imkanı veren nitel yaklaşımlı araştırmalar yapılabilir.
12. Araştırmaya benzer olarak öğretmen adaylarının MO başarılarının lise türlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını mercek altına alan nitel ya da karma desenli çalışmalar gerçekleştirilebilir.

şeklindedir.

KAYNAKLAR

- Acar, D. (2016) “Ortaokul öğrencilerinin bilgisayar okuryazarlığının matematik okuryazarlığına etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.
- Afifah, A., Khoiri, M., and Qomaria, N. (2019) “Mathematics preservice teachers’ views on mathematical literacy”, *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(3).
- Akarsu, S. (2009). “Öz-yeterlik, motivasyon ve PISA 2003 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bolu.
- Akkaya, R. ve Memnun, D. (2012) “Öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığa ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi”, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 96-111.
- Aksu, G., Güzeller, C. O. ve Eser, M. T. (2017) “Öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarının aşamalı doğrusal model (HLM) ile incelenmesi: PISA 2012 Türkiye örneği”, *Eğitim ve Bilim*, 42(191).
- Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010) “PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi”, *İlköğretim Online*, 9(2).
- Akyüz, G. ve Satıcı, K. (2013) “PISA 2003 verilerine göre matematik okuryazarlığının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Türkiye ve Hong Kong-Çin modelleri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 503-522.
- Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş. ve Kerpiç, A. (2012) “Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının bölümlere göre karşılaştırılması”, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Altun, M. (2006) “Matematik öğretiminde gelişmeler”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. ve 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., Aydın, N., Akkaya, R. ve Uzel, D. (2012) “PISA perspektifinden ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeyinin tahlili”, <https://doktora2012.files.wordpress.com/2012/10/zpisa-kuyeb.doc> Son Erişim Tarihi: 01.05.2020.
- Anggoro, A. Y., Julie, H., Sanjaya, F., Rudhito, M. A., and Wiadnyana, D. P. (2019) “The mathematics education department students’ ability in mathematical literacy for

the change and relationship problems on the PISA adaptation test”, *In Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing*, 1397(1).

- Asar, E. (2019) “PISA 2015 matematik okur-yazarlığı testinin farklı dilleri konuşan ülkeler arasında ölçme değişmezliğinin incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Antalya.
- Aşıcı, M. (2009) “Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık”, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7(17), 9-26.
- Ataklı, P. (2011) “Türkiye’deki yetişkinlerin temel matematik okuryazarlığı becerilerini etkileyen faktörler”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Boğaziçi Üniversitesi*, İstanbul.
- Aytaç, T. (1999) “Öğrenen örgüt: Okul”, *Milli Eğitim Dergisi*, 75-78.
- Azapağası-İlbağı, E. (2012) “PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Baki, A. (2015) Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi 6. Baskı, *Harf Eğitim Yayıncılığı*, Ankara, 12-19.
- Balay, R. (2004) “Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim”, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Balta, M. ve Kanbolat, O. (2020) “Matematik okuryazarlığına ilişkin lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi”, *Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Baran, A. (2019) “Matematikselsel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik okuryazarlıklarının ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Bolstad, O. H. (2019) “Teaching for mathematical literacy: School leaders' and teachers' rationales”, *European Journal of Science and Mathematics Education*, 7(3) , 93-108.
- Bozkurt, I. (2019) “Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Bozkurt, F. ve Coşkun, D. (2018) “21. yy okuryazarlığı: Öğretmen adaylarının medya algılarına genel bir bakış”, *Erciyes İletişim Dergisi*, 5(4), 493-511.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016) Bilimsel Araştırma Yöntemleri 22. Baskı, *Pegem Akademi*, Ankara, 116-117, 177-183.
- Çam, A. (2014) “9. sınıf öğrencilerinin PISA matematik testi başarı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale.
- Çelikdemir, K. ve Celep, N. (2019) “TALIS nedir?”, TALIS 2018 Sonuçları ve Türkiye Üzerine Değerlendirmeler (TEDMEM Analiz Dizisi 6), *Türk Eğitim Derneği Yayınları*, Ankara, 1-8.
- Çetin, K. E. (2019) “9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıklarının öğrenme stilleri, akademik başarıları ve cinsiyetlerine göre incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Çoban, M. (2018) “PISA 2012 bağlamında 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlığının incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- De Lange, J. (2003) “Mathematics for literacy”, *National Council on Education and The Disciplines*, 75-89.
- Demirel, G. ve Yağmur, K. (2017) “Uluslararası PIRLS uygulamaları ölçütlerine göre Türk öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesi”, *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 95-106.
- Demir, F. (2015) “Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Demirci, G. (2018) “Matematiksel modelleme yönteminin matematik okuryazarlığına etkisi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Dibek, M. (2015) “PISA 2012 matematik okuryazarlığı ile öğrenme ve öğretme süreci değişkenleri arasındaki ilişkiler”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Dinçer, B., Akarsu, E. ve Yılmaz, S. (2016) “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi”, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 207-228.
- Duran, M. ve Bekdemir, M. (2013) “Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısıyla görsel matematik başarısının değerlendirilmesi”, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 27-40.
- EARGED (2009) “PISA 2009 ulusal ön raporu”, *Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*, Ankara.

- EARGED (2010) "PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor", *Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*, Ankara.
- Erol, M. (2015) "Modelleme etkinliklerinin 9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıkları ve inançları üzerine etkisi", Yayınlanmış Doktora Tezi, *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Ersoy, M., Balkır, T., Karaaziz, M. ve Balkır, F. (2019) "Matematik okuryazarlığı özyeterliliğinin ve aile bütçesini planlamanın psikolojik iyi oluş üzerine etkisi", *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1(1), 31-41.
- Ersoy, Y. (1992) "A study on the education of school mathematics and science teachers for information society", METU Education Report, *ODTÜ Eğitim Fakültesi Yayınları*, Ankara, 39-54.
- Ersoy, Y. (1997) "Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okuryazarlık", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13).
- Ersoy, Y. (2003) "Matematik okuryazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler", <http://www.matder.org.tr/matematik-okur-yazarligi-iihedefler-gelistirilecek-yetiler-ve-beceriler/>, Son Erişim Tarihi: 02.05.2020
- Esi, A. (2019) "Pür matematiğin önemi üzerine", *2. Uluslararası İstatistik Matematik ve Analitik Yöntemler Kongresi*, İstanbul, 50-52.
- Fadel, C. (2008) "21st Century Skills: How can you prepare students for the new global economy", <https://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf>, Son Erişim Tarihi: 27.05.2020
- Gee, J. P. (2000) "The new literacy studies: From 'socially situated' to the work of the social" Situated literacies: reading and writing in context, in Barton, D, Hamilton, M. and Ivanic, R. (Eds.), 180-196.
- Genç, M. (2017) "Lise matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin kavrayışlarının incelenmesi", Yayınlanmış Doktora Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi*, Ankara.
- Güler, H. K. (2013) "Türk öğrencilerin PISA'da karşılaştıkları güçlüklerin analizi", *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2).
- Gülten, D., Poyraz, C. ve Soytürk, İ. (2012) "Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterliliklerinin 'ders çalışma alışkanlıkları' açısından incelenmesi" *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 143-149.
- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013) "Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi", *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-79.

- Gürbüz, M. (2014) “PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Güvendir, M. A. (2017) “Uluslararası öğrenci değerlendirme programında öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile ev ve okul eğitim olanakları arasındaki ilişkinin belirlenmesi-(PISA-2012)”, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 94-109.
- Haçat, S. ve Demir, B. (2019) “Eğitim alanında okuryazarlık üzerine yapılan lisansüstü tezlerin analizi”, *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi (ANKAD)*, 3(2), 116-145.
- Jablonka, E. and Niss, M. (2014) “Mathematical literacy”, Encyclopedia of Mathematics Education, *Dordrecht: Springer*, 391-396.
- Kabael, T. (2019) Matematik Okuryazarlığı ve PISA 2. Baskı, *Anı Yayıncılık*, Ankara, 60-64.
- Kabael, T. ve Barak, B. (2016) “Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi”, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(2), 321-349.
- Kalaycı, Ş. (2018) SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri 9. Baskı, *Dinamik Akademi*, Ankara, 6-7, 131-140.
- Kan, A. (2009) “Ölçme sonuçları üzerinde istatistiksel işlemler”, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, H. Atılğan (Ed.), *Anı Yayıncılık*, Ankara, 397-456.
- Kanbolat, O. (2015) “Matematik öğretmeni adaylarıyla yürütülen ders imcesinde dış uzmanların paylaşım içerikleri ve rolleri”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Karaca, E. (2008) “Test ve madde analizi”, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, S. Erkan ve M. Gömleksiz (Ed.), *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.
- Karakaş, A. (2019) “Yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması - uygulanması ve değerlendirilmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Karasar, N. (2012) Bilimsel Araştırma Yöntemi 24. Baskı, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.
- Kesicioğlu, O. S. (2014) “Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri ile matematik eğitimine ilişkin tutumlarının incelenmesi” *Milli Eğitim Dergisi*, 44(202), 117-130.
- Kırmalı, C. (2015) “Eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı özyeterlik inançları ile eleştirel düşünme eğilimleri”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.

- Konukoğlu, L. (2019) “Cumhuriyet dönemi ilkokul matematik dersi öğretim programlarının matematik okuryazarlığı perspektifinden incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.
- Korkmaz, T. (2016) “Matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Köse, K. (2013) “Sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişki”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan.
- Köysüren, M. (2018) “Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Kuzu, A. (2008) "Ölçme aracı geliştirme, test ve madde analizi", Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Ölçme Değerlendirme, A. Aşkın Kurt (Ed.), *Anadolu Üniversitesi*, Eskişehir.
- Kükey, E. (2013) “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerinin matematik başarılarına etkisi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.
- Lestari, N. D. S., Juniati, D. and Suwarsono, S. T. (2018) “Gender differences in prospective teachers’ mathematical literacy: problem solving of occupational context on shipping company”, *JPhCS*, 1008(1).
- Mayan, T. (2019) “Problem çözme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- MEB (2005) “PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor”, *MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*, Ankara.
- MEB (2011) “PISA Türkiye”, *Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*, Ankara, 12-19.
- MEB (2015) ” PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor”, *Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- MEB (2016a) “TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar”, *Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Ankara, 9-14.
- MEB (2016b) “PISA 2015 Türkiye ön raporu”, *Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Ankara, 29-35.
- MEB (2019) “PISA 2018 Türkiye ön raporu”, Ankara, 58-61.

- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005) “Matematik ve matematik eğitimi hakkında”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989) “Curriculum and evaluation standards for school mathematics”, Reston: VA: NCTM.
- Nesin, A. (2001) Matematik ve Doğa, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 151.
- Muyo, M. (2015) “Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi”, Yayımlanmış Doktora Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (1995) “Literacy, economy and society: Results of the first international literacy survey”, *OECD Publications Service*, Paris.
- Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (2000) “Literacy in the information age final report of the international adult literacy survey”, *OECD Publications Service*, Paris.
- Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (2006) “Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006”, *OECD Publishing*, Paris.
- Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (2013) “PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy” *OECD Publishing*, Paris, 28-30, 33-35.
- Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (2019) “PISA 2018 assessment and analytical framework”, *OECD Publishing*, Paris.
- Özaslan, N. (2017). “Türkiye’deki öğrenci başarılarının PISA 2003 - 2012 matematik okuryazarlığı testlerinde yer alan farklı soru türlerine göre değerlendirilmesi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.
- Özdamar, K. (2017) Ölçek ve Test Geliştirme Yapısal Eşitlik Modellemesi 2. Baskı, *Nisan Kitabevi*, Eskişehir, 113-114.
- Özdemir, E. (2014) “Tarama yöntemi”, Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, M.Metin (Ed.), *Pegem Akademi*, Ankara, 77-97.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008) “Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2011) “Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.

- Özsoy-Güneş, Z., Çingil-Barış, Ç. ve Kırbaşlar, F. G. (2013) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi”, *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 47-64.
- Pala, N. (2008). “PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Pugalee, D. K. (1999) “Constructing a model of mathematical literacy” *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 73(1), 19-22.
- Satıcı, K. (2008) “PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Sezgin, G. (2017) “Öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin PISA 2012 verilerine göre kültürler arası incelenmesi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Soytürk, İ. (2011) “Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının araştırılması”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. (2018) Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri 6.Baskı, *Anı Yayıncılık*, Ankara, 47-49.
- Suharta, I. and Suarjana, I. (2018) “A case study on mathematical literacy of prospective elementary school teachers”, *International Journal of Instruction*, 11(2), 413-424.
- Şaban, Ö. (2019) “Matematik uygulamaları dersinin ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Şeker, M.(2019) Ölçme ve Değerlendirme, *Yargı Yayınevi*, Ankara, 128-132.
- Tarım, K., Baypınar, K. ve Keklik, G. (2015) “İlköğretim öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi”, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(21), 846-870.
- Taşkın, E. (2017) “Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Tekin, B. Ve Tekin, S. (2004) “Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma”,

<http://www.matder.org.tr/matematik-ogretmen-adaylarinin-matematiksel-okuryazarlik-duzeyleri-uzerine-bir-arastirma/> Son Erişim Tarihi: 05.05.2020

- Tekin, H. (2010). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme 20. Baskı, *Yargı Yayınevi*, Ankara.
- Tekin, H. (2018). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme 27. Baskı, *Yargı Yayınevi*, Ankara, 254-256.
- Toluk, Z. (2003) “Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?”, <http://www.ilkogretim-online.org.tr> , Son Erişim Tarihi: 19.05.2020
- Turgut, F. M. (1990). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları 7. Baskı, *Saydam Matbaacılık*, Ankara.
- Turgut, F. ve Baykul, Y. (2015) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme 7. Baskı, *Pegem Akademi*, Ankara, 215-248.
- Türk Dil Kurumu (2020) “Güncel Türkçe Sözlük”, <https://sozluk.gov.tr/> , Son Erişim Tarihi: 19.05.2020
- Usta, H. G. (2014) “PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya”, Yayımlanmış Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Uysal, E. (2009) “İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir.
- Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011) “Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2).
- Uzun, Y. ve Çelik, G. (2019) “Akademisyenlerin okuryazarlık algısındaki değişimler”, *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(22), 127-147.
- Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2017) Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Teknikleri ve Örnekleri 4. Baskı, *Pegem Akademi*, Ankara, 1-2.
- Yeniçel, A. (2019) “Seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Yenilmez, K. (2010) “Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inançları”, *9. Matematik Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 455-460.
- Yenilmez, K. ve Ata, A. (2013) “Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterliğine etkisi”, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 1803-1816.

- Yenilmez, K. ve Turğut, M. (2012) “Matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik düzeyleri”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 253-258.
- Yıldırım, N. (2016) “İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterliği ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Yıldız, H. (2019) “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Yılmaz, L. (2019) “Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem çözme başarısını yordayan değişkenlerin incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan.
- Yılmaz, G. (2015) “Ortaokul öğrencilerinin aritmetik performans puanları ve matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin bazı değişkenlere göre incelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya.
- Zehir, K. ve Zehir, H. (2016) “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi”, *International Journal of Education Science and Technology*, 2(2), 104-117.

EKLER

Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar

Balta, M. ve Kanbolat, O. (2020) “Matematik okuryazarlığına ilişkin lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi”, *Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.



Ek-2. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi (MOBT)

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARI TESTİ

Sayın Katılımcı,
"Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı seviyelerini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen bir araştırma kapsamında kullanılacaktır. Bu testte yer alan sorulara dair yanıtlarınız araştırmanın sunacağı sonuçlar açısından önemlidir. Araştırma raporunda herhangi bir şekilde kimliğiniz belirtilmeden yalnızca yanıtlarınıza dair bilgiler paylaşılacaktır. Testte 9 soru öbeği, toplamda ise 12 soru maddesi yer almaktadır. Bu testte yer alan soruları yanıtlamanız için verilen süre 60 dk.'dir. Katılımınız için teşekkürler.

Araştırma Ekibi

Dr. Öğr. Üyesi Oben KANBOLAT

Y.L. Öğrencisi Muhammet Abdullah BALTA

Rumuzunuz (İsim ve soy isminizin baş harfleri ile fakülte numaranızın son 2 hanesi):

Sınıf Düzeyiniz:

Cinsiyet:

Mezun olunan lise türü (Anadolu,fen vs):

Soru 1.

OKÇULUK

Bir okçuluk yarışmasında her bir yarışmacı aşağıdaki tabloda belirtilen dört farklı uzaklığın her birinden üçer atış yapmıştır. Yarışmacılar hedefi tam ortasından vurmaları durumunda her atış için aşağıdaki tabloda belirtilen puanları almıştır:

Uzaklık	Puan
1 metre	2
1,5 metre	2,5
2 metre	3,5
2,5 metre	5

- Bu atışlar sonunda yarışmacılar aldıkları toplam puana göre sıralanacaktır.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle birinci olan kişi 3 atışında hedefi tam ortadan vuramadığına göre, ikinci olan kişi en az kaç atışında tam ortadan vuramamıştır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

Soru 2.

SABAH SPORU

Cenk ile Burak birbirlerinden habersiz bir şekilde rutin sporlarını yapmak üzere sabah saat 6:00'da evlerinden ayrılmışlardır. Cenk, Burak'tan 65 km uzakta ve Burak'ın tam batısında spora başlayacak şekilde konumlanmaktadır. Bununla birlikte Cenk doğruya doğru 8 kilometre/saat hızla tempolu yürüyüş yapmaya başlamıştır. Burak da bu esnada kuzeye doğru 14 km/sa hızla tempolu koşu yapmaktadır.

Yukarıdaki bilgilere göre Cenk ile Burak saat kaçta birbirlerine en yakın konuma gelirler?

A) 6:00

B) 6:30

C) 7:00

D) 7:30

E) 8:00

Soru 3.**ATIK TOPLAMA**

Hunza Vadisi'ndeki doğa kirliliğine dikkat çekmek amacıyla doğaseverler tarafından çeşitli etkinlikler organize edilmektedir. Bu etkinlikler kapsamında katılımcılarda farkındalık oluşturması düşüncesiyle "Atık Toplama" isimli bir yarışma düzenlenmesine karar verilmiştir. Bu yarışmaya Alp, Tomris, Kürşad, Hale ve Ela gönüllü olarak katılmışlardır. Bu yarışmada her biri 14 atık kapasiteli birer adet atık pil, kâğıt, plastik kutusu isimlerinde 3 adet geri dönüşüm kutusu bulunmaktadır. Yarışmacılar 3 çeşit atığın karışık bir halde bulunduğu bir atık havuzundan belli bir sürede atık toplamışlardır. Her çeşit atıktan geri dönüşüm kutularının her birine en az bir tane atılmak şartıyla, en çok sayıda atığı dönüşüm kutularına atmaya başaran kişi yarışmayı kazanacaktır. Bu yarışma sonucunda şu bilgilere ulaşılmıştır:

- Alp sadece 5 adet pil atığını, Tomris ise sadece 8 adet kâğıt atığını dönüşüm kutusuna atmıştır.
- Hale 1 adet plastik atığını dönüşüm kutusuna atmıştır.
- Ela 1 adet atık pili, 2 adet atık kâğıdı dönüşüm kutularına atmıştır. Ela atık plastik toplamayı unutmuştur.
- Halenin dönüşüm kutusuna attığı pil sayısı kâğıt sayısının 2 katıdır. Kürşad'ın attığı kâğıt sayısı ile pil sayısı Hale ile aynıdır.
- Yarışma sonunda atık pil kutusu tam dolmuş ve 3 geri dönüşüm kutusunda toplam 4 adet atık eksik kalmıştır.

Soru 3.1

Yukarıda verilen bilgilere göre, Hale'nin dönüşüm kutusuna attığı atık sayısı kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

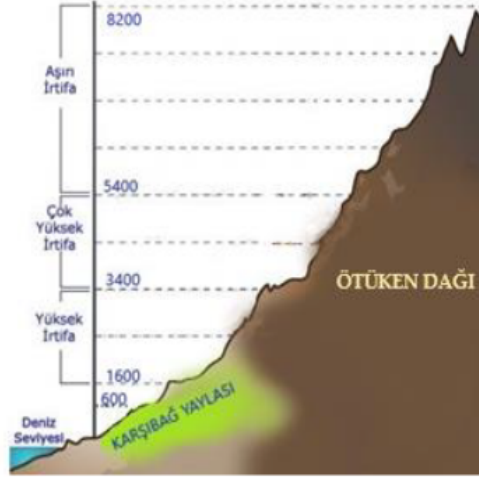
Soru 3.2

Yukarıda verilenlere göre, yarışmayı kim kazanmıştır?

- A) 7 adet atığı geri dönüşüm kutularına attığından yarışmayı Hale kazanmıştır.
B) 8 adet atığı geri dönüşüm kutularına attığından Tomris kazanmıştır.
C) 10 adet atığı geri dönüşüm kutularına attığından Kürşad kazanmıştır.
D) 15 adet atığı geri dönüşüm kutularına attığından Kürşad kazanmıştır.
E) 19 adet atığı geri dönüşüm kutularına attığından Kürşad kazanmıştır.

Soru 4.

DAĞ REHBERİ TUĞRUL



Profesyonel bir dağcı olan ve aynı zamanda dağ rehberliği yapan Tuğrul, Ötügen Dağı Tırmanışı için gerekli hazırlıklara başlamış ve arkadaşlarına yapacakları tırmanışın plan ve programları ile tedarik etmeleri gereken malzemeleri açıklamıştır. Ötügen Dağı tırmanışında yükseklikleri metre cinsinden görselde verilen 3 farklı irtifa seviyesi bulunmaktadır (Yüksek-Çok Yüksek-Aşırı Yüksek). Belirlenen programa göre ilk gün 600 metre irtifada bulunan Karşıbağ Yaylası'na tırmanış gerçekleştirilecek ve gece burada geçirilecektir. Tırmanış için yapılan hazırlıklar tamamlanmış ve Tuğrul arkadaşlarına son kez bazı kuralları hatırlatma ihtiyacı duymuştur. Bunlar:

1. İrtifa(Yükseklik) seviyesi arttıkça sağlık açısından tırmanma hızı düşürülmelidir.
2. "Yüksek irtifa" seviyesine girmeden önce günde en fazla 1 km'lik irtifa alınabilir.
3. "Yüksek irtifa" seviyesine girdikten sonra, irtifa seviyelerine göre günde 400, 500 veya 600 metre irtifa alınabilir.
4. Tırmanış tamamlanabilecek **en erken** sürede tamamlanacaktır.

şeklinde dir.

Soru 4.1 Yukarıdaki bilgilere göre Tuğrul ve arkadaşlarının Ötügen Dağı tırmanışını kaç günde bitirmeleri gerekir?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

Soru 4.2 Yukarıda verilenlere göre Tuğrul ve arkadaşlarının Yüksek İrtifa seviyesinde geçirdikleri süre içerisindeki ortalama hızları kaç km/sa olur?

- A) 0,015 B) 0,017 C) 0,020 D) 0,025 E) 0,030

Soru 5.

SU DAMLACIKLARI



Büyüyünce ünlü bir bilim adamı olmayı hedefleyen Mete, her ay düzenli olarak yayınlanmakta olan bilimsel bir derginin de sıkı takipçisidir. Mete dışarıda serpiştiren bahar yağmurunun bahçelerindeki ağaç yapraklarına çarpışıyla oluşturduğu dinginleştirici sesler eşliğinde dergisinde yer alan makaleleri okumaktaydı. Birden odasının penceresine doğru sarkmakta olan ağaç yapraklarının üzerindeki yağmur damlaları gözüne ilişti. Şans eseri, dergisinin bu haftaki sayısında yağmur damlaları hakkında bir makale olduğunu fark etti. Bu makalede şu bilgiler yer almaktaydı:

- Bir yağmur damlası bulutların içindeki çok sayıda su damlacıklarından meydana gelmektedir.
- Bulutların içindeki su damlacıklarının çapı yaklaşık olarak 3 mikrondur (Mikron=metrenin milyonda biri)
- Bir yağmur damlasının çapı ise 0,3 mm'dir.

Mete bu bilgilerden yola çıkarak, yağmur damlalarını ve su damlacıklarını küre olarak düşünürse bir yağmur damlasının oluşması için kaç tane su damlacığının birleşmesi gerektiğini düşünmeye başladı.

Soru 5.1 Yukarıdaki bilgilerden hareketle bir su damlacığının hacmi kaç mm^3 olur? ($\pi=3$ alınız)

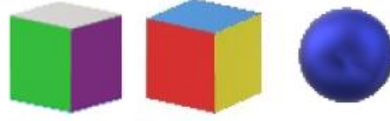
- A) 135×10^{-10} B) 135×10^{-9} C) 108×10^{-8} D) 135×10^{-7} E) 142×10^{-6}

Soru 5.2 Yukarıdaki bilgiler ışığında Mete bir yağmur damlasındaki su damlacıklarının sayısını kaç bulur?

- A) 1000 B) 10.000 C) 100.000 D) 1.000.000 E) 10.000.000

Soru 6.

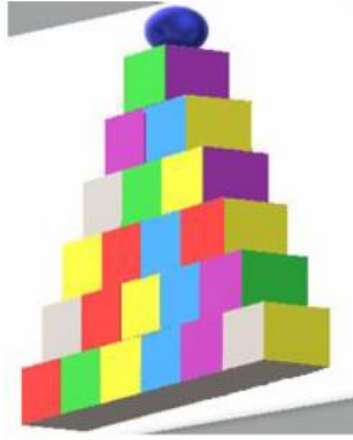
PİRAMİT OTEL



Ünlü bir Mimar olan Alparslan Bey hayalindeki proje olan piramit otelin çizimlerini tamamlamış ve model haline getirmiştir.

Yukarıda bu projenin modelinde kullanılmak üzere hazırlanmış olan, yüzleri birbirinden farklı renkte boyanmış bir küpün iki farklı yönden görünümü ve bir küre verilmiştir.

Aşağıda ise Alparslan Bey'in çizimini tamamladığı projesinin modeli yer almaktadır.

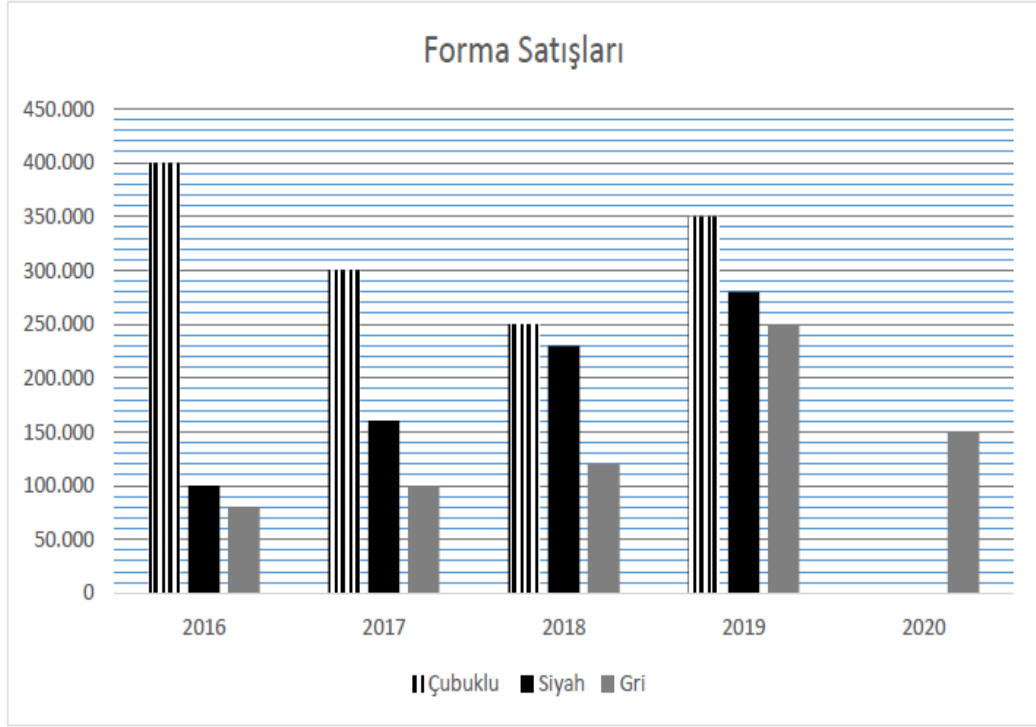


Yukarıdaki bilgilere dayalı olarak bu küplerden ve küreden oluşturulan modelin üstten görünümü aşağıdaki şıklardan hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

Soru 7.**TARAFTAR MAĞAZASI**

Bir kulüp taraftarları için ürettiği ürünleri 'Taraftar Mağazası' isimli mağazalarında satışa sunmaktadır. Bu kulübün 3 farklı tarzdaki formasının 5 ayrı yıldaki satış miktarı aşağıdaki grafikte verilmiştir:



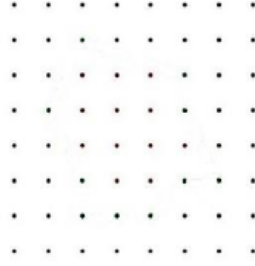
- Bu bilgilere göre 2020 yılında yalnızca gri formanın satış miktarı verilmiştir.

Yukarıda verilenlere göre toplamda 5 yılda satılan siyah formaların sayısının gri ve çubuklu formaların toplam satış miktarına eşit olabilmesi için 2020 yılında siyah forma satış miktarı çubuklu forma satış miktarından kaç adet fazla olmalıdır?

- A) 1.200.000 B) 1.230.000 C) 1.260.000 D) 1.290.000 E) 1.320.000

Soru 8.

ÇİVİLİ TAHTA



Öğrencilerine Pick Teoremine göre çokgensel bölgelerin alanını anlatmak isteyen Şahin Öğretmen, çivili bir tahta olan yukarıda görseli yer alan materyali geliştirmiştir. Şahin Öğretmen çivileri 1 birim aralıkta olacak şekilde tahtaya çakmıştır. Şahin Öğretmen bir ip yardımıyla, ipleri çivilere dolayarak köşeleri noktalara gelecek şekilde çokgenler oluşturuyor. Oluşturulan bir çokgensel bölgenin alanının Pick Teoremine göre;

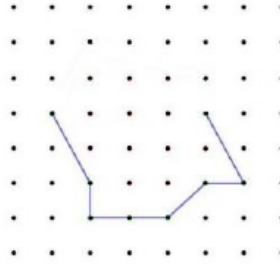
İ= Çokgenin içindeki nokta sayısı

K=Çokgenin sınırlarındaki nokta sayısı,

$$\text{Alan} = \text{İ} + \frac{\text{K}}{2} - 1$$

şeklinde hesaplandığını belirtmiştir.

Bu bilgiler ışığında aşağıdaki soruya yanıt aranmaktadır:



Şahin Öğretmen tahtaya sabitlediği materyalinin üzerinde ipler yardımıyla yukarıda yer alan görseldeki şekli oluşturmuştur. Hemen ardından öğrencilerinden verilen şekli ongene tamamlamalarını istemiştir. Buna göre öğrenciler tarafından oluşturulacak ongenin alanı en az kaç birim kare olmalıdır?

A) 3

B) 4

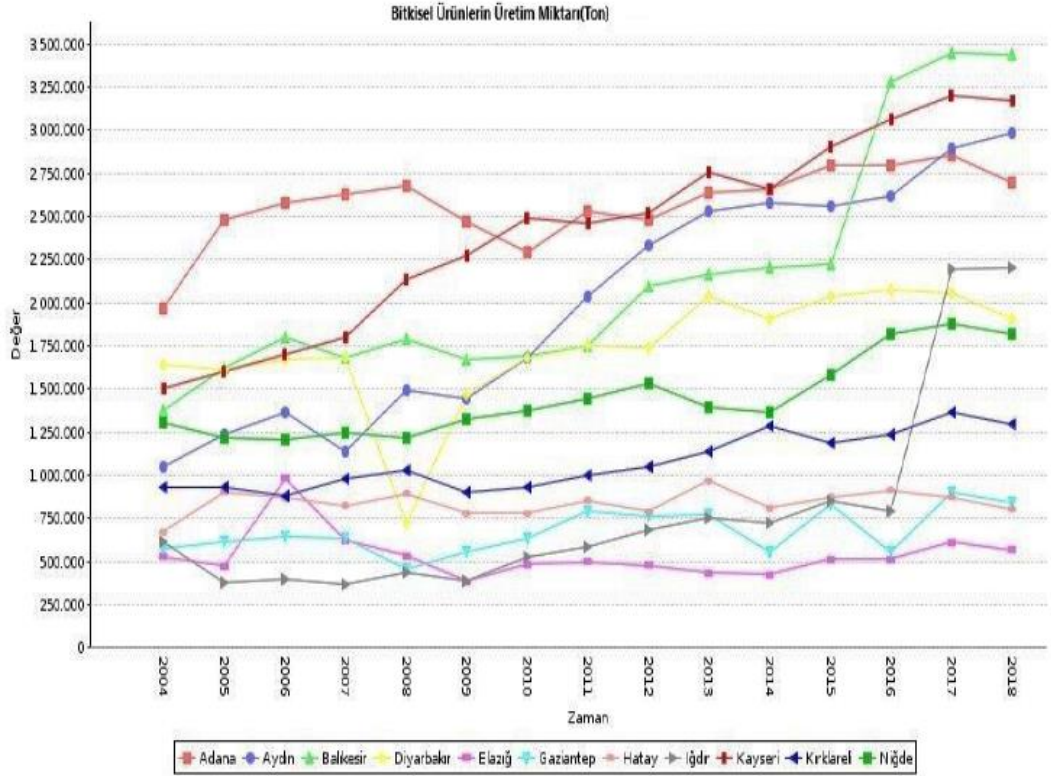
C) 5

D) 6

E) 7

Soru 9.**İstatistik Öğrencisi Korcan**

İstatistik bölümü öğrencisi Korcan, bir istatistik ve veri şirketinin internet sayfasında gezmektedir. Bu sitede birtakım verilere dayalı olarak grafik oluşturma seçeneği bulunmaktadır. Merakını gidermek için sitenin bu özelliğini kullanmaya başlamıştır. Korcan karşısına çıkan yönlendirmeleri takip etmiş, "Bitkisel ürünlerin üretim miktarı(ton)" seçeneğini işaretlemiştir. Bunun sonucunda aşağıda bulunan grafiği oluşturup bu grafiği yorumlamaya koyulmuştur. Bu grafikte 11 ilin 2004-2018 yılları arasındaki bitkisel ürünlerin üretim miktarları (ton cinsinden) yer almaktadır.



Yukarıda verilenlere göre bitkisel üretim miktarında 1 yılda en çok artış görülen il hangisidir?

- A) Balıkesir B) Diyarbakır C) Iğdır D) Kayseri E) Niğde

Test Bitti...Teşekkürler

Sorular	Matematiksel İçerik			Matematiksel Süreç				Bağlam			
	Değişim ve İlişkiler	Uzay ve Şekil	Belirsizlik ve Veri	Nicelik	Formüle Etme	Kullanma	Yor./Değ.	Kişisel	Mesleki	Toplumsal	Bilimsel
M1			X		X					X	
M2		X			X			X			
M3	X					X				X	
M4	X						X			X	
M5				X			X			X	
M6				X	X					X	
M7				X		X					X
M8	X				X						X
M9		X					X		X		
M10			X			X				X	
M11		X				X					X
M12			X				X				X

Ek-3. Etik Kurulu Onay Belgesi



EK-3

Kayıt Tarihi:
25/12/2019

Protokol No:
12/23

T.C

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Öğretmen adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı başarı testinin geliştirilmesi ve uygulanması
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yüksel lisans tez çalışması Nitel/nicel araştırma
ARAŞTIRMACILAR	Dr. Öğr. Üyesi Oben Kanbolat Muhammet Abdullah Balta
KARAR	Başvuru dosyanız Etik açıdan uygundur.

ETİK KURUL BAŞKANI

Prof. Dr. Ergün Kutlusoy

TARİH

26/12/2019

İMZA

Ek-4. Araştırma İzni Belgesi



T.C.
ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 31609083-804.01-E.13195
Konu : Muhammet Abdullâh BALTA
(Araştırma İzni)

16/03/2020

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsünün 13.03.2020 tarih ve 97873615-804.01-12983 sayılı yazısı.

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı 177601106 numaralı öğrencisi Muhammet Abdullâh BALTA'nın "Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Okuryazarlığı Başarı Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması" adlı yüksek lisans tez çalışması kapsamında Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında uygulama yapma isteği, uygulamasını kendisi yapması koşuluyla Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imsaludur
Prof. Dr. Mücahit KAĞAN
Dekan

DAĞITIM:

Gereği:
-Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bilgi:
-Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü Başkanlığına

Adres : Erzincan Binalı Yıldırım Ün. Eğitim Fakültesi Dekanlığı 38100/Erzincan
Telefon : 0 (446) 238 00 20 DİŞİM: 42118
E-mail : egitim_yazi@erzincan.edu.tr Bİlg İptis : Etilas KİİJÇ

Web : www.eryu.edu.tr
Faks : 0 (446) 2330 961
KEP : erzincan@bilgi2.kap.k



Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Mücahit KAĞAN tarafından 16.03.2020 tarihinde e-İmzalanmıştır. Doğrulma:
<http://evrakilogruplana.eryu.edu.tr/izincidan> 42106C8D5E koda ile doğrulanabilir.



ÖZGEÇMİŞ

Muhammet Abdullah BALTA, Hatay'ın Antakya ilçesinde 1995 yılında doğdu. İlköğretimi 2009 yılında Hatay Nizamettin Özkan İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Ortaöğretimi ise Hatay Dr. Mustafa Gençay Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2013 yılında Elazığ Fırat Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmeye başladı ve buradan 2017 yılında mezun oldu. Aynı yıl Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi bilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Hâlâ öğrenim ve öğretim hayatına devam etmektedir.

