



İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Y VE Z KUŞAĞI ORTAOKUL MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİ İLE ÖĞRETMEN ADAYLARININ
GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI VE
DİJİTAL OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MASTER OF SCIENCE DISSERTATION

GÜLNUR KARADAĞ

MALATYA, 2026

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Y VE Z KUŞAĞI ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİ İLE ÖĞRETMEN ADAYLARININ
GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI VE DİJİTAL OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Gülnur KARADAĞ

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Recep ASLANER

MALATYA

2026

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Y ve Z Kuşağı Ortaokul Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Görsel Matematik
Okuryazarlığı ve Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. RECEP ASLANER

HAZIRLAYAN
Gülnur KARADAĞ

Jürimiz tarafından 30/06/2026 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda bu tez **oybirliği** ile başarılı bulunarak Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı

İmza

1. Prof. Dr. Recep ASLANER

.....

2. Prof. Dr. Ali BOZKURT

.....

3. Doç. Dr. Aziz İLHAN

.....

O N A Y

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2026 tarih ve 20..../..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Eyüp İZCİ

Enstitü Müdürü

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK ve YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

30/06/2026

İnönü Üniversitesi Lisansüstü Tez Yazın Kurallarına uygun olarak, “Prof. Dr. Recep ASLANER” danışmanlığında hazırlayıp sunduğum “Y ve Z Kuşağı Ortaokul Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlığı ve Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tezimde:

1. ETİK ve BİLİMSEL SORUMLULUKLARIM:

- Tezimde yer alan verileri bilgileri ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Çalışmada yararlandığım tüm kaynaklara bilimsel kurallara uygun şekilde atıfta bulunduğumu ve kaynakça gösterimde APA 7. baskı kurallarına uyduğumu,
- Tezimin özgün olduğunu, çalışma ve yazım sürecinde patent ve telif haklarını ihlal edici hiçbir davranışta bulunmadığımı,
- Aksi bir durumda doğabilecek tüm hukuki ve akademik sonuçları kabul ettiğimi,

2. YAPAY ZEKÂ KULLANIMINA İLİŞKİN BEYANIM:

(X) Tez yazım sürecinde yapay zekâ tabanlı araçlardan **faydalanmadım.**

() Tez yazım sürecinde yapay zekâ tabanlı araçlardan **faydalandım.**

Bu durumda;

- Yapay zekâ araçlarını yalnızca bilimsel üretim süreçlerini desteklemek amacıyla kullandığımı,
- Kullanımın hipotez geliştirme, teorik tartışma ve yorumlama gibi üst düzey akademik becerileri içermediğini,
- Kullanımın tezin özgünlüğüne, bilimsel etik kurallarına ve ilgili mevzuata aykırı olmadığını,
- Usulsüz kullanımlara (kaynak göstermeksizin metin üretimi, yanıltıcı kaynak gösterimi, otomatik içeriklerin özgün eser gibi sunulması vb.) kesinlikle başvurmadığımı,
- Kullanılan yapay zekâ araçlarının ve işlevlerinin, danışmanımın bilgisi dâhilinde, ekte verilen tabloda şeffaf biçimde belirtildiğini,
- Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber’de belirtilen ilkelere riayet ettiğimi,

Kabul ve taahhüt ederim.

Gülnur KARADAĞ

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Recep ASLANER danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım ***Y ve Z Kuşağı Ortaokul Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlığı ve Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi*** başlıklı bu araştırmanın bilimsel ahlak ve etiğe aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım tüm kaynakların hem metin içinde hem de araştırma kaynakçasında yöntemine ve tekniğine uygun şekilde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Gölnur KARADAĞ



TEŐEKKÖR

Tez araştırmamın planlanmasından tamamlanmasına kadar geçen tüm süreçte beni yönlendiren, bilgileri ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden, daima yanımda olarak yol gösteren, gerekli yönlendirmeleriyle araştırmamı Őekillendiren, lisansüstü eēitimimle akademiye özendiren, deēerli danışmanım Prof. Dr. Recep ASLANER'e, saygılarımı sunuyorum ve teőekk r ediyorum.

Yüksek lisans seminerimde ve tez sürecinde gerekli yönlendirmeleriyle çalışmama katkıda bulunan deēerli hocam Doç. Dr. Aziz İLHAN'a tez savunmamda jüri  yesi olarak yer alarak bana yardımcı olan Prof. Dr. Ali BOZKURT'a teőekk r ederim.

Eēitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, dualarını hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen, bugünlere gelmemi saēlayan ve üzerimdeki haklarını hiçbir zaman  deyemeyeceēim kıymetli annem Ayhan ve babam Abdulhamit KARADAē' a sonsuz teőekkürlerimi sunarım. ocukluēumuzu paylařtıēımız, hayatımın her anında desteēini hissettiēim, varlıkları ve sevgileriyle bana her zaman g  veren kardeşlerim Yasemen ve Nuri Can KARADAē'a teőekk r ederim.

G lnur KARADAē

ÖZET

Y ve Z Kuşağı Ortaokul Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlığı ve Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi

Amaç: Araştırmanın amacı Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlığı Algı ve Dijital Okuryazarlık Algı düzeylerini incelemektir. Ayrıca katılımcıların GMOA ve DOA düzeyleri cinsiyet, yaş ve sınıf değişkenleri açısından karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot: Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Can (2023), betimsel taramayı “geniş toplulukların, (cinsiyet, yaş, görme bozukluğu, medeni hal, gelir seviyesi, öğrenim derecesi gibi) araştırmaya konu özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılan betimsel çalışmalardır” olarak tanımlamıştır. Araştırma kapsamında çalışma grubunun belirlenmesi sürecinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın örneklemini 2025-2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Malatya ilinde görev yapan ortaokul matematik öğretmenleri ile İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı’nda öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında “Kişisel Bilgi Formu”, “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” ve “Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin ve adaylarının GMOA ile DOA ölçeğindeki verileri SPSS istatistik yazılım programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmada ortaokul matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA ölçeklerinden aldıkları puanlar incelenmiştir. Bu bağlamda, Y kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin ortalama puanlarının “Her Zaman” düzeyinde; Z kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin ortalama puanlarının “Her Zaman” düzeyinde; öğretmen adaylarının ortalama puanlarının “Sık Sık” düzeyinde olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda, Y kuşağı öğretmenlerin DOA ölçeğinin ortalama puanlarının “Sık Sık” düzeyinde; Z kuşağı öğretmenlerin DOA ölçeğinin ortalama puanlarının “Her Zaman” düzeyinde; öğretmen adaylarının ortalama puanlarının “Sık Sık” düzeyinde olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Araştırmada elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının hem GMOA düzeylerinin hem de DOA düzeylerinin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında Y ve Z kuşağı öğretmenlerin cinsiyet değişkeni açısından GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı; öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından GMOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından kuşakların GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı; öğretmen

adaylarının yaş değişkeni açısından kuşakların GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkeni açısından GMOA düzeyi puanları arasında 1. sınıfta bulunan katılımcıların aleyhinde anlamlı bir fark olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğretmenlerin cinsiyet değişkeni açısından DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından DOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından kuşakların DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı; öğretmen adayların yaş değişkeni açısından kuşakların DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkeni açısından DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin GMOA ve DOA düzeylerinin birbiri ile arasında pozitif ve orta düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerinin birbiri ile arasında pozitif ve orta düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmen adayları, matematik öğretmenleri, görsel matematik okuryazarlığı, dijital okuryazarlık

ABSTRACT

An Investigation of the Levels of Visual Mathematical Literacy and Digital Literacy Among Generation Y and Z Middle School Mathematics Teachers and Pre-service Teachers

Purpose: The purpose of this study is to examine the levels of Visual Mathematical Literacy Perception and Digital Literacy Perception among Generation Y and Generation Z middle school mathematics teachers and teacher candidates. Additionally, the study aims to compare participants' levels of VMLP and DLP in terms of gender, age, and grade level.

Materials and Methods: The descriptive survey method, one of the quantitative research methods, was used in this study. Can (2023) defines a descriptive survey as “descriptive studies conducted to identify the characteristics of large populations that are the subject of the research (such as gender, age, visual impairment, marital status, income level, and educational attainment).” An appropriate sampling method was used to determine the study group within the scope of the research. In this context, the study sample consists of middle school mathematics teachers working in Malatya Province during the spring semester of the 2025–2026 academic year and teacher candidates enrolled in the Elementary Mathematics Teaching Program at the Faculty of Education, İnönü University. The “Personal Information Form,” the “Visual Mathematics Literacy Perception Scale,” and the “Digital Literacy Perception Scale” were used to collect research data. In this study, the data from the teachers and teacher candidates on the VMLPS and DLPS were analyzed using the SPSS statistical software program.

Findings: The study examined the scores obtained by middle school mathematics teachers and teacher candidates on the GMOA and DOA scales. In this context, it was found that Generation Y teachers' average scores on the GMOA scale were at the “Always” level; Generation Z teachers' average scores on the GMOA scale were at the “Always” level; and teacher candidates' average scores were at the “Often” level. In this context, it was found that Generation Y teachers' average scores on the DOA scale were at the “Often” level; Generation Z teachers' average scores on the DOA scale were at the “Always” level; and teacher candidates' average scores were at the “Often” level.

Conclusion: According to the findings of the study, it was concluded that both the GMOA and DOA levels of middle school mathematics teachers and teacher candidates were adequate. In addition, it was concluded that there was no significant difference in GMOA scores among Generation Y and Generation Z teachers in terms of the gender variable; however, among teacher candidates, there was a significant difference in GMOA scores in favor of males in terms of the gender variable. It was

determined that there was no significant difference in GMOA level scores among the generations in terms of the age variable for teachers; similarly, there was no significant difference in GMOA level scores among the generations in terms of the age variable for teacher candidates. It was found that, in terms of the grade level variable among teacher candidates, there was a statistically significant difference in GMOA level scores to the detriment of participants in the 1st grade. It was concluded that there was no significant difference in DOA level scores among teachers based on the gender variable, and that there was a significant difference in DOA level scores among teacher candidates based on the gender variable, favoring males. It was concluded that there was no significant difference in DOA level scores among generations based on the age variable for teachers; similarly, there was no significant difference in DOA level scores among generations based on the age variable for teacher candidates. No significant difference was found in the DOA scores of teacher candidates across different grade levels. A positive, moderate, and statistically significant correlation was found between teachers' GMOA and DOA levels. A positive and moderate statistically significant correlation was found between pre-service teachers' GMOA and DOA levels.

Keywords: Mathematics pre-service teachers, mathematics teachers, visual mathematics literacy, digital literacy

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Problem Cümlesi ve Alt Problemler	8
1.5. Sayıtlar	8
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.7. Tanımlar.....	9
2. LİTERATÜR TARAMASI	10
2.1. Kuramsal Bilgiler	10
2.1.1. Okuryazarlık	10
2.1.2. Matematik Okuryazarlığı.....	11
2.1.3. Görsel Okuryazarlık.....	14
2.1.4. Görsel Matematik Okuryazarlığı	16
2.1.5. Dijital Okuryazarlık.....	18
2.2. İlgili Araştırmalar	22
2.2.1. Görsel Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Çalışmalar	22
2.2.2. Dijital Okuryazarlık İle İlgili Çalışmalar	29

3. MATERYAL ve METOT	37
3.1. Araştırmanın Modeli.....	37
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	37
3.3. Veri Toplama Araçları	38
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	38
3.3.2. Görsel Matematik Okuryazarlığı Algı Ölçeği	38
3.3.3. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği	39
3.4. Veri Toplama Süreci.....	39
3.5. Veri İşleme ve Analizi.....	40
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	43
3.7. Etik Hususlar	43
4. BULGULAR	45
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	45
4.1.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA Düzeyine Ait Bulgular	45
4.1.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA Düzeyine Ait Bulgular	46
4.1.3. Öğretmenlerin Y ve Z Kuşakları Arasında GMOA Düzeylerine İlişkin Bulgular	46
4.1.4. Öğretmen Adaylarının GMOA Düzeyine Ait Bulgular	48
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	49
4.2.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin DOA Düzeyine Ait Bulgular.....	49
4.2.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin DOA Düzeyine Ait Bulgular.....	49
4.2.3. Öğretmenlerin Y ve Z Kuşakları Arasında DOA Düzeylerine İlişkin Bulgular	50
4.2.4. Öğretmen Adaylarının DOA Düzeyine Ait Bulgular.....	52
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	52
4.3.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular	52
4.3.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular	53

4.3.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular	53
4.3.4. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular.....	54
4.3.5. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular	54
4.3.6. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular	55
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulguları.....	56
4.4.1. Y Kuşağı Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular.....	56
4.4.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular	56
4.4.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular	57
4.4.4. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular	57
4.4.5. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular.....	58
4.4.6. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular.....	58
5. TARTIŞMA.....	60
5.1. Birinci Alt Probleme Ait Tartışma.....	60
5.2. İkinci Alt Probleme Ait Tartışma.....	61
5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Tartışma	63
5.3.1. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri.....	63
5.3.2. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri.....	64
5.3.3. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri	65
5.3.4. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri	65
5.3.5. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri	66
5.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Tartışma.....	66
5.4.1. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyleri	67

5.4.2. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyleri	68
5.4.3. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyleri	68
5.4.4. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyleri.....	69
5.4.5. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre DOA Düzeyleri.....	70
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	72
6.1. Sonuçlar	72
6.2. Öneriler.....	73
6.2.1. Araştırmacılara Öneriler	73
6.2.2. Uygulayıcılara Öneriler	74
7. KAYNAKLAR	75
8. EKLER.....	94
Ek 1. Kişisel Bilgi Formu.....	94
Ek 2. Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği.....	95
Ek 3. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği.....	96
Ek 4. Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği Kullanım İzni	97
Ek 5. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği Kullanım İzni	98
Ek 6. MEB Araştırma Uygulama İzni	99
Ek 7. Üniversite Araştırma Uygulama İzni	101
Ek 8. Etik Kurul Belgesi	103
Ek 9. Özgeçmiş.....	104

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 1. Y Kuşığı Öğretmenlerinin Ölçeklerine Ait Değerleri	40
Tablo 2. Z Kuşığı Öğretmenlerinin Ölçeklerine Ait Değerleri	41
Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Ölçeklerine Ait Değerleri	41
Tablo 4. Öğretmenlerin Ölçeklerine Ait Levene Testi Sonuçları	41
Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Ölçeklerine Ait Levene Testi Sonuçları	42
Tablo 6. Y Kuşığı Öğretmenlerinin GMOA Düzeyine İlişkin Bulguları	45
Tablo 7. Z Kuşığı Öğretmenlerinin GMOA Düzeyine İlişkin Bulguları	46
Tablo 8. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Somutlama Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	46
Tablo 9. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Örüntü Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	47
Tablo 10. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Geometrik Alan Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	47
Tablo 11. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Görsel Algı Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	47
Tablo 12. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Uzamsal Zeka Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	48
Tablo 13. Öğretmen Adaylarının GMOA Düzeyine İlişkin Bulguları	48
Tablo 14. Y Kuşığı Öğretmenlerin DOA Düzeyine İlişkin Bulguları	49
Tablo 15. Z Kuşığı Öğretmenlerin DOA Düzeyine İlişkin Bulguları	50
Tablo 16. Öğretmenlere Ait DOA'larının Tutum Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	50
Tablo 17. Öğretmenlere Ait DOA'larının Teknik Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	51
Tablo 18. Öğretmenlere Ait DOA'larının Sosyal Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	51

Tablo 19. Öğretmenlere Ait DOA'larının Bilişsel Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	51
Tablo 20. Öğretmen Adaylarının DOA Düzeyine İlişkin Bulgular	52
Tablo 21. Y Kuşağı Öğretmenlerine Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	53
Tablo 22. Z Kuşağı Öğretmenlerine Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	53
Tablo 23. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları.....	54
Tablo 24. Öğretmenlere Ait GMOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	54
Tablo 25. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	55
Tablo 26. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Testi Bulguları.....	55
Tablo 27. Y Kuşağı Öğretmenlerine Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları.....	56
Tablo 28. Z Kuşağı Öğretmenlerine Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları.....	57
Tablo 29. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	57
Tablo 30. Öğretmenlere Ait DOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları	58
Tablo 31. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları.....	58
Tablo 32. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Testi Bulguları	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1. Görsel Matematik Okuryazarlığı Kavramının Sunumu	17
Şekil 2. Dijital Okuryazarlık Modeli	18
Şekil 3. Dijital Okuryazarlık Becerileri	19



KISALTMALAR LİSTESİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TDK: Türk Dil Kurumu

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

GMOY: Görsel Matematik Okuryazarlığı

DOY: Dijital Okuryazarlığı

GMOA: Görsel Matematik Okuryazarlık Algısı

GMOÖ: Görsel Matematik Okuryazarlık Ölçeği

DOA: Dijital Okuryazarlık Algısı

1. GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan teknolojik ve bilimsel ilerlemeler, hayatın birçok alanında önemli değişikliklere neden olmuş ve sonuç olarak toplumsal dönüşümü zorunlu kılmıştır. (Ezentaş & Karataş, 2021). Bu değişimlerin sonucunda 21. yüzyıl becerileri ortaya çıkmıştır. 21. yüzyıl becerileri, bireylerin teknolojik ilerleme, küreselleşme ve gelişen sosyal dinamiklerle nitelendirilen günümüzün hızla değişen dünyasında başarılı olmak için ihtiyaç duydukları bir dizi beceri, yetkinlik ve bilgi olarak tanımlanmıştır (Lang & Şorgo, 2024). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, diğer alanlarda olduğu gibi eğitim sisteminde de büyük değişimleri meydana getirmiştir. (Talan & Gülseçen, 2018). Bu dönüşüm süreciyle birlikte, içinde bulunduğumuz yüzyılda başarıya ulaşabilmek için öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (TTKB, 2023). Yeni teknolojilerin hızla yayılması ve sürekli değişen çalışma ortamında 21. yüzyıl bilgi toplumunun yaşam boyu ihtiyaç duyduğu önemli becerilerden biri olan ve öğrenmenin ön koşullarından değerlendirilen okuryazarlık becerisidir (Valtin vd., 2016). Okuryazarlık kavramı Karunaratne (2000)'a göre “bireyin toplumsal hayatta yaşamını devam ettirebilmesi, toplumda kendisine yetebilecek kadar okuma yazma ve matematiksel işlemleri hakkında bilgi sahibi olması” olarak tanımlanmaktadır (Duran, 2011). Bilginin kavranması kadar, yeni okuryazarlık çeşitlerinin oluşturulması da önemlidir (Önal, 2010). Bu devamlılık literatürde çok sayıda okuryazarlık çeşidinin ortaya çıkmasına neden olmuş (TTKB, 2023) ve teknoloji okuryazarlığı, bilgisayar okuryazarlığı, dijital okuryazarlık, görsel okuryazarlık, matematik okuryazarlığı gibi farklı adlandırmalarla da ifade edilmektedir (MEB, 2018; Tüzel, 2010).

Okuryazarlık türlerinden biri de matematik okuryazarlığıdır. Matematik okuryazarlığı, bireyin modern dünyada matematiğin üstlendiği işlevi kavramasına, günlük yaşamla bağlantılı matematiksel uygulamaları gerçekleştirebilmesine, çeşitli becerilerini geliştirmesine; sayısal ve uzamsal düşünme süreçlerinde yorum yapma ve güven kazanmasına, ayrıca günlük yaşam durumlarını eleştirel biçimde analiz ederek problem çözme yetkinliği geliştirmesi olarak tanımlanmaktadır (Özgen & Bindak, 2008). Yapılan bu tanımın neticesinde matematik okuryazarlığına sahip olan bireyin; günlük yaşamda karşısına çıkan problemlere akılcı ve eleştirel bir bakış açısıyla çözüm üretmesini, esnek düşünebilmesini ve matematiğin dünyadaki rolünün algılaması şeklinde özetlenebilir (Erdoğan & Aslan, 2023). PISA'da matematik okuryazarlığı değerlendirmesinin temel amacı, zorunlu eğitimlerinin sonuna yaklaşan öğrencilerin, okuldan ayrıldıktan sonra günlük yaşamlarında karşılaşmaları beklenen matematikle ilgili zorluklarla başa çıkma hazırlıklarını belirlemektir (Cheema, 2018). Matematiksel okuryazarlık, günlük hayattaki çözülebilen sorunlarla yakından ilişkilidir (Ekawati vd., 2020). Matematik okuryazarlığı yeteneklerinin bireylere eğitim hayatı boyunca edindirilmeleri için öğretmenlerin ve öğretmen

adaylarının bu yetenekleri bulundurması beklenmektedir. (Dinçer vd., 2016). Matematik okuryazarlığı bireyin; matematiğin dünyada oynadığı rolünü algılamasına ve anlamasına, güçlü zeminlere dayanan çıkarımlara varmasına ve uzlaşmacı, duyarlı, ilgili bir kişi olarak şahsi gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde matematiği kullanmasına katkı sağlamaktadır (MEB, 2011). Matematik okuryazarlığı olan bir kişi tahminde bulunabilir, bilgileri açıklayabilir, günlük yaşamdaki problemlerin üstesinden gelebilir, grafiksel, sayısal ve geometrik bağlamlarda mantıksal çıkarımlar yapabilir ve matematiksel ifadeler aracılığıyla iletişim sağlayabilir (Ojose, 2011).

İlk çağlardan günümüze kadar görsel öğeler duvar yazıları, papirüsler vasıtasıyla bugüne aktarıldığı gibi pek çok bilimsel araştırmacı da matematiği iletirmek gayesiyle görsellerden faydalanmıştır (Tunç, 2021). Sayı kavramları ile uzamsal akıl yürütme becerileri arasındaki bu bağlantı, genellikle öğrencilere görsel temsiller aracılığıyla tanıtılır (Murphy, 2011). Görseller kişilerin matematiksel içeriği, süreci veya nesneyi kavramsallaştırmasında sistematik yollar geliştirmesine fırsat sunar (Toprak & Orman, 2023). Görsel öğelere hemen hemen matematiğin her konusunda karşılaşılma olup diyagramlar, grafikler, tablo ve kavram haritaları genellikle öğrenme ve öğretme süreçlerinin bir bileşeni olarak yararlanılmakta, bundan dolayı öğrencilerin görsel okuryazarlık yeterliliklerinin gelişiminin sağlanması matematik başarısı yönünden oldukça önemlidir (Özdemir & Yıldız, 2015). Son yıllarda önemli görülen ve matematik okuryazarlığı ile birlikte sıkça karşımıza çıkmaya başlayan bir diğer okuryazarlık türünde görsel okuryazarlıktır. Okuryazarlık çeşitlerinden biri olan görsel okuryazarlık kavramı ilk defa 1968 yılında John Debes ve arkadaşları tarafından ortaya çıkmıştır. Görsel okuryazarlığı, görsel unsurların (örneğin renk, şekil, konum) ve biçimlerin (örneğin film, çizgi roman, fotoğraf) farkında olarak görsel mesajları yorumlama ve oluşturma, belirli metne ve bağlama uygun seçimler yapma yeteneği olarak tanımlanır (Williams, 2019). Görsel okuryazarlık, öğretmenler ile eğitimcilerin öğrenme amacıyla grafikleri düzenleyebilme, manipüle edebilme ve kullanabilme becerisine sahip olmalarını gerektiren, eğitimde zorunlu bir yeterlilik haline gelmiş ve öğretmenler ile eğitimciler görsel yeterliliklerini kullanarak, öğrencilerinin öğrenmelerini geliştirebilir, akademik başarıya ulaşmalarına yardımcı olabilir (Aisami, 2015).

Matematiksel süreçlerde görsel (tabloları, resimleri, grafiksel ifadeleri, şekilleri) ve görsellerle ifade edilemeyen şekilleri vd. okuma, yorumlama, değerlendirme, kullanma ve yeni imgesel yapılar oluşturma yeteneği için güncel bir terim olarak görsel matematik okuryazarlığı açığa çıkmıştır (Çilingir & Artut, 2016). Görsel matematik okuryazarlığı kişinin gündelik yaşamda karşısına çıkan sorunları görsel ya da mekânsal açıdan anlayabilmesi; buna karşılık görsel ve mekânsal bilgileri matematiksel düşünme yoluyla çözümleyebilmesi, ifade edebilmesi, yorumlayabilmesi ve değerlendirebilmesi, böylece bu bilgileri etkili biçimde kullanabilme yetisidir (Bekdemir & Duran, 2012). GMOY'nın tarihsel süreci

araştırıldığında 1975 tarihinde ABD'nin California bölgesinde Görsel Matematik Enstitüsü kurulmuş ve enstitü görsel matematik planı kapsamında analiz, lineer cebir ve diferansiyel denklemler gibi üniversitelerdeki matematik eğitim müfredatlarının bilgisayar ve grafik tabanlı araç gereçlerle daha ileri bir seviyeye aktarılması kendisine hedef olarak belirlemiştir (Duran, 2013). Çağımızda GMOY eğitim alanında güncelliğini koruyan bir kavram olarak güncel yaşama geçiş sürecinde kritik bir kavram olarak değerlendirilmektedir (İlhan & Aslaner, 2020). Matematik eğitim sürecinde, görsel matematik okuryazarlığı eğitiminin öğretmenler ve öğretmen adayları için önem arz ettiği düşünülmektedir.

Yaşam boyu öğrenmenin öneminin artması ve teknolojik araçların yaygınlaşması, dijital okuryazarlığın giderek ön plana çıkmasına zemin hazırlamıştır (Saray vd., 2025). Eğitim alanında, dijital gelişmeler öğrencilere daha derin öğrenme deneyimleri sunmak ve öğretme-öğrenme sürecini dönüştürmek için giderek daha önemli hale geliyor; ayrıca sürekli değişen bireysel ve öğrenci ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak için dijital teknolojilerin sınıf içi eğitime entegre edilmesini gerektiriyor (Kalolo, 2019). İçinde bulunduğumuz yüzyılda, dijital okuryazarlık becerisi, bireylerin edinmesi gereken önemli yetkinliklerden biri olarak kabul edilmektedir (Sulak, 2019). Dijital okuryazarlık, bireyin ve toplumun bir bütün olarak edindiği tüm öğrenilmiş bilgileri nesnel bir şekilde anlamasının yanı sıra, dijital medyayı kullanarak okuma, yazma ve iletişim kurma yeteneğidir (Herlina vd., 2024). Dijital okuryazarlık teknolojik araçların ve donanımların işlevsel biçimde kullanılarak dijital teknolojiler sayesinde güvenilir ve doğru bilgiye erişim sağlanabilmesi, elde edilen bilgilerin analiz edilerek incelenip yeni bilgilerin dönüştürülmesi ve iletilmesidir (Demir, 2023). Yani dijital okuryazarlığa sahip kişiler, bilgiyi etkili biçimde bulabilen, bulduğu bilgiyi analiz ederek yanlışlarından arındırıp doğrulanmış bilgiye varabilen, elde ettiği doğrulanmış verileri kullanarak güncel bilgiler üretebilen ve güncel bilgiyi dijital platformlarda paylaşabilen bireylerdir (Kozan & Özek, 2019).

Öğretmenler için dijital okuryazarlık becerisi hayli elzem bir yetkinlik olup, öğretmen adaylarının eğitim programlarında dahil edilmelidir (Campbell, 2016). Çünkü, öğrencilerin okulda yüz yüze çok az bilgi edindiği durumlarda, öğrenme sürecinin sürekliliği için çevrimiçi öğrenme ortamında dijital okuryazarlığı geliştirmek önemlidir (Farida vd., 2023). Öğrencilerin dijital okuryazarlığını geliştirmede, öğretmenlerin kendi dijital becerileri çok önemli bir rol oynar; bu nedenle, gelecek eğitimciler arasında dijital okuryazarlığın değerlendirilmesi elzemdir (Buyung vd., 2025). Son araştırmalar, dijital okuryazarlık ile matematik başarısı arasındaki bağlantıyı vurgulamaktadır (Joshi vd., 2025). Dijital okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinde başarı, eğitimde başarının bir göstergesidir (Zulkarnain vd., 2020). Dijital okuryazarlık konusunda öğretmenlerin devamlı kendilerini geliştirmeleri, yaşamları boyunca öğrenme yönelimleri ile doğrudan bağlantılı olduğu öngörülebilmektedir (Gökbulut, 2021). Yanuarto ve Jaelan (2021) çalışmasında öğretmenlerin dijital okuryazarlığının sınıfta teknoloji

kullanımında daha önemli bir etki yarattığını ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda görsel matematik ve dijital okuryazarı matematik öğretmenin ve adayının günlük hayatta karşılaşılan problemleri görsel ve mekânsal açısından anlaması, matematiksel olarak düşünmesi, yorumlaması, değerlendirmesi, teknolojinin matematik öğretimindeki yararlarını fark etmesi beklenmektedir. Bütün bunlar doğrultusunda çalışma kapsamında “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” ile “Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği” kullanılarak Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenleri ile öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerini belirlemek ve araştırmada öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA ve DOA’larının cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyleri açısından incelenmesinin uygun olduğu düşünülmektedir.

1.1. Problem Durumu

20. yüzyılda, özellikle eğitim alanında, görsellik ön plana çıkmıştır (İlhan & Çelik, 2016). Eğitim alanında, görsel okuryazarlık becerileri yorumlama, akıl yürütme, değerlendirme, sentez, yansıtma ve yargılama gibi eleştirel düşünme becerileriyle örtüşmektedir (Krejci vd., 2020). Matematik alanında kullanılan çeşitli görseller, öğrenenler üzerinde özgün okuryazarlık talepleri meydana getirir (Carter vd., 2012) ve bu görseller; tablolar, grafikler, diyagramlar ve bilgiyi aktarmak amacıyla kullanılan diğer temsilleri içermektedir (Quinnell, 2014). Matematiksel görselleştirme, daha kesin bir ifadeyle, öğrencilerin problem çözme sürecinde destekleyici unsurlar olarak şemaları kullanma ve bunları kalem ve kağıtla veya bazı durumlarda bilgisayar ile çizme becerileri olup aynı zamanda bu beceriler, bir problem kavramının sunumu ve anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanılır (Çelik, 2018). Görsel matematik, soyut matematiksel bilgiyi, öğrencilerin düşünme düzeylerine uygun farklı görsel biçimlerde sunar ve temsil eder (Khalil vd., 2024). Görsel öğeler, bilim dünyasında görsel okuryazarlık tanımıyla ifade edilir ve matematik iliminde görsel matematik okuryazarlığı olarak tanımlanmaktadır (Bekdemir & Duran, 2012). Dolayısıyla bir 21. yüzyıl becerisi haline gelen görsel matematik okuryazarlığı kavramı gün geçtikçe hayatımızın bir parçası haline gelmekte, öğretim süreçlerinde de ön plana çıkmaktadır.

Öğrencilerin matematiğe ilişkin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının ve geri bildirimlerinin, öğrencilerin matematiğe karşı perspektifine ve doğal olarak matematik dersi başarısını etkileyeceği öngörülmektedir (Deveci & Aldan Karademir, 2018). Aynı zamanda öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki algıları özgüvenlerine ve matematiğe yönelik motivasyonlarına katkı sağlayabilir (Kantarci & Şengül, 2019). Bu sebeple öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin gerekli görülen GMOY seviyesine sahip olurlarsa öğrencilerin de GMOY seviyelerinin iyi olacağı öngörülmektedir (Duran & Bekdemir, 2012).

21. yüzyılda başarılı olmak için gerekli olan becerilerin kazandırılabilmesi için öğretmen uygulamalarının ve sınıftaki öğretmen rolünün yenilenmesi düşünülmektedir (Yeşiltaş, 2023). Bu becerilerin kazandırılabilmesi için dijital okuryazar olmak ve yenilikçi olmak öncelikli koşullar arasında yer almaktadır (Altun & Alphan, 2021). Dijital kaynakların sınıf ortamında daha verimli kullanılabilmesi için öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmalarına olanak sağlanmalıdır (Ocak & Karakuş, 2019). Yüksek düzeyde dijital okuryazarlığa sahip matematik öğretmenleri teknolojiyi kullanarak öğretime yeni bir renk katacaklardır (Yanuarto & Jaelani, 2021). Aynı zamanda dijitalleşen matematik öğretim süreçleri için uygulanan öğretim programı (MEB, 2018), öğretim süreçlerinde kullanılan dijital materyalleri sunan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve birer dinamik yazılım olan Cabri, GeoGebra ve Algebra Dynamics gibi programlar bu becerinin önemini açıkça göstermektedir (Yılmaz, 2025). Bu durumda matematik eğitiminde görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık kavramları ön plana çıkmaktadır. Ancak bu kavramların detaylı ve geniş bir çerçeveden ele alınması önemli görülmekte ve alan yazının bu tarz bir araştırmaya ihtiyaç duyduğu yapılan çalışmaların analizinden anlaşılmaktadır. Alan yazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adayları gibi geniş bir kitlenin görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık düzeylerini kuşaklara göre inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış olması araştırmanın problem durumu olarak ele alınmış ve araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel hedefi Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerini belirlemektir. Ayrıca araştırmada ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA'larını cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Matematik eğitiminde öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı ne kadar önemli görülüyorsa, öğretmenler ve öğretmen adayları açısından da bu becerinin kritik bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir (İlhan, 2015). Ortaokul matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA'larının Y ve Z kuşağına göre nasıl değiştiğini inceleyen herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu çalışma öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA ile DOA'larının kuşaklara göre düzeylerini incelemeyi hedeflemektedir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Geçmişten günümüze teknoloji ile birlikte eğitim alanında büyük gelişmeler oldu ve olmaya devam etmektedir (Köse & Yüzüak, 2020). Aynı zamanda son yıllarda yaşanan Covid-19 salgını da teknoloji kullanımına hız kazandırmış ve eğitim ile teknoloji ayrı düşünülemez hale getirmiştir (Çınar & Ünsal, 2024). Günümüzün teknoloji odaklı dünyasında bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri ve etkin bir şekilde rol alabilmeleri için veri analizine ve yorumlamaya yönelik beceriler geliştirmeleri

gerekmektedir (Curcio & Artzt, 1996). Bu sebeplede matematik eğitiminin bütün öğrenme alanlarında görsel ögeler giderek artan bir öneme sahip olmakta ve bu görsel ögeler matematik eğitimi ile günlük yaşam ilişkisini arttırıp kalıcı öğrenmeler oluşturmaktadır (İlhan, 2015). Öğrencilerin GMOA yaşadıkları gelişimin, matematiğe yönelik algılarını ve bakış açılarını dönüştürme potansiyeline sahip olduğu öngörülebilir (Deveci & Aldan Karademir, 2018). GMOA, bireylerin nesneler arasındaki matematiksel ilişkileri daha kolay kavramalarına olanak tanımaktadır (Tutkun vd., 2014). Bu nedenle matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin incelenmesi önemli bir gerekliliktir.

Görsel matematik okuryazarlığı birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve görsel matematik okuryazarlığı üzerine ulusal çalışmalar (İlhan, 2021; Pişkin Tunç, 2021; Toprak & Orhan, 2024) yapılmıştır. Literatür incelendiğinde görsel matematik okuryazarlığı öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyi (Şengül vd., 2012), üç boyutlu cisimlerin çizme becerisindeki performansları (Tanoğlu vd., 2017) arasında olumlu yönde ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Aynı zamanda matematik başarıları ile görsel matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkide kısmi aracılık etkisine sahip olduğu (Toprak & Orhan, 2024); öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlık becerileri ile geometri dersindeki başarı değişkenleri arasındaki ilişkinin olumlu yönde ve düşük düzeyde olduğu (İlhan, 2015) sonuçlarına ulaşılmıştır. Duran (2013) araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına yönelik görüşlerini incelediği nitel bir çalışması mevcuttur. Şengül ve arkadaşları (2012), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlık özyeterlik algılarının cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik başarısına göre ne derece farklılaştırıldığı araştırmıştır. Duran ile Bekdemir (2013) araştırmasında 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısının, görsel matematik başarısının istatistiksel olarak etkili bir belirleyici niteliği taşıyıp taşımadığı belirlemeyi amaçlamışlardır. Literatür incelendiğinde matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlığını inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır. İlhan ve Aslaner (2020), çalışmasında cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre matematik öğretmen adaylarının GMOA ve alt alanları incelemiştir. Çeziktürk ve arkadaşları (2019), araştırmalarında matematik öğretmen adaylarının simetri başarıları ile görsel matematik okuryazarlık düzeyleri ve bilişsel stiller arasındaki muhtemel ilişkiler incelenmiş; ayrıca simetriye ilişkin kavram yanlışları ve karşılaşılan güçlükler belirlenerek aday öğretmenlerin özellikleri kapsamlı biçimde analiz edilmiştir. İlhan ve arkadaşları (2019), tarafında yapılan çalışmada öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algıları ve alt boyutlarının geometri başarı düzeyleri ile ilişkisinin incelenmiştir. Demirci ve Kaya (2023), çalışmalarında aday öğretmenlerin grafiklere yönelik yeterlilikleri ve bu yeterlilikleri ile görsel matematik okuryazarlık algıları kapsamında istatistiksel olarak belirleyici niteliği taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır.

Matematik eğitiminde matematik okuryazarı olma veya görsellerin stratejik olarak kullanılabilmesi GMOYA yeterliliğine sahip olabilmek gerek öğretmenler gerekse öğrenciler için kritik bir öneme sahiptir. Programla doğrudan bağlantılı olan bu iki terimin öğretmenler ile öğrenciler için önem arz ettiğini ifade eden yerli ve yabancı literatürde yapılmış birden fazla çalışma ve rapor bulunmaktadır (Bekdemir & Duran, 2012; Çolak, 2006; EARGED, 2015; PISA, 2015). Ancak literatürde ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının görsel GMOA'larının Y ve Z kuşağına göre nasıl değiştiğini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. İlkokul düzeyinden itibaren, öğrencilerin bilgi akıratımı ile iletişim teknolojilerini etkin kullanabilmeleri için 21. yüzyıl becerilerini edinmeleri gereklidir (Duran & Özen, 2018). Yaşam boyu öğrenmenin önem kazanması ve bilgisayar ile diğer teknolojik araçların yaygınlaşması, dijital okuryazarlık kavramının önemini artırmıştır (Özerbaş & Kuralbayeva, 2018). Bu nedenle yüksek dijital okuryazarlık, öz yeterliliği artırabilir ve bu da ekran etkileşimi, öğrenme yönetim sistemi etkileşimi ve öğretmenle etkileşim gibi çevrimiçi davranışlara olumlu katkıda bulunabilir (Tang & Chaw, 2016). Dijital okuryazarlık kavramı birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve dijital okuryazarlık üzerine uluslararası (Chen, 2025; Nurzhanova, 2024; Pan, 2025; Reddy vd., 2023; Reddy vd., 2022; Son & Ha, 2024) ve ulusal çalışmalar (Bulut vd., 2024; Gür & Duman, 2024; Karakuş & Ocak, 2019; Kuzu & Kayabaşı, 2024; Silik & Aydın, 2021; Yontar, 2019) yapılmıştır. Dijital okuryazarlığın, matematik eğitime katkıları literatürde geniş bir şekilde ele alınmıştır (Nurzhanova, 2024; Son & Ha, 2024; Wangid at al., 2021). İncelenen çalışmalarda matematik eğitiminde dijital okuryazarlık algısının öğrencilerin problem çözme becerisini arttırdığı (Wandig vd., 2021), matematik okuryazarlığı ile pozitif ilişkili olduğu (Essang vd., 2025), matematik kaygısını azalttığını (Asgharnegad, 2022), öğrenme motivasyonunu arttırdığı (Rusli vd., 2023) gözlemlenmiştir. Literatür incelendiğinde matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının dijital okuryazarlığını inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır. İncelenen çalışmalarda dijital okuryazarlık algısının matematik öğretmenlerinin ve adaylarının hayat boyu öğrenme eğilimleriyle pozitif ilişkili olduğunu (Boyacı, 2019; Gökbulut, 2021) ortaya koymuştur. Nobis (2025) çalışmasında devlet üniversiteleri ve kolejlerindeki matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık durumunu belirlemeyi amaçlanmaktadır. Nocar ve arkadaşları (2019), çalışmasında öğretmenlerin dijital yeterliliklerine olan gereksinimin yanı sıra, özellikle öğrencilerin hem matematiksel hem de dijital okuryazarlıklarının oluşturulması ve geliştirilmesi arasındaki ilişkilerin incelenmesini amaçlanmaktadır. Ancak literatürde ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının DOA'larının Y ve Z kuşağına göre nasıl değiştiğini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA ile DOA düzeylerini belirlemek ve GMOA ile DOA'larının cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi açısından incelenmesi önemli görülmektedir. Literatürde Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerini çalışma kapsamında ele alınan değişkenler açısından inceleyen başka bir araştırmaya rastlanmadığından bu araştırmanın literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Çalışmada Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerini belirlemek ve cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından araştırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda araştırmanın problem cümlesi “Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenleri ile öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeyleri nedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu hedef doğrultusunda şu alt problemlere yanıt bulunmaya çalışılmıştır:

1. Öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmakta mıdır?
2. Öğretmenler ile öğretmen adaylarının DOA düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmakta mıdır?
3. Öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA düzeyleri; cinsiyet, yaş ve Sınıf Düzeyi değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?
4. Öğretmenler ile öğretmen adaylarının DOA düzeyleri; cinsiyet, yaş ve Sınıf Düzeyi değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

1.5. Sayıtlar

1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin ölçme araçlarında yer alan sorulara verdikleri cevaplar içten, doğru, yansız ve samimidir.
2. Araştırmada kullanılan GMOA ve DOA ölçeklerinin matematik öğretmen adaylarının ve öğretmenleri düzeylerini ölçmek için yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıklar

Yapılan araştırma,

1. Çalışmanın evreni temsil etmesi için seçilen örnekleme,
2. Çalışmanın örnekleminde ulaşılan X kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin sayısı yeterli olmadığı için araştırma Y ile Z kuşağıyla,
3. Katılımcıların kullanılan ölçeklere verdikleri cevaplarla ve
4. Kullanılan ölçeklerin ölçtüğü alt boyutlardan elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Okuryazarlık: Bir etkileşim yolu olan okuryazarlık, bireyin yazı sembollerini sesli olarak ifade etme ve yorumlama ile başlayan okuma becerisini doğru bir biçimde kullanması ile nesneleri, olguları ve olayları daha derinlemesine inceleyebilmesi, anlaması ve anladıklarına kendi bakış açısını, fikirlerini ve kişisel yorumunu katarak ifade etmesi durumudur (Mete, 2020).

Matematik Okuryazarlığı: Bireyin matematiği, günlük yaşamına çeşitli biçimlerde formüle etme, uygulama ve yorumlamada kullanma kapasitesidir (OECD, 2016).

Görsel Matematik Okuryazarlığı: Kişinin gündelik yaşamda karşılaştığı sorunları görsel ya da mekânsal açıdan anlayabilmesi; buna karşılık görsel ve mekânsal bilgileri matematiksel düşünme yoluyla çözümleyebilmesi, ifade edebilmesi, yorumlayabilmesi ve değerlendirebilmesi, böylece bu bilgileri etkili biçimde kullanabilme yetisidir (Bekdemir & Duran, 2012).

Dijital Okuryazarlık: Dijital araçları işlevsel kullanabilmek için kişilerin yeteneklerini, farkındalıkların ve tutumlarını geliştirmesi, dijital veri tabanlarına ve platformlara ulaşması, ulaştıklarını bilgiyi değerlendirme, bütünleştirme, analiz ve sentez etme; yeni bilgi oluşturma, kişiler arası etkili iletişim kurma ve yapıcı sosyal etkileşimler aracılığıyla bu süreci sosyal yaşamına yansıtabilme, aktarabilmesidir (Martin, 2005).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde, çalışmanın anahtar kelimeleriyle ilgili kuramsal çerçeveyi sunmak amacıyla; güncel yapılmış bilimsel araştırmaların içeriği, uygulamaları, bulguları ve sonuçları sırasıyla sunulmuştur.

2.1. Kuramsal Bilgiler

Araştırmanın ilgili bölümünde çalışmanın amacıyla paralele olacak şekilde görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık ilgili alt başlıklar belirlenerek sunulmuştur. Bu doğrultuda sırasıyla okuryazarlık, matematik okuryazarlığı, görsel okuryazarlık, görsel matematik okuryazarlığı, dijital okuryazarlık kavramları sunulmuştur.

2.1.1. Okuryazarlık

Güncel teknolojilerin kısa sürede yayılması ve sürekli değişim gösteren çalışma ortamında, 21. yüzyıl bilgi topluluğunun yaşam boyu gereksinim duyduğu temel yetkinliklerden biri olan ve öğrenmenin ön koşullarından değerlendirilen okuryazarlık becerisidir (Valtin vd., 2016). Okuryazarlık kavramı, günümüzde giderek daha fazla önem kazanan ve öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla ön plana çıkan bir kavram haline gelmiştir (Mengüloğlu & Sarıkaya, 2024). Türk Dil Kurumu (TDK) okuryazarlık kavramını “okuryazar olma durumu” şeklinde belirtmiştir (TDK, 2023). Ancak bu tanım, kavramın bütün yönlerini anlamlandırmak için gerekli açıklığı sunmamaktadır. Okuryazarlık sadece alfabe aracılığıyla anlamın yazılabilmesi ve okunabilmesi olarak sınırlandırılmayacak kadar kapsamlı bir kavramdır (Altun, 2015).

Okuryazarlık kavramı Karunaratne (2000)’a göre “bireyin toplumsal hayatta yaşamını devam ettirebilmesi, toplumda kendisine yetebilecek kadar okuma yazma ve matematiksel işlemleri hakkında bilgi sahibi olması” olarak tanımlanmaktadır (Duran, 2011). UNESCO (2022) ise okuryazarlığın farklılaşan bağlamlarla ilişkisini vurgulamış ve okuryazarlığı “bireyin yazılı ile basılı araç gereçlerden faydalananarak açıklama, idrak etme, tasvir etme, üretme, iletişimde bulunma ve hesaplama becerilerini gerçekleştirebilmesi” olarak ifade edilmiştir. Okuryazarlık, yazıdaki sembolleri seslendirme ve anlamlandırma süreciyle başlayan; bu becerinin gelişmesiyle birlikte nesneleri, olguları ve olayları daha derinlemesine kavrama ve bu kavrayışa kendi yorumunu katarak kendini ifade etme yetisini içeren geniş bir beceri alanıdır (Aşıcı, 2009). Okuryazarlık kavramı, bireyin bilgi birikimini ve potansiyelini geliştirmesine olanak sağlayarak toplumsal yaşama daha etkin bir biçimde katılımını ve katkıda sunmasını sağlamak amacıyla yazılı referanslara erişme, bu referansları kullanma, kabul görme ve

eleştirel biçimde değerlendirme süreçleri olarak da tanımlanmaktadır (Küçük & Demir, 2009). Her yeni anlam kazanan tanım ise içinde yer aldığı çevreye, yararlanılan araçlara ve amaçlara göre değişebileceğini; dolayısıyla birden fazla okuryazarlık türünün var olabileceğini ortaya koymaktadır (Sanalan vd., 2007).

2.1.2. Matematik Okuryazarlığı

20. yüzyılın başlarında bilim ve teknolojiye yaşanan ilerlemeler, matematik okuryazarlığını matematik eğitiminin önemli hedeflerinden biri hâline getirmiştir (Altıntaş, 2023). Matematik okuryazarlığı teriminin ilk kullanımlarından biri 1944'te İkinci Dünya Savaşı sonrasında Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) "Okulun herkesin başarabileceği bir matematik okuryazarlığını sağlaması gerekmektedir." vurgusuyla ortaya çıkmıştır (Çibir, 2024). Literatürde matematik okuryazarlığının tanımı çeşitli açılardan ele alınmıştır.

Matematik okuryazarlığı, bir bireyin farklı durumlarda matematiği formüleleştirme, kullanma ve çözümleme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Fahmy vd., 2019). Matematik okuryazarlığı, öğrenilen matematiğin günlük hayattaki problemleri çözmek için kullanma becerileridir (Kuswidyanarko vd., 2017). Özgen ve Bindak (2008) matematik okuryazarlığını, bireyin modern dünyada matematiğin üstlendiği işlevi kavramasına, günlük yaşamla bağlantılı matematiksel uygulamaları gerçekleştirebilmesine, çeşitli becerilerini geliştirmesine; sayısal ve uzamsal düşünme süreçlerinde yorum yapma ve güven kazanmasına, ayrıca günlük yaşam durumlarını eleştirel biçimde analiz ederek problem çözme yetkinliği geliştirmesi olarak tanımlamaktadır.

OECD tarafından yürütülen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), matematik okuryazarlığının gelişim sürecinde belirleyici bir etkiye sahip olmuştur. PISA'ya göre matematik okuryazarlığı "kişinin matematiğin değerini kavrayıp farkına varması ve algılaması, kanıta dayalı çıkarımlar yapabilmesi, sorumlu ve bilinçli bir vatandaş olarak günlük yaşamda karşılaştığı durumlarda matematikten yararlanabilmesi ve matematiksel araçları etkili bir şekilde kullanabilme becerisi" olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003). Bu nedenle, matematik okuryazarlığı kişinin matematik dünyadaki rolünü fark etmesine ve bir vatandaş olarak gerekli değerlendirmeleri ve kararları almasına yardımcı olur (OECD, 2010). Öğrencilerin matematiği günlük yaşamda kullanma düzeyini ölçmeyi amaçlayan PISA, 2022'de güncellenen değerlendirme çerçevesinde içerik (matematik alanları), süreç (formüle etme, uygulama, yorumlama) ve bağlam (kişisel, toplumsal, mesleki, bilimsel kullanım) olmak üzere üç boyut üzerinden yapılandırılmıştır (Süzen, 2026).

PISA matematik okuryazarlığı çerçevesi:

1. *Matematiksel Süreçler:* Matematik okuryazarlığının değerlendirme çerçevesi, özünde matematiksel süreçlere dayanmaktadır (MEB, 2019). PISA 2022’de yer alan matematiksel süreçler; matematiksel akıl yürütme, durumları matematiksel olarak formülleştirme, matematiksel kavram, olgu ve süreçleri kullanma ve matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme olarak belirlenmiştir (Başagaç, 2025).

2. *Matematiksel İçerik:* PISA değerlendirmeleri, öğrencilerin sahip oldukları matematiksel bilgi ve becerileri içerik alanları üzerinden belirlemeyi hedefleyerek, problem çözme sürecinde kullanılan kavramlar, işlemler ve matematiksel ilişkiler temelinde yapılandırılmaktadır (Süzen, 2026). Öğrencilerin matematiksel süreçleri etkili biçimde yürütebilmeleri, ilgili alanlarda yeterli bilgi birikimine ve kavramsal anlayışa sahip olmalarını gerektirir, bu sebeple PISA 2022 çerçevesinde matematiksel içerik çerçevesi dört ana içerik alana ayrılmıştır. Matematiksel içerikler; nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil olarak belirlenmiştir (OECD, 2023).

3. *Matematiksel Bağlam:* Matematik okuryazarlığı, PISA yaklaşımında hem bilgi ve süreçlerin kullanımını hem de bu unsurların günlük yaşam bağlamına aktarılmasını içerir. PISA 2022 çerçevesinde matematiksel bağlam çerçevesi dört ana içerik alana ayrılmıştır. Matematiksel bağlamlar; kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel bağlamdır (OECD, 2023).

Matematik okuryazarlığı, matematiksel yaklaşım ve kavramların kullanılmasının yanı sıra bilgi ve temel becerilerin pratik durumlara aktarılmasını gerektiren; bireyin problem çözme kapasitesini, kişisel matematik bilgisini kullanma yetisini ve günlük yaşamda matematiği etkili biçimde uygulama becerisini ifade eden bir yeterliktir (Melisa & Utami, 2023). Harms (2003), aynı zamanda bireylerin matematiksel okuryazarlık becerilerini elde edebilmek için matematikle ilgili çeşitli düzeylerde bazı temel beceri ve yeterlikleri kazanmaları gerektiği vurgulanmıştır (İlhan & Aslaner, 2020).

Günlük hayattaki matematiksel bilgiyi doğru biçimde kullanabilme, matematiğin tarihsel gelişimine ilişkin fikir sahibi olma, matematiksel dili iletişim amacıyla etkili şekilde kullanma, çevredeki matematiksel ilişkileri tanıma ve problem çözme becerilerini geliştirme gibi unsurların tümü “matematik okuryazarlığı” olarak adlandırılmıştır (Muyo, 2015). MEB (2018), Ortaokul Matematik Öğretim Programı içerisinde bulunan matematik öğretim sürecinin temel hedefleri arasında belirlenen standartlarda öğrencilerin matematik okuryazarı birer birey olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Kaliteli eğitim çerçevesinde matematik okuryazarlığı, bulunduğumuz çağda bir slogandan öte, okullarda matematik öğretimi ve eğitiminin üzerinde dikkatle durulması, gerekli önemin ve önceliğin verilmesi gereken gereken bir araştırma alanıdır (Uysal & Yenilmez, 2011).

İlgili alan üzerine literatür taraması yapıldığında Muhaimin vd. (2025), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirmede Artırılmış Gerçeklik (AR) tabanlı öğretim medyasının etkinliğini geliştirmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Xu vd. (2025), çalışmalarında matematiksel okuryazarlığın üç boyutunun "matematiksel bakış açısı, matematiksel düşünme ve matematiksel dil" yaratıcı düşünme üzerindeki etki mekanizmasına ve farklı yeterlilik seviyelerindeki gruplar arasında bu etkinin farklılıklarını incelemiştir.

Zeng (2025), çalışmada öğrencilerin geçmişlerinin, matematiğe yönelik tutumlarının ve bilgi ve iletişim teknolojisine (BİT) aşinalıklarının farklı öğrenci kalıplarının matematik okuryazarlığı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda PISA 2022'de ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı, kişisel geçmişi, matematik öğrenmeye yönelik tutumu ve BİT aşinalığı analiz edilerek, çalışma öğrencilerin matematik okuryazarlığının düşük, orta, orta derecede yüksek ve yüksek matematik okuryazarlığı olmak üzere dört kümeye sınıflandırılabilceği gözlemlemiştir.

Taşkın vd. (2018), araştırmasında ortaokul 6. sınıf öğrencilerine uygulanan matematik okuryazarlığı eğitiminin, öğrencilerin başarılarına katkısını belirlemeyi, matematiğe yönelik tutum ile motivasyonlarındaki farklılaşmalarını incelemiştir ve araştırmanın sonunda matematik okuryazarlığına dair soruların kullanımının öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını, tutumunu ve motivasyonunu olumlu yönde arttırdığını gözlemlemiştir. Uysal ile Yenilmez (2011), çalışmada PISA 2003 matematik sınavı problemleri ve değerlendirme ölçütleri temel alınarak 8. sınıf bulunan öğrencilerin matematik okuryazarlığına ilişkin düzeylerini ve farklı değişkenlere göre dağılımı ile ilişkisini incelemiştir.

Matematik okuryazarlığı ile gerçek yaşam arasında güçlü bir bağ bulunmakta olup, matematik okuryazar birey günlük yaşamda karşılaştığı problem ve durumları sahip olduğu beceriler sayesinde kolaylıkla çözebilmektedir (Çevik, 2024). Bireylerin matematik okuryazar hâle gelmesi görevini icra eden öğretmenlerin ile öğretmenlik mesleğine hazırlanan öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgi birikimi ve matematik okuryazarlığı yeterliklerine bağlıdır. Kabaal ile Barak (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin yeterliliklerinin matematik öğretmenliği bölümündeki ilerlemesini PISA'da yer alan bazı sorular aracılığıyla incelemiştir. Yenilmez ve Ata (2013) araştırmasında seçmeli matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve söz konusu dersin öz yeterlik seviyelerinin pozitif yönde olduğu belirlenmiştir.

2.1.3. Görsel Okuryazarlık

Görsel okuryazarlık, özellikle medyada, temsil ve iletişimde görsellerin rolü ve işlevine dair anlayışı geliştiren bir eğitimidir (Newfield, 2011). Görsel okuryazarlık kavramı ele alındığında, 1950'ler ve 1960'larda televizyonun bilgi aktarımı ve davranış biçimleri üzerindeki etkilerini çözümlemeye yönelik çalışmaların eğitimciler arasında ilgisini çektiği anlaşılmaktadır (İpek, 2003). Görsel okuma, kavramı ilk kez 1968 yılında, John Debes kullanmış ve 1969'da New York'ta bulunan Uluslararası Görsel Okuryazarlık Derneği-IVLA (International Visual Literacy Association) Debes ve arkadaşları tarafından kurulmuş; John Debes ve arkadaşları görsel okuryazarlığı, "aktarılmak istenen mesajın bir imge ile oluşturulması ve bu imgenin yorumlanarak okunması" olarak tanımlamıştır (Gemalmayan, 2014). Bu çalışmaya öncülük eden araştırmalar arasında John Debes, Colin Murray Turbanye, Rudolf Arnhem, Robert McKim ve Clarence Williams sayılabilir (İpek, 2003).

Görsel okuryazarlığı Wileman (1993) "resim ile grafiksel görüntülerde sunulan verileri okuma, yorumlama ve anlama becerisi" olarak ifade edilmiştir (Kocaarslan & Çeliktürk, 2013). Görsel okuryazarlık, geçmişin ve günümüzün görüntülerini yorumlamak ve izleyiciye mesajları etkili bir şekilde ileten görüntüler üretmektir (Bamford, 2003). Başka bir ifadeyle görsel okuryazarlık, görsel kültür ürünlerinin farklı disiplinler çerçevesinde ele alınan incelemelerini kapsamakta ve disiplinlerarası bir bakış açısıyla değerlendirme yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Öncü Yıldız, 2012). Görsel okuryazarlık, görselleri okumayı ve görselleri oluşturmayı içeren bir anlam kurma ve yorumlama sürecidir (Göçer & Tabak, 2013). Görsel okuryazarlık toplumsal yaşamın sunduğu görsel deneyimleri algılama ve paylaşma sürecinde; imgeler, nesneler, renkler, şekiller, dokular, semboller, resimler, grafikler, sanal simgeler, tablolar, tipografik öğeler, beden dili, doğa ve sosyal olaylar ile teknolojinin kültürel yorumları, görselleri algılamamızı ve yeniden inşa etmemizi mümkün kılmaktadır (Güney, 2019). Başka bir tanımda ise görsel okuryazarlık, göz ve zihin arasındaki bağlantıyı ifade edilmektedir (Yılmaz, 2013).

Görsel okuryazarlık, bireyde çeşitli becerilerin gelişimine katkı sağlayan ve öğrenme ile öğretme süreçlerine etkin biçimde hizmet eden kapsamlı bir yetkinliktir (Ev Çimen & Aygüner, 2017). Feinstein ve Hagerty (1994) görsel okuryazarlığı günlük yaşamda karşılaşılan görselleri anlama, bu görsellerden yararlanabilme ve görsel içerikleri açıklayabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Bu doğrultuda görsel okuryazarlık, modern eğitim anlayışında okuma, yazma ve aritmetik becerileriyle birlikte eğitimin temel ve dördüncü unsuru olarak kabul edilmektedir. (Şengül vd., 2012). Hortin (1980) tarafından görsel okuryazarlık, "görsel unsurları okuyup anlamlandırma ve yorumlama becerisi ile birlikte, görsel materyaller aracılığıyla düşünme ve öğrenme yeteneğini; başka bir ifadeyle görsel biçimde düşünebilme" olarak tanımlamaktadır. Görsel okuryazarlık, bireyin görme ve algılama

becerilerini temel alan bir yeterlidir; bu yeterlik yalnızca görsel deneyimlerle değil, eş zamanlı olarak diğer duyuşal yaşantılarla entegre edilerek gelişmektedir (Alphan, 2008).

Görsel okuryazarlık ile ilgili bir diğer tanım, “görsel mesajları hatasız bir biçimde açıklayabilme ve bu tür mesajlar oluşturabilmeyi öğrenmedir” (Heinrich vd., 1999). Görsel okuryazarlık, çevremiz tarafından gelen görsel iletilerin manalarını yorumlama ve değerlendirebilme, görsel tasarımın temel ilke ve kavramlarını eğitim sürecinde etkili bir iletişim amacıyla uygulayabilme, kullanabilme ve gerçekleştirebilme, bilgisayar ve teknolojik araçlardan yararlanarak görsel mesajlar üretip, sunabilme yetkinlikleri sağlar (Zeren & Arslan, 2009). Yapılan tanımlar incelendiğinde, görsel iletileri yorumlama ve görsel ileti oluşturma becerileri, öğretim yöntemleri ve süreçleri görsel okuryazarlık ilişkili olan kısımları belirgin hâle getirilmiştir (Alphan, 2013). Duran (2011), çalışmasında bir bireyin görsel matematik okuryazarı olabilmesi için görselleri yorumlama, görsel yetenek sahibi olma, matematik ve geometri bilgisine hâkimiyet, görsel soruları çözebilme, görseli sözele ve sözeli görsele dönüştürebilme ile matematiğe değer verme gibi özelliklere sahip olması gerektiğini ifade etmiştir.

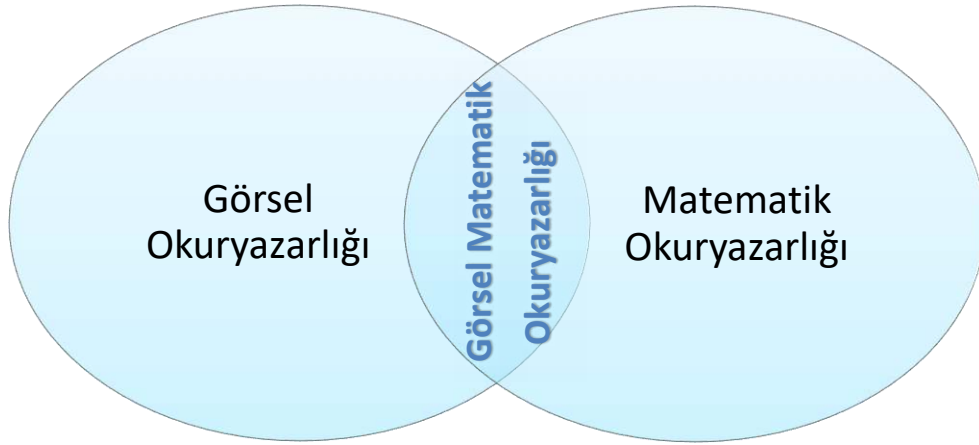
Feinstein ile Hagerty (1994) görsel okuryazarlık eğitimi çerçevesinde öğrencilerin üç ayrı alan içerisinde gelişimlerinin sağlanmasının zorunlu olduğunu vurgulamaktadır. Bunlar: görsel öğelerin doğru biçimde anlaşılması ve yorumlanması, zihinsel imgeleme görselleştirilmesi ve özgün görsel ürünlerin ortaya konulması olarak sıralanmaktadır. Görsel okuryazarlık kavramı incelendiğinde, görselleştirme ve görsel öğeler kavramlarının öne çıktığı görülmektedir (İlhan, 2019). Bu tanımlara göre, bireyin görsel öğelerle gerçekleştirdiği zihinsel becerilerini geliştirmek mümkün olmakla birlikte, aynı öğeler öğrenmeyi daha anlamlı kılacak ortamların oluşturulmasında da kullanılabilir (Sanalan vd., 2007). Görsel okuryazarlık, ışığı karanlıktan ayırt etme becerisinden duyguları beden diliyle ifade etmeye kadar uzanan; görsel ifadeleri okuma, çözümleme, yorumlama, yazma, kodlama, oluşturma ve görsel düşünme yetilerini kapsayan bir beceri alanıdır (Dokumacı Sütçü, 2021). Görsel farkındalık, okuma ve görselleştirme gibi yeterliliklerine sahip durumda olmak ve bunları kullanabilmek, görsel dili verimli biçimde kullanmanın temelini oluşturmaktadır (Eraslan Taşpınar, 2016). Görsel okuryazarlık tanımlarını incelendiğinde görsel okuryazarlığın kişinin öğrenme öğretme süreçlerinde etkili bir unsur olduğu sonucuna ulaşılabilir (Özdemir & Göktepe Yıldız, 2015).

Görsel öğelere matematiğin neredeyse tüm konularında karşılaşılmakta ayrıca grafikler, diyagramlar, kavram haritaları ve tablolar çoğunlukla eğitim ile öğretim süreçlerinin bir ögesi olarak yararlanılmaktadır (Özdemir & Göktepe Yıldız, 2015). Öğretmen adaylarının hem günlük yaşamlarında hem de eğitim ortamlarında görsellerle sürekli etkileşim içinde olacakları göz önünde bulundurulduğunda, görsel okuryazarlığa ilişkin olumlu ve kabul edilebilir bir algıya sahip olmalarının önemli ve olumlu bir durum olduğu söylenebilir (Göçer & Tabak, 2013). Akpınar (2009), çalışmasında

öğretmenlerin görsel okuryazarlığa yönelik pozitif tutuma sahip olduklarını ifade etmektedir. Aphan (2013), araştırmasında görsel okuryazarlık eğitiminin öğretmen adaylarının problem çözme yöntemlerine etkisini incelemiş ve öğretmen adaylarının görsel okuryazarlık eğitiminin neticesinde, çevreysel hassasiyetlerinin, görsel iletişimlerinin, algılarının ve belleklerinin arttığına inandıkları gözlemlenmiştir. 21. yüzyılda görsellerle etkileşim içinde olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hızlı bir şekilde gelişen görsel okuryazarlık eğitimi konusunun gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Avcı ve Çelik (2019), çalışmasında öğretmenlerin ve öğrencilerin Görsel okuryazarlık becerilerine yönelik etkinliklerle ders işlenmesinin öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediğini, bilgilerin daha kalıcı öğrenildiğini ve ders sırasında dikkat dağınıklığını azalttığını ifade etmişlerdir. Görsel okuryazarlık, öğretim elemanlarının ve öğretmenlerin öğrenme sürecinde görselleri düzenleyip kullanmayı gerektiren bir yetkinliktir (İlhan & Aslaner, 2020).

2.1.4. Görsel Matematik Okuryazarlığı

Matematik eğitiminde görsellerin kullanılmasının öğrencileri gerek bilişsel gerekse duyuşsal bakımdan pozitif yönde etkileyeceği belli olmakla birlikte öğrencilerde zihin ile şekil arasında bağlantı kurmayı destekleyen görseller, soyut kavramların somut ya da yarı somut görseller biçiminde belirtilmesini sağlamaktadır (Kızıltoprak, 2019). Bu görseller soyut bilgileri somutlaştırılmasını sağladığı ve öğrenme başarısını artırdığından öğretim süreçlerinde kapsamlı ve yaygın bir biçimde tercih edilmektedir (Stokes, 2002). Matematikte yer alan resim, şekil, grafik, tablo ve benzeri görsel unsurlar ile görsel olmayan temsilleri okuyabilme, yorumlayabilme, değerlendirebilme, kullanabilme ve bu unsurlardan hareketle yeni görsel durumlar oluşturabilme becerisini ifade etmek amacıyla “görsel matematik okuryazarlığı” adıyla yeni bir kavram ortaya konulmuştur (Çilingir & Dinç Artut, 2016). Görsel matematik okuryazarlığı, görsel okuryazarlık ile matematik okuryazarlığı kavramlarının birleştirilmesiyle ortaya çıkan bir alan olup, her iki okuryazarlık türünün ortak kesişim noktasını ifade etmektedir. Bu kavram görsel ve matematiksel olarak şekildeki gibi gösterilebilir. Bu durum Şekil 1.’deki gibi ifade edilmiştir.



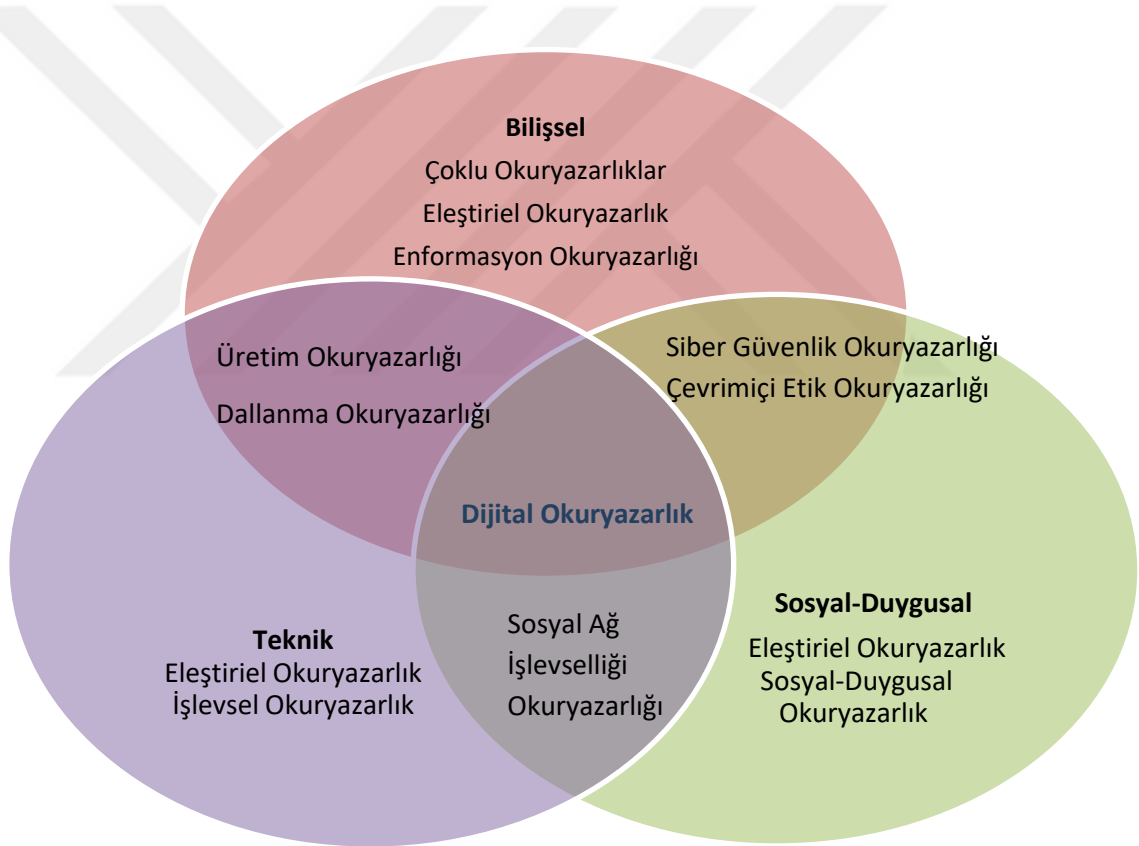
Şekil 1. Görsel Matematik Okuryazarlığı Kavramının Sunumu (Aygüner (2016)'in görselinden uyarlanmıştır.)

Görsel matematik okuryazarlığı, gündelik yaşamda karşılan sorunları görsel ya da mekânsal yollarla ele alabilme, aynı şekilde görsel ya da mekânsal bilgileri matematiksel biçimde algılama, ifade etme, yorumlama, değerlendirme ve kullanabilme becerilerini kapsayan bir yeterlilik olarak ifade edilebilir (Bekdemir & Duran, 2012). Grafik, diyagram, resimler ve geometrik şekiller veya modeller, matematikteki soyut kavramların görselleştirilmesi için bir araçtır (Konyalıoğlu vd., 2008). İlhan (2015), görsel matematik okuryazarlık algısını “bireyin günlük hayatta karşılaştığı matematiksel problemleri iki veya daha fazla boyutlu görsellerden yararlanarak akıl yürütme yoluyla anlamlandırması, bununla birlikte görsel içerikli bilgileri matematiksel ifadeye dönüştürerek matematiğin mantıksal yapısı içinde uygun şekilde yorumlayabilmesi” biçiminde ifade etmiştir.

Tekin ve Tekin (2004) görsel matematik okuryazarı olan bireyleri; bütün duyuşsal algılarından yararlanarak şekil, evren, vakit ve hareketle ilişkili deneyimleri ile bu kavramların temsilcilerini tanıyabilme ve çözümüleme yetkinliğine sahiptir. Görsel matematik okuryazarlık yeterliliği gündelik yaşam ile matematik öğretiminde ehemmiyetli bir rol üstlenir çünkü yapılarda görselleştirilen matematik, nesneler arasındaki ilişkinin açık ve anlaşılır olmasını sağlamaktadır (Kızıltoprak, 2019). Matematik eğitiminde görselleştirmelerden yararlanılması öğrencileri bilişsel ve duyuşsal olarak pozitif yönde etkileyebileceği açıktır (Deveci, 2017). Duran ve Bekdemir (2013), çalışmasında öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarılarına ilişkisini incelemiş ve görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarısını arttıracak sonucuna ulaşmışlardır.

2.1.5. Dijital Okuryazarlık

21. yüzyıl becerilerinden okuryazarlık becerilerinden bir tanesi de dijital okuryazarlık yeterliliğidir. Dijital okuryazarlık terimi ile ilgili başlangıçtaki tanımlamayı 1997 yılında Paul Glistter yapmıştır. Glistter (1997), dijital okuryazarlığı, dijital içeriklerden elde edilen bilgileri anlama ve kullanma yetkinliği olarak genel bir çerçeveye şekilde açıklamıştır (Bawden, 2008). GoodFellow'a (2011) göre, dijital okuryazarlık, bireylerin belirli yaşam durumlarında iletişim, ifade ve sosyal eylem için dijital araçları kullanma konusundaki farkındalığı, tutumu ve yeteneğidir. Kendisi, bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT), bilgi, teknoloji, medya, görsel ile iletişim okuryazarlığı gibi farklı okuryazarlık türlerini dijital okuryazarlık olarak tanımlamıştır. Dijital okuryazarlık kavramı, Ng (2012) aracılığıyla tasarlanan modelde üç ana faktör üzerinden incelenmiş ve bu faktörler, teknik beceriler, bilişsel işlevler ve sosyo-duygusal boyutlar olarak isimlendirilmiş ve model Şekli 2’de görselleştirilmiştir.



Şekil 2. Dijital Okuryazarlık Modeli (Obeid (2025)'deki görselden uyarlanmıştır.)

Dijital okuryazarlık; kişinin bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili şekilde öğrenmesini içermekle birlikte; söz konusu teknolojileri kişisel gelişiminde kullanabilme, farklı yaşam bağlamlarında karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilme ve toplumsal katılım ile üretkenliğini artırma gibi amaçlarla güvenli, yasal ve etik biçimde kullanabilme yeterliliğini de kapsamaktadır (Özerbaş & Kuralbayeva, 2018). Martin (2005)'e göre dijital okuryazarlık, dijital kaynakları ve materyalleri fark etmek, idare etmek, edinmek,

değerlendirmek, yorumlamak, analiz etmek ve sentezlemek; yeni bilgiler üretebilmek, kitle iletişim araçlarını kullanarak içerikler oluşturabilmek ve başkalarıyla iletişim kanalları oluşturabilmek adına bireylerin sahip olması gereken yetenek ve tutumlardır. UNESCO (2018), dijital okuryazarlığı "dijital teknolojiler vasıtasıyla bilgilere uygun ve güvenli şekilde erişim sağlama, bilgiyi organize etme, anlama, farklı kaynaklarla bütünleştirme, aktarma, değerlendirme ve yeni içerikler oluşturma süreçleri" olarak tanımlamıştır (Bicher & Fathy, 2021).

Dijital teknolojilerden yararlanılarak bilgiye ulaşmak, iletişim araçlarını işlevsel bir şekilde kullanmak, dijital teknoloji araçlarıyla çeşitli kaynaklardan gelen bilgileri anlamak ve değerlendirmek, dijital ortamlar da çeşitli yazılımlar aracılığı ile görevlerini uygun olarak yerine getirme yeterliliği "dijital okuryazarlık" olarak adlandırılabilir (Sönmez, 2025). Dijital okuryazarlık kavramı özetle, bireylerin farklı hedefler doğrultusunda dijital teknolojilerden (televizyon, cep telefonu, bilgisayar vb.) okuma ile yazma etkinlikleri olarak tanımlanmaktadır (Maden vd., 2018). Bireylerin; bilinçli ve güvenli internet kullanmaları, edinilen bilgilerin doğruluğunu sorgulamalı ve karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilme gibi dijital okuryazarlık becerilerini edinmeleri gerekmektedir (Pala & Başbüyük, 2020). Dijital okuryazarlık sekiz beceri alanında tanımlanmıştır. Bunlar Fonksiyonel Beceriler, Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme Becerileri, Kültürel ve Sosyal Anlayış, İşbirliği Yapabilme, Bilgiyi Bulma ve Seçme Becerileri, Etkili İletişim Becerileri, E-Güvenlik olarak adlandırılabilir (Sönmez, 2025). Dijital okuryazarlık kavramı özetle, bireylerin farklı hedefler doğrultusunda dijital teknolojilerden (televizyon, cep telefonu, bilgisayar vb.) okuma ile yazma etkinlikleri olarak tanımlanmaktadır (Maden vd., 2018). Bireylerin; bilinçli ve güvenli internet kullanmaları, edinilen bilgilerin doğruluğunu sorgulamalı ve karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilme gibi dijital okuryazarlık becerilerini edinmeleri gerekmektedir (Pala & Başbüyük, 2020). Dijital okuryazarlık sekiz beceri alanında tanımlanmıştır. Bunlar Fonksiyonel Beceriler, Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme Becerileri, Kültürel ve Sosyal Anlayış, İşbirliği Yapabilme, Bilgiyi Bulma ve Seçme Becerileri, Etkili İletişim Becerileri, E-Güvenlik olarak adlandırılabilir (Sönmez, 2025).



Şekil 3. Dijital Okuryazarlık Becerileri

Dijital okuryazarlık becerileri:

1. *İş birliği:* Dijital okuryazarlık aynı zamanda diğer kişilerle ile beraber anlam oluşturmaya içermektedir.
2. *İşlevsel beceriler:* Bireyin dijital okuryazarlık kapsamında farklı teknolojik araçları ve uygulamaları işlevsel olarak kullanabilmesidir.
3. *Yaratıcılık:* Dijital okuryazarlık özgün bir süreç sonucunda yeni bir ürün sunabilmektir.
4. *Kültürel ve sosyal anlayış:* Dijital okuryazarlık kültürel ve sosyal yapının oluşturulması ile bunların aktarılmasını hedeflemektedir.
5. *Etkili iletişim:* Dijital okuryazarlıktaki iletişim becerileri toplumun büyük geniş kesimlerine paylaşabilme imkânı sunmaktadır.
6. *Eleştirel düşünme:* Dijital kaynaklardan sağlanan bilgi veya ifadelerin sorgulayıp doğruluğunu kontrol etme ve değerlendirme yetkinliğidir.
7. *Bilgiyi bulma ve seçebilme:* Dijital okuryazarlığın başka bir boyutu da bireylerin ilgili konulara ilişkin güvenilir bilgilere erişme becerisidir.
8. *E-Güvenlik:* Zararlı bilgi kaynaklarına ve uygunsuz içeriklere karşı bilinçli olup kullanabilme becerisini ifade etmektedir (Bozyel,2019).

Dijital okuryazarlık becerisine sahip bireylerin taşınması gereken temel yeterlikler aşağıdaki biçimde sıralanabilir (Ng, 2012):

- a) Temel bilgisayar temelli işlemleri gerçekleştirebilme ve gündelik yaşamda kullanılan kaynaklara erişim imkânına sahip olma.
- b) Araştırma ve kapsam öğrenimi amacı ile bilgiyi verimli bir biçimde arama, tanımlama veya değerlendirebilme.
- c) Görevleri yerine getirme, problemlere çözüm üretme ve yeni anlayışları en iyi şekilde yansıtan ürünler geliştirme sürecinde uygun teknolojik araç ve özellikleri seçip kullanabilme yeterliğini kazanmak.
- d) Çevrimiçi kitlelerde doğru şekilde davranış sergilemek ve dijital ortamlarda kendilerini zarardan koruyabilmek.

İlgili alan üzerine literatür taraması yapıldığında, Hamutoğlu vd. (2017), Ng (2012) vasıtasıyla geliştirilen 17 maddeden oluşan “Dijital Okuryazarlık Ölçeğini” Türkçe’ye uyarlamasını yapmış ve

öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyelerini incelemiştir. Aynı zamanda Üstündağ vd. (2017) çalışmasında Ng (2012) tarafından ortaya konulan dijital okuryazarlık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlamış, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık yeterliklerinin incelemiştir. Bununla beraber Aksoy vd. (2021) sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenlere göre durumlarını; Yontar (2019) araştırmasında sınıf ve sosyal bilgiler eğitimi programlarında okuyan aday öğretmenlerin dijital okuryazarlık seviyelerini; Özerbaş ve Kuralbayeva (2018) Türkiye ve Kazakistan ülkelerindeki öğretmenlerin dijital okuryazarlıkları incelenmiştir. Sulak (2019), öğretmen adayları, öğretmenler ve eğitimcilerin dijital okuryazarlık yeterliliklerini tespit etmek için bir ölçme “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” aracını geliştirmiştir. Göldağ ile Kanat (2018), çalışmasında, güzel sanatlar eğitiminde bulunan öğrencilerin dijital okuryazarlık hâllerini; Karakuş ve Ocak (2019) öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık özyeterlilik yetkinliğini çeşitli faktörler açısından; Kozan ve Özek (2019), Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü’nde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerileri ve siber zorbalığa karşı duyarlılıkları farklı faktörler üzerinden değerlendirilmiştir. Gökbulut (2021), öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ve hayat boyu öğrenme eğilimleri; Arslan (2019), ilk ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin dijital okuryazarlık seviyelerini çeşitli değişkenlere göre; Şahin ve Kalkan (2022) ile Kul (2021), okul öncesi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyelerinin tespit edilmesi ve farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi; Ogelman vd. (2022), okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin farklı değişkenler bakımından değerlendirilmesi; Kuru (2019), sosyal bilimler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık terimi bakımından incelenmiştir. Çetin (2016), pedagojik formasyon programına devam eden fen bilimleri öğretmen adayları ile lisans eğitimi alan fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri, farklı faktörler doğrultusunda karşılaştırmalı olarak incelenmiştir; Boyacı (2019), aday öğretmenlerin hayat boyu yönelimleri ve dijital okuryazarlık düzeylerinin korelasyonu incelemiştir.

Yurt dışındaki çalışmalar incelendiğinde Umam (2021), yaptıkları çalışmada Endonezya ortaokul öğretmenlerinin dijital okuryazarlıklarını incelemek ve dijital okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet, öğretim deneyimi, okul seviyesi ve öğretmen eğitim seviyesi açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini araştırmış ve araştırmanın sonucunda öğretmenlerin eğitim seviyesinin dijital okuryazarlık düzeyinde anlamlı bir rol oynadığı belirlenmiştir. Brata vd., (2022) sindirim sistemiyle ilgili biyoloji materyalini öğrenme bağlamında öğrencilerin dijital okuryazarlığını analiz etmeyi ve öğrencilerin dijital teknolojiye olan ilgisini internet maliyetleri, cinsiyet ve öğrenme sonuçları açısından dijital okuryazarlığını incelemiştir. Pursitasari vd. (2025), öğretmenlerin PISA 2025 çerçevesine dayalı bilimsel okuryazarlık anlayışlarını, dijital becerilerini ve öğrenci öğrenme stillerini analiz etmiştir. Leon vd. (2021), çalışmalarında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlığı ve dijital pedagojisi için bir

değerlendirme ölçeği geliştirmişlerdir. Jang vd. (2021), Kore ve Finlandiya'yı sahip oldukları dijital okuryazarlık becerisinin eğitimde teknoloji kullanımlarına yönelik etkisini inceledikleri çalışmalarında araştırmacıların, öğretmenlerin ve öğrencilerin dijital okuryazarlıklarının eğitimde teknoloji kullanımı üzerindeki etkisini incelemiştir. Chen (2025), çalışmasında dijital okuryazarlık, öğrenme adaptasyonu, çevrimiçi öz-düzenlemeli öğrenme ve akademik başarı arasındaki korelasyonu araştırmıştır. Nurzhanova vd. (2024), çalışmasında Kazakistan'daki üniversitelerde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık ve teknolojisinden faydalanma becerilerinin çeşitli değişkenler bakımından karşılaştırmalı biçimde araştırmıştır. Mailizar vd. (2022), çalışmasında dijital okuryazarlığın ve sosyal varlığının ortaokul öğretmenlerinin çevrimiçi öğretmen mesleki gelişimini kabulünü ve sürekli kullanımını etkileyip etkilemediğini incelemiştir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde matematik eğitiminde görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık ile ilgili yapılan çalışmalara genel bir perspektiften yaklaşılmış ve değerlendirmeler bu bakış açısı doğrultusunda ele alınmıştır. Araştırmalara ilişkin bilgiler aktarılırken, öne çıkan bölümler okuyucunun dikkatine sunulmuştur. Kolaylık açısından araştırmalar günümüzden geçmişe doğru sıralanmıştır.

2.2.1. Görsel Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar

Handoko ve Mubarikah (2025), çalışmasında öğrencilerin matematiksel okuryazarlık becerilerini öğrenme stilleri (görsel, işitsel ve kinestetik) ve okul öğrenme ortamlarıyla ilişkili olarak analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmalarında karma yöntemli bir yaklaşım benimsenmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu, 8. Sınıfa devam eden 40 öğrenciden meydana gelmiştir. Veri toplama amacıyla katılımcılardan matematiksel okuryazarlık testi uygulanarak ve öğrenci öğrenme stili anketi dağıtılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulguları, öğrenme stilleri ve öğretim yaklaşımları arasındaki uyumsuzluğun, özellikle akıl yürütme, argümantasyon ve gösterimde okuryazarlık başarısını olumsuz etkilediğini vurgulamaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, görsel öğrenenlerin sayısal gösterim ve yazılı iletişimde başarılı olduklarını ancak görsel destek olmadan biçimsel sembolizmde zorlandıklarını göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin genel matematiksel okuryazarlığını artırmak için çeşitli öğrenme stillerini barındıran bir öğrenme ortamı oluşturmak esastır.

Khalil vd. (2024), çalışmasında, ortaokul kız öğrencilerinin görsel matematiğin mühendislik derslerine entegrasyonuna ilişkin bakış açılarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada karma yöntem yaklaşımı benimsenmiş, özellikle yakınsak paralel tasarım kullanılarak, nitel veriler gözlem ve görüşmeler (hem bireysel hem de odak grup görüşmeleri) yoluyla, nicel veriler ise anket yoluyla

toplanmıştır. Mühendislik ünitesi derslerinin video klipleri eğitim materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını ortaokulun birinci sınıfında 135 kız öğrenciden meydana gelmektedir. Çalışmanın veri toplama aracı olarak gözlemler, görüşmeler ve anket uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, görsel sunumların kız öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını önemli ölçüde artırdığını, kavramlar arası ilişkilerin anlaşılmasını ve bunların mühendislikte uygulanmasını kolaylaştırdığını göstermektedir. Çalışmanın sonucunda görsel sunumlar, geometri konularındaki matematiksel kavramların anlaşılmasının gelişimine katkıda bulunduğu ve bu durum, sunumların çekiciliği ile dersler sunulurken odaklanmalarından kaynaklanıyor olabildiği tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen öneriler arasında, matematiksel kavramları öğretmek için etkili görsel sunumlar tasarlama konusunda hem erkek hem de kadın öğretmenlerin eğitilmesi gerekliliği yer almaktadır.

Toprak ve Orman (2024), çalışmasının amacı ortaokul öğrencilerinin matematik başarıları ile görsel matematik okuryazarlığı arasındaki bağlamda okuduğunu anlamanın aracı rolünü incelemektir. Çalışmada ilişkisel tarama araştırması kullanılmıştır. Çalışma örneklemi Türkiye'deki bulunan 640 ortaokul öğrencisinden meydana gelmektedir. Katılımcılardan veri toplama aracı olarak Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeği, Okuduğunu Anlama Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu'nu doldurmaları istenmiştir. Çalışmada, okuduğunu anlamanın matematik başarıları ile görsel matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkide kısmi aracılık etkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada ulaşılan önerileri arasında araştırmanın boylamsal olarak yeniden tasarlanabilir ve bulgular farklı bölge ile örneklemeleri kapsayacak şekilde genişletilebilirliği yer almaktadır.

Demirci ve Kaya (2023), matematik öğretmen adaylarının grafikler ile ilgili yeterlilikleri ve bu yeterlilikler ile görsel matematik okuryazarlık algıları arasındaki ilişkini incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada ilişkisel tarama yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Türkiye'deki üç üniversitede ilköğretim Matematik Öğretmenliği programında bulunan 4. sınıfına devam eden gönüllü 108 aday öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama amacıyla kullanılan araçlar İlhan (2015) aracılığıyla geliştirilen “Görsel Matematik Okuryazarlık Ölçeği” ve “Grafik Becerileri Testi” uygulanmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algılarının üst düzeyde olduğu ve aday öğretmenlerin grafik becerileri ile görsel matematik okuryazarlık algıları arasında istatistiksel olarak korelasyon olmadığı ifade edilmiştir. Araştırmada elde edilen öneriler arasında matematiğin önemli görsel araçlarından biri olan grafiklere yönelik becerilerin geliştirilmesi amacıyla, özellikle “İstatistik ve Olasılık” ile “İstatistik Öğretimi” derslerinde çeşitli çalışmalara yer verilmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Elsayed ve Al-Najrani (2021) çalışmasında, Suudi Arabistan'daki ortaokul öğrencilerinde matematikte görsel düşünmeyi ve akademik motivasyonu geliştirmede artırılmış gerçeklik

teknolojisinin etkinliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, yarı deneysel tasarıma sahip deneysel yöntem kullanılmış ve iki gruba da ön test ve son test uygulanan bir deney grubu ve bir kontrol grubu dahil edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, rastgele seçilmiş 76 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın veri toplama amacıyla kullanılan araçları olarak Görsel Düşünme Testi ile Akademik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarını, deney grubunun görsel düşünme ve akademik motivasyonda kontrol grubunu geride bıraktığını göstermiştir. Araştırmanın önerileri arasında matematik öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına ilişkin öğrenci yönelimlerini ve algılarını incelemek için daha fazla araştırma yapılması; ayrıca artırılmış gerçeklik teknolojisinin güvenilirliğini ve görsel düşünme ve motivasyon dışındaki diğer değişkenleri iyileştirmedeki etkinliğini doğrulamak için daha fazla araştırma yapılması önerilir.

İlhan (2021), çalışmasının amacı, doğada modelleme, oyun temelli ve işbirlikli öğrenme yöntemlerine dayalı olarak gerçekleştirilen geometri öğretim etkinliklerinin ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin başarı, matematiksel motivasyon ve görsel matematik okuryazarlık algılarına katkısını araştırmaktır. Çalışma, kontrol gruplu ön test ve son test deneysel desende yürütülen nicel bir araştırmadır. Çalışma deney grubunda 35, kontrol grubunda 26 öğrenci toplam 61 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama amacıyla kullanılan aracı olarak Geometri Başarı Testi, Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Stratejileri Anketi ile Görsel Matematik Okuryazarlık Algılarını Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre tüm deney gruplarının ve kontrol grubunun ön test ve son test geometri başarı sonuçları arasındaki fark analiz edilmiş, oyun tabanlı öğrenme grubu hariç, modelleme, işbirlikçi ve kontrol gruplarının ön test ve son test başarı sonuçları arasında kayda değer farklılıklar gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda görsel matematik okuryazarlık algı değişkenine göre, işbirlikli öğrenme grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık algı ortalaması, modelleme, oyun tabanlı ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruplardaki öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma bulgularına göre önerilerde bulunulmuştur: Öğretim sürecinde bu çalışmada ele alınan yöntemlere veya öğrenci odaklı diğer öğretim yöntemlerine ağırlık verilmesiyle öğrencilerin başarıları, motivasyonları ve görsel matematik okuryazarlık algı düzeyleri geliştirilebilir.

Pişkin Tunç (2021), araştırmasında sınıf öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlığının öz-yeterlik algılarının sınıf düzeyi, cinsiyet ve geometrik yapıların izometrik kâğıda çizimine göre incelenmesini amaçlanmaktadır. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı doğrultusunda tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini, Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği eğitimi alan 201 öğretmen adayından meydana gelmektedir. Çalışmada Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algı Ölçeği ve Geometrik Yapıları İzometrik

Kâğıda Çizim Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre geometrik yapıları izometrik kâğıda çizme becerisinin, öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algı puanı ortalamalarındaki varyansın %46'sını açıkladığı ve bu değişkenin algı puanları üzerinde güçlü bir etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlığı alanında yeterli özelliklere sahip olduğunu gözlemlenmiştir.

İlhan ve Aslaner (2020), çalışmasında matematik öğretmen GMOA ve alt boyutları cinsiyet ve sınıf parametrelerine göre araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yer alan iki üniversitesinde öğrenim gören 384 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler, İlhan (2015) aracılığıyla geliştirilen Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği aracılığıyla elde edilmiştir. Elde edilen bulgular cinsiyet değişkeni açısından değerlendirildiğinde, erkek adayların kadın adaylara kıyasla daha fazla ortalama puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca görsel matematik okuryazarlık algı puanları sınıf düzeyine göre incelendiğinde, öğretmen adayları arasında üçüncü sınıf öğrencilerinin en yüksek ortalamaya ulaştığı belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen korelasyon sonuçları, görsel matematik okuryazarlık algısı ile alt alanları arasında üst seviyede bir bağlantı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmadaki bulgular sonucunda görsel matematik okuryazarlık algısının akademik alan ve matematik öğretimindeki uygulamalarına yönelik öneriler ortaya konmuştur.

Çeziktürk ve arkadaşları (2019), çalışmasında matematik öğretmen adaylarının simetri konusundaki matematiksel başarı, görsel okuryazarlık durumları ve bilişsel stiller arasındaki muhtemel ilişkiler; bunun yanında kavram yanlışları, öğrenme güçlükleri ile öğretmen adaylarının özellikleri incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada ilişkisel model kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini İstanbul'da bulunan bir devlet üniversitesinin 4. sınıfında bulunan 80 öğretmen adayından meydana gelmektedir. Çalışmanın veri toplama araçlarını GEFT (Gizlenmiş şekiller grup testi), Görsel okuryazarlık testleri ve matematik başarı testi oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda bu değişkenler arasında anlamlı düzeyde güçlü bir ilişki saptanamamıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda simetri konusundaki alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin daha yüksek başarı gösterdikleri dikkate alındığında, alan bağımlı öğrencilerin de benzer başarıyı yakalayabilmeleri için çeşitli destekleyici uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Katrancı ve Şengül (2019), araştırmasında öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı düzeylerini ve aralarındaki ilişkileri incelemeyi amaçlanmaktadır. Çalışmada ilişkisel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu kolayda örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 328 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla öncelikle "Matematik Okuryazarlığı Ölçeği" ve "Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-

Yeterlik Algı Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyleri ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu, öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları arasında güçlü, istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır. Araştırmada günlük yaşamla bağlantılı uygulamalara daha fazla yer veren uluslararası sınavlarda başarıyı artıracı düzeyde matematiksel okuryazarlığa sahip öğrencilerin yetiştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin, görev yaptıkları bölgenin koşullarını da dikkate alarak ders kitaplarındaki örnekleri çeşitlendirmelerinin ve zenginleştirmelerinin faydalı olacağı ifade edilebilir.

Ev Çimen ve Aygüner (2018), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki korelasyonu araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmasında nicel ve nitel verilerin entegre edildiği açıklayıcı karma desen yaklaşımı tercih edilmiştir. Çalışma Eskişehir’de bulunan bir devlet ortaokulundan seçilen 140 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın veri toplama aracını "görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeği" ve "görsel matematik okuryazarlığı performans testi" oluşturmaktadır. Aynı zamanda, performans testi puanlarıyla tutarlı olmayan 12 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık öz yeterlik algıları ile performansları arasında anlamlı bir korelasyon olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin GMOY öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye’de GMOY alanında gerçekleştirilen araştırmalar yönünde dikkat çekici boşluklar bulunmaktadır bu konu ile ilgili fazla araştırmalar yapılması yönünden öneriler sunulmuştur.

Deveci ve Karademir (2018), çalışmasında öğrencilerin matematik öz-bildirim düzeyleri ve görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarını araştırmıştır. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı kapsamında tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini Muğla ili Menteşe ilçesinde öğrenim görmekte olan 1521 ortaokul öğrencisinden meydana gelmektedir. Veri toplama sürecinde Akın (2011)’in geliştirdiği Matematik Öz-bildirim Envanteri ile Duran (2011)’in geliştirdiği Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formundan yararlanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin matematik öz-bildirimleri ile görsel matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik algıları arasında orta seviyede olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik öz-bildirim düzeylerinin ortalamanın üzerinde, görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının ise ortalamanın altında olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda benzer çalışmalar, farklı sınıf kademelerinde öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik olarak da gerçekleştirilebilir.

Uzun ve Çelik (2017), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlıklarının araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitenin birinci sınıf sınıf öğretmeni adayları katılımcı olarak yer almaktadır. Çalışmanın verilerini görsel matematik okuryazarlığının incelenmesi için Temel Matematik-1 ve Temel Matematik-2 ders içeriklerine yönelik hazırlanan yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla aracıyla elde edilmiştir. Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlık düzeylerinin yetersiz olduğu ve geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesi amacıyla, özellikle matematik öğretimi derslerinde matematiksel dili doğru kullanmalarına, matematiksel kavramlar, semboller ve şekiller üzerine konuşmalarına imkân sağlanmalıdır.

Tanoğlu vd. (2017), çalışmasında 5, 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin üç boyutlu nesneleri çizme performansı ile görsel matematik okuryazarlıkları yönelik bağlantıyı incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 16–2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 5., 6. ve 7. sınıf düzeyindeki 128 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri, Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (GMOÖAÖ) ve Üç Boyutlu Nesneleri Çizme Başarısı Değerlendirme Formu aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre görsel matematik okuryazarlığıyla öğrencilerin üç boyutlu nesne çizme performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Çalışmada kız öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı düzeylerinin erkek öğrencilere kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çilingir ve Artut (2016), ilkokulda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı doğrultusunda uygulanan öğretim sürecinde, öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık özyeterlik algılarına, matematik başarılarına ve matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlar üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, Adana ilinde bulunan devlet ilkokulunun 4. sınıfına giden 147 öğrenciden meydana gelmektedir. Matematik başarı testi, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği araştırmadaki veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Çalışmanın bulguları, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna kıyasla matematik başarılarında yüksek düzeyde başarı elde ettiklerini ve görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile problem çözme tutumlarında daha fazla ilerleme sağladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda, gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik başarısının artırılmasına katkı sağladığı, problem çözmeye yönelik tutumları ve görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarını olumlu yönde etkilediği dikkate

alındığında; matematik derslerinde gerçekçi matematik eğitimi kapsamında hazırlanan etkinliklerde görsel öğelere daha geniş yer verilmesinin, soyut düşüncelerin öğrenciler tarafından somutlaştırılmasına yardımcı olabileceği söylenebilir.

Özdemir vd. (2016), araştırmasında öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile problem çözme beceri algıları arasındaki korelasyonu belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı kapsamında tarama modeli tercih edilmiştir. Çalışmanın örneklemi, Kars ilinden bir, Erzurum ilinden iki devlet okulunda öğrenim gören ortaokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 338 öğrenciden meydana gelmektedir. Öğrencilerin Bekdemir ve Duran (2012)'ın görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ölçeği ile Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010)'ın problem çözme beceri algıları envanteri kullanılarak öğrencilerin düzeyleri saptanmıştır. Araştırmada öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile problem çözme beceri algıları arasında pozitif ancak düşük düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunduğunu göstermektedir. Öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini araştırarak ilgili araştırmalardan sağlanan bulguların tutarlılık göstermediği görülmektedir. Bu durum, ortaya çıkan farklılıkların bireyler arasındaki bölgesel kültürel çeşitliliklerden mi yoksa bilişsel etkenlerden mi kaynaklandığının daha ayrıntılı çalışmalarla incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

İlhan vd. (2015), araştırmasının amacı Görsel Matematik Okuryazarlığı (GMOY) ve bu kavramla alakalı başka kavramlar hakkında bilgi verilerek ulusal literatüre kazandırılmasıdır. Araştırmasında nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz yöntemini kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini ulusal ve uluslararası alanyazını okuryazarlık, matematik okuryazarlığı, görsel okuryazarlık ve görsel matematik okuryazarlığı anahtar kelimeleriyle kullanılarak gerçekleştirilen tarama sonucunda, son on yıl içerisinde yayımlanan 59 makale ve 18 tez olmak üzere toplam 77 bilimsel çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda analiz edilen çalışmalarda belirlenen kavramların 15 farklı başlık altında toplandığına ulaşılmıştır. Özellikle matematik ve geometri eğitiminde sıklıkla kullanılan modellerin, GMOY katkısı sağladığı kabul edilmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin GMOY geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir; öğretmen adaylarının yetiştirilme sürecinde GMOY ile ilgili bilgi ve becerilere yer verilebilir. Ayrıca eğitim fakültelerinin ders programlarına bu alanın dâhil edilmesi ve eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi önerilebilir.

Duran (2011), görsel okuryazarlık ile kalıcı okuryazarlığın ortak yanlarının kaynaşmasından ortaya çıkan görsel matematik okuryazarlığı hakkında 7.sınıf konularının görüş ve bilginin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2010–2011

eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilde yer alan ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın veri toplama aracını görsel matematik okuryazarlığına ilişkin bilgilerini ortaya koymak amacıyla üç açık uçlu sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Araştırmanın bulularında sağlanan öğrencilerin görsel problemleri sözel problemlere göre daha anlaşılır, dikkat çekici ve kalıcı bulduklarını göstermektedir. Öğrenciler görsel matematik okuryazarlığını; görsel unsurları okuma, anlamlandırma ve yorumlama becerisi, görsel ve sembolik gösterimleri kullanabilme yeterliği, matematiksel bilgilerin görseller aracılığıyla ifade edilmesi ve geometriye ilişkin okuryazarlık becerileri kapsamında değerlendirmişlerdir. Bunun yanı sıra, görselleri anlamlandırabilme, görsel ve sözel temsiller arasında geçiş yapabilme, görsel düşünme becerisine sahip olma ve günlük yaşamda görsellerden yararlanabilme özelliklerini görsel matematik okuryazarlığının temel bileşenleri olarak ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşleri dikkate alındığında, görsel problemlerin sözel problemlere kıyasla daha kolay anlaşıldığı görülmektedir. Görsel matematik okuryazarlığı çerçevesinde grafikler, görseller ile bilgisayar destekli araçların önemli bir yer tuttuğu; bu yeterliğe sahip olabilmek için hem görsel öğeler hem de matematiksel bilgiye ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik etkinliklerin planlanması ve uygulanması önerilmektedir.

Duran ve Bekdemir (2013), araştırmasında ilkökul 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki bağlantıyı belirlemeyi amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel ile nicel verilerin birlikte kullanılmasına imkân tanıyan karma yöntem tercih edilmiştir. Çalışmanın nicel kısmı, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilde 2010-2011 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 12 ilkokulun 7. sınıfında öğrenim gören ve rastgele seçilen 467 öğrenci ile, çalışmanın nitel kısmı ise aynı dönemde aynı ildeki bir ilkokuldan amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri, Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algı Ölçeği, Görsel Matematik Başarı Testi ve Görsel Matematik Okuryazarlığı Görüşme Protokolü aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algısı ile görsel matematik başarıları arasında orta seviyede olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğunu göstermektedir.

2.2.2. Dijital Okuryazarlık ile İlgili Çalışmalar

Chen (2025), çalışmasındaki amacı dijital okuryazarlık, öğrenme adaptasyonu, çevrimiçi öz-düzenlemeli öğrenme ve akademik başarı arasındaki korelasyonu araştırmaktır. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Çin'in Zhejiang Eyaletindeki 894 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Dijital Okuryazarlık Ölçeği, Öğrenme Adaptasyon Ölçeği, Çevrimiçi Öz-düzenlemeli Öğrenme Ölçeği ve Akademik Başarı Testi uygulanmıştır.

Araştırmanın bulguları dijital okuryazarlığın üniversite öğrencilerinin akademik başarısını anlamlı ve olumlu bir şekilde öngördüğünü göstermiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, üniversite öğrencilerinin akademik başarısını etkileyen önemli faktörleri ortaya koymakta, akademik başarılarını iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. Araştırmada yükseköğretim yönetim departmanları ve eğitimcilerin eğitim ve öğretim stratejileri için faydalı öneriler sunulmaktadır.

Saray (2025), araştırmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dijital okuryazarlık yeterlilik düzeylerini belirlenen değişkenler doğrultusunda karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli uygulanmıştır. Çalışmanın katılımcılarını ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 103 ilköğretim matematik öğretmeni adaylarından oluşmaktadır. Araştırmada “Demografik Bilgi Formu ve Dijital Okuryazarlık Ölçeği” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının genel anlamda dijital okuryazarlık yeterliliklerine orta seviyede bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca dijital okuryazarlık düzeylerinin erkek adaylar lehine cinsiyet değişkenine bağlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türü bakımından anlamlı farklılaşma olmadığı görülmüştür. Günlük internet kullanım süresinin ölçeğin yalnızca bir alt boyutunda farklılık oluşturduğu; dijital okuryazarlıkla ilgili eğitim alma durumunun ise genel bilgi, profesyonel üretim ve sosyal boyutlarla ölçek toplam puanlarında anlamlı farklılıklara yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

Pan vd. (2025) araştırmalarında daha yaygın olarak kullanılan öz bildirim dijital okuryazarlık değerlendirmelerinin sınırlamalarını aşan ve uzunlamasına bir kohort çalışması için uyarlanmış performansa dayalı bir Dijital Okuryazarlık Değerlendirmesi (DLA) geliştirerek bu ihtiyacı karşılamayı amaçlamaktadır. Araştırmada boylamsal bir kohort çalışma tasarımı kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını iki yıllık bir süre boyunca ilkokuldan liseye kadar üç yaş grubundaki Hong Kong öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgularda kızların erkeklere göre daha iyi teknik bilgi ve iletişim teknolojisi becerilerine, üst düzey bilgi ve iletişim teknolojisi yeterliliklerine sahip olduğunu göstermektedir. Sosyoekonomik durum açısından ise, annenin eğitim seviyesinin hem öğrencilerin teknik bilgi ve iletişim teknolojisi becerileri hem de üst düzey bilgi ve iletişim teknolojisi yeterlilikleriyle pozitif yönde ilişkili olduğu görülmektedir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin Dijital Okuryazarlığı’nın sınıf düzeyine göre iyileştğini, ortaokul öğrencilerinin ilkokul öğrencilerinden daha iyi performans gösterdiğini ancak puanlarda daha fazla değişkenlik gösterdiğini, iki yıl boyunca öğrenciler genel olarak Dijital Okuryazarlığı’nın iyileşme gösterirken, Dijital Okuryazarlığı’nın büyüme oranlarındaki bireyler arası farklılıkların attığını gözlemlemiştir.

Kuzu ve Kayabaşı (2025), çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerini saptamak ve bu düzeydeki farklılıkları yaş, cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf düzeyi, sosyoekonomik düzey, anne-baba eğitim durumu, ikamet yeri ve bilgisayar sahipliği durumu değişkenlerine göre incelemeyi amaçlanmaktadır. Çalışmada nicel araştırma yönteminden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, matematik öğretmen adayların olan 412 gönüllü üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veriler, Dijital Okuryazarlık Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmanın neticesinde, katılımcı öğretmen adayları arasında algılanan dijital okuryazarlık düzeylerinin ortalamanın üstünde olduğu bulunmuştur. Araştırmada, matematik öğretmen yetiştirme programlarına bilgi ile teknoloji okuryazarlığının dahil edilmesini ve öğrencilerin bilişim ile teknolojiye erişimini ve kullanımını geliştirmek için gerekli araçlar ve kaynaklar sağlanması önerilmektedir.

Bulut vd. (2024), çalışmalarında bibliyometrik bir analiz yoluyla teknoloji, dijital ve görsel okuryazarlık ile eğitim arasındaki bağlantıları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma kapsamında bibliyometrik haritalama yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini Web of Science veri tabanındaki “technology literacy”, “digital literacy” ve “visual literacy” anahtar kelimeli makaleler oluşturmaktadır. Teknoloji alanındaki araştırmaların disiplinler analizinin sonuçlarına göre, dijital ve görsel okuryazarlık, eğitim ve bilgi yönetimi en yoğunlaşmış disiplinler arasındadır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlere iş birlikçi ve paylaşımcı eğitimler verilmesi, teknoloji kullanımının artırılması ve dijital okuryazarlık eğitimine öncelik verilmesi önerilmektedir.

Nurzhanova vd. (2024), çalışmasında Kazakistan'daki farklı üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık ve teknoloji kullanım becerilerinin çeşitli parametreler bağlamında kıyaslamalı biçimde araştırmayı amaçlanmaktadır. Çalışma, ilişkisel tarama modeli temelinde yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları 209 tane öğretmen adaylarından meydana gelmektedir. Araştırmada veriler, Dijital Okuryazarlık ve Teknoloji Kullanım Becerileri ölçekleri aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmanın bulguları, katılımcıların dijital okuryazarlık ve teknoloji kullanımları cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılık göstermiştir. Erkek katılımcıların teknoloji kullanım becerilerinin kadın katılımcılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının hem teknoloji kullanım becerilerinde hem de dijital okuryazarlıklarında yüksek bir yeterlilik sergilediklerini ortaya koymuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre öncelikle öğretmen yetiştiricileri, 21. yüzyılın gereksinimleri arasında sayılan ve eğitim süreci açısından birçok ulusal ve uluslararası çalışmada önemi vurgulanan dijital okuryazarlık ve teknoloji kullanım becerileri konusunda öğretmen adaylarını eğitmeli, bilgilendirmesi ve bilinçlendirmesi önerilmektedir.

Komarudin vd. (2024), çalışmalarının amacı Okuma, Zihin Haritalama ve Paylaşım (RMS) öğretim modelinin öğrencilerin dijital ve matematiksel okuryazarlığı üzerindeki etkisini

değerlendirmektir. Çalışmada, iki deney sınıfı ve bir kontrol sınıfından oluşan yarı deneysel bir tasarım kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Endonezya'nın Bandar Lampung eyaletindeki iki farklı okuldan toplam 96 ortaokul öğrencisinden meydana gelmektedir. Çalışmanın veri toplama sürecinde anket ile testten yararlanılmıştır. Çalışmanın bulguları, RMS öğretim modelinin beyin fırtınası yöntemiyle birleştirildiğinde öğrencilerin matematik okuryazarlığını ve dijital okuryazarlığını geliştirmedeki etkinliğini desteklemektedir. Ayrıca hem matematiksel okuryazarlıkta hem de dijital okuryazarlıkta erkek ve kız öğrencilerin performanslarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışma ayrıca, öğrencilerin matematiksel ve dijital okuryazarlık puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu belirlenmiştir. Öğrenciler, matematiksel okuryazarlığa kıyasla dijital okuryazarlıkta daha iyi performans göstermişlerdir. Ek olarak, dijital okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur. Öğrencilerin matematiksel okuryazarlığını etkileyebilecek ek faktörleri araştırmak ve dijital okuryazarlığın öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki uzun vadeli etkisini incelemek için daha fazla araştırma önerilmektedir.

Son ve Ha (2024), çalışmalarında ortaokul ve lise öğrencileri arasında bilim uygulamaları bağlamında dijital okuryazarlığın unsurlarını ölçmek için bir öz bildirim aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma, nicel ve nitel yöntemleri içeren karma desen doğrultusunda yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları 1194 öğrenciden meydana gelmektedir. Araştırmada veri toplamak için geliştirilen ölçekten yararlanılmıştır. Araştırmada, çoğu öğenin önemli cinsiyet veya okul düzeyi farklılıkları göstermediğini, ancak puanların sınıf düzeyiyle birlikte arttığını sonucunda ulaşılmıştır. Bu çalışma, dijital okuryazarlığı konuya özgü bir bağlamda ele alması ve dijital yeterliliği artırmak için somut ve pratik bilim derslerini göz önünde bulundurarak bir değerlendirme aracı sunması açısından önemlidir.

Göçmen (2023), araştırmasının amacı öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz yeterliklerinin, matematik okuryazarlık düzeylerinin, evrensel fen okuryazarı olma durumlarının ve dijital okuryazarlık öz yeterliklerinin tespit etmektir. Bu araştırma, nicel yöntemlerden korelasyonel araştırma modeli ile yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları devlet üniversitesinin Matematik Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri yer almaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Öz-yeterliliği Ölçeği", "Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği", "Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği" ile "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre Dijital Okuryazarlık Özyeterliliği Ölçeğinden elde edilen puanlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının ölçekten yüksek düzeyde puan aldığı ve dijital okuryazarlık özyeterliklerinin üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların evrensel fen okuryazarlığı ile matematiksel okuryazarlık öz yeterliği

ile evrensel fen okuryazarlığı, evrensel fen okuryazarlığı ile dijital okuryazarlık öz yeterliği ve matematiksel okuryazarlık öz yeterliği ile dijital okuryazarlık öz yeterliği arasında olumlu ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya göre öğretmen adaylarının çoğunun orta seviyede bir matematik okuryazarlığına ve yukarı seviyede dijital okuryazarlık özyeterliliklerinin olduğu sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uğur ve Altın Işık (2023), çalışmasının amacı ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitim kapsamında verilen matematik öğretimine yönelik düşünceleri araştırmaktır. Araştırmada nicel inceleme yöntemleri kapsamında betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Çalışmanın katılımcıları İstanbul iline bağlı bir okulda 100 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri, 'Uzaktan Eğitimde Matematik Derslerine Yönelik Görüş Ölçeği' ile 'Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ)' aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın bulgularında ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitim aracılığıyla sunulan matematik derslerini yeterince verimli bulmadıklarını ortaya koymuştur. Dijital okuryazarlıkla ilgili verilen yanıtlara bakıldığında ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun teknolojiyi yalnızca temel düzeyde kullanabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, okullarda öğrencilere sağlanacak bilgisayar kullanım imkânlarının dijital okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesine katkı sunabileceği düşünülmektedir. Bu sayede maddi imkânsızlıklardan kaynaklanabilecek olası sorunların da önüne geçilebilir. Ayrıca okullardaki bilgisayar sayısının artırılması ve kullanılan yazılımların güncellenmesi, öğrencilerin akademik performanslarının gelişimine olumlu yönde katkı sağlayabilir.

Reddy vd. (2023), çalışmada keşifsel faktör analizi (EFA) kullanarak bir dijital okuryazarlık ölçeği (DLS) tasarlamayı, geliştirmeyi ve doğrulamayı amaçlamaktadır. Çalışma, nicel araştırma deseni temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları 33 ortaokuldaki 2755 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada veri elde etmek amacıyla geliştirilen ölçek uygulanmıştır. EFA sonuçları, bu araştırmada dijital okuryazarlık ölçeği'ni tasarlamak için kullanılan altı dijital okuryazarlık modülünün varlığını kanıtlamaktadır. Faktör yükleri veya korelasyon katsayıları 0,3 ile 0,8 arasında değişmektedir; bu nedenle, DLS'yi tasarlamak için 60 maddenin tamamı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda geliştirilen Dijital Okuryazarlık Ölçeği'nin iç tutarlılığı ve güvenilirliği doğrulanmıştır.

Brata vd. (2022), çalışmada sindirim sistemi ile ilgili biyoloji materyali öğrenme bağlamında öğrencilerin dijital okuryazarlığını analiz etmeyi ve dijital teknolojiye olan ilgi, internet maliyetleri, cinsiyet ve öğrenme çıktıları açısından öğrencilerin dijital okuryazarlığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırmada nicel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Endonezya'nın Medan kentindeki bir özel lisedeki öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı bir anket ve öğretmenden alınan öğrenci notlarının listesidir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre aylık internet ücreti 14 ABD dolarından az olan öğrenciler ile aylık internet ücreti 14 ABD doları olan

öğrenciler arasında ve erkek ve kız öğrenciler arasında dijital okuryazarlık açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Analizin bulgusu ayrıca, öğrenme sonuçları ile dijital okuryazarlık arasında olumlu korelasyon olduğunu da göstermiştir. Araştırmada, dijital teknolojiyle ilgilenen öğrencilerin, dijital teknolojiyle daha az ilgilenen öğrencilere göre önemli ölçüde daha yüksek dijital okuryazarlık puanına sahip olduğuna sonucuna ulaşılmıştır.

Reddy vd. (2022), araştırmasında dijital okuryazarlığın ortaya çıkan kavramını, yüksek öğrenim üzerindeki etkisini ve Güney Pasifik'teki aktif bileşenlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada sistematik literatür taraması modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi dünya çapında yayınlanmış dijital okuryazarlık çalışmaları kullanılmıştır. Araştırmada dijital okuryazarlık yaşam boyu süren bir süreç olduğu, dünyadaki birçok ülke dijital okuryazarlık için çerçeveler geliştirmiş, insanların dijital becerilerini geliştirmek için girişimlerde bulunmuş ve programlar yürütmüştür, böylece dijital olarak okuryazar bir topluma sahip olmanın faydalarından yararlanılabilmeyi sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın önerileri arasında dijitalleşmenin yaygınlaştığı toplum hakkında farkındalığı artırmak ve dijital okuryazarlığı ölçmek için bir dijital okuryazarlık ölçeği geliştirmek ve dijital okuryazarlığı geliştirmek için uygun müdahaleler tasarlanması yer almaktadır.

Mailizar vd. (2022), çalışmasında dijital okuryazarlığın ve sosyal varlığının ortaokul öğretmenlerinin çevrimiçi öğretmen mesleki gelişimini kabulünü ve sürekli kullanımını etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları 232 Endonezyalı ortaokul öğretmeninden meydana gelmektedir. Çalışmanın verileri, Dijital Okuryazarlık Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda dijital okuryazarlığın ve sosyal varlığın öğretmenlerin çevrimiçi öğretmen mesleki gelişimini kabulünü önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Gelecekteki çalışmalar için öğretmenlerin çevrimiçi mesleki gelişimlerinde bekledikleri dijital okuryazarlık ve sosyal varlık türlerini araştırmak önemlidir.

Türkben ve Satılmış (2022), araştırmasının amacı öğretmen adaylarının dijital, akademik ve eleştirel okuryazarlık becerileri arasındaki korelasyonun çeşitli değişkenler doğrultusunda incelenmesini amaçlamaktadır. Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesinin farklı programlarında okuyan 261 öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri, 'Akademik Okuryazarlık Ölçeği', 'İnternet İçin Eleştirel Okuryazarlık Ölçeği' ve 'Dijital Okuryazarlık Ölçeği' aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre okuryazarlık becerileri ile söz konusu demografik ve akademik değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Çalışma sonucunda akademik, eleştirel ve dijital okuryazarlık becerileri arasında pozitif yönlü bir bağlantı

bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının söz konusu okuryazarlık becerilerinin ayrı ayrı değil, bütüncül bir yaklaşımla geliştirilmesinin önemli olduğu ifade edilmektedir.

Arslan (2019), çalışmasında ilkokul ve ortaokullarda görevli olan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerini farklı değişkenler bakımından araştırmayı hedeflemiştir. Çalışmada nicel inceleme yöntemleri kapsamında kesitsel tarama yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 2018–2019 eğitim-öğretim yılında Üsküdar ve Şişli ilçelerinde bulunan ilkokul ve ortaokullarda görevli 345 öğretmenden meydana gelmektedir. Araştırmanın veri toplama sürecinde Hamutoğlu, Güngören, Uyanık ve Erdoğan (2017) tarafından uyarlanan Dijital Okuryazarlık Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formundan yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre dijital okuryazarlık düzeylerinin tüm boyutlarında eğitim durumu ve cinsiyet değişkenleri açısından belirgin bir fark tespit edilmemiştir. Buna karşılık, kişisel bilgisayara sahip olma durumu, branş alanı ve internette geçirilen zaman değişkenlerine göre öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinde ve bütün alt boyutlarda belirgin fark olduğu belirlenmiştir.

Bozyel (2019), çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık dersinden edindikleri tecrübelerinin gündelik hayata nasıl yansıdığını araştırmayı amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik, Okul Öncesi ve Türkçe Öğretmenliği bölümleri 3. sınıf öğrencilerinden dijital okuryazarlık dersini alanlar öğrencilerden seçilmiştir. Veri toplama sürecinde öğretmen adaylarına Dijital Okuryazarlık Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda dijital okuryazarlık dersi uygulamalarının günlük yaşamda daha etkili kullanılabilmesi için dersin kuramsal bilgilerinin yerine deneysel olarak işlenmesi ve ders konularının daha güncel ve günlük hayatla ilişkili hale getirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ocak ile Karakuş (2019), çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlik becerilerinin cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi, öğrenim gördükleri bölüm, bilgisayar erişim imkânları ve mezun oldukları okul türüne göre araştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmada tarama yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın katılımcıları, Ege Bölgesi'nde bulunan bir üniversitede öğrenim gören 284 öğrenciden meydana gelmektedir. Araştırmanın veri toplama sürecinde Ocak ve Karakuş (2018) tarafından geliştirilen Dijital Okuryazarlık Öz-yeterliliği Ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlik düzeylerinin genel olarak yüksek olduğunu; cinsiyetin bazı alt boyutlarda etkili olduğunu, ebeveyn eğitim durumunun anlamlı bir etki oluşturmadığını göstermiştir. Ayrıca bilgisayar öğretmenliği bölümü öğrencilerinin düzeylerinin yüksek, meslek lisesi mezunlarının ise yetersiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık özyeterliklerinin yükseltilmesi önerilmektedir.

Üstündağ vd. (2017), araştırmasında Ng (2012)'ın “Dijital Okuryazarlık Ölçeğinin” Türkçeye uyarlanan ve ölçekle fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerini incelemiştir. Çalışmasının katılımcılarını 13 devlet üniversitesinden 3. ve 4. sınıfta bulunan toplam 979 fen bilgisi öğretmeninden meydana gelmektedir. Çalışmada veri toplama sürecinde Ng (2012) tarafından geliştirilmiş olan “Dijital Okuryazarlık Ölçeğinin” Türkçeye uyarlanması olan ölçek kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkçeye uyarlanan Dijital Okuryazarlık Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik açısından uygun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmanın sonuçları fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık yeterliliklerinin genel olarak iyi olduğunu belirlenmiştir.



3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerinin analizi, araştırmanın geçerliliği ile güvenilirliği ve araştırma etiği ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. İlgili konular alt başlıklar çerçevesinde sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerinin belirlenerek arasındaki ilişkinin araştırılması ve bu ilişkinin belirli değişkenlere incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla nicel araştırma yaklaşımlarından betimsel tarama yöntemi tercih edilmiştir. Can (2023), betimsel taramayı “geniş toplulukların, (cinsiyet, yaş, görme bozukluğu, medeni hal, gelir seviyesi, öğrenim derecesi gibi) araştırmaya konu özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılan betimsel çalışmalardır” olarak tanımlamıştır. Büyüköztürk ve arkadaşları (2019) ise betimsel araştırmayı “Betimsel araştırmalar mevcut durumu ayrıntılı ve dikkatli bir biçimde açıklamayı amaçlayan çalışmalardır. Eğitim çalışmalarda en fazla kullanılan betimsel metod tarama modelidir, çünkü araştırmacılar kişilerin, toplulukların ya da fiziksel ortamların özelliklerini ortaya koyup genel bir değerlendirme yapmalarına yardımcı olur.” şeklinde açıklamıştır. Araştırma kapsamında GMOA ve DOA ölçekleri ve Kişisel Bilgi Formundan yararlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni, matematik öğretmenleri ile eğitim fakültesinde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adaylarıdır. Örneklemenin, evreni yansıtmayı maksadıyla farklı teknikler kullanarak evreni oluşturan birimlerden seçilerek incelemeye alınan gruptur (Özen & Gül, 2007). Çalışmanın örneklemine ise 2025-2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Malatya ilinde çalışan ortaokul matematik öğretmenleri ile İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı’nda eğitimine devam eden ve çalışmaya katılmaya gönüllü matematik öğretmen adaylarından oluşmuştur. Araştırma kapsamında çalışma grubunun belirlenmesi sürecinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme zaman, para ve iş gücü açısından kolay ulaşılabilir örnekleme yürütülen örnekleme türüdür (Büyüköztürk, 2019). Örneklem grubu araştırmaya katılmaya gönüllü ortaokullarda görev yapan 153 öğretmen ve İnönü Üniversitesi’nde eğitimine devam eden 235 ilköğretim matematik öğretmen adayından oluşmuştur. Bu örneklemenin 68’i 1. sınıf, 80’i 2. sınıf, 39’u 3. sınıf ve 48’i 4. sınıf matematik öğretmen adaydır. Araştırmaya toplam 292 kadın 108 erkek toplam 400 matematik öğretmen adayı ve öğretmen katılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında “Kişisel Bilgi Formu”, “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” ve “Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırmada kullanmak için görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık ile ilgili daha güncel bir ölçeğe rastlanmamıştır. Mümkün olan en güncel ölçekler tercih edilmiştir. Araştırmada “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” kullanmak için Aziz İlhan’dan ve “Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği” kullanmak için Nazire Burçin Hamutoğlu’ndan gerekli izinler alınmıştır. Ölçeklere ilişkin ayrıntılı bilgiler başlıklar halinde ayrıca verilmiştir.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada yer alan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi gibi demografik özellikleriyle ilgili bilgi edinmek amacıyla araştırmacının çalışma kapsamında hazırlanan kişisel bilgi formu (EK-1) katılımcılara uygulanmıştır.

3.3.2. Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği

İlköğretim matematik öğretmenlerinin ile öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlık algı düzeylerini tespit etmek amacıyla İlhan (2015) tarafından geliştirilmiş olan “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” uygulanmıştır (EK-2). GMOA ölçeği 5’li Likert tipinde, 37 olumlu maddeden meydana gelmektedir. Bu ölçekte öğrencilerden, verilen maddeleri 1–5 Likert tipi dereceleme ile değerlendirmeleri talep edilmiştir. Bu derecelendirmeye göre; her zaman (5), çoğu zaman (4), bazen (3), ara sıra (2) ve hiçbir zaman (1) şeklindedir. Ölçek 5 alt boyuttan oluşmuştur. Ölçeğin bu alt boyutlarındaki madde sayılarına baktığımızda geometrik alan alt boyutunda 10, uzamsal zekâ alt boyunda 5, görsel algı alt boyutunda 14, somutlama alt boyutunda 5 ve örüntü alt boyutunda 3 madde olduğu belirlenmiştir. Yapılan ilk uygulamada GMOÖ’nün pilot çalışması için 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Cumhuriyet ve Dicle Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören 325 ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. İkinci uygulamada nihai ölçek formu ve geometri başarı testi için 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Elâzığ Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 232 ilköğretim matematik öğretmen adayı seçilmiştir. Taslak form üzerinde yapılan AFA sonucunda ölçek 37 maddeye indirgenmiş; güvenirlik katsayıları cronbach alfa için 0,904 ve iki yarı test için 0,787 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, en yüksek güvenirlik değerlerinin görsel algı alt boyutunda (0,841 ile 0,812) olduğu; en düşük değerlerin ise örüntü boyutunda (0,664 ile 0,516) bulunduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, ölçeğin güvenirliği yüksek bir ölçme aracı olduğunu elde edilen hesaplamalar neticesinde ortaya konulmuştur.

3.3.3. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının ve öğretmenlerinin dijital okuryazarlık algı düzeylerini belirlemek için Ng (2012) tarafından geliştirilen ve Hamutoğlu, Güngören, Uyanık & Erdoğan (2017)'in Türkçeye uyarlanan “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” uygulanmıştır (EK-3). Dijital okuryazarlık algı ölçeği 5’li likert tipinde, tamamı olumlu 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte, öğrencilerin maddelerde yer alan ifadelerle ilişkin düzeylerini 1–5 Likert tipi ölçek üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Bu derecelendirmeye göre; “Kesinlikle Katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılıyorum (4)” ve “Kesinlikle Katılıyorum (5)” şeklindedir. Ölçek “tutum, teknik, bilişsel ve sosyal” alt boyutlarından oluşmuş 4 faktörlü bir ölçektir. Toplam 17 maddeden oluşan ölçeğin; 1-7. maddeleri tutum boyutunu, 8-13. maddeleri teknik boyutunu, 14 ve 15. maddeleri bilişsel boyutu, 16 ve 17. maddeleri ise sosyal boyutu ölçmektedir. AFA kapsamında 185 öğrenciye uygulanan ölçeğin Cronbach Alfa iç Katsayısı 0,93 bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin güvenirlik katsayıları ise “tutum alt boyutunda 0,88”, “teknik alt boyutunda 0,89”, “bilişsel alt boyutunda 0,70” ve “sosyal alt boyutunda 0,72” şeklinde hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliği için ayrıca test tekrar test yöntemi yapılmıştır. Ölçek 53 öğrenciye 3 hafta sonra tekrar uygulanmış ve iki uygulama arasındaki korelasyonlar incelendiğinde ölçeğin tümü için güvenirlik 0,98 bulunurken, “tutum alt boyutu için 0,89”, “teknik alt boyutu için 0,90”, “bilişsel alt boyut için 0,87” ve “sosyal alt boyut için 0,79” olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler, Türkçeye uyarlanan Dijital Okuryazarlık Ölçeğinin geçerlilik ve güvenirlik açısından uygun bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Çalışmanın her aşaması, bilimsel araştırma yöntemlerine uygun olarak planlanmış ve yapılandırılmış bir biçimde yürütülmüştür. İlk aşamada, görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık ile ilgili literatür taraması yapılarak kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu kuramsal çerçeve, matematik eğitiminde görsel matematik okuryazarlığı ve dijital okuryazarlığı ortaya koyan güncel akademik kaynaklarla şekillendirilmiştir. Literatür taraması neticesinde araştırmanın problemi netleştirilmiş, alt problemler belirlenmiş ve araştırmanın amacı, varsayımları ve sınırlılıkları açık bir biçimde tanımlanmıştır. Araştırmada veri toplama süreci, 2025-2026 akademik yılının bahar döneminde Malatya ilindeki İnönü Üniversitesi’nin Eğitim Fakültesi’nde ve ortaokullarında gerçekleştirilmiş, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere gerekli bilgilendirmeler sunulduktan sonra “Kişisel Bilgi Formu”, “Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği” ve “Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği”nde yer alan sorular google form aracılığıyla katılımcılara uygulanmış ve uygulanma süreci sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları şekiller ve doğrudan alıntılanmış açıklayıcı

metinlerle desteklenerek raporlaştırılmıştır. Araştırma süreci, tez önerisinde sunulan çalışma takvimine uygun olacak şekilde ve bilimsel sorumluluklar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir.

3.5. Veri İşleme ve Analizi

Araştırmanın verilerini, 235 öğretmen adayının ve 153 öğretmenin Görsel Matematik Okuryazarlık Algı ve Dijital Okuryazarlığı Ölçeği'ne verdikleri yanıtlar meydana getirmiştir. Verileri elde etme araçlarının puanlama esasları aşağıda sırasıyla belirtilmiş, sonrasında analizlerde kullanılan istatistiksel yöntemler açıklanmıştır.

Öğretmenlerin ve adaylarının GMOA ve DOA ölçekten elde edilen puanlardan oluşan veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Matematik öğretmenleri ve adaylarının GMOA ve DOA ilişkin farkındalık düzeylerinin tespiti ve yorumlanmasında aritmetik ortalama ile standart sapma gibi betimsel istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Öğretmelerin GMOA ile DOA ilişkin farkındalık puanlarının “cinsiyet” ve “yaş”; öğretmen adaylarının GMOA ve DOA ilişkin farkındalık puanlarının “cinsiyet”, “yaş” ve “sınıf düzeyi” bağımsız değişkenlere göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla F testi yapılması uygun görülmüştür. Öncelikle öğretmenler yaş değişkenine göre kuşaklara ayrılmıştır. 17-30 yaş aralığında bulunan 81 öğretmen Z kuşağını ve 31-45 yaş aralığında bulunan 72 öğretmen Y kuşağını Öğretmen adayları yaş değişkenine göre kuşaklara ayıramamıştır. Çünkü 17-30 yaş aralığında bulunan 232 öğretmen adayı Z kuşağını, 31-45 yaş aralığında bulunan 3 öğretmen adayı Y kuşağını oluşturmuş ancak kuşakları ayırmak için yeterli olmadığı için öğretmen adayları kuşaklara ayrılmamıştır. F testi yapılmadan önce testlere ait hipotezlerinin sağlanıp sağlanmadığı araştırılmıştır. Bunun için ilk olarak cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi için GMOA ve DOA değişkenleri için normallik varsayımları kontrol edilmiştir (Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3).

Tablo 1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin Kullanılan Ölçeklere Ait Değerleri (N=72)

	Görsel Matematik Okuryazarlık Algısı	Dijital Okuryazarlık Algısı
Ortalama	4,28	4,12
Medyan	4,32	4,26
Mod	5	5
SS	0,57	0,73
Çarpıklık	-0,619	-1,054
Basıklık	-0,391	1,004

Tablo 2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin Kullanılan Ölçeklere Ait Değerleri (N=81)

	Görsel Matematik Okuryazarlık Algısı	Dijital Okuryazarlık Algısı
Ortalama	4,12	4,24
Medyan	4,16	4,29
Mod	3,73	5
SS	0,60	0,58
Çarpıklık	-0,749	-0,379
Basıklık	0,195	-0,939

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Kullanılan Ölçeklere Ait Değerleri (N=235)

	Görsel Matematik Okuryazarlık Algısı	Dijital Okuryazarlık Algısı
Ortalama	3,5885	3,7742
Medyan	3,6757	3,7647
Mod	3	3
SS	0,62293	0,68065
Çarpıklık	-0,026	0,172
Basıklık	0,238	-0,713

Hair vd. (2013) basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 aralığında yer alması gerektiğini ifade etmektedirler. Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te bu değerlerin -2 ile +2 arasında değiştiği görülmüştür. Değişkenlerin aritmetik ortalama, mod, medyan, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerin birbirine yakın olduğunu ve büyük bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen verilerden hareketle, verilerin bir bütün olarak normal dağılım sergilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Normallik varsayımı değerlendirmek amacıyla Q-Q plot, histogram ve kutu grafikleri araştırılmış; elde edilen puanların normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. F testinin uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla varyansların homojenliği Levene testi aracılığıyla kontrol edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Öğretmenlerin Ölçeklerine Ait Levene Testi Sonuçları (N=153)

Ölçekler	Değişkenler	F	p
Görsel Mtematik Okuryazarlık Algısı	Y Kuşağına Göre Cinsiyet	0,374	0,543
	Z Kuşağına Göre Cinsiyet	1,097	0,298
	Yaş	0,269	0,107
Dijital Okuryazarlık Algısı	Y Kuşağına Göre Cinsiyet	1,792	0,185
	Z Kuşağına Göre Cinsiyet	0,313	0,578
	Yaş	2,425	0,092

*p>0,05

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Ölçeklerine Ait Levene Testi Sonuçları (N=235)

Ölçekler	Değişkenler	F	p
Görsel Matematik Okuryazarlık Algısı	Cinsiyet	0,184	0,669
	Yaş	2,706	0,101
	Sınıf Düzeyi	12,431	0,000
Dijital Okuryazarlık Algısı	Cinsiyet	1,127	0,289
	Yaş	4,751	0,030
	Sınıf Düzeyi	1,183	0,317

*p>0,05

Öğretmenlerin Levene homojenlik testi ile GMOA ve DOA ilişkin puanlarının Y kuşağının cinsiyet değişkeni bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(Y \text{ kuşağı cinsiyet})}$: $F=0,374$, $p=0,543$; $DOA_{(Y \text{ kuşağı cinsiyet})}$: $F=1,792$, $p=0,185$). GMOA ve DOA ilişkin puanlarının Z kuşağının cinsiyet bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(Z \text{ kuşağı cinsiyet})}$: $F=1,097$, $p=0,298$; $DOA_{(Z \text{ kuşağı cinsiyet})}$: $F=0,313$, $p=0,578$). GMOA ve DOA ilişkin puanlarının yaş değişkeni bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(yaş)}$: $F=2,269$, $p=0,107$; $DOA_{(yaş)}$: $F=2,425$, $p=0,092$). Öğretmen adaylarının Levene homojenlik testi ile GMOA ve DOA ilişkin puanlarının cinsiyet değişkeni bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(cinsiyet)}$: $F=0,184$, $p=0,669$; $DOA_{(cinsiyet)}$: $F=1,097$, $p=0,289$). GMOA ve DOA ilişkin puanlarının yaş değişkeni bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(yaş)}$: $F=2,706$, $p=0,101$; $DOA_{(yaş)}$: $F=4,751$, $p=0,030$). GMOA ve DOA ilişkin puanlarının sınıf düzeyi değişkeni bakımından homojen dağılım sergilediği görülmüştür ($GMOA_{(sınıf düzeyi)}$: $F=12,431$, $p=0,000$; $DOA_{(sınıf düzeyi)}$: $F=1,183$, $p=0,317$).

F testi sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık saplandığında, bu fark hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için post-hoc testi uygulanmıştır. Varyansların ve örneklem büyüklüklerinin farklı olduğu durumlarda Dunnett C testi tercih edilirken, varyansların eşit ancak örneklem büyüklüklerinin farklı olduğu durumlarda Scheffe testi kullanılmıştır. (Sönmez Çakır, 2019). Anlamlı farklılığın tespit edildiği F testi sonuçları için Cohen'in f etki büyüklüğü değeri belirlenmiştir. Cohen f değerlerinin yorumlanmasında 0,10-0,24 aralığı "küçük", 0,25-0,39 aralığı "orta", 0,40'dan büyük değerler ise "büyük" etki büyüklüğü olarak değerlendirilmiştir (Cohen, 1988).

Katılımcıların GMOA düzeyleri ile DOA puanlarının normal dağılım sergileyip sergilemediği incelenmiş; çarpıklık ve basıklık değerleri, Q-Q plot ve histogram grafikleri değerlendirilerek verilerin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Pearson Korelasyon Testi ile elde edilen korelasyon katsayısının mutlak değeri esas alınmıştır. Pearson Korelasyon Testi sonucunda elde edilen korelasyon katsayısının mutlak değerce 0,00-0,30 arasında olması düşük; 0,30-0,70 arasında olması orta; 0,70-1,00 arasında olması yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu yönünde yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2019).

Katılımcıların GMOA ve DOA düzeylerine ilişkin puanları değerlendirilirken belirli ortalama aralıkları esas alınmıştır. Buna göre 1.00-1.80 arası “hiçbir zaman”, 1.81-2.60 arası “çok az/ nadiren”, 2.61-3.40 arası “bazen”, 3.41-4.20 arası “genellikle / sık sık” ve 4.21-5.00 arası “her zaman” olacak şekilde yorumlanmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırma sonucunun inandırıcılığı için geçerlilik ve güvenilirlik önemli ölçütlerdir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Özellikle nicel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik ölçütü bilimsel niteliği ortaya koyan en temel iki unsurdur (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Geçerlik, ölçme aracıyla ölçülmesi amaçlanan özelliğin başka özelliklerle karıştırılmaksızın ne derece doğru ölçtüğü, güvenilirlik ise ölçülmek istenen özelliğin aynı bireyler üzerinde benzer koşullarda tekrarlanabilirliği ile ilgilidir (Büyüköztürk vd., 2019). Geçerlilik, iç geçerlik ve dış geçerlik olmak üzere iki alt boyutta araştırılmaktadır. (Altaylı-Özgül, 2018). İç geçerlik nicel araştırmalarda incelemeci tarafından yapılan neden ve sonuç hakkındaki tespitlerinin doğruluğudur (Christensen vd., 2015). Bu doğrultuda araştırmanın iç geçerliğini arttırmak için araştırmada katılımcılar yansız olarak atanmış, çalışma grubundaki tüm katılımcılara araştırmacı tarafından aynı veri toplama aracı kullanılmış, veri toplama araçlarının nasıl doldurulacağı ile ilgili katılımcılara önceden bilgilendirme yapılmıştır. Geçerliğin bir diğer türü olan dış geçerlik, araştırma sonuçlarının farklı evrenlere, ortamlara, durumlara, örneklemelere veya zaman dilimlerine ne ölçüde genellenebildiğini, başka bir ifadeyle bulguların aktarılabilirlik düzeyini ifade etmektedir (Cohen vd., 2018). Araştırmada geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının tercih edilmesinin, dış geçerliliğin güçlenmesine gelişimine katkı sunduğu düşünülmektedir. Bu çalışma da veri toplama araçları ve veri analiz sürecini de içeren yöntem bölümü veri analiz süreci detaylandırılarak açıklanmıştır. Veri analiz sürecinde, GMOA ve DOA ölçeklerindeki cevaplarda herhangi bir değişiklik yapılmadan SPSS dosyasına aktarılmıştır. Ölçekteki puanların güvenirliliğini sağlamak için bulguların doğruluğunu sağlamak için iki kodlayıcı tarafından veriler analiz edilmiştir. Bulgular bölümünde veriler tablolar ile görselleştirilerek sunulmuştur.

3.7. Etik Hususlar

Araştırmada etik ilkelere uygun davranılmıştır. Araştırma süreci “Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” bağlı kalarak yürütülmüştür. Araştırmanın yapılması için gerekli izin ve belgeler alınmıştır. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına araştırmaya katılmalarına yönelik hiçbir zorlama ve baskı olmamıştır. Katılımcıların kişisel mahremiyetleri göz önünde bulundurularak, veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılmış, üçüncü şahıslarla paylaşılmamış ve raporlama işleminde kişisel bilgilere yer verilmemiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplar hiçbir yönlendirme ve değiştirme olmadan şeffaf bir şekilde bulgulara sunulmuştur. Katılımcıların cevapları

akademik veri analizi yöntemlerine uygun veri setini yansıtacak bir şekilde aktarılmıştır. Verilerin analizi işleminde ve yorumlanmada araştırmacının tarafsızlığı korunarak, katılımcı görüşlerinin, akademik objektiflikle değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu süreçler, çalışmanın akademik meşruiyetini, güvenilirliğini ve toplumsal sorumluluğunu güvence altına almıştır.



4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının Görsel Matematik Okuryazarlık Algı ve Dijital Okuryazarlık Algı ölçeklerinden oluşan veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA'sına ilişkin düzeyleri araştırılmıştır. Somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Y kuşağı öğretmenlerinin GMOA'sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarına dair bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Y Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA'larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzy
Somutlama	4,44	0,62	Her Zaman
Örüntü	4,70	0,47	Her Zaman
Geometrik Alan	4,62	0,46	Her Zaman
Görsel Algı	3,86	0,87	Sık Sık
Uzamsal Zekâ	4,39	0,72	Her Zaman
Toplam	4,28	0,57	Her Zaman

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan Y kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları "somutlama" alt boyutu için $\bar{X}=4,44$; "örüntü" alt boyutu için $\bar{X}=4,70$; "geometrik alan" alt boyutu için $\bar{X}=4,62$; "görsel algı" alt boyutu $\bar{X}=3,86$; "uzamsal zekâ" alt boyutu için $\bar{X}=4,39$ olarak belirlenmiştir. Ölçeğin geneline ilişkin ortalama $\bar{X}=4,28$ olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde Y kuşağı öğretmenlerin aritmetik ortalamalarının somutlama, örüntü, geometrik alan ve uzamsal zekâ alt boyutları için "Her Zaman"; görsel algı alt boyutu için "Sık Sık" düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanlarının da benzer şekilde "Her Zaman" düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

4.1.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarına dair bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Z Kuşağı Öğretmenlerinin GMOA'larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzy
Somutlama	4,27	0,68	Her Zaman
Örüntü	4,40	0,66	Her Zaman
Geometrik Alan	4,36	0,65	Her Zaman
Görsel Algı	3,78	0,80	Sık Sık
Uzamsal Zekâ	4,24	0,64	Her Zaman
Toplam	4,12	0,60	Her Zaman

Tablo 7'deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan Z kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları "somutlama" alt boyutu için $\bar{X}$ =4,47; "örüntü" alt boyutu için $\bar{X}$ =4,40; "geometrik alan" alt boyutu için $\bar{X}$ =4,36; "görsel algı" alt boyutu $\bar{X}$ =3,78; "uzamsal zekâ" alt boyutu için $\bar{X}$ =4,24 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin geneline ilişkin ortalama $\bar{X}$ =4,12 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde Z kuşağı öğretmenlerin aritmetik ortalamalarının somutlama, örüntü, geometrik alan ve uzamsal zekâ alt boyutları için "Her Zaman"; görsel algı alt boyutu için "Sık Sık" düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanlarının da benzer şekilde "Her Zaman" düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

4.1.3. Öğretmenlerin Y ve Z Kuşakları Arasında GMOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Y ve Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının alt boyutları açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Aşağıdaki tablolarda Y ve Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının alt boyutlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığını gösteren bulgular belirtilmiştir.

Tablo 8. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Somutlama Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,44	0,62	151	-1,629	0,105
	Z Kuşağı	81	4,27	0,68			

*p>0,05

Tablo 8'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin somutlama alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,44$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin somutlama alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,27$) arasında farklılaşma olmadığı saptanmıştır [$t_{(151)}=-1,629$: $p>0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin somutlama alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 9. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Örüntü Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,70	0,47	151	-3,214	0,002
	Z Kuşağı	81	4,40	0,66			

* $p<0,05$

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin örüntü alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,70$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin örüntü alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,40$) arasında anlamlı farklılaşma saptanmıştır [$t_{(151)}=-3,479$: $p<0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin örüntü alt boyut puanlarının Y kuşağı lehine anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Geometrik Alan Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,62	0,46	151	-2,871	0,005
	Z Kuşağı	81	4,36	0,65			

* $p<0,05$

Tablo 10'daki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin geometrik alan alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,62$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin geometrik alan alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,36$) arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır [$t_{(151)}=-2,871$: $p<0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin örüntü alt boyut puanlarının Y kuşağı lehine anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu belirlenmiştir.

Tablo 11. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Görsel Algı Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	3,86	0,87	151	-0,561	0,575
	Z Kuşağı	81	3,78	0,80			

* $p>0,05$

Tablo 11'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin görsel algı alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=3,86$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin görsel algı alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=3,78$) arasında anlamlı fark saptanmamıştır [$t_{(151)}=-0,561$: $p>0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin görsel algı alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 12. Öğretmenlere Ait GMOA'larının Uzamsal Zekâ Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,39	0,72	151	-1,315	0,190
	Z Kuşağı	81	4,24	0,64			

* $p>0,05$

Tablo 12'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin uzamsal zekâ boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,39$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin uzamsal zekâ alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,24$) arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır [$t_{(151)}=-1,315$: $p>0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin uzamsal zekâ alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.1.4. Öğretmen Adaylarının GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının GMOA'sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarına alt boyutlarına dair bulgular tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının GMOA'larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzye
Somutlama	3,59	0,62	Sık Sık
Örüntü	3,66	0,72	Sık Sık
Geometrik Alan	3,76	0,73	Sık Sık
Görsel Algı	3,77	0,68	Sık Sık
Uzamsal Zekâ	3,42	0,71	Sık Sık
Toplam	3,53	0,74	Sık Sık

Tablo 13'teki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GMOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları "somutlama" alt boyutu için $\bar{X}=3,59$; "örüntü" alt boyutu için $\bar{X}=3,66$; "geometrik alan" alt boyutu için $\bar{X}=3,76$; "görsel algı" alt boyutu için $\bar{X}=3,77$; "uzamsal zekâ" alt boyutu için $\bar{X}=3,42$ olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneline ilişkin ortalama $\bar{X}=3,53$ hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarının

somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutları için “Sık Sık düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanların da bu doğrultuda “Sık Sık” düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının DOA’sına ilişkin düzeyleri araştırılmıştır. Tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin DOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Y kuşağı öğretmenlerinin DOA’sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına dair bulgular tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. Y Kuşağı Öğretmenlerinin DOA’larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzye
Tutum	4,35	0,83	Her Zaman
Teknik	4,06	0,84	Sık Sık
Bilişsel	4,03	0,86	Sık Sık
Sosyal	3,59	1,02	Sık Sık
Toplam	4,12	0,73	Sık Sık

Tablo 14’teki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan Y kuşağı öğretmenlerinin DOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları “tutum” alt boyutu için $\bar{X}=4,35$; “teknik” alt boyutu için $\bar{X}=4,06$; “bilişsel” alt boyutu için $\bar{X}=4,03$; “sosyal” alt boyutu $\bar{X}=3,59$ olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için ise ortalama $\bar{X}=4,12$ belirtilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin ortalamalarının tutum alt boyutu için “Her Zaman”; teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutları için “Sık Sık” düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanlarının da bu doğrultuda “Sık Sık” düzeyinde bulunduğu saptanmaktadır.

4.2.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin DOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Z kuşağı öğretmenlerinin DOA’sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına dair bulgular tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 15. Z Kuşağı Öğretmenlerinin DOA'larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzy
Tutum	4,42	0,56	Her Zaman
Teknik	4,16	0,71	Sık Sık
Bilişsel	4,11	0,77	Sık Sık
Sosyal	3,96	0,80	Sık Sık
Toplam	4,23	0,58	Her Zaman

Tablo 15'deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan Z kuşağı öğretmenlerinin DOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları "tutum" alt boyutu için $\bar{X}=4,42$; "teknik" alt boyutu için $\bar{X}=4,16$; "bilişsel" alt boyutu için $\bar{X}=4,11$; "sosyal" alt boyutu $\bar{X}=3,96$ olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için ise ortalama $\bar{X}=4,23$ belirtilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde Z kuşağı öğretmenlerinin ortalamalarının tutum alt boyutu için "Her Zaman"; teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutları için "Sık Sık" düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanlarının da bu doğrultuda "Her Zaman" düzeyinde bulunduğu saptanmaktadır.

4.2.3. Öğretmenlerin Y ve Z Kuşakları Arasında GMOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Y ve Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının alt boyutları açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Aşağıdaki tablolarda Y ve Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının alt boyutlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığını gösteren bulgular belirtilmiştir.

Tablo 16. Öğretmenlere Ait DOA'larının Tutum Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,35	0,83	151	0,671	0,504
	Z Kuşağı	81	4,42	0,56			

*p>0,05

Tablo 16'daki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin tutum alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,35$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin tutum alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,42$) arasında anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır [$t_{(151)}=0,671$: $p>0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin tutum alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 17. Öğretmenlere Ait DOA'larının Teknik Alt Boyutuna Göre ANOVA Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,06	0,84	151	0,797	0,427
	Z Kuşağı	81	4,16	0,71			

*p>0,05

Tablo 17'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin teknik alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,06$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin teknik alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,16$) arasında anlamlı farklılaşma saptanmamıştır [$t_{(151)}= 0,797$; $p>0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin teknik alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 18. Öğretmenlere Ait DOA'larının Sosyal Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	3,59	1,02	151	2,465	0,015
	Z Kuşağı	81	3,96	0,85			

*p<0,05

Tablo 18'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin sosyal alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=3,59$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin sosyal alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=3,96$) arasında anlamlı farklılaşma saptanmıştır [$t_{(151)}=2,465$; $p<0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin örüntü alt boyut puanlarının Z kuşağı lehine anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu belirlenmiştir.

Tablo 19. Öğretmenlere Ait DOA'larının Bilişsel Alt Boyutuna Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y Kuşağı	72	4,35	0,86	151	0,581	0,562
	Z Kuşağı	81	4,42	0,77			

*p>0,05

Tablo 19'daki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin bilişsel alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Y=4,35$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin bilişsel alt boyutu ortalaması ($\bar{X}_Z=4,42$) arasında anlamlı farklılaşma saptanmamıştır [$t_{(151)}=0,581$; $p>0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin bilişsel alt boyutu puanlarının kuşaklar açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.2.4. Öğretmen Adaylarının DOA Düzeylerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının DOA'sına ilişkin farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına dair bulgular tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Öğretmen Adaylarının DOA'larına İlişkin Düzeyleri

Boyut	$\bar{X}$	SS	Düzye
Tutum	3,90	0,74	Sık Sık
Teknik	3,70	0,77	Sık Sık
Bilişsel	3,71	0,80	Sık Sık
Sosyal	3,60	0,81	Sık Sık
Toplam	3,77	0,68	Sık Sık

Tablo 20'deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının DOA ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları "tutum" alt boyutu için $\bar{X}=3,90$; "teknik" alt boyutu için $\bar{X}=3,70$; "bilişsel" alt boyutu için $\bar{X}=3,71$; "sosyal" alt boyutu $\bar{X}=3,60$ olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için ise ortalama $\bar{X}=3,77$ belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının ortalamalarının tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutları için "Sık Sık" düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Genel ortalama puanlarının da bu doğrultuda "Sık Sık" düzeyinde bulunduğu saptanmaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin GMOA'sının cinsiyet ile yaş; öğretmen adaylarının GMOA'sının cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından anlamlı farklılıkların bulunup bulunmadığı incelenmiş, sonuçlar değişkenler doğrultusunda ayrı başlıklar halinde raporlanmıştır.

4.3.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Y kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 21'de Y kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 21. Y Kuşağı Öğretmenlerine Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=72)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	47	4,31	0,55	70	0,467	0,642
	Erkek	25	4,24	0,61			

*p>0,05

Tablo 21'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı kadın öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,31$) ile Y kuşağı erkek öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,24$) arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma saptanmamıştır [$t_{(70)}=0,467$: $p>0,05$]. Bu durumda Y kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin cinsiyet değişkeni bakımından puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

4.3.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 22'de Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 22. Z Kuşağı Öğretmenlerine Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=81)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	60	4,12	0,57	79	0,175	0,862
	Erkek	21	4,10	0,70			

*p>0,05

Tablo 22'deki veriler incelendiğinde Z kuşağı kadın öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,12$) ile Z kuşağı erkek öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,10$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(79)}=0,175$: $p>0,05$]. Bu durumda Z kuşağı öğretmenlerin GMOA ölçeğinin puanlarının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.3.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının GMOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 23'te öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 23. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=235)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	178	3,51	0,60	233	-3,479	0,001
	Erkek	57	3,83	0,63			

*p<0,05

Tablo 23'teki veriler incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,51$) ile erkek öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,83$) arasında farklılığın anlamlı olduğu görülmüştür [$t_{(233)}=-3,479$: $p<0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin puanlarının cinsiyet açısından erkekler lehine anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu belirlenmiştir.

4.3.4. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin GMOA'larının yaş değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 24'te öğretmenlerin GMOA düzeylerinin yaş değişkenine düzeylerinin doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 24. Öğretmenlere Ait GMOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Kuşak	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y kuşağı	72	4,28	0,57	151	-1,755	0,081
	Z kuşağı	81	4,12	0,60			

*p>0,05

Tablo 24'teki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($X_Y=4,28$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($\bar{X}_Z=4,12$) arasında anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır [$t_{(151)}=-1,755$: $p>0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin puanlarının yaş değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.3.5. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının GMOA'larının yaş değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 25'te öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin yaş değişkeninin doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 25. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Yaş Değişkeninin Kuşaklara Göre Bağımsız Örneklem T-Test Bulguları (N=235)

Değişken	Kuşak	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y kuşağı	3	3,69	0,23	233	-0,294	0,769
	Z kuşağı	232	3,59	0,63			

*p>0,05

Tablo 25'teki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($\bar{X}_Y=3,69$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($\bar{X}_Z=3,59$) arasında anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır [$t_{(233)}=-,294$; $p>0,05$]. Bu durumda GMOA ölçeğinin puanlarının yaş değişkeninin kuşaklar bakımından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.3.6. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre GMOA'larına İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının GMOA'larının sınıf düzeyi değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla ANOVA testi kullanılmıştır. Tablo 26'da öğretmen adaylarının GMOA'larının sınıf düzeyi değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 26. Öğretmen Adaylarına Ait GMOA Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Testi Bulguları (N=235)

Değişken	Varyansın Kaynağı	X^2	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Cohen's f	Anlamlı Fark
GMOA	Gruplar Arası	12,621	3	4,207	12,431	0,000	0,14	1<2
								1<3
								1<4
	Grupiçi	78,181	231	0,338				
	Toplam	90,803	234					

*p<0,05

Tablo 26'daki veriler incelendiğinde 1. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_1=3,24$), 2. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_2=3,70$), 3. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_3=3,68$) ve 4. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_4=3,83$) arasında anlamlı bir farklılaşma saptanmıştır [$F_{(3-231)}=12,431$; $p<0,05$]. Test sonucunda etki büyüklüğü değeri (*Cohen's f*=0,14) bu farkın yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi neticesinde, anlamlı farkın 1-2, 1-3 ve 1-4 bulunan öğrencilerin puanları arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Tukey testi sonucunda 1. sınıfta bulunan öğretmen adaylarının GMOA düzeyi ortalamalaması 2., 3. ve 4. sınıfta bulunan öğretmen adaylarının GMOA düzeyi ortalamalarından anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında öğretmenlerin DOA'sının cinsiyet ile yaş; öğretmen adaylarının DOA'sının cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından anlamlı farklılıkların bulunup bulunmadığı incelenmiş, sonuçlar değişkenler doğrultusunda ayrı başlıklar halinde raporlanmıştır.

4.4.1. Y Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Y kuşağı öğretmenlerin DOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi testi kullanılmıştır. Tablo 27'de Y kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 27. Y Kuşağı Öğretmenlerine Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=72)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	47	4,17	0,65	70	0,851	0,398
	Erkek	25	4,02	0,88			

*p>0,05

Tablo 27'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı kadın öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,17$) ile Y kuşağı erkek öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,02$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(70)}=0,851$; $p>0,05$]. Bu durumda Y kuşağı öğretmenlerin DOA ölçeğinin puanlarının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmadığı tespit edilmiştir.

4.4.2. Z Kuşağı Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Z kuşağı öğretmenlerin DOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi testi kullanılmıştır. Tablo 28'de Z kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 28. Z Kuşağı Öğretmenlerine Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=71)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	60	4,24	0,59	69	0,040	0,969
	Erkek	21	4,24	0,57			

*p>0,05

Tablo 28'deki veriler incelendiğinde Z kuşağı kadın öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,24$) ile Z kuşağı erkek öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=4,24$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(69)}=0,040$; $p>0,05$]. Bu durumda Z kuşağı öğretmenlerinin DOA ölçeğinin puanlarının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmadığı tespit edilmiştir.

4.4.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının DOA'larının cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Tablo 29'da öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin cinsiyet değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 29. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=235)

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Kadın	178	3,71	0,68	233	-2,566	,011
	Erkek	57	3,97	0,65			

*p<0,05

Tablo 29'daki veriler incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,71$) ile erkek öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,97$) arasında farklılığın anlamlı olduğu görülmüştür [$t_{(233)}=-2,566$; $p<0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin puanlarının cinsiyet değişkeni bakımından erkekler lehine anlamlı bir farklılaşma bulunduğu saptanmıştır.

4.4.4. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretmenlerinin DOA'larının yaş değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 30'da öğretmenlerin DOA düzeylerinin yaş değişkeninin doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığının ortaya koymaktadır.

Tablo 30. Öğretmenlere Ait DOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları (N=153)

Değişken	Kuşak	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y kuşağı	72	4,12	0,73	151	1,120	0,264
	Z kuşağı	81	4,24	0,58			

*p>0,05

Tablo 30'daki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($\bar{X}_Y=4,12$) ve Z kuşağı öğretmenlerinin ortalaması ($\bar{X}_Z=4,24$) arasında anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır [$t_{(151)}=1,120$: $p>0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin puanlarının yaş değişkeninin kuşaklar açısından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı saptanmıştır.

4.4.5. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulguları

Öğretmen adaylarının DOA'larının yaş değişkeni bakımından anlamlı bir anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi testi kullanılmıştır. Tablo 31'de öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin yaş değişkeninin doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 31. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Yaş Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem T-Test Bulguları (N=235)

Değişken	Kuşak	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
GMOA	Y kuşağı	3	3,53	0,12	233	0,626	0,532
	Z kuşağı	232	3,78	0,68			

*p> 0,05

Tablo 31'deki veriler incelendiğinde Y kuşağı öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_Y=3,53$) ve Z kuşağı öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_Z=3,78$) arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır [$t_{(233)}=0,626$: $p>0,05$]. Bu durumda DOA ölçeğinin puanlarının yaş değişkeni açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.4.6. Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre DOA Düzeyine İlişkin Bulguları

Öğretmen adaylarının DOA'larının sınıf düzeyi değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla ANOVA testi kullanılmıştır. Tablo 32'de öğretmen adaylarının DOA'larının DOA'larının sınıf düzeyi değişkeni doğrultusunda anlamlı bir farklılaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 32. Öğretmen Adaylarına Ait DOA Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Testi Bulguları (N=235)

Değişken	Varyansın Kaynağı	χ^2	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Cohen's f	Anlamlı Fark
GMOA	Gruplar Arası	1,640	3	0,547	1,183	,317	0,15	0,317
	Grupiçi	106,768	231	0,462				
	Toplam	108,408	234					

*p>0,05

Tablo 32'deki veriler incelendiğinde 1. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_1=3,70$), 2. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_2=3,81$), 3. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_3=3,68$) ve 4. sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}_4=3,90$) arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır [$F_{(3-231)}=1,183$: $p>0,05$]. Test sonucunda etki büyüklüğü değeri (*Cohen's f*=0,14) bu farkın yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi neticesinde DOA ölçeğinin puanlarının sınıf düzeyi değişkeni bakımından anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma bulgularına dayalı olarak elde edilen veriler literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Araştırmada öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeylerini belirlemek, arasındaki ilişkiyi incelemek ve ilişkinin cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın alt problemlerine yönelik tartışmalar, bu bölümde başlıklar hâlinde sırasıyla ele alınmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme Ait Tartışma

Bu problem kapsamında öğretmenler ile öğretmen adaylarının GMOA düzeyleri araştırılmıştır. Bu düzeyler somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ kapsamında beş alt boyutta araştırılmıştır. Çalışmada yer alan Y kuşağı öğretmenlerine uygulanan GMOA ölçeğinde elde edilen verilere göre somutlama, örüntü, geometrik alan ve uzamsal zekâ alt boyutlarında “Her Zaman”; görsel algı alt boyutunda “Sık Sık” kategorisinde yer aldıkları saptanmıştır. Genel itibariyle GMOA ölçeğinden elde edilen verilere göre Y kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeyinin “Her Zaman” katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan Z kuşağı öğretmenlerine uygulanan GMOA ölçeğinde elde edilen verilere göre somutlama, örüntü, geometrik alan ve uzamsal zekâ alt boyutlarında “Her Zaman”; görsel algı alt boyutunda “Sık Sık” kategorisinde yer aldıkları görülmektedir. Genel itibariyle GMOA ölçeğinden elde edilen verilere göre Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeyinin Her Zaman katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA’larının alt boyutlara göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde GMOA’larının somutlama, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarında anlamlı bir farklılık olmadığı; örüntü ve geometrik alan alt boyutlarında Y-Z kuşağı arasında Y kuşağındaki öğretmenlerin lehinde anlamlı farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına uygulanan GMOA ölçeğinde elde edilen verilere göre somutlama, örüntü, geometrik alan, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarında “Sık Sık” kategorisinde yer aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak ise GMOA ölçeğinden elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının GMOA düzeyinin “Sık Sık” katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Ölçekten elde edilen genel puan ortalamalarına göre öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Günümüzde görsel matematik okuryazarlığına ilişkin birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. İlhan (2015) araştırmasında matematik öğretmen adaylarının GMOA ve alt boyutlarının düzeylerinin

ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Gallardo-Herrerías (2025) çalışmasında müfredatın, matematik eğitiminde görsel ve temsili becerileri geliştirmeye yönelik standartları içeren analitik süreçlere yönelik olması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Demirci ve Kaya (2023); Altıntaş ve İlgün (2021) ortaokul matematik adaylarıyla yapmış oldukları çalışmalarında GMOA ve alt boyutlarının düzeylerinin ortalama düzeyin üzerinde yer aldığı belirlenmiştir. İlhan ve Aslaner (2020), çalışmasında matematik öğretmen adaylarının GMOA ve alt boyutlarının ortalama puanları araştırdığında hepsinin ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. An vd. (2023) araştırmasında hem matematik öğretmenlerinin hem de matematik öğretmen eğitimcilerinin, matematik kavramlarını öğretirken daha fazla görsel destek ekleyerek öğrencilerine daha iyi hizmet edebileceklerini göstermektedir. Kantarcı ve Şengül (2019), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin görsel okuryazarlık öz yeterlik algı düzeylerinin yüksek olduğunu belirlenmiştir. Smith ve Cekiso (2020), araştırmasında öğretmenlerin çoğunun görsel matematik araçları konusunda sınırlı bilgiye sahip olduğu sonucuna varmıştır. Deringöl (2020), ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı ve geometriye yönelik öz yeterlilik algıları yüksek bulunmuştur. Tunç (2021) çalışmasında elde edilen bulgular bakımından öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlığı konusunda iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. Fırat (2021) çalışmasında ise yapılan çalışmaya benzer olarak görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının orta düzeyde bulunduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Araştırmada görsel matematik okuryazarlığın algısının yeterli düzeyde olması, görsel becerilerin matematik eğitiminde kullanımının günlük ve mesleki hayatta artmasıyla öğretmenlerin ve adaylarının görsel matematik okuryazarlık becerilerinden sürekli değişim ve gelişim odaklı olduğunu gösterebilmektedir.

5.2. İkinci Alt Probleme Ait Tartışma

Bu problem kapsamında Y ve Z kuşağı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının DOA düzeyleri araştırılmıştır. Bu düzeyler tutum, teknik, bilişsel ve sosyal olmak üzere dört alt boyutta incelenmiştir. Araştırmaya katılan Y kuşağı öğretmenlerine uygulanan DOA ölçeğinde elde edilen verilere göre tutum alt boyutunda “Her Zaman”; teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarında “Sık Sık” kategorisinde yer aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak ise DOA ölçeğinden elde edilen verilere göre Y kuşağı öğretmenlerin DOA düzeyinin “Sık Sık” katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan Z kuşağı öğretmenlerine uygulanan DOA ölçeğinde elde edilen verilere göre tutum alt boyutunda “Her Zaman”; teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarında Sık Sık kategorisinde bulundukları belirlenmiştir. Genel olarak ise DOA ölçeğinden elde edilen verilere göre Z kuşağı öğretmenlerin DOA düzeyinin “Her Zaman” katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Y ve Z kuşağı öğretmenlerin DOA’larının alt boyutları bakımından değişip değişmediğini belirlemek amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde

DOA'larının tutum, teknik ve bilişsel alt boyutlarında anlamlı farklılaşma olmadığı; sosyal alt boyutunda Y-Z kuşağı arasında Z kuşağındaki öğretmenlerin lehinde anlamlı farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına uygulanan DOA ölçeğinde elde edilen verilere göre tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarında “Sık Sık” kategorisinde yer aldıkları saptanmıştır. Genel itibariyle DOA ölçeğinden elde edilen verilere göre öğretmen adayların DOA düzeyinin “Sık Sık” katagorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ölçekten alınan genel puan ortalamaları dikkate alındığında DOA düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Günümüzde dijital okuryazarlığına ilişkin birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Demir (2023) araştırmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık öz yeterlik düzeylerini yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Arslan (2019), ilkokul ve ortaokulda çalışan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerini farklı değişkenler bakımından ele aldığı çalışmada ve elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Herlina vd. (2023) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin matematik öğreniminde dijital okuryazarlık becerilerine ilişkin algılarını incelemiş ve araştırmanın sonucunda öğrencilerin matematik öğreniminde dijital okuryazarlık becerilerinin iyi düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Saray vd. (2025) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin genellikle orta düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir. Karakuş ve Ocak (2019) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlilik becerilerini farklı değişkenler bakımından araştırmış ve öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterliliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Yontar (2019) çalışmada öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin genel itibariyle orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Şahin ve Kalkan (2022) çalışmalarında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlığının üst düzeyde bulunduğu sonucuna varmıştır. Martin ile Nobis (2021) araştırmasında Devlet Üniversiteleri ile Kolejlerindeki matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık durumunu belirlemeyi amaçlamış ve elde ettikleri bulgularda dijital okuryazarlık becerilerinin oldukça farkında oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Dikkartın Övez ve Demir (2023), yaptıkları çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık öz yeterliliğinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Ayrıca alanyazında matematik öğretmenlerinin ve adaylarının DOA düzeylerinin düşük olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. Buyung vd. (2025) çalışmada hem matematiksel hem de dijital okuryazarlığı ölçmek için geçerli ve güvenilir araçlar belirlemeyi, erkek-kadın öğretmen adayları arasında bu yetkinliklerdeki potansiyel farklılıkları incelemeyi, matematiksel ve dijital okuryazarlık arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamış ve araştırmanın sonucunda dijital okuryazarlık arasında ve dijital okuryazarlığın alt ölçekleri içinde güçlü ve anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Bu

araştırmada dijital okuryazarlığın algısının yeterli düzeyde olması, dijital araç ve gereçlerin matematikte kullanımının günlük ve mesleki hayatta artmasıyla öğretmenlerin ve adaylarının dijital okuryazarlık becerilerinden sürekli değişim ve gelişim odaklı olduğunu gösterebilmektedir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Tartışma

Bu problem kapsamında Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın neticesinde elde edilen veriler, değişkenler bakımından ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

5.3.1. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmenlerin GMOA düzeylerinin cinsiyet bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla betimsel analizler yapılmıştır. Y kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeylerinin düzeylerinin cinsiyete bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde kadın ile erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Y kuşağı kadın erkek öğretmenlerin GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeylerinin düzeylerinin cinsiyete göre bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde kadın ile erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde bulunduğu görülmüştür. Yapılan fark analizi sonuçları bakımından Z kuşağı kadın erkek öğretmenlerin GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Şen (2021) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme puanlarının düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyet arasında anlamlı ilişkiler bulunamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Verilen çalışmalar ile bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çalışmaktadır. Deveci ve Karademir (2018), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı düzeyinin cinsiyet açısından kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altıntaş ve İlgün (2021) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının GMOA ölçeği puanlarının cinsiyete göre erkekler lehine küçük bir farkın olduğu belirlenmiştir. Çelik vd. (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin GMOA'larının cinsiyet değişkenine göre iatatisel olarak anlamlı fark gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Geer vd. (2018) matematik performansı ve uzamsal algı puanlarının cinsiyet açısından anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Tutkun vd. (2014) tarafından yapılmış araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin GMOA düzeylerinin cinsiyete göre

değişkenlik gösterdiği tespit etmişlerdir. Bu çelişkiler, araştırmalarda kullanılan örneklemdeki farklılıklar, yaş gruplarının çeşitliliği değişkenliği ile açıklanabilir. Araştırmada görsel matematik okuryazarlık düzeyinin cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmamasının, görsel becerilerin matematikte kullanımının günlük ve mesleki hayatta artmasıyla cinsiyet değişkeni açısından eşit bir şekilde görsel matematik okuryazarlığının gelişmesine yardımcı olabilir.

5.3.2. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmen adayların GMOA düzeylerinin düzeylerinin cinsiyet bakımından fark bulunup bulunmadığını bulunup tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde kadın ve erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının GMOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde İlhan (2019) araştırmasında görsel matematik okuryazarlık algısı puanlarının cinsiyet değişkenine göre erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Özdemir vd. (2016) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına ilişkin öz yeterlilik algıları, kız öğrenciler lehine olmak üzere cinsiyete göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ve bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişmektedir. Khalil ve arkadaşlarının çalışmasında (2024) elde edilen bulgulara göre görsel matematiğin mühendislik derslerine entegrasyonuna ilişkin görsel yardımcılarının dahil edilmesi kız öğrencilerin matematiksel tutarlılık yeteneklerini olumlu yönde etkilediğini, matematik, diğer dersler ve gerçek yaşam durumları arasında bağlantılar kurmasına yardımcı olduğu sonucun ulaşılmıştır. Tunç (2021) çalışmasında öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanlarının cinsiyete göre değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Turgut ve Yılmaz (2012) tarafından yapılan çalışma bulgusunda Şengül vd. (2017) çalışmasında çalışmada ortaokul öğrencilerinin ölçek puanları cinsiyet bakımından araştırıldığında görsel matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanlarının aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Taşdelen (2022) çalışmasında öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz-yeterlik algıları ile görselleştirme performansları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere ölçek geliştirilmiş ve sonucunda adayların uzamsal yeteneğe yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İlhan ve Aslaner (2020) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından ölçek puanları değerlendirildiğinde, GMOYA ve alt boyutlarda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Bu sonuçlar GMOA düzeyinin cinsiyet değişkeni açısından farklılık olup olmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır.

5.3.3. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmenlerin GMOA düzeylerinin yaş değişkeni açısından kuşakların farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 31-45 yaş arasındaki öğretmenlerin Y kuşağında, 17-30 yaş arasında bulunan öğretmenleri Z kuşağında incelemiş ve Y kuşağı öğretmenlerinin yüksek, Z kuşağı öğretmenlerinin iyi düzeyde bulunduğu saptanmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Literatür araştırıldığında Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeyini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre içinde bulunduğumuz yüzyılda yaş ve kuşak fark etmeksizin matematik dersinde görsel araç ve materyallere ulaşma sürecinde tüm öğretmenlerin benzer imkanlara sahip olmaları yaş değişkeni açısından eşit bir şekilde görsel matematik okuryazarlığının gelişmesine yardımcı olabilir. Aynı zamanda öğretmenlerin dersinde tabloları, grafikleri, geometrik şekilleri kullanmaları ve bu görselleri dinamik yazılımları kullanarak öğrencilere aktarmaları sayesinde öğretmenlerin görsel matematik okuryazarlığı düzeylerini arttırmasına olanak sağlayabilir. Tatar ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan çalışmada bilgisayarın “görselleştirme”, “somutlaştırma”, “kalıcılığı artırma”, “anlamayı kolaylaştırma” gibi özellikleri nedeniyle matematik ve geometri derslerinde kullanılması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Öz ve arkadaşları (2025) çalışmasında öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı destekli gruplar; şekil analizi, çoklu çözüm yolları ve görsel temsillerin keşfedilmesini gerektiren sorularda daha başarılı performans sergiledikleri tespit edilmiştir.

5.3.4. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin yaş değişkeni bakımından kuşaklar arasında farklılık bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 31-45 yaş arasındaki öğretmen adaylarının Y kuşağında, 17-30 yaş arasında bulunan öğretmen adaylarını Z kuşağında incelemiş ve öğretmen adaylarının puan ortalamalarının Y ve Z kuşağı iyi düzeyde bulunduğu saptanmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Y ve Z kuşağı öğretmen adaylarının GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeyini inceleyen bir çalışma gözlemlenmemiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre görsel materyallerin ve araçların günlük hayatta ve eğitim hayatında fazlaca kullanılmasından dolayı öğretmen adaylarının yaş kuşakları arasında benzer GMOA düzeyine sahip olmalarının sebebi olabilir. Zengin ve arkadaşları (2013), araştırmasında matematik eğitiminde görselleştirmenin anlamayı kolaylaştırdığı, bilgilerin daha kalıcı hale gelmesine katkı sağladığı ve konuların somutlaştırılmasına yardımcı olduğu belirtilmekte, aynı zamanda dinamik matematik yazılımının kendi öğrenme süreçlerini desteklediği ve matematik dersine ilgiyi artırdığı yönünde

öğretmen adaylarının görüşlerinde yer almaktadır.

5.3.5. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin sınıf düzeyi değişkeni bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 2., 3. ve 4. sınıftaki öğretmen adaylarının puan ortalamalarının iyi; 1. sınıf öğretmen adaylarının puan ortalamalarının orta düzeyde yer aldığı saptanmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre sınıf düzeyi öğretmen adaylarının GMOA düzeyi puanları arasında 1. sınıfta bulunan katılımcıların aleyhinde anlamlı farklılaşma olduğu tespit edilmiştir.

Benzer biçimde Tunç (2021) çalışmasında öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanlarının sınıf düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşma gösterdiği tespit edilmiştir. İlhan ve Aslaner (2020) yaptıkları çalışmada Ayrıca GMOYA ve alt boyutlarının puanları incelendiğinde sınıf değişkenine göre anlamlı şekilde farklılaştığını ve üçüncü sınıfların en yüksek ortalamaya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Şengül vd. (2017) çalışmasında çalışmasında ortaokul öğrencilerinin ölçek puanları sınıf düzeyi değişkenine göre araştırıldığında görsel matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanlarının aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Altıntaş ve İlgün (2023) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının GMOY düzeylerinin cinsiyete ve sınıf düzeyine bağlı olarak incelemiş, elde edilen bulgularda sınıf değişkenine göre anlamlı şekilde farklılaştığını ve 2. sınıf ile 1. sınıf grupları arasında 2. sınıf lehine; 4. sınıf ile 1. sınıf grupları arasında ise 4. sınıf lehine farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Taşdelen (2022) çalışmasında uzamsal yeteneğe yönelik öz yeterlik algıları ile görselleştirme performansları arasındaki ilişki incelenmiş ve sınıf düzeyi açısından ise belirgin bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen bulgular, GMOA düzeyinin sınıf düzeyine göre değişimine ilişkin çalışmaların ortak ve genellenebilir sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgulara göre, matematik öğretmen adaylarının lisans programında yer alan görsel ve uzamsal derslerin öğretmen adaylarının gelişimine katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Tartışma

Bu problem kapsamında Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenleri bakımından farklılaşma bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın neticesinde elde edilen veriler, değişkenler bakımından ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

5.4.1. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyleri

Öğretmenlerin DOA düzeylerinin cinsiyet bakımından farklılaşma düzeyini tespit etmek amacıyla betimsel analizler yapılmıştır. Y kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin cinsiyet bakımından farklılaşma düzeyini tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde kadın ve erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde yer aldığı görülmüştür. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Y kuşağı kadın ve erkek öğretmenlerin DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Z kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin cinsiyet bakımından farklılaşma düzeyini tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizler neticesinde kadın ve erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının yüksek düzeyde yer aldığı görülmüştür. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Z kuşağı kadın ve erkek öğretmenlerin DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Hairida ile arkadaşları (2025)'ın çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Arslan (2019) çalışmasında öğretmenlerin ölçek puanlarının cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde dijital okuryazarlık puanlarının aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Gökbulut (2021) çalışmasında öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyi puanlarının cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde dijital okuryazarlık puanlarının aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Erol ve Aydın'ın (2021) çalışmasında Türkçe öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenlere göre araştırdığında cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde dijital okuryazarlık puanlarının aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde dijital okuryazarlık üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisi olmadığı çalışmalar mevcuttur (Demir, 2023; Aksoy vd., 2021; Uslu vd., 2023; Maden vd., 2018). Bu araştırmaların bulguları mevcut araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişmektedir. Özoğlu (2019) çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyet arasında erkekler lehine anlamlı bir farklılaşma olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda dijital okuryazarlık düzeylerinin erkekler lehine olan araştırmalarda rastlanmıştır (Akgün & Akgün, 2020; Bay, 2021; Boyacı, 2019; Göldağ, 2021; Nguyen & Habók, 2022; Özerbaş & Kuralbeyava, 2018; Yeşildal, 2018; Yontar, 2019; Boyacı, 2019). Bu sonuçlar DOA düzeyinin cinsiyet değişkeni açısından farklılık olup olmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Araştırmada dijital okuryazarlığın düzeyinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmamasının, dijital kullanımın günlük ve mesleki hayatta atmasıyla öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerilerinden devamlı değişmeye ve ilerlemeye yönelik olduğunu gösterebilmektedir.

5.4.2. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre DOA Düzeyleri

Öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin cinsiyet bakımından farklılaşma düzeyini tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizler sonucunda kadın ve erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde yer aldığı görülmüştür. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının GMOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Saray ve arkadaşlarının (2025) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin cinsiyete göre erkekler lehinde olduğu saptanmıştır. Korkmaz (2020) tarafından yapılan çalışmada erkek öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerileri düzeylerinin kadın öğretmen adaylarına göre anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür. Gürtekin (2019) tarafından yapılan çalışmada cinsiyete göre erkek öğretmen adayları lehine farklılaşma bulunmuştur. Şahin ve Kalkan (2021) çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık ölçeğinin alt faktörlerinden genel bilgi ve işlevsel beceriler boyutunda erkekler ve kadınlar arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğunu tespit etmiş ve elde edilen farkın erkekler lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde de erkekler lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Çelikkaya & Köşker, 2023; Göldağ & Kanat, 2018; Özerbaş & Kuralbayeva, 2018; Yazıcıoğlu vd., 2020; Yontar, 2019).

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişmektedir. Buyung ve arkadaşları (2025) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kozan ve Bulut Özek (2019)'in çalışmasında cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Dedebali (2019)'nin çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyinde anlamlı bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar DOA düzeyinin cinsiyet değişkeni açısından farklılaşma bulunup bulunmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçların nedenlerinden biri, genellikle erkeklerin teknolojik araçlara ve ilerlemelere kadınlardan daha çok merak duymaları olabilir.

5.4.3. Öğretmenlerin Yaş Değişkenine Göre DOA Düzeyleri

Öğretmenlerin DOA düzeylerinin yaş değişkeni açısından kuşaklar bakımından fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 31-45 yaş arasındaki öğretmenlerin Y kuşağında, 17-30 yaş arasında bulunan öğretmenleri Z kuşağında incelemiş ve öğretmenlerinin puan ortalamalarının yüksek düzeyde; Y kuşağı öğretmenlerinin iyi, Z kuşağı öğretmenlerinin yüksek düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Yapılan fark analizi sonuçları bakımından Y ve Z kuşağı öğretmenlerin DOA

düzeyi gruplar arasında istatistiksel açıdan kayda değer bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Arık ile Bektaş (2016) araştırmasında öğretmen adaylarının yaş değişkeni bakımından dijital okuryazarlık düzeyleri arasında bir fark bulamamıştır.

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişki göstermektedir. Carrington ile Robinson (2009) yapmış olduğu çalışmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma düzeyi ile verimliliği yaş değişkenine bağlı olarak azalış gösterdiği belirlemiştir. Erol ile Aydın'ın (2021) çalışmasında Türkçe öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenlere göre araştırdığında yaşın aritmetik ortalaması yükseldikçe dijital okuryazarlık düzeyinin azaldığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Gökbulut (2021) çalışmasında öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri incelenmiş, araştırmanın sonucunda 46 yaş ve üstünde bulunan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin daha genç olan öğretmenlere kıyasla düşük seviyede oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar DOA düzeyinin yaş değişkeni açısından farklılık olup olmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre içinde bulunduğumuz yüzyılda yaş ve kuşak fark etmeksizin teknolojik araç ve gereçlere ulaşma sürecinde tüm insanların benzer imkanlara sahip olmaları yaş değişkeni açısından eşit bir şekilde dijital okuryazarlık öğrenmesine yardımcı olabilir.

5.4.4. Öğretmen Adaylarının Yaş Değişkenine Göre GMOA Düzeyleri

Öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin yaş değişkeni açısından kuşakların farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 31-45 yaş arasındaki öğretmen adaylarının Y kuşağında, 17-30 yaş arasında bulunan öğretmenleri Z kuşağında incelemiş ve öğretmen adaylarının puan ortalamalarının Y ve Z kuşağı öğretmen adayların iyi düzeyde yer aldığı saptanmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre Y ve Z kuşağı öğretmen adaylarının DOA düzeyi ölçek puanları açısından gruplar arasında kayda değer bir farklılaşma bulunmadığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Yılmaz (2021) yapmış olduğu çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler bakımından incelemiş ve araştırma sonucunda yaş değişkenine göre anlamlı fark bulunamamıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişki göstermektedir. Marsh ve arkadaşları (2017) çalışmalarında dijitalleşme seviyesinin yaş değişkenine bağlı olarak azaldığı sonucunda ulaşılmıştır. Yeşildal (2018) tarafından yapılan çalışmada yaş değişkeni dikkate alındığında, katılımcıların dijital okuryazarlık düzeyleri istatistiksel açıdan anlamlı biçimde ayrıştığını göstermektedir. Boyacı (2019) çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler bakımından incelemiş ve çalışma sonucunda yaş değişkenine göre anlamlı fark bulunmuştur. Korkmaz (2020) sınıf öğretmenleriyle dijital okuryazarlık üzerine yaptığı

çalışmasında, Öçal (2017) ilkökul öğretmenleriyle yaptığı çalışmasında yaş ve dijital okuryazarlık arasında benzer bir sonuçlara ulaşılmış ve dijital okuryazarlık düzeyinin yaş artışıyla azaldığını tespit etmiştir. Bu sonuçlar DOA düzeyinin yaş değişkeni açısından farklılık olup olmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre dijital araçların günlük hayatta ve eğitim hayatında fazlaca kullanılmasından dolayı öğretmen adaylarının yaş kuşakları arasında benzer dijital okuryazarlık beceri düzeyine sahip olmalarını sağlayabilir.

5.4.5. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre DOA Düzeyleri

Öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin sınıf düzeyi değişkeni açısından farklılaşma bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel analizlerde 1. 2., 3. ve 4. Sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının puan ortalamalarının iyi düzeyde yer aldığı sonucuna varılmıştır. Yapılan fark analizi sonuçlarına göre sınıf düzeyi öğretmen adaylarının DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Boyacı (2019) yaptığı araştırma sonucunda öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı fark bulmuştur. Kara (2021) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı fark bulunmamıştır. Gürtekin (2019) araştırmasında dijital okuryazarlık düzeyleri ile bulundukları sınıf düzeylerine göre değişkenlik göstermediği tespit edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak, dijital okuryazarlık düzeyi ile sınıf düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişkenliğin bulunmadığı yönünde farklı çalışma bulguları da literatürde tespit edilmiştir (Bay, 2021; Sarıkaya, 2019; Yontar, 2019).

Aynı zamanda araştırmada elde edilen bulgular literatürde benzer konulardaki sonuçlar ile çelişmektedir. Yılmaz (2021)'in çalışmasında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin sınıf değişkeni açısından anlamlı fark bulunmuş ve bu farkın 3.sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile 1.ve 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları arasında olduğu tespit edilmiştir. Özerbaş ile Kuralbayeva (2018) tarafından yapılan çalışmada analizlerin, öğretmen adaylarının düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine bağlı olarak anlamlı biçimde ayrıştığını ve bu ayrışmanın üçüncü sınıflar lehine gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Akgün ve Akgün (2020) tarafından yapılan araştırmada dijital okuryazarlık beceri düzeyinin sınıf düzeyi değişkeni açısından anlamlı bir fark bulunduğunu ve bu farkın üçüncü sınıf öğrencilerinin lehinde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Şahin ve Kalkan'ın (2022) tarafından yapılan çalışmada, 1. sınıf öğrencilerinin diğer sınıflara kıyasla anlamlı şekilde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde de sınıf düzeyi değişkeni açısından anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı bulunmuştur (Can, 2020; Çelikkaya & Köşker, 2023; Gölbaş & Kanat, 2018; Yazıcıoğlu vd., 2020). Bu sonuçlar DOA düzeyinin sınıf düzeyi

değişkeni açısından farklılık olup olmadığını inceleyen araştırmaların, ortak ve genellenebilir bir sonuca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgulara göre, matematik öğretmen adaylarının lisans programında yer alan teknolojik derslerin öğretmen adaylarının gelişimine katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin GMOA ve DOA düzeylerine ilişkin veri sonuçları ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar ile uygulama yapanlara öneriler sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA düzeylerinin “Her Zaman”, öğretmen adaylarının GMOA düzeylerinin ise “Sık Sık” kategorisinde yer aldığı sonucuna varılmıştır. Y ve Z kuşağı öğretmenlerin GMOA’larının somutlama, görsel algı ve uzamsal zekâ alt boyutlarında anlamlı bir farklılık olmadığı; örüntü ve geometrik alan alt boyutlarında Y-Z kuşağı arasında Y kuşağındaki öğretmenlerin lehinde anlamlı düzeyde farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına uygulanan ölçme aracından alınan ortalama puanlar dikkate alınarak GMOA düzeylerinin yeterli düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda Y kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin “Sık Sık” kategorisinde; Z kuşağı öğretmenlerin DOA düzeylerinin “Her Zaman” kategorisinde; öğretmen adaylarının DOA düzeylerinin ise “Sık Sık” kategorisinde yer aldığını göstermektedir. Y ve Z kuşağı öğretmenlerin DOA’larının tutum, teknik ve bilişsel alt boyutları açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı; sosyal alt boyutunda Y-Z kuşağı arasında Z kuşağındaki öğretmenlerin lehinde anlamlı düzeyde farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına uygulanan ölçme aracından alınan ortalama puanlar dikkate alınarak DOA düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu ifade edilmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda Y ve Z kuşağı öğretmenlerin cinsiyetleri bakımından GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını, Y kuşağı öğretmenlerin kadın ile erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının yüksek düzeyde; Z kuşağı öğretmenlerin ise iyi düzeyde yer aldığını göstermektedir. Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından GMOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu ve kadın ile erkek öğretmen adaylarının puan ortalamalarının iyi düzeyde sonucu elde edilmiştir. Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından kuşakların GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı ve puan ortalamalarının Y kuşağı öğretmenlerinin GMOA düzeyi puanlarının yüksek, Z kuşağı öğretmenlerinin GMOA düzeyi puanlarının iyi düzeyde yer aldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının yaş değişkeni açısından kuşakların GMOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı ve

puan ortalamalarının Y ile Z kuşağı adayların GMOA düzeyi puanlarının iyi düzeyde yer aldığı ifade edilmektedir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkeni açısından GMOA düzeyi puanları arasında 1. sınıfta bulunan katılımcıların aleyhinde anlamlı bir fark olduğu sonucu elde edilmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda Y ve Z kuşağı öğretmenlerin cinsiyet değişkeni açısından DOA düzeyi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını Y kuşağı kadın ve erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde; Z kuşağı öğretmenlerin ise yüksek düzeyde yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından DOA düzeyi puanları arasında erkeklerin lehinde anlamlı bir fark olduğu ve kadın ile erkek öğretmenlerinin puan ortalamalarının iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından kuşakların DOA düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadığı ve Y kuşağı öğretmenlerinin DOA düzeyi puanlarının iyi, Z kuşağı öğretmenlerinin DOA düzeyi puanlarının yüksek düzeyde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının yaş değişkeni açısından kuşakların DOA düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadığı ve Y ile Z kuşağı öğretmen adaylarının DOA düzeyi puanlarının iyi düzeyde yer aldığı ifade edilmektedir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri bakımından DOA düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmadığı ve 1. 2., 3. ile 4. sınıftaki öğretmen adaylarının puan ortalamalarının iyi düzeyde yer aldığı görülmüştür.

6.2. Öneriler

GMOA ve DOA'larına ilişkin öğretmen adaylarının ve öğretmenlerine uygulanan ölçeklerden elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıda verilen öneriler ortaya konmuştur:

6.2.1. Araştırmacılara Öneriler

1. Çalışmadan elde edilen sonuçlar neticesinde, ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının GMOA düzeylerini yaş değişkeni açısından inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle literatüre katkı sağlamak amacıyla bu alanda yeni çalışmalar yapılabilir.

2. Bu araştırma yalnızca ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla sınırlıdır. Gelecekte aynı değişkenler arasındaki ilişkiler ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri ile yapılacak benzer çalışmalarla daha geniş bir şekilde çalışılabilir.

3. Bu çalışmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeyleri incelenmiştir. Literatüre katkı sağlamak Y ve Z kuşağı matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA'larını inceleyen deneysel çalışmalarda yapılabilir.

4. Bu araştırma yalnızca Malatya ilinde bulunan öğretmenler ve öğretmen adayları ile sınırlıdır. Literatüre katkı sağlamak amacıyla farklı bölgelerde yer alan illerde bulunan katılımcılarla daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

5. Bu araştırma nicel araştırma yöntemleri ile yapılmıştır. Çalışmaya katkı sağlamak amacıyla,

nicel araştırmaya ek olarak nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yeni araştırmalar yapılabilir.

6. Bu araştırmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının GMOA ve DOA düzeyleri incelenmiştir. Literatüre katkı sağlamak amacıyla matematik öğretmenlerinin ve adaylarının GMOA ve DOA'larını incelemek için görüşlerine yer veren yeni çalışmalarda yapılabilir.

7. Araştırmada sadece Y ve Z kuşağı ortaokul matematik öğretmenlerinin GMOA ve DOA düzeyleri incelenmiştir. Araştırmaya katkı sağlamak amacıyla, X kuşağında bulunan ortaokul matematik öğretmenlerini de dahil eden çalışmalar yapılabilir.

8. Literatür incelendiğinde Türkiye'de GMOA ve DOA düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Birbiri ile ilgili olabilecek GMOA ve DOA ölçekleri kullanılarak ilgili çalışmaların artırılması önerilmektedir.

6.2.2. Uygulayıcılara Öneriler

1. Matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının DOA ortalama puanları yeterli düzeyde bulunmuştur. Ancak DOA ortalamasının daha da arttırılabilmesi için dijital içerik üretme, video düzenleme, animasyon ve simülasyon tasarlama gibi uygulamalı dijital okuryazarlık beceriler üzerine eğitim almaları teşvik edilebilir.

2. Elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının GMOA yeterli düzeyde bulunmuştur. Görsel matematik okuryazarlığını geliştirmek amacıyla matematikle ilgili günlük yaşam örneklerine yer verilmesi ve gerçek yaşam problemleri üzerinden görsel-matematiksel düşünmenin desteklenmesi önerilmektedir.

3. Matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının derslerde bilgisayar destekli matematik uygulamaları, çevrimiçi materyaller ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak etkileşimli oyun ve etkinlikler düzenlenmesi, GMOA ve DOA düzeylerinin artırılmasına katkı sağlayabilir.

4. Elde edilen sonuçlar bakımından matematik öğretmen adaylarının DOA'ları yeterli düzeyde bulunmuştur. Fakat DOA puan ortalamasının daha çok arttırılması içine eğitimlerine dijital okuryazarlıkla ilgili yeni ve güncel dersler öğretim programına eklenebilir. Öğretmen adaylarının okuldaki derslerinde ödev, proje, seminer uygulamalarında alanları ile ilgili yazılımlar kullanmaları teşvik edilebilir.

5. Elde edilen sonuçlarda ortaokul matematik öğretmen adaylarının GMOA'ları yeterli düzeyde bulunmuştur. Fakat GMOA puan ortalamasının daha çok arttırılması içine eğitimlerine dijital araçlar (GeoGebra, Desmos, dinamik geometri yazılımları) derslerde aktif olarak yeni ve güncel dersler öğretim programına eklenebilir.

7.KAYNAKLAR

- Aisami, R. S. (2015). Learning styles and visual literacy for learning and performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176(1), 538–545. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.508>
- Akgün, İ. H. & Akgün, M. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 1006- 1024.
- Akpınar, B. (2009). İlköğretim 1–5. sınıflar Türkçe öğretim programları görsel okuma ve sunu öğrenme alanının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 37-49.
- Aksoy, C. N., Karabay, E., & Aksoy, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 14(2), 859-894. <https://doi.org/10.18094/josc.871290>
- Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T., & Ceylan, T. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımının derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 103-120.
- Alpan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 74-102.
- Alpan, G. (2013). Görsel okuryazarlık eğitiminin öğretmen adaylarının problem çözme yaklaşımlarına etkisi: Gazi Üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 111-130.
- Altaylı-Özgül, D. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki soyutlama süreçlerinin incelenmesi: RBC+C modeli* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Altıntaş, E., & İlgün, Ş. (2021). The change of visual mathematics literacy perception levels of pre-service elementary school teachers of mathematics by gender and grade level. *Ekev Akademi Dergisi*, 1(88), 137-158.
- Altıntaş, S. (2023). *Yedinci sınıflara yönelik matematik okuryazarlığı öğretim programının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi* [Doktora Tezi], Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, A. (2014). Medya okuryazarlığı eğitimine yönelik Türkçe yayınlar: Bir bibliyografya denemesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 4(9), 5-15.
- Altun, N. ve Bangir-Alpan, G. (2021). Temel eğitim programlarında dijital okuryazarlık. *JRES*, 8(2), 280-294. <https://doi.org/10.51725/etad.971177>
- An, S., Tillman, D., Smith, K., & Hachey, A. (2023). Preservice teachers' reflections on the use of visual supports to improve mathematics pedagogy: The case study of fraction and ratio. *Journal of*

- Mathematics Education at Teachers College*, 14(1), 21-30.
<https://doi.org/10.52214/jmetc.v14i1.10168>
- Arık, K., ve Bektaş, M. (2016). Level of public education center students' digital literacy: an example of Duzce. *ICLEL*, 1(1), 635-641.
- Arslan, S. (2019). *İlkokullarda ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Asgharnegad, N. (2022). Investigating the effect of digital literacy on math anxiety of first grade high school students in Dehdasht. *Research in Science Education*, 7(25), 75-90.
- Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7(17), 9-26.
- Aygüner, E. (2016). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performanslarının karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi], Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baki, Y. (2023). Görsel Okuryazarlık Yeterliliklerinin Dijital Okuryazarlığı Yordama Gücü / The Predictive Power of Visual Literacy Competence for Digital Literacy. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(6), 126-150. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1337534>
- Bamford, A. (2003). The visual literacy white paper.
- Başagaç, İ. (2025). Obeid, A. (2025). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Okuryazarlık Becerilerini Desteklemeye Yönelik Eylemleri: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması* [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 30(1), 17-32.
- Bay, D. N. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 172-187.
- Bayraktar, B., Tapan Broutin, M. S., & Güneş, H. (2018). Cabri 3D Kullanımının Öğretmen Adaylarının Analitik Geometri Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(2), 172-192. <https://doi.org/10.31805/acjes.460636>
- Bekdemir, M., & Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği (GMOYÖYAÖ)'nin geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 89-115. <https://doi.org/10.7822/egt96>
- Bicher, L., & Fathy, S. (2021). Infodemic and digital literacy: The role of digital literacy in combating misinformation of COVID-19 on Facebook. *Arab Journal of Media and Communication Research*, 2021(35), 100-131. <https://doi.org/10.21608/jkom.2021.222480>

- Boyacı, Z. (2019). *Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki: Düzce Üniversitesi örneği* [Yüksek Lisans Tezi], Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bozyel, M. (2019). *Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık dersi deneyimlerinin günlük yaşama yansımaları açısından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Brata, W. W. W., Padang, R. Y., Suriani, C., Prasetya, E., & Pratiwi, N. (2022). Student's digital literacy based on students' interest in digital technology, internet costs, gender, and learning outcomes. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(03), 138–151. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27151>
- Bulut, M., Bulut, A., Kaban, A. & Kirbas, A. (2024). Exploring the nexus of technology, digital, and visual literacy: A bibliometric analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 12(2), 345-363. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3777>
- Buyung, B., Rosmayadi, R., Marhayani, D. A., Nirawati, R., Triani, S. N., & Soeharto, S. (2025). Examining the relationship between mathematical literacy and digital literacy among pre-service mathematics teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(5). <https://doi.org/10.29333/ejmste/16392>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (26. Baskı). Pegem Akademi.
- Campbell, E. (2016). *Pre-service teachers' perceptions and practices: integrating digital literacy into English education* [Yüksek Lisans Tezi], Cape Town Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi.
- Can, A. (2023). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (11. Baskı). Pegem Akademi.
- Carrington, V., & Robinson, M. (2009). *Digital Literacies: Social Learning And Classroom Practices*. London: SAGE Publications
- Carter, M., Hipwell, P. & Quinnell, L. (2012). A picture is worth a thousand words: An approach to learning about visuals. *Australian Journal of Middle Schooling*, 12(2), 4–15.
- Cheema, J. R. (2018). Effect of math-specific self-efficacy on math literacy: Evidence from a Greek survey. *Research in Education*, 102(1), 13-36. <https://doi.org/10.1177/0034523717741914>
- Chen, F. (2025). The relationship between digital literacy and college students' academic achievement: the chain mediating role of learning adaptation and online self-regulated learning. *Frontiers in Psychology*, 16(1), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1590649>
- Christensen, B. L., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research methods, design and analysis (12th edition)*. Pearson Education.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second edition). Erlbaum.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education (8th edition)*. Routledge.
- Curcio, F. R., & Artzt, A. F. (1996). Implementing the assessment standards for school mathematics: Assessing students' ability to analyze data: Reaching beyond computation. *The mathematics teacher*, 89(8), 668-673. <https://doi.org/10.5951/MT.89.8.0668>
- Çelik, H. C. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterliliği (VMLSE) algıları ve bu konuya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Metodolojisi Dergisi*, 5(1), 165-176. <https://doi.org/10.12973/ijem.5.1.177>
- Çelik, H.C. Bindak, R., & Özdemir, F. (2018). Development of a visual mathematics literacy scale and investigation of visual mathematics literacy perception according to various variables.
- Çelikkaya, T., & Köşker, C. (2023). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 402-419. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1212552>
- Çetin, O. (2016). Pedagogik Formasyon Programı ile Lisans Eğitimi Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2). <https://doi.org/10.17556/jef.01175>
- Çevik, T. (2024). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığı öz yeterliklerinin ve matematik öğretmeye hazır olma inanışlarının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çınar, M., & Ünsal, H. (2024). Ters yüz sınıf modeline göre tasarlanan ortaokul matematik dersinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(8), 20245-20245. <https://orcid.org/0009-0003-7447-4882>
- Çibir, A. (2024). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı yeterlikleri eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi* [Doktora Tezi], Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çilingir, E., & Artut, P. D. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarına ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 578-600. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.277872>
- Çolak, S. K. (2006). *Materyal kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin geometri kavramları bağlamında matematiksel okuryazarlığına etkisi üzerine deneysel bir çalışma* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Ankara Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dedebali, N. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ve metaforik algılarının incelenmesi. 1. *Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu (UBEST 2019)*, 314.

- Demir, S. (2023). *Pandemi sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık öz yeterlikleri, e-öğrenmeye hazırbulunuşlukları, teknoloji kabul düzeyleri ve uzaktan eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi], Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirci, S. Ç., & Kaya, T. B. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlık algı düzeyleri ile grafik becerileri arasındaki ilişki. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 220-241. <https://doi.org/10.33400/kuje.1241523>
- Deringöl, Y. (2020). Middle school students perceptions of their self-efficacy in visual mathematics and geometry: a study of sixth to eighth grade pupils in Istanbul province, Turkey. *Education*, 48(8), 1012-1023. <https://doi.org/10.1080/03004279.2019.1709527>
- Deveci, Ö. ve Karademir, Ç. A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz-bildirimleri ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *Eğitim, Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 33-49.
- Deveci, Ö., 2017. *Ortaokul öğrencilerinin matematik öz bildirimleri ile görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları* [Yüksek Lisans Tezi], Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dikkartın Övez, F. T. & Demir, S. (2023). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık Öz Yeterliliği, E-öğrenmeye Hazırlık Düzeyi, Teknoloji Kabul Düzeyi ve Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 17(Özel Sayı), 371-397. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.1352405>
- Dinçer, B., Akarsu, E. & Yılmaz, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığıöÖzyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Türkiye Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi (TURCOMAT)*, 7(1), 207-228. <https://doi.org/10.16949/turcomat.99884>
- Dokumacı Sütçü, N. (2021). Zihnin uzamsal alışkanlıkları ile görsel okuryazarlık yeterlilikleri arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 125-144. <https://doi.org/10.18009/jcer.840318>
- Duran, E., & Özen, N. E. (2018). Türkçe derslerinde dijital okuryazarlık. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 3(2), 31-46. <https://doi.org/11..11111/ted.xx>
- Duran, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duran, M. (2013). İlköğretim 7.sınıfların görsel matematik okuryazarlığını gerçekleştirmek. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 38-51.

- Duran, M., & Bekdemir, M. (2013). Evaluation of visual math literacy self efficacy perception with visual mathematics accomplishment. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 3(3), 27–40. <https://doi.org/10.14527/C3S3M3>
- Duran, M., & Bekdemir, M. (2013). Evaluation of visual math literacy self efficacy perception with visual mathematics accomplishment. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 3(3), 27–40. <https://doi.org/10.14527/C3S3M3>
- Durasi, E., Yalim, G., Karadeniz, K., Yalçıntuğ, O., Şahiner, S., İnce, S., Çetin, Y., Şahin, Z., Kenar, Z. & Çeziktürk, Ö. Ü. Ö. (2019). Matematik öğretmen adaylarında bilişsel stil, görsel matematik okuryazarlığı ve matematik başarısı ilişkisinin incelenmesi: Simetri örneği. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 589-606. <https://doi.org/10.21733/ibad.617869>
- EARGED: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2015). PISA 2015 projesi ulusal ön raporu. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ekawati, R., Susanti, S., & Chen, J. C. (2020). *Primary students' mathematical literacy: a case study. Infinity*, 9(1), 49-58. <https://doi.org/10.22460/infinity.v9i1.p49-58>
- Elsayed, S. A., & Al-Najrani, H. I. (2021). Effectiveness of the augmented reality on improving the visual thinking in mathematics and academic motivation for middle school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(8). <https://doi.org/10.29333/ejmste/11069>
- Eraslan-Taşpınar, Ş. (2016). Sanat eğitiminin görsel okuryazarlık becerilerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Design (TOJDAC)*, 1(6), 335-342. <https://doi.org/10.7456/10603100/005>
- Erdoğan, E., & Arslan, Ç. (2023). Matematik eğitimi alanında matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların tematik içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57(1), 1669-1693. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1281997>
- Erol, S., & Aydın, E. (2021). Digital literacy status of Turkish teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 13(2), 620-633. <https://doi.org/10.15345/iojes.2021.02.020>
- Essang, S. O., Ante, J. E. ., Francis, R. E. ., Otobi, A. O. ., Ita, B. I. ., Kolawole, O. M. ., Aigberemhon, E. M. ., Oluwagbemi, J. T., Fadugba, E. S. ., Essien, D. E. ., Ogar-Abang, M. O., Auta, J. T. ., & Asanga, E. E. . (2025). Digital literacy awareness to enhance the learning of mathematics. *Computing and Applied Sciences Impact*, 2(2), 7–15.
- Ev Çimen, E., & Aygüner, E. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performanslarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(2). <https://www.10.17051/ilkonline.2018.419026>

- Ezentaş, R., & Karakaş, T. (2021). Matematik eğitiminde ters yüz sınıf modeli üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 16(5), 2261-2273. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.50861>
- Fahmy, A. F. R., Sukestiyarno, S. & Mariani, S. (2019). Mathematical literacy based on student's self-regulated learning by flipped classroom with whatsapp module. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(2), 125-132.
- Farida, F., Alamsyah, Y. A., & Suherman, S. (2023). Assessment in educational context: The case of environmental literacy, digital literacy, and its relation to mathematical thinking skill. RED: REVISTA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA, 23(76). <http://dx.doi.org/10.6018/red.552231>
- Feinstein, H., & Hagerty, R. (1994). In visual literacy in the digital age. *The 25th Annual Conference of the International Visual Literacy Association, Rochester, ABD*, 13-17 October.
- Firat, B. F. (2021). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerine, görsel matematik okuryazarlığı algılarına ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Adana Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Gallardo-Herrerías, C. (2025). Digital tools and visual aids in mathematics education: pedagogical practices from an international perspective. *Cultura Educación y Sociedad*, 16(2). <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.16.2.2025.6648>
- Geer, E.A., Quinn, J.M., & Ganley, C.M. (2018). Relations between spatial skills and math performance in elementary school children: A longitudinal investigation. *Developmental Psychology*, 54(12), 1-22.
- Gemalmayan, R. Y. (2014). Görsel sanatlar eğitiminde görsel okuryazarlık ve temel tasarım öğretimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 95-120
- Goodfellow, R. (2011). Literacy, literacies and the digital in higher education. *Teaching in Higher Education*, 16(1), 131-144. <https://doi.org/10.1080/13562517.2011.544125>
- Göçer, A., & Tabak, G. (2013). Öğretmen adaylarının 'Görsel Okuryazarlık' ile ilgili algıları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 517-541. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.450>
- Göçmen, B. (2023). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık özyeterlikleri, evrensel fen okuryazarlıkları ve dijital okuryazarlık öz-yeterlilikleri arasındaki ilişki*. [Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi]. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gökbulut, B. (2021). Öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile hayat boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi. *Yükseköğretim Ve Bilim Dergisi*, 11(3), 469-479. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.896998>

- Göldağ, B. (2021). Investigation of the relationship between digital literacy levels and digital data security awareness levels of university students. *E-International Journal of Educational Research*, 12(3) 82-100. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.950635>
- Göldağ, B., & Kanat, S. (2018). Güzel sanatlar eğitimi alan öğrencilerin dijital okuryazarlık durumları. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 70(1), 77-82. <https://doi.org/10.9761/JASSS7736>
- Gülay Ogelman, H., Demirci, F., & Güngör, H. (2022). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 235-247. <https://doi.org/10.24315/tred.887072>
- Güney, Z. (2019). Görsel okuryazarlık, bilişsel öğrenme yaklaşımı ve öğretim teknolojisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 867-884. <https://doi.org/10.14686/buefad.567480>
- Gür, Z. B., & Duman, S. N. (2024). Dijital okuryazarlık ile ilgili tezlerin sistematik derlemesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 8(1), 126-137. <https://doi.org/10.32960/uead.1434912>
- Gürsoy, K., Yıldız, C., Çekmez, E., & Güven, B. (2009). Üç boyutlu geometrik şekillerin iki boyutlu düzleme resmedilmesinde oluşan algı yanılgılarına Cabri 3D yazılımının etkisi. *In 3rd International Computer and Instructional Technologies Symposium*, proceedings, 656-662.
- Gürtekin, A. (2019). *Üniversite Öğrencilerinin Boş Zaman Tutumları ile Sosyalleşme Taktikleri ve Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hague, C. & Payton, S. (2011). Digital literacy across the curriculum. *Futurelab Innovation In Education*, 1(1).
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). Multivariate data analysis (Seventh edition). Pearson New International Edition: Upper Saddle River.
- Hairida, H., Benő, C., Soeharto, S., Charalambos, C., Rasmawan, R., Martono, M., Arifiyanti, F., Winarti, A., & Enawaty, E. (2023). Evaluating digital literacy of pre-service chemistry teachers: Multidimensional Rasch analysis. *Journal of Science Education and Technology*, 32(5), 643-654. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10070-z>
- Hamutoğlu, N. B., Canan Güngören, Ö., Kaya Uyanık, G., Gür Erdoğan, D. (2017). Dijital Okuryazarlık Ölçeği: Türkçe 'ye Uyarlama Çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 408-429. <https://doi.org/10.12984/egeefd.295306>
- Handoko, H., & Mubarikah, A. (2025). Exploring students' mathematical literacy through learning styles and school environment. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 9(1), 58-76. <https://doi.org/10.26740/jrpiipm.v9n1.p58-76>

- Harms, T.J. (2003). Analysis of Minnesota students' mathematical literacy on TIMSS, NAEP and MN BST. Doctoral Dissertation, University of North Dakota, North Dakota, ABD
- Herlina, S., Hasibuan, N. S., & Lubis, M. S. (2024). The influence of digital literacy and learning styles on students' mathematics learning outcomes. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 13(1), 36-45. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7561>
- Herlina, S., Kusumah, Y. S., & Juandi, D. (2023). Digital literacy: student perception in mathematics learning. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3115-3126.
- Hortin, J. A. (1980). Visual literacy and visual thinking. (ERIC Document No: ED 214 522). IVLA. (2004). What is "visual literacy"? from the World Wide Web: http://www.ivla.org/org_what_vis_lit.htm
- İlhan, A. (2015). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarına yönelik görsel matematik okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi ve görsel matematik okuryazarlığı ile geometri başarıları arasındaki ilişkisinin incelenmesi* [Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi]. Elazığ Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- İlhan, A. (2019). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algı düzeyleri ile geometri konusunda akıl yürütme beceri ve performans düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmış Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- İlhan, A. (2021). The impact of game-based, modeling, and collaborative learning methods on the achievements, motivations, and visual mathematical literacy perceptions. *Sage Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/21582440211003567>
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2020). Matematik öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 33(1), 229-260. <https://doi.org/10.19171/uefad.589686>
- İlhan, A., & Çelik, H. C. (2016). Development of visual mathematics literacy scale for elementary education mathematics teacher candidates. *US-China Education Review*, 6(7), 391-401. <https://doi.org/10.17265/2161-623X/2016.07.001>
- İlhan, A., Çelik, H. C., & Poca, S. (2016). Math and visual mathematical literacy a compilation study. *In Proceedings of International Engineering, Science and Education Conference*, 1(1), 20-34.
- İnci Kuzu, Ç., & Erdoğan Kayabaşı, K. (2025). Determining the digital literacy levels of mathematics pre-service teachers. *Problems of Education in the 21st Century*, 83(4), 563–578. <https://doi.org/10.33225/pec/25.83.563>
- İpek, İ. (2003). Bilgisayarlar, görsel tasarım ve görsel öğrenme stratejileri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3).

- Jang, M., Aavakare, M., Nikou, & Kim, S. S. (2021). The impact of literacy on intention to use digital technology for learning: A comparative study of Korea and Finland. *Telecommunications Policy*, 45(7), 102154-102167. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102154>
- Joshi, D. R., Singh, A. B., Chapai, K. P. S., & Joshi, B. M. (2025). Digital literacy matters: analysis of PISA Data 2022 on how literacy, confidence, and resource use shape math achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 1-31. <https://doi.org/10.1007/s13394-025-00546-z>
- Kabael, T., & Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmenleri adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321-349. <https://doi.org/10.16949/turcomat.73360>
- Kaleli-Yılmaz, G., Ertem, E., & Güven, B. (2010). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin 11.sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 200-216.
- Kalolo, J. F. (2019). *Digital revolution and its impact on education systems in developing countries. Education and Information Technologies*, 24(1), 345-358. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9778-3>
- Kara, S. (2021). *Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile web ortamında bilgi arama ve yorumlama stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Karakuş, G. ve Ocak, G. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlilik becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 129-147. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.466549>
- Karunaratne, W. (2000). Case for adult literacy in South East Asia with special reference to Sri Lanka. *The Australian Council for Adult Literacy Conference, Perth, Australia*, 1(1), 21-23 September.
- Katrancı, Y. & Şengül, S. (2019). The relationship between mathematical literacy and visual math literacy self-efficacy perceptions of middle school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(4), 1113-1138. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2019.036>
- Khalil, I. A., Al-Aqlaa, M. A., Al-Wahbi, T. A., & Wardat, Y. (2024). Evaluating students' perception of visual mathematics in secondary geometry education: A mixed methods investigation. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(4), 542-551. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.4.2075>
- Kızıltoprak, M. (2019). *İşbirlikli öğrenmenin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki akademik başarıları ve görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları üzerindeki etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Kocaarslan, M., & Çeliktürk, Z. (2013). Eğitim fakültesi öğrencilerinin görsel okuryazarlık yeterliklerinin belirlenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 2(2), 344-362.
- Komarudin, K., Suherman, S., & Vidákovich, T. (2024). The RMS teaching model with brainstorming technique and student digital literacy as predictors of mathematical literacy. *Heliyon*, 10(13). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33877>
- Konyalıoğlu, A. C., Konyalıoğlu, S. & Işık, A. (2008). Effectiveness of visualization approach on student's conceptual learning. *Journal of Qafqaz University*, 24(1), 245-249.
- Korkmaz, M. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık seviyelerinin belirlenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Kozan, M., & Özek, M. B. (2019). BÖTE bölümü öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ve siber zorbalığa ilişkin duyarlılıklarının incelenmesi. *Firat University Journal of Social Sciences*, 29(1), 107-120. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.538657>
- Köse, S., & Yüzüak, A. V. (2020). Fen ve matematik eğitiminde ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ilgili yapılan çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 15-33.
- Krejci, S. E., Ramroop-Butts, S., Torres, H. N., & Isokpehi, R. D. (2020). Visual literacy intervention for improving undergraduate student critical thinking of global sustainability issues. *Sustainability*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/su122310209>.
- Kuru, E. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık kavramına ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 14(3).
- Kuswidyandarko, A., Wardono, W. & Isnarto, I. (2017). The analysis of mathematical literacy on realistic problembased learning with e-edmodo based on student's self efficacy. *Journal of Primary Education*, 6(2), 103-113.
- Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 97-112. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/787116>
- Lang, V., & Şorgo, A. (2024). Views of students, parents, and teachers on smartphones and tablets in the development of 21st-century skills as a prerequisite for a sustainable future. *Sustainability*, 16(7), 3004. <https://doi.org/10.3390/su16073004>
- León L., Corbeil R., & Corbeil M. (2021). Bir öğretmen eğitimi dijital okuryazarlığı ve dijital pedagoji değerlendirmesinin geliştirilmesi ve doğrulanması. *Journal of Research on Technology in Education*, 1(13), 1523-1539. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1974988>
- Maden, S., Banaz, E., & Maden, A. (2018). Türkçe öğretmeni adaylarının dijital ortamlardaki yazma alışkanlıkları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(1).

- Maden, S., Maden, A. ve Banaz, E. (2018). Ortaokul 5. sınıf Türkçe ders kitaplarının dijital okuryazarlık bağlamında değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(55), 685-695. <https://doi.org/10.17719/jisr.20185537239>
- Mailizar, M., Umam, K., & Elisa, E. (2022). The impact of digital literacy and social presence on teachers' acceptance of online professional development. *Contemporary Educational Technology*, 14(4), 1-15. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12329>
- Marsh, J., Hannon, P., Lewis, M., Ritchie, L. Young. (2017). Children's initiation into family literacy practices in the digital age. *Journal of Early Childhood*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.1177/1476718X15582095>
- Martin, A. (2005). Digeulit—a european framework for digital literacy: A progress report. *Journal of E - Literacy*, 2(2), 130-136.
- Martin, L. & Nobis, M. (2025). Digital literacy of mathematics teachers in state universities and colleges (SUCs). *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 3(2), 99-113.
- MEB (2011). PISA Türkiye. EĞİTEK Yayınları, Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2013/07/PISA-kitab%C4%B1.pdf>
- Melisa, M., & Utami, N. S. (2023). Students' mathematical literacy in solving problems system of equation of three variables. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 6(1), 42-48. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol6iss1pp42-48>
- Mengüloğul, G., & Sarıkaya, B. (2024). Eğitimde okuryazarlık becerileri. *Asya Studies*, 8(30), 41-66. <https://doi.org/10.31455/asya.1574908>
- Mete, G. (2020), Okuryazarlık türleri ve 2023 eğitim vizyonu belgesi. *Kesit Akademi Dergisi*, 6(22), 109-120. <https://doi.org/10.29228/kesit.40368>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Muhaimin, L. H., Dasari, D., Hendriyanto, A., Andriatna, R. & Sahra, V. (2025). Can augmented reality enhance students' mathematical literacy? A study on technological development for learning practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 1(1), 1-35. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2502398>
- Murphy, S. J. (2011). The Power of visual learning in secondary mathematics education: How does visual learning help high school students perform better in mathematics? *Research into Practice Mathematics*, 16(2), 1-8.
- Muyo, M. (2015). *Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi* [Doktora Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- National Council of Teachers of Mathematics. [NCTM]. (2000). *Principal and standarts for school mathematics*. Reston: NCTM Publications.
- Newfield, D. (2011). From visual literacy to critical visual literacy: An analysis of educational materials. *English Teaching: Practice and Critique*, 10(1), 81-94.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Nguyen, L. A. T., & Habók, A. (2022). Digital literacy of EFL students: An empirical study in Vietnamese universities. *Libri*, 72(1), 53–66. <https://doi.org/10.1515/libri-2020-0165>
- Nocar, D., Dofková, R., Bártek, K. ve Zdráhal, T. (2019). Development of pupils' digital literacy in teaching mathematics. *EDULEARN19 Bildirileri*, 1(1), 7585-7588. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1833>
- Nurzhanova, S., Stambekova, A., Zhaxylikova, K., Tatarinova, G., Aitenova, E., & Zhumabayeva, Z. (2024). Investigation of future teachers' digital literacy and technology use skills. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 12(2), 387-405. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3826>
- Obeid, A. (2025). *Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- OECD (2003). The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science And Problem Solving Knowledge And Skills, <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>
- OECD (2010) PISA 2012. Mathematics Framework: Draft Subject to Possible revision after the Field Trial.
- OECD (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Onursoy, S. (2017). Görsel kültür ve görsel okuryazarlık. *Türk Kütüphaneciliği*, 31(1), 47-54. <https://doi.org/10.24146/tkd.2017.4>
- Öçal, F. N. (2017). *İlkokul öğretmenleri ve velilerin kendileri ile velilerin çocuklarına ilişkin dijital okuryazarlık yeterlilik algıları*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Öncü Yıldız, M. (2012). Görsel okuryazarlık üzerine. *Marmara İletişim Dergisi*, 19(1), 64-77.
- Öz, A., Bozkurt, A. & Koç, Y. (2025). Somut materyallerin ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğretmen adaylarının geometri başarılarına etkisinin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 683-711. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1780372>

- Özdemir, F., Duran, M., & Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile problem çözme beceri algılarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9(4), 532-554. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/304339>
- Özen, Y. & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *KKEFD/JOKKEF*, 15.
- Özerbaş, M. A., & Kuralbayeva, A. (2018). Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 16-25. <https://doi.org/10.21666/muefd.314761>
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/article/626538>
- Özoğlu, C. (2019). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin dijital okuryazarlıkları ile ilişkisi. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Pala, Ş. M., & Başbüyük, A. (2020). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 897-921. <https://doi.org/10.30703/cije.672882>
- Pan, Q., Reichert, F., Liang, Q., de la Torre, J., & Law, N. (2025). Measuring digital literacy across ages and over time: Development and validation of a performance-based assessment. *Education and Information Technologies*, 84(1), 1-36. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.017>
- Pişkin Tunç M., (2021). Görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algısının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(1), 75-82. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.430>
- Poçan, S. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Teknolojiler. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023-II*, 133.
- Pursitasari, I. D., Permana, I., Jaenudin, D., Suriansyah, M. I., Sumiati, E. S., & Aqilah, S. (2025). Digital literacy and scientific literacy of science teachers and student learning styles in science learning. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 11(1), 26-38. <http://dx.doi.org/10.30870/jppi.v11i1.30532>
- Quinnell, L. (2014). Enhancing the teaching and learning of mathematical visual images. *Australian Mathematics Teacher*, 70(1), 18-25. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.231561750431517>
- Reddy, P., Chaudhary, K., Sharma, B. and Hussein, S. (2023), Essaying the design, development and validation processes of a new digital literacy scale. *Online Information Review*, 47(2), 371-397. <https://doi.org/10.1108/OIR-10-2021-0532>

- Reddy, P., Sharma, B. & Chaudhary, K. (2022). Digital literacy: a review in the South Pacific. *J Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 83–108 <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09280-4>
- Rusli, R., Rahman, A., Hastuty, M., Botto-Tobar, M., & Hidayat, R. (2023). Profile of digital literacy of mathematics education students in online learning and its relationship with learning motivation. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 11(3), 239-244.
- Sanalan, V.A., Sülün A. & Çoban, T. A., 2007. Görsel okuryazarlık. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 33-47. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/67797>
- Saray, B. Y., Altıntaş, E., & İlğün, Ş. (2025). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Dijital Okuryazarlık Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 213-232. <https://doi.org/10.29065/usakead.1812364>
- Sarıkaya, B. (2019). Türkçe öğretmeni adaylarının dijital okuryazarlık durumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(62), 1098-1107. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3122>
- Sengul, S., Kaba, Y., & Ozdisci, S. (2017). Investigation of middle school students' visual math literacy self-efficacy perceptions. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(1), 454-461.
- Silik, Y., & Aydın, F. (2021). Dijital okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı: karşılaştırmalı bir inceleme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(4), 17-34. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.907788>
- Smith, C., & Cekiso, M. (2020). Teachers' understanding and use of visual tools in their numeracy classrooms: A case study of two primary schools in gauteng. *South African Journal of Childhood Education*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.4102/sajce.v10i1.887>
- Son, M. & Ha, M. (2024). Development of a digital literacy measurement tool for middle and high school students in the context of scientific practice. *Education and Information Technologies*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12999-z>
- Sönmez Çakır, F. (2019). *Sosyal bilimler için parametrik veri analizi*. Gazi Kitabevi.
- Sönmez, Ö. (2025). *Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Elazığ Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Stokes, S. (2002). Visual literacy in teaching and learning: a literature perspective. *Electronic Journal for The Integration of Technology in Education*, 1(1), 10-19.
- Sulak, S. E. (2024). Dijital okuryazarlık ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Social Sciences Studies Journal (SSSJJournal)*, 5(31), 1329-1342. <http://dx.doi.org/10.26449/sssj.1345>
- Süzen, C. (2026). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeyleri İle Geometri Başarıları ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Uzay ve Şekil Boyutu Bağlamında İncelenmesi*. [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Şahin, H., & Kalkan, M. (2022). Okul öncesi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 26-38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6647617>
- Şengül, S., Katrancı, Y., & Gülbağcı, H. (2012). Middle school students' self-efficacy perceptions of the visual examination of mathematical literacy. 21. *International Congress of Educational Science*
- Talan, T., & Gülseçen, S. (2018). Ters-yüz sınıf ve harmanlanmış öğrenmede öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 563-580. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.403618>
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2023). 21. Yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu. Ankara
- Tang, C. M. & Chaw, L.Y. (2016), "Digital literacy: a prerequisite for effective learning in a blended learning environment?". *Electronic Journal of E-Learning*, 14(1), 54-65.
- Tanoğlu, Ş., Taşkesen, O., Bakırhan, A., & Taşkesen, S. (2017). 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin üç boyutlu nesne çizme başarısı ile görsel matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sosyal Bilimlerde Stratejik Araştırma Dergisi*, 3(2).
- Taşdelen, H. (2022). *Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneğe Yönelik öz Yeterlik Algıları ile Görselleştirme Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bir Ölçek Geliştirme ve Uygulama Çalışması* ([Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Taşkın, E., Ezentaş, R., & Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 2069-2079. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2418>
- Tatar, E., Akkaya, A., & Kağızmanlı, T. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(3), 181-197. <https://izlik.org/JA85PZ27AJ>
- Tatar, E., Zengin Y. & Kağızmanlı T.B. (2013). Dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahta teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 104-123.
- Tekin, B. & Tekin, S. (2004). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma. <http://matder.org.tr>

- The Organisation for Economic Co-operation and Development. [OECD]. (2016). PISA 2015 results: what students know and can do (volume I): students performance in mathematics, reading and science. Paris: OECD publishing.
- Toprak, E. & Orman, P. (2024). Matematik başarısı ve görsel matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkide okuduğunu anlamanın aracı rolü. *Uluslararası İnovatif Eğitim Araştırmacısı*, 3(3), 285-317. <https://doi.org/10.29228/iedres.64481>
- Turgut, M. & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 69-79.
- Tutkun, Ö.F., Erdoğan, D.G., & Öztürk, B. (2014). Levels of visual mathematics literacy self-efficacy perception of the secondary school students. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 8(1), 19-27.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. *Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Güncel Türkçe Sözlük*: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Türkben, T., & Satılmış, S. (2022). Öğretmen Adaylarının Akademik Okuryazarlık, Dijital Okuryazarlık ve Eleştirel Okuryazarlık Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 7(2), 345-364. <https://doi.org/10.54979/turkegitimdergisi.1159184>
- Tüzel, M.S. (2010). Görsel okuryazarlık. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 27(1), 691-705.
- Uğur, S., & Işık, G. A. (2023). *Ortaokulda Uzaktan Eğitim Yoluyla Yapılan Matematik Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Tam Metin Bildiri Kitabı.
- Umam, K., Mailizar, M. & Artika, W. (2021). The role of demographic variables in secondary school teachers' digital literacy: The Case of Indonesia. *2021 2nd SEA-STEM International Conference (SEA-STEM)*, 133-135, <https://www.10.1109/SEA-STEM53614.2021.9667952>.
- UNESCO. (2022). UNESCO Institute for Statistics. Glossary: https://uis.unesco.org/node/3_079547 adresinden 5 Ocak 2026 tarihinde erişilmiştir.
- Uslu, E. M., Akdemir, A., & Genç, S. Z. (2023). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıkları ile yaşam boyu öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(1), 283- 302. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.1183684>
- Uysal, E. & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/113327>
- Uzun, S. Ç., & Çelik, S. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının görsel matematik okuryazarlıklarının incelenmesi: Nitel bir araştırma. *Studies in Educational Research and Development*, 1(1), 132-156.

- Üstündağ, M. T., Güneş, E., & Bahçivan, E. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık durumları. *Journal of Education and Future*, 1(12), 19-29.
- Valtin, R., Bird, V., Brooks, G., Brozo, B., Clement, C., Ehlig, S. & Tamburlini, G. (2016). European declaration of the right to literacy (full version). European declaration of the right to literacy.
- Wangid, M. N., Chandra, A. P., & Rudyanto, H. E. (2021). The science-math stories based on digital learning: Digital literacy innovation in increasing ability to solve problems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 16(9), 94. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i09.22039>
- Wileman, R. E. (1993). Visual communicating. Englewood Cliffs, N.J.: *Educational Technology Publications*.
- Williams, W. R. (2019) Attending to the visual aspects of visual storytelling: Using art and design concepts to interpret and compose narratives with images. *Journal of Visual Literacy*, 38(1-2), 66-82. <https://doi.org/10.1080/1051144X.2019.1569832>
- Xu, B. Ma, X., Zhang, Y. & Wu, X. (2025). How does mathematical literacy affect creative thinking? Independent effects and differential impacts across proficiency groups. *Acta Psychologica*, 260(2025), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105509>
- Yanuarto, W. N., & Jaelani, A. (2021). Higher thinking and digital literacy: Empowering technology for pre-service mathematics teacher. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 329-342. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i2.9637>
- Yazıcıoğlu, A., Yaylak, E., & Genç, G. (2020). Okul öncesi ve sınıf öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 274-286
- Yenilmez, K. & Ata, A. (2013). Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili tezlerin incelenmesi. *Abstracts of 7th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS)*, 1(1) 119-120.
- Yeşildal, M. (2018). *The relationship between digital literacy and health literacy in adult individuals: The case of Konya*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Yeşiltaş, H. M., Çelikoğlu, M., Dağdalan, G., Aydın, G. & Çetinkaya, M. (2023). Akademisyenlerin dijital okuryazarlık hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 1885-1906. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1191057>
- Yıldız, S. G., & Özdemir, A. Ş. (2024). Yedinci sınıf öğrencilerinin görsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 11(41), 529-541. <https://doi.org/10.9761/JASSS3204>

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. baskı)*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 31-55.
- Yılmaz, E. N. (2025). *Matematik öğretmen adaylarına yönelik dijital matematik okuryazarlık algı ölçeği geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Yılmaz, Ö. (2021). Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Beceri Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 17-27.
- Yılmaz, R. (2013). Eğitim ve görsel okuryazarlık ilişkisi üzerine bir inceleme [A review of the relationship between education and visual literacy]. *Journal of Social Sciences*, 6(1), 101-121.
- Yontar, A. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 815-824. <https://doi.org/10.16916/aded.593579>
- Zeng, C. (2025). The effects of students' backgrounds, attitudes, and ICT familiarity on mathematical literacy: latent profile analysis and lasso regression. *Education and Information Technologies*, 30(1), 5451–5475. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13028-9>
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Dinamik Matematik Yazılımının Kullanımı/The Use of Dynamic Mathematics Software in Computer Assisted Mathematics Instruction Course. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 167-180. <https://izlik.org/JA65FB49CU>
- Zeren, G. & Arslan, R. (2009). Bir eğitim süreci olarak görsel okuryazarlık. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(3), 43-52.
- Zulkarnain, Z., Heleni, S., & Thahir, M. (2020). Digital literacy skills of math students through e-learning in COVID-19 era: a case study in Universitas Riau. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1663(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012015>

8. EKLER

EK 1. Kişisel Bilgi Formu

Değerli Öğretmen/Adayı;

Bu araştırmada, görsel matematiksel okuryazarlık ve dijital okuryazarlık algı düzeylerinizi belirlemek ve aralarındaki ilişkileri incelemek amaçlanmaktadır. Öncelikle sizden bazı kişisel bilgileriniz istenmekte ve ölçeklerde yer alan maddeleri yanıtlamanız beklenmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar tamamen bilimsel amaçlı kullanılacak olup sizi değerlendirme amacı taşımamaktadır. Sizden beklenen ifadelerle gerçek düzey ve düşüncelerinizi yansıtacak şekilde dikkatli ve samimi olarak yanıt vermenizdir. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Kişisel Bilgiler

Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek

Sınıf Düzeyi: () 1. Sınıf () 2. Sınıf () 3. Sınıf () 4. Sınıf

Yaşınız:

EK 2. Görsel Matematik Okuryazarlığı Algı Ölçeği

GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIK ALGI ÖLÇEĞİ					
1. Önden üstten ve soldan görünümü verilen üç boyutlu bir şekli çizebilirim.	1	2	3	4	5
2. Doğadaki cisimlerin şekilleriyle geometrik şekilleri bağdaştırabilirim.					
3. Bir tablodaki ölçüm verileriyle standart sapmayı hesaplayabilirim.					
4. Üniversitemizdeki öğrencilerin bölüm, boy, yaş ve kilo gibi özelliklerine göre histogramını çizebilirim.					
5. Üç boyutlu bir cisim parçalayarak, yeni Üç boyutlu cisimler elde edebilirim.					
6. Sayı doğrusunda bir bölme işlemini ifade edebilirim.					
7. Bir cismin görünmeyen yüzeylerindeki birim küp sayılarını hesaplayabilirim.					
8. İkinci dereceden bir denklemi şekillerle modelleyebilirim.					
9. Kesit alanı ve yüksekliği verilen düzgün prizmanın hacmini hesaplayabilirim.					
10. Kenar uzunlukları verilen çeşitkenar üçgenin alanını hesaplayabilirim.					
11. Bir problemdeki kesirlerle yapılan bir işlemi matematiksel olarak ifade edebilirim.					
12. Orijine göre altmış derece döndürülen bir cismin yerini tespit edebilirim.					
13. 2. ve 3. adımı verilen şekilli bir örüntünün 5. adımını çizebilirim.					
14. 3. ve 5. adımı verilmiş şekilli bir örüntüden genel terimi bulabilirim.					
15. İki boyutlu bir şeklin döndürülmesi ile üç boyutlu oluşacak cisim algılayabilirim.					
16. Kenar uzunlukları verilen bir yamuk şeklin alanını hesaplayabilirim.					
17. Geometrik şekillerin cisim köşegeninin orta noktasını bulabilirim.					
18. Modellenen bir ondalık sayı problemini oluşturup çözebilirim.					
19. Süreklilik ifadesini grafik üzerinde anlatabilirim.					
20. Bir akvaryumun yaklaşık ne kadar su alabileceğini tahmin edebilirim.					
21. Gazetede gördüğüm bir repo grafiğini yorumlayabilirim.					
22. Bir grafikteki integral verilerini matematiksel sembol olarak ifade edebilirim.					
23. Bir cismin arkadan görünüşünü kâğıda çizebilirim.					
24. Kenar uzunluğu verilen bir düzgün dörtyüzlünün içine sığabilecek maksimum büyüklükteki kürenin yarıçapını hesaplayabilirim.					
25. Yarıçapları verilen iki kürenin arakesit hacmini hesaplayabilirim.					
26. Pisagor bağıntısının geometrik ispatını yapabilirim.					
27. Eğik bir altıgen prizmanın yüksekliğini inşa edebilirim.					
28. İki dairenin alan farkını hesaplayabilirim.					
29. Sonsuz çoklukta çember kullanarak bir küre oluşturabilirim					
30. Limitin geometrik yorumunu yapabilirim.					
31. Bir borsa grafiğini yorumlayabilirim.					
32. Bir noktanın orijine göre simetriğini bulabilirim.					
33. Üslü sayıları geometrik olarak modelleyebilirim.					
34. Üç bilinmeyenli bir denklemi geometrik olarak yorumlayabilirim.					
35. Bir uçak seyahatinde matematik konumunu yorumlayabilirim.					
36. Camda yansıması görünen dijital bikkir saatin kaç gösterdiğini bulabilirim.					
37. Bir ağaç dalındaki fibonacci dizisini fark edebilirim.					

EK 3. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği

DİJİTAL OKURYAZARLIK ALGI ÖLÇEĞİ					
Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Öğrenme sürecinde Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak hoşuma gider.					
Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak daha iyi öğrenirim.					
Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirir.					
Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak öğrenmek beni daha motive eder.					
Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak öğrenmek öz-yönetimli ve bağımsız olmamı sağlar.					
Öğrenme sürecinde mobil teknolojileri (Cep telefonları, PDAs, İpadler, akıllı telefonlar..vb) kullanım potansiyelim yüksektir.					
Öğretmenlerim ders anlatırken bilgi ve iletişim teknolojilerini daha çok kullanmalıdır.					
Karşılaştığım teknik problemleri nasıl çözeceğimi bilirim.					
Yeni teknolojilerin kullanımını kolaylıkla öğrenebilirim.					
Önemli olduğunu düşündüğüm yeni teknolojilere ayak uydurabilirim.					
Birçok farklı teknoloji hakkında bilgim var.					
Öğrenmede ve yeni şeyler oluşturmada (Sunumlar, dijital hikayeler, wikiler, bloglar gb) bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak için gerekli olan teknik becerilere sahibim.					
Bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerim iyidir.					
İnternette bilgi elde etmeye yönelik araştırma ve değerlendirme becerilerime güvenirim.					
İnternet tabanlı aktivitelerle ilgili konuları (Örn; siber güvenlik, eser hırsızlığı, araştırma konuları vb) bilirim.					
Öğrenme etkinliklerim için arkadaşarımdan sıklıkla İnternet aracılığıyla (Skype, Face ve Bloglar vb) yardım alırım.					
Bilgi ve iletişim teknolojileri proje çalışmalarında ve diğer öğrenme etkinliklerinde arkadaşarımla ile daha iyi işbirliği içinde çalışmamı sağlar.					

EK 4. Görsel Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek Kullanma Talebi

Gelen Kutusu x

Sayın Hocam,
Ben İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi bilim dalı yüksek lisans öğrencisi Gülnur Karadağ. Prof. Dr. Recep Aslaner danışmanlığında yüksek lisans sürecimi yürütmekteyim. Çalışmak istediğim tez için sizin " Görsel Matematik Okuryazarlığı Algı Ölçeği" formunu tezimde verilerin toplanması ve analizinde kullanılması hususunda onayınızı ve izniniz rica ediyorum.
İyi çalışmalar dilerim.

Gülnur Hocam,

Ölçeği bilimsel araştırmalarınızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

EK 5. Dijital Okuryazarlık Algı Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek Kullanım İzni Gelen Kutusu x



Ben İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi bilim dalı yüksek lisans öğrencisi Gülnur Karadağ. Prof. Dr. Recep Aslaner danışmanlığında yüksek lisans sürecimi yürütmekteyim. Çalışmak istediğim tez için sizin Türkçeye uyarlamış olduğunuz "Dijital Okuryazarlık Ölçeği" formunu tezimde verilerin toplanması ve analizinde kullanılması hususunda izninizi rica ediyorum.



Merhabalar,

Ölçeği çalışmanız kapsamında kullanmanıza yönelik iznimiz mevcuttur. Ek'te ölçek maddelerine ulaşabilirsiniz. Puanlaması detaylı olarak yayımlanan çalışma içerisinde yer almaktadır.

İyi çalışmalar dilerim.



EK 6. MEB Araştırma Uygulama İzni



**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ**



Başvuru No: MEB.TT.2026.044759.01

Araştırmanın Adı: X ve Y Kuşağı Matematik Öğretmen Adayları ile Öğretmenlerin Görsel Matematik ve Dijital Okuryazarlık Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğretmen

Veri Toplama Aracının Başlığı: Dijital okuryazarlık algı ölçeği, Görsel matematik okuryazarlığı algı ölçeği

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 20.01.2026

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 07.09.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Yönergesine" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
MALATYA	Ortaokul	91.000 Dev Öğrenci Ortaokulu (BATTALGAZİ)	754798
MALATYA	Ortaokul	Cevat Çobanlı Ortaokulu (BATTALGAZİ)	760050
MALATYA	Ortaokul	Türk Telekom Ortaokulu (BATTALGAZİ)	755694
MALATYA	Ortaokul	Yalçın Koreş Ortaokulu (YEŞİLYURT)	760537
MALATYA	Ortaokul	Yaşar Öncan Ortaokulu (YEŞİLYURT)	754785
MALATYA	Ortaokul	Topsöğüt Karşıyaka Ortaokulu (YEŞİLYURT)	754760

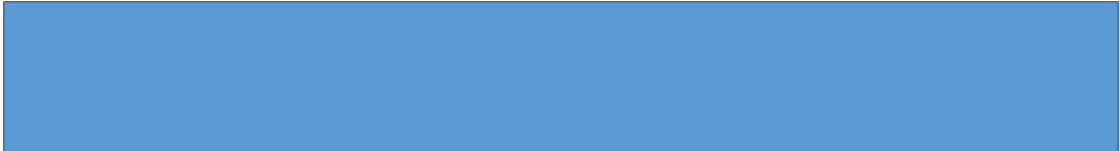
Not: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı



**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ**



olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.



Sayfa 2/2

EK 7. Üniversite Uygulama İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 17/12/2025-684342



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : E-50235129-100-684342
Konu : Araştırma İzni (Öğr. Gülnur
KARADAĞ)

17/12/2025

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 05/12/2025 tarihli ve 679327 sayılı yazınız,
b) İ.Ü. Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın, 12/12/2025 tarihli ve 682914 sayılı yazısı,

İlgi (a) sayılı yazınız gereği, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gülnur KARADAĞ'ın, Prof. Dr. Recep ASLANER danışmanlığında yürütmekte olduğu "X ve Y Kuşağı Matematik Öğretmen Adayları ile Öğretmenlerin Görsel Matematik ve Dijital Okuryazarlık Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Üniversitemiz Eğitim Fakültesinde uygulaması için izin talep edilmiş olup, alınan cevabi yazı ilişikte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Süleyman Nihat ŞAD
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:İlgi (b) yazı.



Evrak Tarih ve Sayısı: 12/12/2025-682914



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-92512750-100-682914
Konu : Araştırma İzni (Öğr. Gülnur
KARADAĞ)

12/12/2025

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İlgi : Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 05/12/2025 tarih ve 679980 sayılı yazısı,

İlgi yazı gereği, Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gülnur KARADAĞ'ın, Prof. Dr. Recep ASLANER danışmanlığında yürütmekte olduğu "X ve Y Kuşağı Matematik Öğretmen Adayları ile Öğretmenlerin Görsel Matematik ve Dijital Okuryazarlık Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Fakültemiz İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı öğrencilerine anket tekniği ile veri toplama talebi Dekanlığımızca uygun görülmektedir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof.Dr. Bilal ALTAY
Dekan

EK 8. Etik Kurul Belgesi

Etilik12025-102501tar: 21/11/2025-E:672986

Panel

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu			
Oturum Tarihi : 20-11-2025	Oturum Sayısı : 22		Karar Sayısı : 23
Etik Açından Uygun			
Çalışma Adı	X VE Y KUŞAĞI MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARI İLE ÖĞRETMENLERİN GÖRSEL MATEMATİK VE DİJİTAL OKURYAZARLIK ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ		
Araştırmacılar	Prof.Dr. RECEP ASLANER (Danışman) Yükseklisans Öğrencisi Gülnur Karadağ (Yardımcı Araştırmacı)		
Başkan	Prof.Dr.Yusuf BATAR		
Kurul Üyeleri			
Kullanıcı pınar özbay		Prof.Dr. Mehmet ÖNAL	
Prof.Dr. ABDULLAH ATLI		Prof.Dr. Mehmet GÜNGÖR	
Prof.Dr. Süleyman ÇALDAK		Prof.Dr. Lütfiye ÖZDEMİR	



EK 9. Özgeçmiş

