



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIK
DÜZEYLERİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe KINALI

Danışman: Doç.Dr. Meltem YURTÇU

Malatya-2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIK
DÜZEYLERİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe KINALI

Danışman: Doç.Dr. Meltem YURTÇU

Malatya-2025

	YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL ONAY FORMU	Doküman No	İNÜ-KYS-FRM-439
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ		Yayın Tarihi	
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIK
DÜZEYLERİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN

Doç.Dr. Meltem YURTÇU

HAZIRLAYAN

Ayşe KINALI

Jürimiz tarafından 16/06/2025 tarihinde yapılan değerlendirme sonucunda bu araştırma raporu **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunarak Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri, Unvanı Adı Soyadı

İmza

1. Prof. Dr. Cemalettin IŞIK

.....

2. Prof. Dr. Recep ASLANER

.....

3. Doç. Dr. Meltem YURTÇU

.....

O N A Y

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

.....
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Meltem YURTÇU'nun danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün eserlerin hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Ayşe KINALI

İmza

ÖN SÖZ

Dijital dönüşüm, sadece teknolojik gelişmelerin değil; aynı zamanda toplumsal, kültürel ve pedagojik yapıların da yeniden şekillenmesini zorunlu kılan kapsamlı bir değişim sürecidir. Eğitim sisteminde bu dönüşümün sağlıklı bir biçimde yaşanabilmesi, öğretmenlerin bu sürece ilişkin farkındalık düzeylerinin yüksek olmasıyla mümkündür. Özellikle matematik öğretmenlerinin, dijital araçları pedagojik amaçlarla etkili ve bilinçli şekilde kullanabilmeleri, öğrencilerin dijital çağın gereklerine uygun bireyler olarak yetişmelerinde hayati rol oynamaktadır. Bu çalışma, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalıklarını ortaya koymak ve bu farkındalığın belirleyici değişkenlerle olan ilişkisini irdelemek amacıyla yürütülmüştür.

Tez sürecimin her aşamasında bilgi birikimi, rehberliği ve özveriyle desteğiyle bana yol gösteren, kıymetli danışmanım Doç. Dr. Meltem YURTÇU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezimi titizlikle inceleyerek katkılar sunan Prof. Dr. Recep ASLANER ve Prof. Dr. Cemalettin IŞIK'a, yüksek lisans ders döneminde her türlü desteği sağlayan Prof. Dr. Bilal ALTAY, Doç. Dr. Aziz İLHAN ve Doç. Dr. Kübra AÇIKGÜL'e teşekkür ederim. Akademik yolculuğumda beni her daim yüreklendiren, desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Erdal KINALI' ya gönülden teşekkür ederim. Dijital yerlilik perspektifinden, özellikle teknik konularda bana destek olan çocuklarım Z. Şevval KINALI, M. Azra KINALI ve M. Münir KINALI'ya teşekkür etmek isterim.

Bu süreçte üzerimde emeği olan, bana düşünmeyi, sorgulamayı, öğrenmeyi ve öğretmeyi öğreten; beni yetiştiren aileme ve tüm değerli hocalarıma da sonsuz teşekkür ederim.

Ankara, 2025

Ayşe KINALI

ÖZET

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

Yazar KINALI, Ayşe

Yüksek Lisans Tezi,

İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Meltem YURTÇU

Haziran-2025, 109+xiv sayfa

Eğitimde dijital dönüşümün etkili şekilde gerçekleşebilmesi, sadece teknolojik araçların kullanılmasından ibaret değildir; bu dönüşümün tüm kurum birimleri tarafından anlaşılması, benimsenmesi ve kurum kültürünün bir parçası hâline getirilmesi gerekir. Bu süreçte öğretmenlerin dijital becerilere sahip olması ve bu alanda kendilerini yeterli hissetmeleri büyük önem taşımaktadır. Çünkü öğretmenler, öğrencilere model olmanın yanı sıra dijital araçları etkili kullanarak öğrenme süreçlerini yönlendiren temel aktörlerdir. Bu nedenle dijital dönüşüm sürecinin eğitim alanında iyi yönetilmesi ve tüm paydaşların bu konuda farkındalığının artırılması gerekmektedir. Dijital çağda değişen toplumsal ve teknolojik yapılar, matematiksel okuryazarlık ve dijital dönüşüm farkındalığının önemini artırmıştır. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu araştırma, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini belirlemeyi ve bu farkındalıkların demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu amaç doğrultusunda nicel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. İlişkisel tarama modeliyle desenlenen araştırma, 2024–2025 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı görev yapan 876 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Veriler, bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Öğretmenlerinin

Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği” ile toplanmış; analiz sürecinde AFA, DFA, normallik testleri, t-testi ve ANOVA analizleri uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Cinsiyet, yaş, mesleki kıdem, kurum türü, eğitim düzeyi, günlük internet kullanımı ve dijital teknoloji yeterlik düzeyine göre anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Bu bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin dijital dönüşüm sürecine daha etkin katılımlarını sağlamak amacıyla hizmet içi eğitimlerin ve uygulamalı seminerlerin artırılması, lisansüstü program içeriklerinin dijital pedagojik yeterlikleri destekleyecek şekilde güncellenmesi ve dijital araçların pedagojik bağlamda daha etkili kullanımına yönelik politikaların geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital dönüşüm, Matematik Öğretmenleri, Dijital Farkındalık, Dijital Eğitim 4.0

ABSTRACT

Analyzing Mathematics Teachers' Awareness Levels of Digital Transformation in
Relation to Demographic Variables

KINALI, Ayşe

M.S., Inonu University, Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Department of Mathematics Education

Advisor: Doç. Dr. Meltem YURTÇU

June 2025, 109+xiv pages

Effective digital transformation in education requires more than the mere adoption of technological tools; it must be thoroughly understood, embraced, and integrated into the institutional culture by all stakeholders. Teachers play a pivotal role in this process, serving not only as role models for students but also as key agents who guide learning processes through the effective use of digital tools. Therefore, strengthening teachers' digital competencies and confidence is essential. In the digital era, evolving social and technological dynamics have further elevated the importance of mathematical literacy and digital transformation awareness.

This study aims to determine mathematics teachers' digital transformation awareness levels and to examine whether these levels differ significantly according to demographic variables. A quantitative research design, specifically the correlational survey model, was employed. The research was conducted during the 2024–2025 academic year with 876 mathematics teachers working in schools affiliated with the Ministry of National Education. Data were collected using the “Digital Transformation Awareness Scale for Mathematics Teachers,” developed by the researcher, and analyzed through exploratory factor analysis (EFA), confirmatory factor analysis (CFA), normality tests, independent samples t-tests, and one-way ANOVA.

Findings revealed that teachers' overall digital transformation awareness levels were high, with significant differences observed in relation to gender, age, professional experience, school type, daily internet usage, and perceived competence in digital

technologies. It is recommended to expand in-service training and practical workshops, revise graduate curricula to enhance digital pedagogical competencies, and develop policies that promote the effective pedagogical integration of digital tools.

Keywords: Digital Transformation, Mathematics Teachers, Digital Awareness, Digital Education 4.0



İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	İ
ÖN SÖZ.....	İİ
ÖZET.....	İİİ
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	Vİİ
TABLolar LİSTESİ.....	Xİ
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	Xİİİ
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIV
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri.....	5
1.4. Varsayımlar.....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	7
BÖLÜM II.....	9
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kuramsal Bilgiler.....	9
2.1.1. Dijitalleşme.....	9
2.1.2. Dijitalleşme Süreci ve Teknolojik Dönüşümün Toplumsal Etkileri.....	10
2.1.3. Dijitalleşme Sürecinin Endüstri ve Eğitim Üzerine Etkileri.....	10
2.1.4. Dijital Dönüşüm.....	12
2.1.5. Eğitimde Dijital Dönüşüm.....	13
2.1.6. Matematik Öğretimi ve Dijital Dönüşüm.....	16
2.1.7. Dijital Dönüşüm ve Matematik Öğretmeninin Değişen Rolü.....	17
2.2. İlgili Araştırmalar.....	18
2.2.1 Yurt içinde yapılan çalışmalar.....	18
2.2.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar.....	25

BÖLÜM III	30
3. YÖNTEM	30
3.1. Araştırmanın Model ve Deseni	30
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	30
3.3. Veri Toplama Araçları	32
3.3.1. Kişisel Bilgiler Formu	32
3.3.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği	32
3.3.3. Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri	33
3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	34
3.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması	34
BÖLÜM IV	36
4. BULGULAR VE YORUM	36
4.1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğine İlişkin Geçerlik Ve Güvenirlik Analizleri	36
4.1.1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) Sonuçları	36
4.1.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)	46
4.2 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi	52
4.2.1 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	52
4.3. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	55
4.3.1. Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	55
4.3.2. Matematik Öğretmenlerinin Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular ve Yorumlar ..	58
4.3.3. Matematik Öğretmenlerinin Mesleki Kıdem Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	61
4.3.4. Matematik Öğretmenlerinin Görev Yaptıkları Kuruma İlişkin Bulgular ve Yorumlar	65
4.3.5. Matematik Öğretmenlerinin Eğitim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar ..	70

4.3.6. Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	73
4.3.7. Matematik Öğretmenlerinin Günlük İnternet Kullanım Süresine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	77
BÖLÜM V	82
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	82
5.1. Sonuçlar	82
5.1.1 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğine İlişkin Geçerlilik ve Güvenirlilik Analizi Sonuçları.....	82
5.1.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerine İlişkin Sonuçlar.....	83
5.1.3. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Cinsiyet Değişkenine İlişkin Sonuçlar	83
5.1.4. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Yaş Değişkenine İlişkin Sonuçlar	83
5.1.5. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Mesleki Kıdem Yılına Değişkenine İlişkin Sonuçlar	84
5.1.6. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine İlişkin Sonuçlar	85
5.1.7. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Sonuçlar	86
5.1.8. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeyleri Değişkenine İlişkin Sonuçlar	86
5.1.9. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Günlük İnternet Kullanım Süresi Değişkenine İlişkin Sonuçlar	87
5.2. Öneriler	88
5.2.1. Uygulayıcılara öneriler.....	88
5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler	90
KAYNAKÇA.....	92
EKLER.....	105
EK 1: Etik Kurul Onayı	105
EK 2:Araştırma Uygulama İzni	106

EK 3: Kişisel Bilgiler Formu	107
EK 4: Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği	109



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1.İlişkisel Tarama Modeli İçin Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	31
Tablo 2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği KMO ve Bartlett Sphericity Testi Sonuçları	37
Tablo 3.Faktör Sayısının Belirlenmesinde Kullanılan Kriterler	38
Tablo 4.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğinin Faktör Yapıları	40
Tablo 5.Maddelere Ait Faktör Yükleri	40
Tablo 6.Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Alt Boyutlarının İsimlendirilmesi ve Madde Dağılımı	41
Tablo 7.Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği ve Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar.....	42
Tablo 8.Alt ve Üst Grupların Toplam Puanlarına İlişkin t-Testi Analizi Sonucu	43
Tablo 9.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliğine Yönelik t-Testi Sonuçları.....	44
Tablo 10.Madde ayırt edicilik indeksi	45
Tablo 11.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları	46
Tablo 12.DFA sonucu elde edilen standartlaştırılmış yükler	47
Tablo 13.Yapı Geçerliliğine Ait Uyum İstatistikleri	48
Tablo 14.17, 31, 32, 34 ve 37. Maddeler Atıldıktan Sonra Yapı Geçerliliğine Ait Uyum İstatistikleri	49
Tablo 15.Standartlaştırılmış Puanlar.....	49
Tablo 16.Modifikasyondan Sonra Yapı Geçerliliğine Ait Uyum İstatistikleri	50
Tablo 17.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları	52
Tablo 18.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Çarpıklık-Basıklık) Değerleri	53
Tablo 19.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri.....	55
Tablo 20.Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Cinsiyet Değişkenine Göre t-Testi Sonuçları	56

Tablo 21. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği	
Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri.....	58
Tablo 22. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Yaş Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları ...	59
Tablo 23. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Yaş	
Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri	61
Tablo 24. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans	
Analizi Sonuçları	63
Tablo 25. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği	
Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri....	66
Tablo 26. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans	
Analizi Sonuçları	67
Tablo 27. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği	
Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri.....	70
Tablo 28. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre t-Testi Sonuçları.....	71
Tablo 29. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği	
Teknoloji Kullanım Yetkinlik Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık	
Değerleri	73
Tablo 30. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Teknoloji Kullanım Yetkinliği Değişkenine Göre Tek Yönlü	
Varyans Analizi Sonuçları.....	74
Tablo 31. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği	
Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri.....	77
Tablo 32. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin	
Görüşlerinin Günlük İnternet Kullanım Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans	
Analizi Sonuçları	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Yamaç Birikinti Grafiği	38
Şekil 2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği için Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı	51



KISALTMALAR LİSTESİ

AI	: Yapay Zekâ
AR	: Artırılmış Gerçeklik
CPS	: Siber-Fiziksel Sistemler
DDFÖ	: Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği
DEE	: Dijital Eğitim Ekosistemleri
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
ICT	: Bilgi Ve İletişim Teknolojileri
IoT	: Nesnelerin İnterneti
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
ÖBA	: Öğretmen Bilişim Ağı
ÖYS	: Öğrenme Yönetim Sistemi
PDY	: Pedagojik Dijital Yeterlik
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TYMM	: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli
UEK	: Cumhurbaşkanlığı Uzaktan Eğitim Kapısı
VR	: Sanal Gerçeklik

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, amacı, alt problemleri, önemi, özgün değeri, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımları açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

İnsanlık tarihinin ilerleyişiyle birlikte gelişen matematik bilimi, yalnızca teknik ve teorik alanlarda değil; aynı zamanda bireylerin günlük yaşamlarını anlamlandırmalarında da önemli bir rol üstlenmiştir. Matematik, evrensel bir dil olarak, bireyin yaşantısında karşılaştığı olayları soyutlama, ilişkilendirme ve yorumlama süreçlerinde işlevsel bir araç niteliğindedir (Altun, 2006). Günlük yaşamın soyutlaştırılmış bir biçimi olarak tanımlanabilecek matematik, yaşamdaki problemlerin çözümünde bireylere sistematik düşünme, akıl yürütme, analiz-sentez yapabilme ve bağlamsal değerlendirme becerileri kazandırmaktadır (Umay, 2003).

Matematik eğitimi, bireyin yalnızca işlem becerilerini değil, aynı zamanda eleştirel, yaratıcı ve analitik düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmeyi de hedeflemektedir. Bu bağlamda, bireyin düşünce sistemini yapılandırma, karşılaştığı problemleri çok yönlü değerlendirme ve çözüm üretebilme kapasitesi doğrudan matematiksel düşünme becerileriyle ilişkilidir (Yücedağ ve Erdoğan, 2011). Schoenfeld (2020), matematik öğretiminin, bireylerde eleştirel düşünmeyi teşvik eden bilişsel yapıların inşa edilmesinde merkezi bir rol oynadığını belirtmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri sadece okul başarısıyla değil; aynı zamanda toplumsal uyum, dijital yeterlik ve yaşam boyu öğrenme gibi alanlarla da doğrudan ilişkilidir (OECD, 2023).

Matematik dersi, içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrenciler tarafından genellikle zor ve karmaşık olarak algılanmakta; bu durum da öğrenme sürecinde kaygı, stres ve düşük motivasyon gibi olumsuz duygulara yol açabilmektedir (Ashcraft, 2002). Öğrencilerin bu derste başarılı olabilmeleri için, öncelikle matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri ve bu alana yönelik kaygılarının azaltılması büyük önem taşımaktadır. Bu noktada teknolojinin öğrenme sürecine dâhil edilmesi, soyut matematiksel kavramların daha anlaşılır ve somut hale getirilmesini sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Debrenti, 2024). Ayrıca, dijital araçların kullanımı, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına göre ilerlemelerine imkân

tanyarak süreci hem daha verimli hem de daha motive edici bir hâle getirmektedir. Öğretim sürecinin eğlenceli ve etkileşimli hâle getirilmesi ise öğrencilerin motivasyonlarını artırmakta, öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde şekillendirmektedir. Dolayısıyla, teknolojinin matematik öğretimine bilinçli ve etkili biçimde dâhil edilmesi, öğrencilerin yaşadığı öğrenme güçlüklerini ve kaygı düzeylerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır (Atoyebe ve Atoyebe, 2022; Bircan, 2023). Bu konuda görüş bildiren ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi de (NCTM) “Teknolojinin, 21. Yüzyılda matematiği öğrenmek için gerekli bir araç olduğuna ve tüm okulların öğrencilerin teknolojiye erişimini sağlayacak fırsatları sunması gerektiğine” dikkat çekmektedir.

Bu bağlamda değerlendirildiğinde, matematik eğitiminin bireylerin yaşamsal yeterliliklerini destekleyen, düşünsel derinlik kazandıran ve problem çözme becerilerini geliştiren temel bir öğrenme alanı olduğu söylenebilir. Özellikle dijital çağda değişen toplumsal ve teknolojik yapılar karşısında, matematiksel okuryazarlığın ve dijital dönüşüm farkındalığının öneminin daha da arttığı görülmektedir. Öğretmenlerin hem iyi bir matematik alan bilgisine sahip olmaları hem de teknolojiyi takip ederek dijital teknolojileri sınıf içinde etkili bir şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir (Mariscal vd.,2023).

Yenilikçi teknolojiler ile dünya sürekli değişmekte ve beraberinde dijital dönüşüm sürecini de getirmektedir. Endüstri 4.0 ve küreselleşmenin her şeyi etkilediği ve hatta dönüştürdüğü görülmektedir. Bu dönüşümler hem yapı olarak hem de öğrenme ortamları olarak eğitimi etkilemektedir. Öğrenciler, teknolojinin her gün artan kullanımı ve değişen öğrenme ortamları ile dijital teknolojilere kolay bir şekilde adapte olabilmektedir (Kılıç, 2022). Bu koşullar öğrencinin pasif dinleyici olduğu ve öğretmenin bilgi aktardığı rollerinden çıkmasına, eğitim süreçlerinin daha verimli ve etkili hâle gelmesi için çeşitli dijital ortamlar ve sistemler kullanılmasına sebep olmuştur (Şener ve Gündüzalp, 2018).

Günümüzde hızla ilerleyen dijital teknolojilerin, ülkeler için ekonomik büyüme ve kalkınma politikalarının yeniden yapılandırılması adına önemli fırsatlar sunmasından dolayı dijital dönüşümün etkili bir biçimde yönetilmesi, bu süreci başarıyla yöneten ülkelerin toplumsal ve yapısal uyum süreçlerini kısaltarak küresel rekabette avantaj elde etmelerine olanak tanımaktadır (Arslan, 2023). Özellikle Endüstri 4.0 ile birlikte mesleki alanlar, iş gücü profili ve üretim süreçlerinde köklü değişimler yaşanmış; bu değişim dalgası, eğitim sistemlerinin de yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmıştır. Eğitimin bu dönüşüme uyum sağlayabilmesi için yalnızca teknolojik araçların değil, aynı zamanda öğrenme-öğretme yaklaşımlarının da dönüşmesi gerekmektedir (Bayburt ve Eğin, 2021).

Sanayi devrimlerinin eğitim sistemlerine etkisi, kronolojik olarak Eğitim 1.0'dan Eğitim 4.0'a kadar dört temel evrede ele alınmaktadır. Bu evrimsel süreçte, Eğitim 1.0 daha çok bilgi aktarımına dayalı, öğretmen merkezli bir yapıyı temsil ederken; Eğitim 4.0 döneminde, bireyselleştirilmiş öğrenme, yapay zekâ, artırılmış gerçeklik ve veri temelli karar alma gibi unsurlar öne çıkmıştır (Kocaman-Karoğlu vd., 2020).

- “• Eğitim 1.0: Süreç temelli, anlatım ve ezbere dayalı bir süreç.
- Eğitim 2.0: Katılımcı temelli, bilgisayar ve internete dayalı bir süreç.
- Eğitim 3.0: Beceri temelli, bilgi üretimine dayalı bir süreç.
- Eğitim 4.0: Birey temelli, inovasyon ve üretmeye dayalı bir süreç.” (Demir, 2018)

Bu bağlamda, dijital dönüşüm yalnızca teknolojik bir yenilenme değil; aynı zamanda eğitim sistemlerinin işleyişinde köklü bir paradigma değişimi olarak değerlendirilebilir. Makinelerle birlikte çalışabilecek ve onları programlayabilecek yeni nesillerin yetiştirilmesi için teknoloji odaklı, proje tabanlı ve deneyerek öğrenen bireylerin eğitileceği yeni bir modele geçilen eğitim sisteminde, öğrenci merkezli, kendi kendine yetebilen ve kendi öğrenme sürecini gerçekleştirebilen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sistemde öğrencilerin görüşleri önemsenir ve sonuç değil öğrenme süreci dikkate alınır ve proje tabanlı çalışmalar yürütülür (Büyükbay, 2023). Eğitim 4.0 olarak adlandırılan bu dönüşümün ve şu anda yaşadığımız dijital çağda toplumun gereksinimlerini karşılayacağı ve eğitimden daha fazlasını sunacağı düşünülmektedir. Teknolojideki yenilikleri takip etmek ve günlük yaşamımızda doğru bir şekilde kullanabilmek herkesin edinmesi gereken bir beceridir. Ancak eğitim açısından bakıldığında, öğretmenlerin teknolojideki gelişmelerden haberdar olmaması durumunda, öğrencilere bu becerileri kazandırmak zorlaşacaktır (Yılmaz vd., 2022).

Millî Eğitim Bakanlığı (2025), yapay zekâ ve dijital teknolojilerin öğretmen rehberliğinde ve değer temelli biçimde kullanılması gerektiğini vurgularken, öğretmenlerin teknolojiyi etik, etkili ve bireyselleştirilmiş öğrenme hedefleri doğrultusunda değerlendirmesi gerektiğini belirtmektedir. Özellikle matematik gibi kavramsal düzeyi yüksek ve soyutlama gerektiren disiplinlerde dijital araçların kullanımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırmakta ve öğrenme kalitesini artırmakta olduğu ifade edilmektedir (MEB, 2025). Ancak bu araçların eğitim ortamlarında etkili biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin sadece teknik bilgiye değil, aynı zamanda bu teknolojileri anlamlı öğretim süreçlerine dâhil edebilecek pedagojik yetkinliklere de sahip olması gerekmektedir (Mariscal vd.,2023).

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan *Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi ve*

Eylem Planı (2025–2029), öğretmenlerin dijital dönüşüm sürecine aktif katılımını sağlamak amacıyla çeşitli stratejik hedefler ve eylem adımları tanımlamıştır. Belgeye göre, öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığı ve dijital pedagojik yeterliklerinin geliştirilmesi, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir eğitim ekosisteminin temel taşlarından biridir (MEB, 2025). Özellikle Öğretmen Bilişim Ağı (ÖBA) ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden sunulan mesleki gelişim programları, matematik öğretmenlerinin dijital becerilerini geliştirmelerine yönelik önemli fırsatlar sunduğu söylenebilir.

Bu stratejik belgenin yanında, Türkiye'nin eğitimdeki ulusal vizyonunu yansıtan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) de öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerini desteklemeye yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. TYMM, dijital dönüşüm sürecinde öğretmenlerin rehberlik rollerini güçlendirerek özellikle matematik gibi düşünme becerileri yoğun derslerde yenilikçi bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Model, matematik öğretimini yalnızca işlem temelli bir alan olarak değil; analitik düşünme, problem çözme, akıl yürütme ve modelleme gibi üst düzey becerilerin gelişimini hedefleyen bir öğrenme alanı olarak yeniden tanımlamaktadır (Efe, 2025). Bu kapsamda matematik dersi içeriğine; algoritmik düşünme, kodlama, yapay zekâ okuryazarlığı ve siber güvenlik gibi dijital çağın gerektirdiği temalar dâhil edilmiştir (MEB, 2025).

Eğitimde dijital dönüşümün etkili bir şekilde uygulanabilmesi, öğretmenlerin yalnızca teknik bilgiye sahip olmalarıyla sınırlı kalmayıp; aynı zamanda bu teknolojileri anlamlı öğretim süreçlerine uyarlayabilecek pedagojik yetkinliklere sahip olmaları şartına bağlıdır (Engen, 2019). Bu yüzden öğretmenlerin öğrencilere örnek olması için dijital becerilere sahip olmaları ve kendilerini bu konuda donanımlı görmeleri önemlidir (Domínguez-González vd., 2025). Bu bağlamda, günlük yaşam becerileriyle yakından ilişkili olan matematik eğitiminde, öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarının belirlenmesi, sürecin daha verimli işlemesine katkı sağlayabilecek önemli bir adım olabilir.

Dolayısıyla dijital dönüşüm sürecinde matematik öğretmenlerinin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve artırılması, yalnızca bireysel mesleki gelişimleri açısından değil; aynı zamanda öğrencilerin öğrenme süreçlerinin niteliğini artırmak ve eğitim sisteminin dijital çağa uyumunu sağlamak açısından da kritik bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Problemler

Dijital dönüşüm, eğitim alanında öğretim süreçlerinden öğretmen rollerine kadar birçok boyutta köklü değişimleri beraberinde getirmiştir. Buna karşın mevcut literatür

incelendiğinde, dijital dönüşümün eğitim sistemine etkileri daha çok genel kavramlar, dijital araçların kullanımı ya da öğretmen adaylarının teknolojiye hazır oluşluk düzeyi üzerinden ele alınmıştır. Matematik eğitimi özelinde yapılan araştırmalarda ise daha çok dijital araçların pedagojik kullanımı öne çıkmakta; öğretmenlerin dijital dönüşüm kavramına ilişkin farkındalıkları, bu dönüşümü nasıl tanımladıkları ve mesleki rollerine nasıl yansıttıkları yeterince araştırılmamıştır. Özellikle matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüme yönelik farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmaların olmayışı bu alanda bir boşluk olduğunu işaret etmektedir.

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüme yönelik farkındalık düzeylerini belirlemek ve bu farkındalığın demografik değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemler cevaplanmaya çalışılmıştır:

1. Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçeğin yapı geçerliği, iç tutarlılığı ve güvenirlik düzeyleri hangi nitelikleri göstermektedir?
2. Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri, ölçeğin genelinde ve “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı”, “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” ile “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” alt boyutlarında nasıldır?
3. Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri, ölçeğin genelinde ve “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı”, “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” ile “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” alt boyutlarında,
 - a) Cinsiyet değişkenine göre,
 - b) Yaş gruplarına göre,
 - c) Mesleki kıdem yılına göre,
 - d) Görev yapılan kurum türüne göre,
 - e) Eğitim düzeyine göre,
 - f) Teknoloji kullanım yetkinlik düzeylerine göre,
 - g) Günlük internet kullanım süresine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri

Dijital dönüşüm, yalnızca sanayi ve hizmet sektörlerinde değil; eğitim alanında da köklü değişimleri beraberinde getiren çok boyutlu bir süreçtir. Ancak mevcut literatür

incelendiğinde, eğitimde dijital dönüşüme dair yapılan çalışmaların büyük ölçüde yükseköğretim düzeyine odaklandığı; diğer kademelerde görev yapan öğretmenlerin bu süreçte dair farkındalık düzeylerinin yeterince incelenmediği görülmektedir (Salar vd., 2023; Yılmaz, 2020).

Matematik eğitimi özelinde yapılan araştırmalar ise genellikle teknolojik araçların sınıf içi kullanımı, öğretim materyallerinin etkinliği ya da teknoloji entegrasyonuna yönelik öğretmen görüşleri ile sınırlı kalmaktadır (Demir ve Bozkurt, 2011; Taştepe ve Alkan, 2023). Örneğin, teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) bağlamında yürütülen çalışmalarda genellikle öğretmenlerin teknolojiye karşı tutumları ya da kullanım alışkanlıkları betimlenmiş; dijital dönüşümün daha geniş bağlamda değerlendirilmesine yönelik kapsamlı ölçek geliştirme çalışmalarına ise rastlanmamıştır (Bircan, 2023; İnce-Muslu ve Erduran, 2020).

Öte yandan, Eğitim 4.0 vizyonu doğrultusunda öğretmenlerden beklenen nitelikler; eleştirel düşünme, dijital araçları etkin kullanma, uyum sağlama ve yaşam boyu öğrenmeye açıklık gibi çok yönlü yeterlikleri içermektedir (Mata, 2024; Wallner ve Wagner, 2016). Ancak yapılan araştırmalar, öğretmenlerin bu vizyona ne ölçüde uyum sağladığına dair verilerin sınırlı olduğunu göstermektedir (Aslan, 2025; Büyükbay, 2023). Öğretmenlerin dijital araçları etkin şekilde kullanma durumlarının çoğunlukla kişisel çaba ve deneyimlere dayandığı, sistematik destek ya da eğitim süreçlerinin yeterli düzeyde işlemediği de vurgulanmaktadır (Çam ve Eke, 2022; Salar vd., 2023). Bu nedenle eğitim süreçlerinin dijital dönüşüm açısından iyi yönetilmesi ve eğitimin tüm paydaşlarının farkındalığının artırılması önemlidir. Buradan hareketle farkındalığa yönelik yürütülecek çalışmalar, eğitimin dönüştürücü gücü aracılığıyla değişim süreçlerinin etkin şekilde yönetilmesine ve bu doğrultuda oluşacak bilgi birikimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın özgünlüğü, mevcut literatürdeki bu boşluklardan yola çıkarak matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecine dair farkındalık düzeylerini doğrudan inceleyen bir araştırma olmasıdır. Literatürde, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığını ölçek temelli inceleyen herhangi bir ampirik çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu çalışmanın hem ölçek geliştirme yönüyle hem de matematik öğretmenleri özelinde yürütülmesiyle alana önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir. Böylece, dijital dönüşüm süreçlerinin daha etkin yürütülmesine yönelik politika geliştirme, hizmet içi eğitim planlama ve dijital pedagojik yeterlikleri artırma noktasında somut verilere dayalı stratejiler geliştirilmesine zemin hazırlayabileceği düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

Araştırmaya katılan öğretmenlerin, veri toplama araçlarında yer alan maddelere doğru ve içten yanıt verdikleri varsayılmıştır. Öğretmenlerin verdiği yanıtların, onların gerçek dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini yansıttığı kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma yalnızca matematik öğretmenleri ile sınırlı tutulmuş olup, farklı branşlardaki öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini kapsamamaktadır. Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği ile toplanmış; dolayısıyla öğretmenlerin farkındalık düzeyleri bu ölçekte yer alan maddeler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Katılımcı öğretmenler, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan öğretmenler arasından seçilmiş olup; bulgular bu örneklemeyle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bu bölümde, araştırma kapsamında kullanılan temel kavramlara ilişkin tanımlamalara yer verilmiştir. Kavramların kuramsal bağlamda açıklanması, çalışmanın kavramsal sınırlarının belirlenmesi açısından önemlidir.

Dijitalleşme: Dijitalleşme, mevcut teknolojik olanakların stratejik biçimde kullanılarak katma değeri yüksek çıktılara dönüştürülmesi sürecidir. Bu süreç, kurumların yeni iş modelleri geliştirmesini, yenilikçi ürün ve hizmetler tasarlamasını ve kaynaklarını daha etkin bir biçimde kullanabilmesini sağlayan teknolojik entegrasyonu ifade etmektedir (Ersöz ve Özmen, 2020).

Dijital Dönüşüm: Dijital dönüşüm; bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerin, bireyler ve kurumlar açısından insan, teknoloji ve iş süreçleri boyutlarında bütüncül bir değişim yaratmasıdır. Bu dönüşüm yalnızca teknolojik araçların kullanımıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda hizmet üretim ve sunum biçimlerini kökten dönüştüren bir yapı değişimini kapsamaktadır (Vial, 2019).

Endüstri 4.0: Yapay zekâ, IoT, siber-fiziksel sistemler ve otomasyon teknolojileri kullanılarak nesnelerin interneti aracılığıyla birbirine bağlanan, akıllı üretim paradigmasını temsil eden sanayi dönemidir (EnterERP, t.y.).

Eğitim 4.0: Dijital çağın gereklerine uygun, öğrenci merkezli ve teknoloji destekli öğrenme ortamlarının sağlandığı; 21. yüzyıl becerileri, kişiselleştirilmiş öğrenme ve yaşam

boyu öğrenme yaklaşımlarını ön plana çıkaran eğitim modelidir (Öztemel, 2018; Schwab, 2016).



BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal temelleri açıklandıktan sonra konuyla ilgili mevcut araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Bilgiler

Araştırmanın bu kısmında dijitalleşme ve teknolojik dönüşüm süreçleri kuramsal temelleriyle ele alınmış; ardından bu dönüşümün eğitim sistemi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Son olarak, araştırmanın odağını oluşturan eğitimde dijital dönüşüm ve matematik eğitiminde dijital dönüşüm kavramlarına yer verilmiştir.

2.1.1. Dijitalleşme

"Dijitalleşme" terimi ilk kez 1971 yılında *North American Review* dergisinde kullanılmış olup, bilgisayar teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte zamanla günümüzdeki anlamını kazanmıştır. Bugün dijitalleşme, toplumların farklı alanlarında dijital iletişim ve medya altyapılarında yaşanan dönüşümleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu kavram sıklıkla "sayısallaştırma" ve "dijitalleştirme" terimleriyle birlikte anılmakta ve çoğu zaman birbiriyle karıştırılmaktadır. Ancak bu kavramlar arasında önemli farklar bulunmaktadır. Oxford İngilizce Sözlüğü'ne (OED) göre, sayısallaştırma terimi ilk olarak 1950'li yıllarda bilgisayar teknolojileri bağlamında kullanılmaya başlanmışken, dijitalleştirme ise analog verilerin dijital formata dönüştürülmesi sürecini ifade etmektedir (OED, 2017). "Sayısallaştırma" terimi, analog verilerin dijital formata dönüştürülmesini ifade eden teknik bir süreçtir. Buna karşın "dijitalleştirme", dijital teknolojilerin toplumsal düzeyde benimsenmesi ve kullanımının yaygınlaşması sürecini kapsamaktadır (Brennen ve Kreiss, 2016).

Dijitalleşme, yalnızca teknolojik bütünleşmeyi ifade etmekle kalmayıp, aynı zamanda bireylerin ve toplumların zaman, mekân ve bilgiye dair algılarını yeniden şekillendiren, kapsamlı bir yaşam tarzı değişimini de içeren bir süreçtir. Bu süreç, dijitalleştirilmiş verilerin dijital teknolojilerle bütünleştirilerek iş süreçlerinin etkinleştirilmesi, geliştirilmesi ve dönüştürülmesini kapsamaktadır (Ersöz ve Özmen, 2020). İş süreçlerinin çeviklik ve verimlilik

temelinde yeniden yapılandırılmasını sağlarken, aynı zamanda ekonomik, sosyal ve kültürel yapılar üzerinde de derin ve kalıcı etkiler bırakmaktadır (Aslan, 2025).

Bu dönüşüm süreci, örgütlerin dijital çağı uyum sağlamasını gerektirebilir ve bu bağlamda kurumlar, iç iletişim süreçlerini dijital ortamlara taşıma ve teknolojik donanımlarını dijital altyapıyla bütünleştirme eğiliminde olabilirler. Dönüşümün etkinliğinin, gerekli ekipmanların zamanında temin edilmesi ve çalışanların dijital teknolojiler konusunda yeterli düzeyde bilgilendirilmeleriyle artabileceğı düşünülebilir.

2.1.2. Dijitalleşme Süreci ve Teknolojik Dönüşümün Toplumsal Etkileri

Günümüzde dijitalleşme ve teknolojik dönüşüm, bireylerin, kurumların ve toplumların yapılarını köklü biçimde değıştiren temel dinamiklerden biri hâline gelmiştir. Bu dönüşüm, özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (ICT) hızlı gelişmeler doğrultusunda ortaya çıkmış ve dijital platformların yaşamın her alanında merkezi bir rol üstlenmesini sağlamıştır (Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Dijitalleşmenin ekonomi üzerindeki en önemli etkilerinden biri, iş gücü piyasasında ve üretim sistemlerinde yarattığı değışimdir. Endüstri 4.0 olarak kavramsallaştırılan bu süreç; yapay zeka (AI), nesnelerin interneti (IoT), büyük veri (big data), siber-fiziksel sistemler ve otomasyon gibi teknolojilerin entegrasyonunu kapsamaktadır (Schwab, 2016). Bu teknolojiler sayesinde üretim süreçleri daha esnek, hızlı ve verimli hâle gelmesi beklenmekte ve otomasyonun artmasıyla birlikte, geleneksel iş kollarında istihdam azalma öngörülmektedir (Frey ve Osborne, 2017).

Teknolojik dönüşümün önemli bir diğeri etkisi ise eğitim sistemlerinde gözlemlenmektedir (Siemens, 2005). Dijital teknolojiler, öğrenme süreçlerini dönüştürmekte; çevrim içi öğrenme ortamları, kişiselleştirilmiş eğitim, uzaktan erişim ve etkileşimli içerikler gibi yenilikçi uygulamalarla öğrenmeyi yeniden tanımlamaktadır (Redecker, 2017). Bu süreç, öğretmenlerin ve öğrencilerin dijital becerilerini artırmalarını gerekli kılarken, aynı zamanda dijital pedagojik yeterliklerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Voogt vd., 2013). Ancak, dijital araçların eğitimde etkin ve bilinçli şekilde kullanılabilmesi için dijital okuryazarlığın tüm paydaşlar açısından yaygınlaştırılması önem arz etmektedir (Aküzüm, 2025).

2.1.3. Dijitalleşme Sürecinin Endüstri ve Eğitim Üzerine Etkileri

Sanayi devrimleri, yalnızca ekonomik ve teknolojik bir dönüşüm değıl, aynı zamanda sosyal yapının ve eğitim sistemlerinin de köklü biçimde yeniden şekillenmesine yol açan süreçlerdir (Toffler, 1980).

Endüstri 1.0 ve Eğitim 1.0: 18. yüzyılın sonlarına doğru, buhar gücüyle çalışan makinelerin üretimde kullanılmaya başlanmasıyla Birinci Sanayi Devrimi meydana gelmiştir. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçilen bu süreçte, eğitim sistemleri daha çok disiplinli, itaatkâr ve seri üretim mantığına uygun insan gücü yetiştirmeye odaklanmıştır. Bu dönemde eğitim, öğretmen merkezli ve ezbere dayalı bir yapıya bürünmüş; öğrencilerin sorgulama yetisinden çok otoriteye bağlılıkları ön plana çıkarılmıştır (Puncreobutr, 2016).

Endüstri 2.0 ve Eğitim 2.0: Elektrik enerjisinin kullanılması ve seri üretim tekniklerinin gelişmesiyle 19. yüzyılın sonlarında başlayan İkinci Sanayi Devrimi, eğitimi daha standartlaştırılmış ve verimliliği artırmayı hedefleyen bir sistem hâline getirmiştir. Eğitimin amacı, sanayiye nitelikli teknik elemanlar kazandırmak olmuştur. Bu dönemde eğitimde bireysel farklılıklar göz ardı edilmiş, kademeli ve hiyerarşik bir yapı benimsenmiştir (Öztemel, 2018).

Endüstri 3.0 ve Eğitim 3.0: 20. yüzyılın ortalarından itibaren başlayan Üçüncü Sanayi Devrimi, dijital teknolojilerin üretim süreçlerine dâhil edilmesiyle tanımlanmaktadır. Bilgisayarların ve elektronik sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte eğitim sisteminde bireyselleşmeye ve öğrenci merkezli yaklaşımlara geçilmiştir. Bilgiye erişimin kolaylaşması, öğretmenin bilgi aktarıcı değil, rehberlik eden bir figür hâline gelmesini sağlamıştır. Ayrıca, uzaktan eğitim platformları ve çevrim içi öğrenme kaynaklarının gelişmesi, eğitim mekân ve zaman kısıtlamalarından büyük ölçüde bağımsız hâle gelmiştir (Yılmaz, 2020).

Endüstri 4.0 ve Eğitim 4.0: Günümüzde yaşanmakta olan Dördüncü Sanayi Devrimi, AI, IoT, büyük veri ve robotik teknolojiler gibi dijitalleşmenin temel unsurlarını içermektedir. Özellikle Endüstri 4.0'ın merkezinde yer alan siber-fiziksel sistemler (CPS), üretim ve öğrenme süreçlerini daha esnek, kişiselleştirilmiş ve veri odaklı hâle getirmiştir (Lee vd., 2015).

Eğitim 4.0 kavramı, bu dönüşümle birlikte ortaya çıkmış ve bireyselleştirilmiş öğrenme, yapay zekâ destekli öğretim, artırılmış gerçeklik uygulamaları, oyun temelli öğrenme gibi yöntemleri içermektedir. Öğrenciler bilgi tüketicisi olmaktan çıkıp, bilgi üreticisi ve problem çözücü bireyler hâline gelmiştir. Bu süreçte yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği ve iletişim gibi günümüz becerileri ön plana çıkmıştır (World Economic Forum, 2023).

Eğitim alanında dijitalleşme süreci, özellikle büyük veri analitiği, yapay zekâ (AI), bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT), artırılmış ve sanal gerçeklik (AR/VR), 3D baskı ve sosyal medya gibi teknolojilerdeki hızlı gelişmelerin etkisiyle önemli bir dönüşüm geçirmektedir. (Omoseebi, 2025). Bu dönüşüm, yalnızca öğretme-öğrenme süreçlerini değil, aynı zamanda

eğitim kurumlarının yapısal ve işlevsel organizasyonlarını da yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan Dijital Eğitim Ekosistemleri (DEE), geleneksel e-öğrenme ortamlarının ötesine geçerek daha etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve veri temelli öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Aslan, 2025; Mavrikis vd., 2018).

DEE'ler, büyük ölçekli öğrenme verilerinin gerçek zamanlı olarak toplanması ve analiz edilmesini mümkün kılan yapısıyla öğrenci başarısını izleme ve müdahale mekanizmalarını daha etkin kılmaktadır. Yapay zekâ destekli öğrenme sistemleri, öğrencilerin öğrenme stillerine ve hızına uygun içerik sunarak kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sağlamaktadır. Bu sistemler, öğrenme sürecine dair anlık geribildirimler üreterek, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin süreci dinamik biçimde yönetmesine olanak tanımaktadır (Chituc, 2021; Maia vd., 2017; Oberc vd., 2019)

Oyunlaştırma, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, öğrencilerin yalnızca bilişsel değil aynı zamanda duyuşsal ve psikomotor becerilerini de geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Akçayır ve Akçayır, 2018; Prince, 2004). Bununla birlikte, IoT ve siber-fiziksel sistemlerin eğitime uyarlanması, özellikle STEM alanlarında iş birliğine dayalı öğrenme etkinliklerinin ve performans değerlendirmelerinin niteliğini artırmaktadır (Badshah vd., 2023).

Endüstri 4.0'ın çok disiplinli ve teknoloji temelli yapısı, eğitim sistemlerinin bu dönüşüme uyum sağlamasını zorunlu kılmaktadır (Wikipedia, 2025). Öğrencilerin analitik düşünme, dijital okuryazarlık, problem çözme ve iş birliği gibi becerilerle donatılması, ancak dijital teknolojilerin sistematik ve pedagojik olarak dâhil edildiği bir eğitim ortamında mümkündür. Bu doğrultuda, üniversite-sanayi iş birlikleri, akıllı öğrenme fabrikaları, uygulamalı stajlar ve açık erişimli mesleki gelişim kursları, nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesinde kritik rol oynamaktadır (Taylor, 2006).

Bu dönüşümün etkili bir biçimde sürdürülebilmesi ve kurumsallaşabilmesi için, eğitim sistemlerinin dijital eğitimle desteklenmesi önemli görülmektedir. Eğitim sistemlerinin bu yönde dönüşüm göstermesi, geleceğin toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlarına daha etkili yanıtlar üretebilecek bireylerin yetişmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

2.1.4. Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm, yalnızca teknolojik araçların kurumsal yapılara uyarlanması değil, aynı zamanda bu teknolojilerin örgütsel kültürü, iş yapış biçimlerini, süreçleri ve insan kaynağını kökten etkileyen çok katmanlı bir dönüşüm sürecidir. Bu süreç, dijitalleştirme (analog verilerin

dijital ortama aktarılması) ve dijitalleşme (dijital teknolojilerle süreçlerin otomasyonu) aşamalarının ötesine geçerek; kurumun yapısını, değer üretme biçimini ve tüm paydaş ilişkilerini yeniden şekillendirir (Parviainen vd., 2017; Yıkılmaz, 2021).

Vial (2019), dijital dönüşümü; iletişim, bilgi işlem ve bağlantı teknolojilerinin bir araya gelmesiyle kurumların yapılarını dönüştürmeye yönelik stratejik bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu kapsamda dijital dönüşüm, performans iyileştirme, müşteri deneyiminin yeniden tanımlanması, iş modellerinin dönüşümü, karar alma mekanizmalarının veri temelli hale getirilmesi gibi çok boyutlu değişimleri içermektedir (Ismail vd., 2017). Bu değişim yalnızca teknik değil; kültürel, yönetsel ve etik boyutları da kapsayan sistemik bir dönüşümdür (Bounfour, 2016; Sebastian vd., 2017).

Dijital dönüşümün başarısı, yalnızca teknolojik donanım ve yazılımlarla değil, bu dönüşümü yönlendirecek liderlik anlayışı, dijital kültürün kurumsal düzeyde benimsenmesi ve çalışanların bu sürece etkin katılımı ile mümkündür. Bu noktada dijital dönüşüm stratejilerinin yapılandırılmasında; teknolojik yeterlilikler, örgütsel uyum, yapısal esneklik ve mali sürdürülebilirlik kritik faktörler olarak ön plana çıkmaktadır (Hess vd., 2016). COVID-19 pandemisi sürecinde dijital dönüşüm, birçok sektör için kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiş ve eğitimden sağlığa, üretimden kamu yönetimine kadar pek çok alanda paradigma değişimine yol açmıştır. Bu süreçte dijital çözümlerin benimsenmesi, kurumların krizlere adaptasyon kapasitesini doğrudan etkilemiştir (Şekkeli, 2022; Yıkılmaz, 2021).

Dolayısıyla dijital dönüşüm yalnızca teknolojik bir değişim değil, bütüncül bir stratejik yapılanma olduğu görülmektedir. Bu süreçte eğitim kurumları, dijitalleşen toplumun ihtiyaçlarına uyum sağlama ve bireyleri bu dönüşüme hazırlama açısından önemli bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda, eğitim sistemlerinin dijitalleşme sürecine uyum sağlayacak biçimde yeniden yapılandırılması, dijital dönüşümün etkili bir şekilde gerçekleşmesine katkı sunabilir.

2.1.5. Eğitimde Dijital Dönüşüm

Dijital teknolojilerdeki hızlı gelişim, eğitim sistemlerinin yapısını ve işleyişini köklü bir şekilde dönüştürmüş, öğretme ve öğrenme süreçlerinin niteliğinde derin değişimlere yol açmıştır. Geleneksel eğitim anlayışının zaman ve mekâna bağımlı yapısından, çevrimiçi ve etkileşimli öğrenme modellerine geçiş, bu dönüşümün en görünür sonuçlarından biridir (Redecker, 2017).

Bu süreçte öğretmenlerin rolü, bilgi aktarıcıdan çok bir öğrenme rehberine dönüşmekte;

dijital araçları etkin bir şekilde kullanma ve pedagojik süreçlere dâhil etme becerisi ön plana çıkmaktadır. Nitekim öğretmenlerin yalnızca teknik becerilerle değil, aynı zamanda pedagojik dijital yeterliklerle donatılması, dijital dönüşümün eğitimde başarıya ulaşmasında kritik bir öneme sahiptir (Engen, 2019; Özsoy, 2020). Bu yeterlikler, öğretim teknolojilerinin etkili kullanımını, dijital kaynakların değerlendirilmesini ve öğrenen merkezli yaklaşımların benimsenmesini içermektedir (Instefjord ve Munthe, 2017).

Dijital çağın gerektirdiği yeni becerilere sahip bireyler yetiştirmek için eğitim sistemlerinin; özellikle öğretmenlerin dijital pedagojik yeterlik düzeylerinin desteklenmesi gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin dijital beceriler geliştirebilmeleri, büyük ölçüde bu becerileri modelleyebilecek ve öğretebilecek öğretmenlerin varlığına bağlıdır (Köksal ve Canlı, 2024).

Özellikle COVID-19 pandemisi ile birlikte çevrim içi ve hibrit öğrenme ortamlarının yaygınlaşması, dijital dönüşümün hızını artırmıştır (Bozkurt ve Sharma, 2020). COVID-19 pandemisiyle hız kazanan dijital dönüşüm, eğitimde dijital araçların kullanımını artırmış, bireysel esneklik ihtiyacını ön plana çıkarmış ve dijital becerilere olan talebi sürekli olarak yükseltmiştir (European Commission, 2020). Ancak öğretmenlerin bu sistemleri pedagojik amaçlarla etkin kullanabilmesi, teknolojik bilgi ile pedagojik bilginin bütünleşmesini gerekli kılmaktadır (Bocconi ve Panesi, 2020).

Eğitimde dijital dönüşüm; dijital teknolojilerin okul ortamlarında öğrenme süreçlerine dahil edilmesi, bireysel öğrenme fırsatlarının artırılması ve öz değerlendirme uygulamalarıyla desteklenmesi süreci olarak tanımlanabilir (Yılmaz, 2020). Öğrencilerin dijital çağın gerektirdiği becerileri geliştirebilmeleri, öğretmenlerin bu alandaki bilgi ve yeterlilik düzeyleriyle yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, öğretmen yetiştirme programlarının ve hizmet içi mesleki gelişim faaliyetlerinin dijital eğitim yaklaşımlarını dikkate alacak şekilde gözden geçirilmesi, dijital dönüşümün eğitimdeki etkisini artırabilecek potansiyel adımlar arasında değerlendirilebilir. Böyle bir yaklaşım, çağın ihtiyaçlarına daha duyarlı ve esnek bir eğitim modelinin oluşmasına katkı sağlayabilir (OECD, 2020)

Dijital dönüşüm politikalarını başarıyla hayata geçiren ülkeler, uluslararası değerlendirme sistemlerinde de yüksek performans göstermektedir. Örneğin Singapur, PISA sıralamalarında üst sıralarda yer almakta ve dijital eğitim platformlarını Mandarin, Tamil ve Malayca gibi yerel dillerde sunarak kapsayıcılığı ön planda tutmaktadır. Hindistan ise kamu üniversiteleri düzeyinde 80 milyondan fazla dijital içerik üretmiş ve bu materyalleri açık erişimle öğrencilere sunmuştur. Tayvan'da dijital eşitsizliği azaltmak amacıyla öğrencilere

ücretsiz internet erişimi sağlanmış; Çin'de ise e-öğrenme platformları ve çevrim içi dersler büyük ölçekte yaygınlaştırılmıştır (Al Hasani ve Husin, 2021; Zhou vd., 2023).

Türkiye özelinde ise dijital dönüşüm süreci, 2011 yılında başlatılan FATİH Projesi ile kurumsal bir kimlik kazanmıştır. Proje, öğrencilere ve öğretmenlere tablet bilgisayar, akıllı tahta ve hızlı internet altyapısı gibi araçlar sağlayarak dijital eğitimi desteklemeyi hedeflemiştir (MEB, 2023). FATİH Projesi'nin yanında, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformu 2012 yılında hayata geçirilmiş ve dijital ders içerikleri, öğretmen gelişim programları ve öğrenci etkileşimi gibi hizmetler sunarak dijital içerik erişimini yaygınlaştırmıştır. Öğretmen Bilişim Ağı (ÖBA), öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerini dijital ortama taşımayı amaçlayan bir platform olarak, çevrim içi kurslar, seminerler ve dijital içerik paylaşımı gibi çeşitli olanaklar aracılığıyla öğretmenlerin dijital yeterliklerini desteklemeye yönelik bir zemin oluşturmuştur (Aslan, 2025).

Ayrıca, Cumhurbaşkanlığı Uzaktan Eğitim Kapısı (UEK) kamu personelinin uzaktan eğitim yoluyla mesleki yeterlik kazanmasına olanak sağlamış ve kamu sektöründe dijital eğitim kültürünün oluşmasına hizmet etmiştir. e-Okul Sistemi ise öğrenci, öğretmen ve veli arasındaki bilgi akışını dijital ortama taşıyarak eğitim yönetiminin daha şeffaf ve izlenebilir hale gelmesini sağlamıştır. Ayrıca Türkiye'de artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve simülasyon uygulamaları da ders içeriklerinde yer almaya başlamış ve özellikle fen bilimleri, tarih ve matematik derslerinde etkili öğrenme deneyimleri sunmuştur (Aslan, 2025). Pandemi sürecinde EBA TV, Zoom, Google Meet ve Google Classroom gibi platformlarla uzaktan eğitim uygulamaları yürütülmüştür. 2023 Eğitim Vizyonu kapsamında, yapay zekâ, büyük veri ve blokzincir teknolojilerinin eğitimde kullanımı gündeme alınmış; dijital dönüşümün eğitim sisteminin merkezine yerleştirilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018).

2024 yılında kamuoyuyla paylaşılan TYMM, dijital çağın gereklilikleri ile ulusal eğitim hedeflerini birleştiren bütüncül bir öğretim modelidir. Model; evrensel değerlerle donanmış, eleştirel düşünebilen ve dijital yetkinliklere sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2024). Modelin temel yaklaşımı, yalnızca akademik başarıya değil; aynı zamanda çoklu becerilere, etik değerlere ve K12 beceriler çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli kapsamında dijital farkındalığa dayalı bir eğitim anlayışına yöneliktir (Akpınar vd., 2024; Kahramanoğlu vd., 2024). TYMM öğretmenin rehberlik rolünü güçlendirmeyi ve dijital araçların eğitim süreçlerinde bilinçli kullanımını teşvik etmeyi hedeflemektedir (Efe, 2024; MEB, 2024). Türkiye'deki güçlü internet erişimi ve mobil kullanım; uzaktan eğitim platformlarının yaygınlaşması, sosyal medya ve video içeriklerine yönelik artan ilgi (DataReportal, 2025),

eğitim içeriklerinin dijital mecralarda daha fazla yer bulmasına yönelik gereksinimi de beraberinde getirdiği söylenebilir.

Tüm bu gelişmeler, öğretmenlerin rollerinde de dönüşümü beraberinde getirmiştir. Öğretmenler yalnızca bilgi aktarıcısı değil, aynı zamanda dijital rehber, veri analisti ve öğrenme süreci tasarımcısı rollerini de üstlenmek durumunda kalmaktadır. Eğitim sistemlerinin, bu sürece etkili uyum sağlayabilmesi için öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarını, dijital öğrenme stratejilerine hâkimiyetlerini ve pedagojik liderlik kapasitelerini destekleyecek şekilde yapılandırılması yararlı olabilir.

2.1.6. Matematik Öğretimi ve Dijital Dönüşüm

Dijital teknolojilerin matematik öğretiminde kullanımı, soyut kavramların daha somut hale getirilmesini sağlayarak öğrenmenin kalıcılığını artırmakta; öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına göre ilerlemelerine imkân tanımaktadır (Bircan, 2023). Etkileşimli dijital araçlar, oyun tabanlı öğrenme uygulamaları ve görsel içeriklerin kullanımı, öğrencilerin derse karşı ilgisini artırmakta ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir. Günümüzde matematiksel okuryazarlığın, dijitalleşen toplumda bireylerin daha bilinçli ve etkili bir şekilde yer alabilmeleri açısından önemli bir beceri haline geldiği söylenebilir (OECD, 2019)

Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin hem güçlü bir matematiksel alan bilgisine sahip olmaları hem de dijital araçları pedagojik amaçlarla etkili bir şekilde kullanabilmeleri önemli görülmektedir. Öğretmenlerin, öğretim uygulamalarını güçlendirmek ve eğitim uygulamalarını geliştirmek amacıyla dijital teknolojileri etkili bir şekilde kullanmaları beklenmektedir (Tondeur vd., 2018).

TYMM, dijital yetkinliklerin pedagojik değerlerle bütünleşmesini öncelikli hedeflerden biri olarak görmektedir. "Değerlerle Donatılmış Dijital Yeterlik" ilkesi, teknolojinin yalnızca kullanımı değil; etik ve sorumlu biçimde benimsenmesini de öne çıkarır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeye yönelik çalışmaların, sınıf içi teknoloji kullanımını daha bilinçli ve etkili hâle getirebileceği düşünülmektedir (Efe, 2024).

Matematik öğretimi özelinde, TYMM, yalnızca işlem temelli bir matematik anlayışından uzaklaşarak, öğrencilerin analitik düşünme, akıl yürütme, problem çözme, karar verme ve modelleme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Böylece öğrencilerin yalnızca matematiksel işlemleri değil; dijital dünyada karşılaşabilecekleri karmaşık durumları çözümlayebilecek donanıma sahip bireyler olmaları amaçlanmaktadır. Yeni müfredatta; algoritmik düşünme, kodlama, yapay zekâ okuryazarlığı ve siber güvenlik gibi çağdaş temalar

matematik ders içeriklerine dâhil edilmiştir (MEB, 2024).

Bu yaklaşım, öğretmenlerin rollerini dönüştürürken, öğrencilerin dijital çağın gerekliliklerine uygun biçimde yetişmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, matematik öğretmenlerinden dijital araçlarla zenginleştirilmiş, eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi teşvik eden öğrenme ortamları tasarımları beklenmektedir (MEB, 2024).

Dijital teknolojilerin matematik öğretimine dâhil edilmesi, öğrencilerin soyut kavramları daha somut ve görsel yollarla öğrenmesine imkân sağlamaktadır. Bilgisayar cebiri sistemleri (örneğin GeoGebra, Desmos), sanal simülasyonlar, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve uyarlanabilir sınav yazılımları gibi dijital araçlar, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Esendere, 2023; Yıldız ve Elaldı, 2023)

Dijital dönüşüm, matematik öğretimini yalnızca teknolojik araçlarla değil, aynı zamanda pedagojik yaklaşımlarla da yeniden şekillendirebilir. Bu çerçevede, öğretmenlerin dijital araçları bilinçli ve pedagojik temelli kullanmaları, öğrenci merkezli öğrenme ortamlarını destekleyebilir. Böyle bir yaklaşım, öğrencilerin dijital çağın gereksinimlerine daha iyi uyum sağlamalarına katkı sunabilir.

2.1.7. Dijital Dönüşüm ve Matematik Öğretmeninin Değişen Rolü

Geleneksel öğretmen modeli, bilgi aktaran ve öğretim sürecini yöneten figürken; dijital çağın öğretmeni, dijital öğrenme ortamlarını yöneten, öğrencileri teknolojiyle buluşturan ve pedagojik olarak rehberlik eden bir lider niteliği kazanmıştır (Tondeur vd., 2018). Bu süreç, özellikle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile yakından ilişkilidir. Yapılandırmacı kurama göre bilgi, öğrencilerin aktif katılımı ile deneyim ve etkileşim yoluyla inşa edilir. Dijital öğrenme ortamları, öğrencilere kendi hızlarında öğrenme, sorgulama ve yeniden yapılandırma imkânı sunduğu için bu kuramsal yaklaşımı desteklemektedir. Öğretmenler ise bu bağlamda bilgiyi aktaran değil, öğrenmeyi kolaylaştıran rehberler olarak konumlandırılmaktadır (Asiksoy ve Özdamlı, 2017).

Bu noktada Pedagojik Dijital Yeterlik (PDY), öğretmenler için yalnızca bir beceri alanı değil; aynı zamanda öğretim sürecinin niteliğini belirleyen stratejik bir yeterlik haline gelmiştir (Köksal ve Canlı; 2024). Bu çerçevede öğretmenlerin, dijital içerik üretimi, iş birliğine dayalı öğrenme, dijital değerlendirme yöntemleri, öğrenme analitiği ve dijital vatandaşlık konularında yetkin olmaları beklendiği ifade edilebilir. Öte yandan, OECD (2023), dijitalleşmenin etkili biçimde yönetilebilmesi için öğretmenlerin dijital becerilerinin desteklenmesini, profesyonel öğrenme topluluklarının oluşturulmasını ve dijital teknolojilerle öğrenmeyi destekleyen liderlik

rollerinin güçlendirilmesini önermektedir.

Millî Eğitim Bakanlığı'nın (2025) yayımladığı *Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi ve Eylem Planı (2025–2029)*, dijital dönüşüm sürecinin insan merkezli, etik ve sürdürülebilir şekilde yürütülmesini hedefleyen stratejik bir çerçeve sunmaktadır. Belge; yapay zekâ destekli öğrenme, öğretmen yeterliklerinin geliştirilmesi ve bireyselleştirilmiş eğitim ortamlarının oluşturulması gibi başlıklara odaklanmaktadır (MEB, 2025). Buna paralel olarak, TYMM, öğretmenlerin dijital farkındalıklarını artırmayı ve bu farkındalığı pedagojik yeterliklerle bütünleştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2024). Model, öğretmenlerin yalnızca teknoloji kullanıcıları değil, aynı zamanda dijital öğrenme ortamlarını tasarlayıp yöneten etkin aktörler olmalarını öngörmektedir. Bu doğrultuda, öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarının güçlendirilmesi, öğrencilerin dijital çağın gereklerine uygun biçimde yetiştirilmesinde kritik bir rol oynayacağı düşünülmektedir (Efe, 2024).

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi, pedagojik dijital yeterlikleriyle birlikte ele alındığında, öğretim süreçlerinin kalitesini artırmanın yanı sıra öğrencilerin dijital çağın gereksinimlerine uygun bir şekilde yetişmelerine de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, araştırma konusu ile ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiş ve bu çalışmaların temel bulguları özetlenmiştir.

2.2.1 Yurt içinde yapılan çalışmalar

Demir ve Bozkurt (2011) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonu sürecinde gerekli gördükleri öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Veri toplama yöntemi olarak odak grup görüşmesi kullanılmış ve katılımcılara, verdikleri yanıtları derinleştirecek nitelikte sorular yöneltilmiştir. Öğretmenlerin paylaştığı görüşler, TPAB kuramsal çerçevesi doğrultusunda analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda; öğretmenlerin teknoloji ve pedagojik yeterlik alanlarında mesleki gelişim ihtiyacı hissettikleri ve teknoloji entegrasyonu konusundaki deneyimlerinin yanı sıra öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin inançlarının, yeterliklere dair algılarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Topçu ve arkadaşları (2014) yaptıkları araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik derslerinde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımına dair bakış açılarını

araştırmayı amaçlamıştır. Nitel yöntemle yürütülen çalışmaya 10 öğretmen adayı katılmıştır. Bulgular, adayların bu oyunların matematiği sevdirmeye, kalıcı öğrenmeyi destekleme ve düşünme becerilerini geliştirme gibi yararlarını vurguladıklarını göstermektedir. Ancak bağımlılık yapma, fiziksel zarar riski ve sınıf yönetimini zorlaştırma gibi sınırlılıklar da belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının derslerde dijital oyunların kullanımına olumlu bir tutum sergilediklerini, ancak uygulama konusunda yeterli hissetmediklerini tespit etmişlerdir.

Kaygısız ve Sipahi (2018), Y kuşağından üniversite öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile Endüstri 4.0 kavramına ilişkin bilgi seviyelerini incelemeyi ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin bilgilerini dersleriyle ilgili alanlardan mı yoksa kendi çabaları ve meraklarıyla internetten mi edindiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmada kuşaklar, bireysel yenilikçilik ve Endüstri 4.0 kavramları kuramsal olarak ele alınmış, ardından aralarındaki ilişkiler nicel verilerle analiz edilmiştir. Giresun Üniversitesi İşletme Bölümünde öğrenim gören 321 lisans ve yüksek lisans öğrencisine uygulanan ölçeklerden elde edilen veriler SPSS programı ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, bireysel yenilikçilik düzeyleri ile cinsiyet, eğitim durumu ve Endüstri 4.0 kavramını daha önce duyma durumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Torun ve Cengiz (2019) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0'a yönelik algılarını TAM çerçevesinde incelemektedir. 462 öğrenciden elde edilen veriler T-testi, ANOVA ve yapısal eşitlik modeli ile analiz edilmiştir. Bulgular, algılanan kullanım kolaylığının hem algılanan fayda hem de kullanım niyeti üzerinde pozitif etkili olduğunu; algılanan faydanın da kullanım niyetiyle, kullanım niyetinin ise kullanım davranışıyla anlamlı şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, öğrenciler arasında Endüstri 4.0'a yönelik farkındalık ve kabul düzeyinin arttığını ortaya koymaktadır.

Özkoç ve Karalar (2019), K12 düzeyindeki öğrenciler ile üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 kavramına ilişkin algılarını metaforlar yoluyla belirlemiştir. Fenomenoloji deseninde yürütülen çalışmaya 49'u K12, 90'ı üniversite düzeyinde olmak üzere toplam 139 öğrenci katılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen bir form aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bulgulara göre K12 öğrencileri Endüstri 4.0'ı açıklamak için 48 farklı metafor üretmiş; bu metaforlar iki ana tema altında toplanmış ve genel olarak olumlu yaklaşımlar sergilenmiştir. Buna karşılık, üniversite öğrencileri 89 metafor kullanmış; bu metaforlar yine iki ana tema altında gruplanmış olmakla birlikte, genel eğilimin olumsuz yönde olduğu görülmüştür. Araştırmada bu farklılığın nedenleri tartışılmış ve uygulamaya dönük önerilere yer verilmiştir.

İnce-Muslu ve Erduran (2020) teknoloji entegrasyonu konusunda yetkin bir ortaokul matematik öğretmeninin derslerinde teknolojiyi nasıl kullandığı incelenmiştir. Durum çalışması deseninde yürütülen araştırmada, görüşme ve gözlem verileri tematik analizle değerlendirilmiştir. Bulgulara göre, öğretmen teknolojiyi en çok Gagné'nin öğretim modelinde “uyarıcı materyal kullanımı” aşamasında entegre etmektedir. Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla teknoloji kullanımına önem verilmiş; ancak Geogebra ve Kahoot! gibi araçların kullanımında donanım eksikliği ve planlama yetersizliği nedeniyle zorluklar yaşanmıştır. Yeni mezun öğretmenlerin benzer süreçlerinin gelecekte incelenmesi önerilmektedir.

Kır (2020) yükseköğretim kurumlarının dijital dönüşüm ve teknoloji entegrasyonu sürecinde öğretim elemanlarının rollerinin nasıl değiştiğini incelemiştir. Konuya ilişkin çalışmalar incelenerek, öğretim elemanlarının değişen rollerinin nasıl şekillendiği ortaya konmuştur. Özellikle COVID-19 pandemisinin, bu dönüşüm sürecine etkisi vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretim elemanlarının rol gelişimini etkileyen pek çok değişken olduğu tespit edilmiş; bu dönüşümün, öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi, eğitim teknolojilerinin kurumsal düzeyde entegrasyonu ve öğretim elemanlarının mesleki gelişimi çerçevesinde gerçekleştiği ifade edilmiştir.

Yılmaz (2020) ortaöğretim öğretmenlerinin eğitimde dijital dönüşümden yararlanma düzeylerini belirlediği çalışmada, dijital dönüşüm süreci Endüstri 4.0 bağlamında ele alınmış ve öğretmenlerin bu sürece uyumları; cinsiyet, yaş ve kurum türü gibi değişkenler açısından incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemiyle, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde görev yapan ortaöğretim öğretmenlerinden elde edilen veriler betimsel istatistiklerle analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin dijital dönüşüm teknolojilerine yönelik farkındalık ve kullanım düzeylerinin demografik özelliklere göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlayan öğretmenlerin, dijital çağın gerektirdiği yeterliklerle donatılmasının önemi vurgulanmıştır.

Taşcı ve Taşlıbeyaz'ın, (2021) yükseköğretim kurumlarında dijital dönüşüm konusundaki araştırmaları farklı özellikler açısından incelediği araştırmasında, 2015-2019 yılları arasında Türkiye ve diğer ülkelerde Web of Science, EBSCO, ERIC ve Google Scholar veri tabanlarında tarama yapılmış; literatürden 69 çalışma elde edilmiştir. Ön belirleme kriterlerine göre elenen çalışmalar sonrası 22 araştırma değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmalar; yayın yılı, ülke, konu, amaç, yöntem, veri toplama aracı, hedef kitle, bulgular ve öneriler gibi kriterlere göre sınıflandırılmıştır. Araştırmada, literatür taraması ve betimsel içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Bulgular, özellikle 2019 yılında olmak üzere, hem Türkiye'de

hem de uluslararası alanda dijital dönüşümle ilgili çalışma sayısında artış olduğunu göstermiştir. Üniversitelerde dijital dönüşümün özellikle eğitim ve yönetim boyutlarına odaklanıldığı ve nitel araştırma yöntemlerinin daha çok tercih edildiği belirlenmiştir. Çalışma, dijital dönüşüm alanındaki mevcut literatürün durumunu ortaya koymakta ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunmaktadır.

Çam ve Eke (2022) çalışmalarında, dijitalleşme olgusunun yönetim alanındaki anlamı, kapsamı, avantajları, dezavantajları, fırsatları, tehditleri ve geleceği nitel araştırma yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma kapsamında, bir yükseköğretim kurumunda görev yapan 11 akademik ve idari personelle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular yedi ana tema ve yirmi alt tema altında değerlendirilmiştir. Sonuçlar, dijitalleşmenin tüm sektörlerde ve yönetim kademelerinde yaygın olarak yer aldığını; avantajları ve fırsatlarının dezavantajları ve tehditlerinden daha fazla olduğunu; gelecekte dijitalleşmenin daha da yaygınlaşacağını ve kamu, özel, sivil toplum kuruluşları ile yöneticilerin bu sürece uyum sağlaması gerektiğini göstermektedir.

Torun ve Arslan'ın (2023) ortaöğretim öğrencilerinin dijital dönüşüme yönelik içerik farkındalığının ölçüldüğü nicel yöntemle yürüttüğü çalışmada, Bilecik ilindeki ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören 1196 öğrenciye, basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle anket uygulanmıştır. Veriler faktör analizi ve yapısal eşitlik modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, 3 faktör ve 41 maddeden oluşan Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği geliştirilmiştir. Öğrencilerin demografik özellikleri ile teknoloji kullanım alışkanlıkları arasındaki ilişkiler test edilmiş; cinsiyet, yaş ve cihaz kullanımına göre anlamlı farklılık bulunmazken, öğrenim görülen ilçe, sınıf düzeyi, okul türü, program, alan/dal, bölüm, cihaz kullanım süresi, bilgi kaynakları ve faaliyetlerden haberdar olma durumuna göre anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Büyükbay (2023) tarafından Tokat ilinde görev yapan ilkökul öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecinde sahip oldukları yeterliklerin incelendiği çalışmada beklenen yeterliliklere ilişkin genel durumlarının dijital yeterlikler bağlamında kısmen yeterli olduğu anlaşılmıştır. İlkokul öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonu sürecinde daha çok etkileşimli tahtayı ve eğitim içerikli web sitelerini kullandıkları, öğrenmenin kalıcılığını artırma amacıyla çoğunlukla videolardan yararlandıkları, teknolojik anlamda kendilerini yeterli buldukları, güncel teknolojiler konusunda kendilerini daha çok sosyal medyayı kullanarak yenilemeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öztop (2023) yaptığı çalışmada, Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar ışığında dijital

teknoloji kullanımının matematik kaygısını azaltmadaki etkinliğini meta-analiz yöntemiyle ortaya koymaktadır. Araştırma kapsamına alınan 13 çalışma ve bu çalışmalardan elde edilen 14 karşılaştırma, belirlenen kriterlere uygun olarak analiz edilmiştir. Veriler Hedges'in g katsayısı kullanılarak, rastgele etkiler modeli ve Comprehensive Meta-Analysis Software (CMA) 3.0 ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, genel etki büyüklüğünün $g = -0.651$ olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, dijital teknolojilerin matematik öğretiminde kullanılmasının matematik kaygısını orta düzeyde azalttığını ortaya koymaktadır. Matematik kaygısı yüksek öğrencilerin eğitiminde dijital araçların entegrasyonunun önerilmesi çalışmanın önemli katkılarından biridir.

Demir vd. (2023) uluslararası literatürde yer alan teknomatematikselsel okuryazarlık ve temel kavramlarını tanıtarak genel bir değerlendirme yapmayı amaçlamaktadır. Literatürde yeni sayılabilecek bu kavramın tanımlanmasının; eğitim sistemi, işverenler ve akademisyenler açısından konuya dair farkındalık oluşturacağı düşünülmektedir. Bu beceri, matematiksel düşünme yeteneklerini geliştirme, veri analizi yapma ve teknolojiyi etkin bir şekilde kullanma becerisini içermektedir. Ayrıca, hızla gelişen teknolojiler matematiksel kavramların da anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, teknoloji ve matematik arasındaki bağlantıyı anlamak, günümüzün dijital dünyasında başarılı olabilmek için önemli olduğu ifade edilmiştir.

Bircan (2023)'ın yaptığı araştırmada, sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ile dijital öğretmen yeterlikleri incelenmiştir. İlişkisel tarama modeliyle yürütülen çalışmaya Türkiye genelinden 241 sınıf öğretmeni katılmıştır. Veriler çevrim içi anket yoluyla toplanmış, çeşitli istatistiksel analizler uygulanmıştır. Bulgular, öğretmenlerin TPAB düzeylerinin "katılıyorum" seviyesinde, dijital yeterliklerinin ise "iyi" düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca, erkek öğretmenlerin bu alanlardaki yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu, kıdem değişkenine göre ise anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır.

Salar vd. (2023) Pamukkale Üniversitesi'nde görev yapan öğretim elemanlarının eğitimde dijital dönüşüme ilişkin algılarını incelemektedir. Covid-19 pandemisi öncesinde de dijital medya ve platformların öğretim süreçlerinde kullanıldığı üniversitede, pandemiyle birlikte dijital dönüşüm ihtiyacının beklenmedik düzeyde arttığı vurgulanmıştır. Araştırma kapsamında öğretim elemanlarının; eğitimde dijital dönüşüm, üniversitenin yazılım-donanım ve internet altyapısı, destek hizmetlerindeki yeterlilik ile kuramsal ve teknik yeterlik algıları değerlendirilmiştir. Nitel ve nicel verilerin toplandığı çalışmaya 329 öğretim elemanı katılmış; veriler 5 Mayıs–20 Haziran 2021 tarihleri arasında çevrimiçi anket yoluyla toplanmıştır. Bulgulara göre öğretim elemanlarının dijital dönüşüme yönelik genel tutumları olumludur.

Dijitalleşmenin eğitimde kaçınılmaz bir yönelim olduğu ve öğrenci merkezli öğretimi mümkün kıldığı düşünülmektedir. Öğretim elemanları dijital ders materyali hazırlama, öğrenme yönetim sistemlerini kullanma ve sanal sınıf yazılımlarına dair kendilerini yeterli görmektedir. Bununla birlikte, etkileşimli içerik üretme ve öğrenme yönetim sistemlerinin farklı bileşenlerini kullanma konularında desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Taştepe ve Alkan'ın (2023) ortaokul ve lise düzeyinde görev yapan matematik öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik algılarını ve teknolojiye uyum düzeylerini belirlemeyi amaçladığı çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmış; veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından uyarlanan "Matematik Öğretmenlerinin Teknolojiye Yönelik Algısı" anketi uygulanmıştır. SPSS programı ile yapılan analizler sonucunda, öğretmenlerin matematik derslerinde teknoloji kullanımına olumlu, sınıf ortamında teknoloji kullanımına ise olumsuz yaklaştıkları belirlenmiştir. Köyde görev yapan öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının şehirdeki öğretmenlere göre daha olumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin ifadelerine göre, idareciler ve veliler teknolojiye karşı olumsuz tutum sergilemektedir. 40 yaş altındaki matematik öğretmenleri, 50 yaş üzerindeki meslektaşlarına kıyasla teknolojinin matematik öğrenimini artıracığına daha çok inanmaktadır.

Turhan (2023) ise Çanakkale ilinde ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin ve bu kurumlarda eğitim gören öğrencilerin dijital dönüşüm kavramına yönelik görüşlerinden yola çıkılarak, uzaktan eğitim sürecinde dijital dönüşüm hedeflerinin gerçekleştirilme düzeyini incelemiştir. Öğretmen ve öğrencilerin dijital dönüşüm kavramını, uzaktan eğitim kavramı ile ilişkilendirdiği. Öğrencilerin EBA portalını yetersiz ancak portal içerisindeki dijital materyalleri yeterli bulduğu, öğretmenlerin ise EBA portalı ve portal içerisindeki dijital materyalleri yeterli bulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aküzüm (2025) öğretmenlerin eğitim ortamlarında dijital dönüşümden yararlanma düzeyleri ile okullardaki yenileşme iklimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmasında, 2023–2024 eğitim-öğretim yılında Kars il merkez ve ilçelerindeki kamu liselerinde görev yapan 1182 öğretmen araştırmanın evrenini, 316 öğretmen ise örneklemini oluşturmuştur. Örneklem seçiminde çok aşamalı ve seçkisiz örnekleme teknikleri kullanılmış; ilk aşamada tabakalı, ikinci aşamada basit tesadüfi örnekleme uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Dijital Dönüşümden Yararlanma Düzeyi Ölçeği” ile Polatcan (2019) tarafından geliştirilen “Okullardaki Yenileşme İklimi Ölçeği” kullanılmıştır. Veriler, T-Testi, ANOVA, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, korelasyon ve regresyon analizleriyle

değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenler hem dijital dönüşümden yararlanma hem de yenileşme iklimine katılım açısından yüksek düzeyde puan almıştır. Dijital dönüşümden yararlanma düzeyi; yaş, branş, kıdem, öğretmenlik unvanı, dijital okuryazarlık, dijital gelişmeleri takip etme, dijital eğitim alma ve dijital projelere katılım değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermiştir. Yenileşme iklimi ise lise türü, dijital okuryazarlık, dijital gelişmeleri takip etme ve dijital eğitim alma değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca, dijital dönüşümden yararlanma ile yenileşme iklimi arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiş; yenileşme ikliminin dijital dönüşümden yararlanmayı %22 oranında açıkladığı bulunmuştur. Araştırma sonucunda, dijital dönüşüm süreçlerini desteklemek amacıyla Eğitim 4.0 temelli hizmet içi eğitimler, seminerler, uygulamalı programlar, lisansüstü destekler ve ödüllendirme sistemleri önerilmiştir.

Batu ve Taşdan (2025), okul yöneticilerinin dijital dönüşüme ilişkin farkındalık düzeylerini inceledikleri çalışmalarında nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelini kullanmış, örnekleme ise Kars il merkezi ve ilçelerinde görev yapan toplam 278 okul yöneticisi (127 kadın, 151 erkek) oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “*Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği*” kullanılmıştır. Verilerin analizinde dağılım özelliklerine göre parametrik ve nonparametrik testler tercih edilmiştir. Bulgulara göre, cinsiyet değişkenine bağlı olarak “dijital eğilim” ve “dijital merak”; öğrenci sayısı değişkenine bağlı olarak “dijital fayda” ve hizmet içi eğitim alma durumuna göre yine “dijital merak” boyutlarında anlamlı farklar görülmüştür. Diğer demografik değişkenlerde ise anlamlı fark bulunmamıştır. Boyut bazında değerlendirildiğinde, okul yöneticilerinin “dijital eğilim”, “dijital zorluk” ve “dijital merak” düzeylerinin yüksek, “dijital fayda” ve “dijital kaygı” düzeylerinin ise orta seviyede olduğu saptanmıştır. Genel olarak ise dijital dönüşüm farkındalıklarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Göl (2025) yaptığı araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme kapsamındaki tasarım süreçleri niteliklerini ve dijital yeterlik düzeylerini karma yöntemle incelemiştir. 136 öğretmen adayının katıldığı çalışmada, alt sınıf düzeylerindeki adayların problem tanımlamada daha başarılı, ancak prototip oluşturma ve yeniden tasarımıda yetersiz kaldığı; dijital yeterliklerde ise iletişimde güçlü, veri güvenliğinde zayıf olduğu belirlenmiştir. Kadın adayların genel olarak daha yüksek dijital yeterlik puanlarına sahip olduğu da saptanmıştır. Bulgular, tasarım süreçlerinde dijital yeterliklerin artırılmasına yönelik eğitim programlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Aslan (2025) dijital ekosistem kullanımının öğretmenlerin dijital yeterliliklerine etkisini incelemeyi ve prototip bir mobil uygulama tasarlamayı amaçladığı çalışmada karma yöntem desenini kullanmıştır. Çalışmanın nicel bölümünde, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle İstanbul Kartal'daki resmi ortaokullardan seçilen 50 öğretmenle (25 deney, 25 kontrol) Dijital Öğretmen Yeterlilik Ölçeği kullanılmıştır. Nitel bölüm ise olgu bilim deseniyle deney grubundaki 25 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla yürütülmüştür. Nicel veriler SPSS'te betimsel istatistikler, t-testi ve tek yönlü varyans analizi ile, nitel veriler ise içerik analiziyle analiz edilmiştir. Nicel bulgulara göre, başlangıçta gruplar arasında dijital yeterlilikler açısından anlamlı fark bulunmazken, araştırma sonunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır. Bu durum, dijital ekosistem kullanımının öğretmenlerin dijital yeterliliklerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Nitel bulgular ise, öğretmenlerin dijital dönüşümü eğitimin ayrılmaz bir parçası olarak gördüklerini, bunun çağa uyumu, fırsat eşitliğini ve özgünleşmeyi desteklediğini ortaya koymuştur.

Türkiye’de son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalar, dijital dönüşümün eğitim sistemi üzerindeki etkilerini çok boyutlu bir şekilde ele almaktadır. Literatür incelendiğinde, özellikle öğretmenlerin dijital yeterlikleri, teknoloji bütünleşme süreçleri, dijital araçların eğitsel kullanımı ve öğretmen adaylarının tutumları gibi konuların ön plana çıktığı görülmektedir. Dijital ekosistem kullanımı ve mobil uygulamaların öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmede etkili olduğu, dijital araçların matematik kaygısını azaltmada orta düzeyde etkili olduğu ve öğretmenlerin bireysel yenilikçilik özelliklerinin dijitalleşme sürecinde belirleyici olduğu ortaya konmuştur. Matematik öğretmenliği alanında yapılan sınırlı sayıdaki çalışma, genellikle TPAB bağlamında öğretmenlerin teknoloji kullanım yeterliklerini ele almakta ve teknoloji entegrasyonuna yönelik tutumlarını betimlemeye odaklanmaktadır. Bu çalışmalar, matematik öğretmenlerinin teknolojiyi nasıl kullandıkları, hangi araçlara öncelik verdikleri ve bu süreçte karşılaştıkları zorluklara ışık tutsa da, dijital dönüşüm kavramını bütüncül biçimde ele almamaktadır.

2.2.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Yong ve arkadaşları (2016) öğrencilerin matematik öğreniminde bilgisayar oyunlarının kullanımını destekleyici ve olumlu bulduklarını göstermiştir. Bununla birlikte, ebeveynler geleneksel öğretim yaklaşımını tercih etmiş ve kişisel iletişim ve sosyalleşmeyi öğrenmenin önemli bir bileşeni olarak görmüşlerdir. Öğretmenler ise bilgisayar oyunlarının matematik öğretimi için kullanılmasına karşı çıkmamış olsalar da, hala söylemsel yaklaşımların matematik öğrenimi için en iyi yaklaşım olduğunu düşünmüşlerdir. Bu nedenle, sınıf içi öğretim ve

bilgisayar oyunlarının kombinasyonunun en iyi matematik pedagojisi olabileceği sonucuna varılmıştır.

Wallner ve Wagner (2016), "4.0" kavramının başlangıçta, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (ICT) üretim sektöründe yaygın kullanımıyla ortaya çıkan büyük dönüşümü tanımlamak için kullanıldığını ve Endüstri 4.0 terimi ortaya çıktığını, sonrasında ise İş 4.0, Sağlık 4.0 gibi birçok alana da uyarlandığını ifade etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada eğitimde de aynı değişimlerle yüzleşmek zorunda olduğumuz ve bu dönüşüme ayak uydurmamız gerektiği dile getirilmiştir. Gelecekteki zorluklara karşı öğrencileri hazırlayabilmek için akademik eğitimin bu durumlara hazırlıklı olması için gerekli olan ilkelerin, Endüstri 4.0'dan ilham alan prensiplerle benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Liao vd.(2017) tarafından Endüstri 4.0 alanındaki akademik gelişmelerin sistematik bir literatür taraması yoluyla incelendiği çalışmada Haziran 2016 sonuna kadar çevrim içi yayımlanan akademik yayınlar analiz edilmiştir. Bu analiz kapsamında, incelenen yayınlara ait genel bibliyometrik veriler (ilgili dergiler, konu kategorileri, konferanslar, anahtar kelimeler vb.) ile birlikte, dört alt araştırma sorusuna ilişkin daha derinlemesine bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, mevcut literatürde öne çıkan araştırma yönelimlerini, kullanılan standartları, yazılım ve donanım uygulamalarını ortaya koymakta; aynı zamanda, literatürdeki eksiklikleri ve geleceğe yönelik yapay zekâ, bilgisayar bilimleri ve mühendisliklerden sonra eğitim alanındaki araştırma alanlarını belirlemeye yönelik öneriler sunmaktadır.

Walters ve diğer araştırmacılar (2018), yaptıkları çalışmada, matematik öğretmen adaylarının genellikle dijital cihazları günlük yaşam aktiviteleri için kullandıklarını ve eğitim uygulamaları konusunda yeterince deneyimli olmadıklarını belirlemişlerdir. Bu durum, öğretmen adaylarının, dijital çağa rağmen teknolojiyi iletişim ve eğlence amaçlarıyla kullanmalarının nedeni olarak gösterilmiştir.

Muhamad, Gani, Uyob ve Saruji (2019) Kolej Universiti Poly-Tech MARA Kuala Lumpur (KUPTM Kuala Lumpur) öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile Endüstri 4.0'a yönelik farkındalık düzeylerini incelemiştir. KUPTM öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini ancak Endüstri 4.0'a yönelik farkındalıklarının yetersiz olduğunu ortaya koyarak, programların bu alanda geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Alarkash ve Razak (2020), yaptıkları çalışmada Dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkışı, özellikle eğitim alanında olmak üzere günlük yaşamın birçok yönünü geliştirme ve

iyileştirme açısından önemli etkiler yarattığını; teknoloji, yenilikçilik ve kaliteyi artırarak geleceği şekillendiren temel bir unsur haline geldiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda çalışmalarında, İngilizce öğrenen yabancı dil öğrencilerinin sınıf içi teknoloji kullanımına ne kadar hazır olduklarını incelemişlerdir. Araştırma, nicel bir yöntemle yürütülmüş ve 200 lise öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Yapılan istatistik analizlere göre, öğrencilerin teknolojiyi İngilizce öğrenme sürecinde kullanmaya hazır oldukları belirlenmiştir. Çalışma bulguları, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin teknoloji kullanımına olan hazır oluşlarını ve motivasyonlarını ortaya koymaktadır. Araştırmanın bulguları öğrencilerin teknolojiye hazır oluş düzeylerinin özellikle Eğitim 4.0 çerçevesinde ve dördüncü sanayi devriminin gerekliliklerini karşılamada ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Drahoš ve Martin'in (2020) INPROFORUM 2020'de sunduğu çalışmasında, öğrencilerin Endüstri 4.0 ve yeni teknolojilerle ilgili bilgi düzeyleri incelenmiştir. Yazarlar, üniversite öğrencilerinin bu konudaki bilgi seviyesinin ortaöğretim öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, katılımcıların Endüstri 4.0'a ait temel kavramları, uygulamaları ve teknolojik araçları anlama düzeylerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Sonuç olarak, üniversite sınıfına dahil öğrencinin hem Endüstri 4.0'ın teorik altyapısını hem de yeni teknolojilerin kullanımını ortaöğretime kıyasla daha iyi kavradığı vurgulanmıştır. Bu durum, Endüstri 4.0'a dair farkındalığın eğitim kademeleri yükseldikçe arttığını göstermektedir.

Epli vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'deki üniversitelerde dijital dönüşüm süreçlerini yöneten ve temsil eden dijital dönüşüm ofisleri (DDO) incelenmiştir. Araştırma kapsamında, yedi coğrafi bölgedeki vakıf ve devlet üniversitelerinde farklı isimlerle faaliyet gösteren ancak dijital dönüşüm amacına hizmet eden birimler; vizyon, misyon, kuruluş tarihi, personel yapısı, alt birimleri ve yürüttükleri faaliyetler gibi temel kriterler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Toplamda 81 ildeki üniversiteler taranmış ve 19 adet aktif dijital dönüşüm ofisine ait bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, dijital teknolojilerin etkin kullanımıyla öğrenci ve akademisyenlere esnek ve verimli bir eğitim süreci sunmanın üniversiteler için kritik önemde olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, birçok üniversitede mevcut bilgi teknolojileri birimlerinin dijital dönüşüm sorumluluğunu üstlendiği gözlemlenmiştir. Bu durum, üniversitelerde dijital dönüşüm farkındalığının yapısal düzeyde gelişmekte olduğunu göstermektedir.

Mata (2024), Güney Afrika'da ortaöğretim matematik eğitiminde dijital dönüşümün erken aşamaların ötesine taşınması sorununu ele almıştır. Sosyal yapılandırmacı yaklaşıma

dayanan bu nitel çalışma, Batı Cape Eğitim Departmanı ve Gauteng Eğitim Departmanı okullarından elde edilen verilerle iki tamamlayıcı vaka çalışması yürütmüştür. Dijital beceriler, dijital liderlik, dijital altyapı ve dijital öğretim deneyimi gibi dört boyutta, öğretmenler, bölge yetkilileri ve akademisyenler de dâhil olmak üzere temel paydaşlardan yarı yapılandırılmış görüşmeler, katılımcı gözlemler ve belge analizi yoluyla veri toplanmıştır. Bulgular, ortaöğretim matematik ortamında bütünsel bir dijital dönüşüm çerçevesine, uygun bir dijital eğitim politikası yönetim yapısına, sürekli gelişen teknik mimariye ve matematik için dijital pedagojiye odaklanma ihtiyacını ortaya koymuştur. Çalışma, Excel, GeoGebra ve Geometer's Sketchpad gibi dijital teknolojilerin dönüştürücü bir şekilde kullanılmasının derin kavramsal anlayışı teşvik ettiğini ve matematik eğitimi çıktılarını iyileştirdiğini sonucuna varmıştır. Veri analizine dayanarak, ortaöğretim matematik eğitiminde dijital dönüşümü (DT-SME 2022) çerçevesini teorik ve uygulamaya yönelik bir model olarak önermiştir. Bu çerçeve, dijital destekli matematik öğretiminin başarılı uygulanması için orta ve ileri düzey dijital becerilerin önemini, dijital liderliği ve yönetimi, bağlantı sorunlarını ele alan etkin teknik mimariyi ve öğrenci merkezli pedagojik yaklaşımları teşvik eden yapıcı ve keyifli bir dijital öğretim deneyimini savunmaktadır.

Baidoo (2025) Güney Afrika lise matematik eğitiminde harmanlanmış öğretim metodolojilerinin uygulanmasını, geleneksel ve dijital pedagojilerin uyarlanmasına odaklanarak incelemektedir. Sistemik bir teori sentezi tasarımı aracılığıyla, harmanlanmış matematik öğretimini anlamak için sağlam bir teorik temel oluşturmak amacıyla Araştırma Topluluğu (CoI) çerçevesini TPAB modeli ile bütünleştirmektedir. Bulgular, bu entegre çerçevenin Güney Afrika'nın çeşitli eğitim ortamlarında dikkat çekici bir uyum sağladığını ve yapay zeka destekli özel ders sistemleri ile uyarlanabilir öğrenme platformları gibi gelişen teknolojileri etkili bir şekilde bünyesine kattığını ortaya koymaktadır. Araştırma, hem işlemsel hem de kavramsal matematiksel anlayışı destekleyen harmanlanmış öğrenme metodolojilerinin uygulanmasına yönelik pratik rehberler sunmaktadır. Bu teorik çerçeve, özellikle eğitim dönüşümünün tarihi eşitsizlikleri gidermek ve öğrencileri giderek dijitalleşen bir geleceğe hazırlamak için kritik olduğu bağlamlarda, matematik eğitiminde gelecekteki araştırma ve uygulama için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Ruloff ve Petko (2025) okul müdürlerinin eğitimde dijital dönüşüm hedeflerini ve liderlik stillerini inceleyerek, üst ortaöğretim kurumlarındaki dijital gelişimi nasıl etkilediklerini araştırmıştır. Bu nitel araştırma, Orta İsviçre'deki dokuz üst ortaöğretim okulu müdürüyle yapılan görüşmelerden elde edilen verileri nitel içerik analizi ile çözümlemiştir.

Bulgular, tüm müdürlerin teknolojiyi entegre ederken öğrenci odaklı öğretime net bir yönelim sergilediğini göstermektedir. Ancak, bu değişimi ele alma süreçlerinde liderlik stilleri açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir: Dönüşümcü liderlik sergileyen bir müdürün, işlemsel (transactional) liderlik tarzını benimseyen diğer müdürlere kıyasla daha hızlı ve köklü değişiklikler sağladığı görülmüştür.

Dijital dönüşüm ve matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların büyük çoğunluğunun öğretmenlerin ve öğrencilerin dijital yeterlikleri, teknoloji entegrasyonu, dijital materyal kullanımı ve dijital tutumları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmalar genellikle betimsel, nitel, nicel ve karma yöntemlerle yürütülmüş; öğretmen, öğretmen adayı, öğrenci ve yönetici gibi farklı grupları kapsamıştır. Matematik eğitimi özelinde, dijital teknolojilerin öğrenci başarısı, kaygı düzeyi ve öğretim sürecine katkısı üzerine bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin teknolojiyi pedagojik amaçlarla kullanma yeterlikleri ve dijital araçların etkili kullanımı da önemli araştırma konuları arasında yer almaktadır.

Dijital dönüşüm, matematik öğretiminde yalnızca teknoloji kullanımını değil; aynı zamanda öğretmen rollerinin yeniden tanımlanması, öğretim programlarının dönüşmesi, öğrenme ortamlarının dijitalleşmesi ve değerlendirme süreçlerinin yenilenmesi gibi çok boyutlu bir yapıyı ifade etmektedir. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecine ilişkin farkındalık düzeylerinin incelenmesi, onların bu çok boyutlu değişime ne ölçüde uyum sağladığını anlamak açısından önem taşımaktadır. Ancak, bu çalışmalar arasında özellikle matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini doğrudan ele alan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu durum, alandaki önemli bir boşluğu işaret etmekte ve dijital dönüşüm sürecinde matematik öğretmenlerinin tutumları, yeterlikleri ve farkındalık düzeylerine odaklanan özgün araştırmalara duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın deseni, katılımcı grubu, veri toplama araçları ile bu araçların uygulanma süreci ve elde edilen verilerin analizine ve yorumlanmasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Model ve Deseni

Bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerini belirlemek ve bu farkındalığın demografik değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığı incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada nicel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada, incelenen değişkenlere ait verileri toplamak üzere ölçek geliştirilmiş ve araştırmanın ikinci kısmında ise değişkenler arası ilişkileri demografik değişkenlere göre incelemiştir. Değişkenlerin demografik değişkenlere göre incelenmesi için ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İki ya da daha fazla değişken arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını ve bu ilişkinin yönü ile derecesini belirlemek için ilişkisel araştırmalardan nedensel karşılaştırmaya dayalı ilişkisel tarama modeli gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama modelleri, özellikle sosyal bilimlerde karmaşık yapıların anlaşılması ve nedensel olmayan bağların incelenmesi açısından sıkça başvurulan yöntemlerdendir (Creswell ve Creswell, 2017; Karasar, 2024).

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın evreni, Ankara, İstanbul ve Malatya illerinde görev yapan tüm matematik öğretmenlerinden oluşmaktadır. Örneklem ise, bu illerde görev yapan 876 matematik öğretmeninden oluşmuştur. Araştırmanın Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) aşamasında toplam 293 katılımcıdan görüş alınmıştır. Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) aşamasında ise elde edilen yapının doğrulanması için farklı bir örneklem kullanılmıştır. 257 veri ile yapının doğruluğu test edilmiştir. Ölçek nihai hale getirildikten sonra ilişkisel tarama modeli için ise 332 matematik öğretmeninden veri toplanmıştır. Ancak eksik veriler ve uç değerlerin ayıklanması sonucunda, 6 kişinin ölçek formu değerlendirme dışı bırakılmış ve analizler, 326 öğretmenin geçerli

yanıtları üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada, veri toplama sürecinde kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılar, araştırmacının ulaşabildiği ve gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul eden İstanbul, Ankara ve Malatya illerindeki matematik öğretmenlerinden oluşmaktadır. Kolayda örnekleme, zaman, erişim ve kaynak sınırlılıkları nedeniyle en ulaşılabilir gruplar üzerinde veri toplamanın tercih edildiği bir örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk, 2021; Cohen vd, 2005).

Tablo 1'de ilişkisel tarama modeli için araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin demografik değişkenlere göre dağılımı ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 1.

İlişkisel Tarama Modeli İçin Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Gruplar	f	%
Cinsiyet	Kadın	181	55.5
	Erkek	145	44.5
Yaş	21–30	36	11.0
	31–40	161	49.4
	41 ve üstü	129	39.6
Kıdem Yılı	0–10	70	21.5
	11–20	105	32.2
	21–30	98	30.1
	31 ve üstü	53	16.3
Çalıştığınız Kurum	Anadolu Lisesi	135	41.4
	Fen/Sosyal Bilimler Lisesi	30	9.2
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	78	23.9
	Anadolu İmam Hatip Lisesi	31	9.5
	Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)	30	9.2
	Ortaokul	22	6.7
Eğitim Durumu	Lisans	201	61.7
	Lisansüstü	115	38.3
Teknoloji Kullanım Yetkinliği	Düşük	26	8.0
	Orta	215	66.0
	Yüksek	85	26.1
Günlük İnternette Geçirilen Süre	1–2 Saat	36	11.0
	3–4 Saat	211	64.7
	5 Saat ve üzeri	79	24.2
Toplam		326	100

Tablo 1 incelendiğinde, katılımcı matematik öğretmenlerinin %55,5'inin kadın, %44,5'inin erkek olduğu görülmektedir. Yaş dağılımı incelendiğinde, %49,4'ü 31–40 yaş, %39,6'sı 41 yaş ve üzeri, %11,0'ı ise 21–30 yaş grubundadır. Kıdem değişkenine göre öğretmenlerin %32,2'si 11–20 yıl, %30,1'i 21–30 yıl, %21,5'i 0–10 yıl ve %16,3'ü 31 yıl ve üzeri deneyime sahiptir.

Katılımcıların %41,4'ü Anadolu Liselerinde, %23,9'u Mesleki ve Teknik Anadolu

Liselerinde, kalanları ise çeşitli okul türlerinde görev yapmaktadır. Eğitim durumu açısından öğretmenlerin %61,7'si lisans, %38,3'ü lisansüstü mezunudur. Teknoloji kullanım yeterliği bakımından %66,0'ı kendini orta, %26,1'i yüksek, %8,0'ı ise düşük düzeyde yeterli görmektedir. Günlük internet kullanım süresi bakımından ise %64,7'si 3–4 saat, %24,2'si 5 saat ve üzeri, %11,0'ı ise 1–2 saat aralığında internet kullandığını belirtmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında kullanılan veri toplama aracı "*Kişisel Bilgiler Formu*" (EK-3) ve araştırmacı tarafından geliştirilen "*Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği*" (EK-4) şeklinde iki bölümden oluşmaktadır.

3.3.1. Kişisel Bilgiler Formu

Araştırmada yer alan öğretmenlerin demografik ve mesleki özelliklerini belirlemek amacıyla 7 maddeden oluşan kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Formda, öğretmenlerin temel sosyo-demografik profilini ortaya koymak için katılımcıların cinsiyeti, yaşı, mesleki kıdem yılı, çalıştıkları kurum türü ve eğitim durumu yer almaktadır. Ayrıca formda, öğretmenlerin teknoloji kullanım yetkinlik düzeyi, internette günlük olarak geçirdikleri süre de ölçülmüştür.

3.3.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği

Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecine ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından "*Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği*" geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme süreci, geçerli psikometrik ilkelere uygun şekilde yürütülmüştür. Ölçek geliştirme sürecinde;

- Alan yazın incelemesi,
- Madde havuzu oluşturulması,
- Uzman görüşleri alınması,
- Pilot uygulama yapılması
- Toplanan verilerin analiz edilmesi ve
- Geçerlik ile güvenirlik analizlerinin gerçekleştirilmesi

aşamaları izlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2021; DeVellis ve Thorpe, 2021).

Ölçek geliştirme aşamalarında öncelikle kapsamlı bir alan yazın taraması gerçekleştirilmiş ve bu doğrultuda dijital dönüşüm, öğretmen farkındalığı ve eğitim teknolojileri konularındaki güncel kuramsal ve ampirik çalışmalar incelenmiştir. Elde edilen

bilgiler ışığında 59 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Ölçek, beşli Likert tipi olup, maddeler "Kesinlikle Katılmıyorum (1)" "Katılmıyorum (2)", "Kararsızım (3)", "Katılıyorum (4)" ve "Kesinlikle Katılıyorum (5)" şeklinde derecelendirilmiştir. Bu yapı, katılımcıların görüşlerini dereceli ve nicel biçimde ifade etmelerini sağlamayı amaçlamaktadır (DeVellis ve Thorpe, 2021).

Hazırlanan taslak formun kapsam geçerliğini sağlamak üzere, 5 alan uzmanı, 1 ölçeğe değerlendirme, eğitim bilimleri ve 1 Türkçe eğitimi alanlarında uzmandan Lawshe (1975) tekniği ile görüş alınmıştır. Uzmanlar her madde için "uygun", "düzeltilmeli" ve "uygun değil" şeklinde görüş belirtmiştir. Uzman değerlendirmeleri doğrultusunda, %90-100 oranında görüş birliği sağlanan maddeler ölçeğe aynen alınırken, %70-80 arasında kalan maddeler üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Görüş birliğinin düşük olduğu maddeler ise ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk vd., 2021). Uzman görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda, 17 madde taslaktan çıkarılmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak ölçekte 42 madde yer almıştır.

3.3.3. Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, geliştirilen ölçeğin geçerliğini ve güvenilirliğini test etmek amacıyla istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Bu kapsamda ilk olarak, ölçeğin boyut yapısını ortaya koymak ve maddelerin hangi faktörler altında toplandığını tespit etmek için AFA uygulanmıştır. AFA, bir ölçek içerisindeki maddelerin ortak faktörleri yansıtıp yansıtmadığını tespit etmek için kullanılan çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir.

Geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarında örneklem büyüklüğü kritik öneme sahiptir. AFA için önerilen örneklem büyüklüğü konusunda kesin bir görüş birliği olmamakla birlikte, Kline (2016) madde sayısının en az iki katı kadar, Bryman ve Cramer (2005) ise beş katı kadar katılımcı olmasını önermektedir (Akt. Çokluk vd., 2021). Bu bağlamda pilot uygulama aşamasında toplam 293 katılımcının görüşlerine başvurulmuştur. DFA analizinde ise elde edilen yapının doğrulanması için farklı bir örneklem kullanılmıştır. 257 veri ile yapının doğruluğu test edilmiştir.

AFA ile maddelerin faktör yükleri, ortak varyans değerleri, açıklanan toplam varyans ve faktör sayısı gibi kriterler dikkate alınarak ölçekte yer alan maddelerin ölçtüğü yapıya ne düzeyde hizmet ettiği incelenmiştir (Büyüköztürk, 2021; Costello ve Osborne, 2005). AFA sonrasında, her bir maddenin ilgili alt boyutla ilişkisini ortaya koymak amacıyla madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Ayrıca, madde ayırt edicilikleri incelenerek, maddelerin ölçülen özellik açısından ne derece ayırt edebildiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda,

iç tutarlılığın bir göstergesi olan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Cronbach Alfa değeri 0.70 ve üzeri olduğunda, ölçme aracının güvenilir kabul edildiği belirtilmektedir (Tavşancıl, 2019).

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeleri yapılan Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği için İnönü Üniversitesinden Enstitüsü'nden etik kurul onayı (EK-1) ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan uygulama izni (EK-2) alınmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliği ve güvenilirliği, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokul ve liselerde görev yapan matematik öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Ölçek çevrimiçi Google forms aracılığı ile hazırlanmıştır. Sosyal medya haberleşme araçları ile matematik öğretmenlerine ulaşılmıştır. Katılımcılardan çevrimiçi ortamda bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra veriler toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

2024-2025 eğitim-öğretim yılında toplanan veriler, R 4.0 ve SPSS 24.0 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. İlk olarak, AFA ve DFA yapılmış, ardından araştırmada kullanılan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu bağlamda, verilerin normalliğe uygunluğunu değerlendirmek için çarpıklık ve basıklık değerleri kullanılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2013), çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1.5 aralığında olmasının normallik varsayımının sağlandığını göstermek için yeterli olduğunu belirtmiştir. George ve Mallery (2010) ise ± 2 aralığının çoğu durumda yeterli olduğunu ifade etmekle birlikte, daha hassas analizler için ± 1.5 gibi daha dar sınırların tercih edilebileceğini vurgulamaktadır.

Bu doğrultuda, Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği'ne ait puanların normal dağılım gösterip göstermediği çarpıklık ve basıklık katsayıları ± 1.5 aralığı için değerlendirilmiştir. Bağımsız örnekler için varyansların homojenliği ise Levene testi ile değerlendirilmiştir.

Verilerin analizinde, tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kapsamında frekans, ortalama ve standart sapmalar raporlanmış; iki bağımsız grup arasındaki farkı belirlemek amacıyla bağımsız örneklemeler için t-testi uygulanmıştır. Ayrıca, ikiden fazla bağımsız grup arasında değişkenler karşılaştırılırken, normallik ve varyans homojenliği sağlandığında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Scheffé testi kullanılmış; varyanslar homojen değilse, Welch Anova analizi ve Games Howell testi tercih edilmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi %5 ($p < .05$) olarak belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2021). Ayrıca, gruplar arasında gözlenen farklılıkların yalnızca istatistiksel anlamlılıkları yanında etki büyüklüklerini de değerlendirebilmek amacıyla iki bağımsız grup için Cohen's d katsayısı, ikiden fazla bağımsız grup arasında değişkenler için ise eta kare (η^2) hesaplanmıştır. (Büyüköztürk vd., 2021; Cohen, 1988).

Ölçeğin toplam puanı ve her bir alt boyutuna ilişkin puan aralıkları belirlenerek beşli derecelendirmeye uygun hale getirilmiştir. Buna göre, 21 maddeden oluşan “*Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık*” toplam puanları 21-105 aralığında değişmektedir. Ölçeğin birinci boyutu olan “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutu 4 maddeden, ikinci boyut olan “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” 7 maddeden oluşmaktadır. Üçüncü boyut olan “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” ise 10 maddeden oluşmaktadır.

Bu ölçekten elde edilen puanlar, matematik öğretmenlerinin eğitimde dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini belirlemektedir. Ölçeğin toplam puanına göre genel bir düzey elde edilebildiği gibi, her bir alt boyuta ilişkin puanlar aracılığıyla daha detaylı bir değerlendirme yapılabilir.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmada ele alınan problem ve alt problemlerin çözümüne yönelik olarak elde edilen veriler doğrultusunda gerçekleştirilen istatistiksel analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda ulaşılan bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar, alt problemlerin sırasına uygun biçimde ayrı alt başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğine İlişkin Geçerlik Ve Güvenirlik Analizleri

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığını ölçmeye yönelik geliştirilen ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla, öncelikle AFA yapılmış ve ölçeğin faktör yapısı belirlenmiştir. Belirlenen bu yapının doğruluğunu test etmek amacıyla ise DFA uygulanmış ve analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) Sonuçları

AFA uygulanmadan önce, veri setinin faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek amacıyla bazı varsayımlar test edilmiştir. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı örneklemin yeterliliğini belirlerken, Bartlett Küresellik Testi değişkenler arasında anlamlı korelasyonların olup olmadığını ölçmektedir. KMO değerinin 0.60 ve üzeri olması, Bartlett testinin ise istatistiksel olarak anlamlı çıkması, verilerin faktör analizine uygunluğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2021; Tabachnick ve Fidell, 2013). Tablo 2’de KMO ve Bartlett Sphericity Testi Sonuçları verilmiştir.

Tablo 2.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği KMO ve Bartlett Sphericity Testi Sonuçları

KMO katsayısı		.954
	χ^2	14.491.44
Bartlett Sphericity testi	Sd	325
	p	.000

Verilerin faktör analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılan ön değerlendirmelerde, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği katsayısı 0.954 olarak bulunmuştur. Bu değer, örneklemin faktör analizi için mükemmel düzeyde yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Bartlett Sphericity Testi sonucunda elde edilen [$X^2(325) = 14.491,44$; $p < .001$] istatistiği anlamlı bulunmuş, değişkenler arasında yeterli korelasyon olduğunu ve veri setinin faktör analizine elverişli olduğunu ortaya koymuştur.

KMO katsayısı ve Bartlett testi sonuçlarına göre veri setinin faktör analizine uygunluğu belirlendikten sonra, ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerleri incelenmiştir. Faktör yükü, bir maddenin ilgili faktörü ne ölçüde temsil ettiğini gösteren temel istatistiksel ölçütlerden biridir. Literatürde genellikle 0.40 ve üzerindeki faktör yükleri, maddenin faktör yapısına anlamlı katkı sağladığını göstermesi bakımından yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2021; Güriş ve Astar, 2019; Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu doğrultuda yapılan değerlendirmeler sonucunda, faktör yükü 0.40'ın altında kalan maddeler ölçekten çıkarılmış, kalan maddelerin tümünün yük değerlerinin 0.576 ile 0.796 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, ölçeğe dâhil edilen maddelerin faktör yapısını temsil etme düzeylerinin yüksek olduğunu ve ölçme aracının psikometrik açıdan tutarlı bir yapı sergilediğini ortaya koymuştur.

Ölçekteki faktör sayısını belirlemek amacıyla özdeğer (eigenvalue) istatistiklerinden ve paralel analiz sonuçlarından yararlanılmıştır. Faktör analizinde yaygın kabul gören yaklaşıma göre, özdeğeri 1 ve üzerinde olan faktörler anlamlı kabul edilmekte; özdeğeri 1'in altında kalan faktörler analiz dışı bırakılmaktadır (Büyüköztürk, 2021; Özdamar, 2018). Özdeğerler incelendiğinde, yalnızca ilk üç faktörün özdeğerinin 1'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu, Kaiser kriteri olarak bilinen ve faktörlerin anlamlılığına ilişkin yaygın bir ölçüttür (Büyüköztürk, 2021).

Buna ek olarak yapılan paralel analiz sonucunda da önerilen faktör sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Paralel analizde, rastgele oluşturulmuş veri setleriyle karşılaştırıldığında yalnızca üç faktörün anlamlı düzeyde veri varyansını açıkladığı ortaya çıkmıştır. Analiz

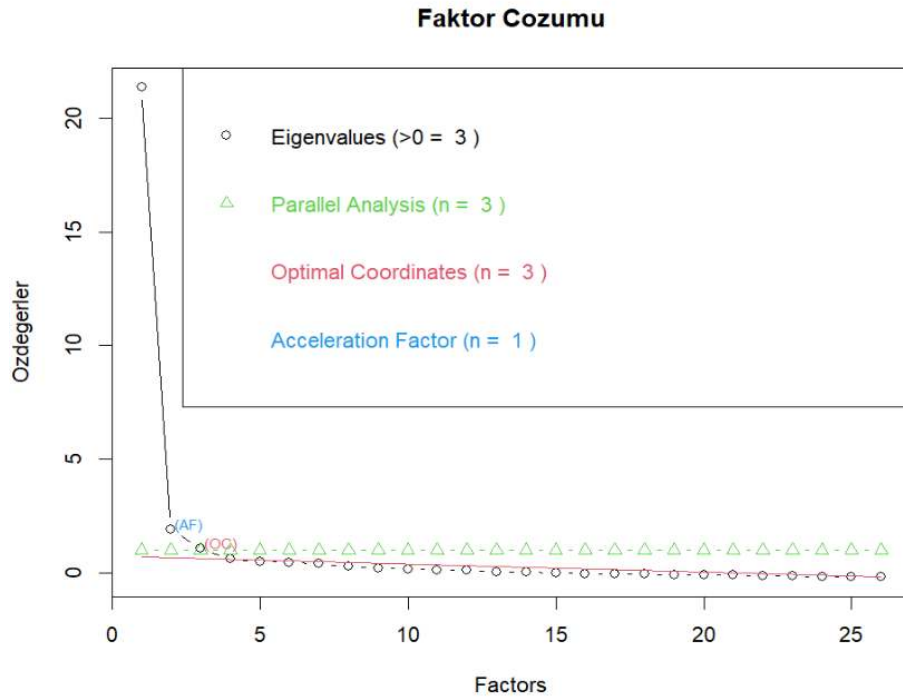
sonucunda elde edilen nScree çıktısında hem Kaiser kriteri hem de paralel analiz önerisi aynı noktada birleşmiş ve üç faktörlü yapıyı doğrulamıştır. Tablo 3 faktör sayısının belirlenmesinde kullanılan kriterleri ve önerilen yapı sayısını özetlemektedir:

Tablo 3.

Faktör Sayısının Belirlenmesinde Kullanılan Kriterler

Kriter	Önerilen Faktör Sayısı
Kaiser Kriteri	3
Paralel Analiz	3
Optimal Scree Test	3

Bu ilkeye uygun olarak yapılan analiz sonucunda, özdeğeri 1'in üzerinde olan üç faktör elde edilmiş ve bu yapının ölçek için en uygun faktör yapısı olduğuna karar verilmiştir. Gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda elde edilen Yamaç Birikinti Grafiği incelendiğinde, özdeğerlerin (eigenvalue) eğiliminde üçüncü bileşenden itibaren belirgin bir düzleşmenin başladığı gözlemlenmektedir. Yamaç Birikinti Grafiği Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Yamaç Birikinti Grafiği

Grafikte ilk 2 bileşene kadar dik bir azalma eğrisi izlenirken, üçüncü bileşenden sonra çizgi daha yatay bir seyir izlemekte ve özdeğerlerin 1'in altına düştüğü görülmektedir. Bu

durum, klasik Kaiser kriteri doğrultusunda yalnızca özdeğeri 1'in üzerinde olan faktörlerin dikkate alınması gerektiğini işaret etmektedir. Dolayısıyla, bu bulgular doğrultusunda veri setinde anlamlı olarak açıklanabilecek faktör sayısının üç ile sınırlı olduğu söylenebilir. Bu yorum, aynı zamanda paralel analiz sonuçlarıyla da örtüşmekte olup, önerilen faktör sayısının üç olduğunu göstermektedir. Yamaç Birikinti Grafiği, faktör analizinin faktör sayısını belirlemede görsel bir destek sunmakta ve ölçeğin yapısal geçerliliğini ortaya koymaktadır.

Faktör analizi sürecinde Minimum Residual (minres) çıkarım yöntemi tercih edilmiş ve faktörler arasındaki bağımsızlığı korumak amacıyla Varimax döndürme tekniği uygulanmıştır. Varimax, faktörler arasında korelasyonun sıfır olduğu varsayımıyla çalışan dik döndürme yöntemidir ve özellikle faktörlerin daha kolay yorumlanabilir hale getirilmesini sağlamaktadır (Costello ve Osborne, 2005). Maddelerin yük değerleri incelendiğinde, bazı maddelerin birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu tür durumlar literatürde çapraz yükleme (cross-loading) olarak tanımlanır. Çapraz yüklemelerde, maddelerin farklı faktörlerdeki yük değerleri arasında en az 0.10 fark olması beklenir. Bu farkı sağlayamayan maddeler analiz dışı bırakılmıştır (DeVellis, 2021; Tabachnick ve Fidell, 2013). Faktör analizinde, maddelerin ait oldukları faktörle ne derece ilişkili olduğunu gösteren faktör yük değerleri, madde seçim sürecinde temel belirleyici olarak kabul edilmektedir. Genel olarak literatürde, bir maddenin faktörde yer alması için yük değerinin 0.45 ve üzeri olması ideal olarak belirtilmekle birlikte, bazı durumlarda bu sınır 0.30'a kadar indirilebilmektedir (Büyüköztürk, 2021). Ancak bu araştırmada daha güvenilir ve anlamlı bir yapı elde edilebilmesi amacıyla, alt sınır 0.40 olarak belirlenmiştir (Field, 2009).

Yürütülen analiz sürecinde, her bir madde tek tek incelenmiş ve yük değeri 0.40'ın altında kalan ya da birden fazla faktörde benzer yük değerine sahip olan maddelerin analiz dışı bırakılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda, aşağıda listelenen maddeler ölçekten çıkarılmıştır:

m5, m7, m8, m10, m12, m13, m15, m16, m19, m21, m27, m28, m29, m33, m40 ve m42

Bu maddelerin çıkarılmasıyla, ölçek daha tutarlı bir yapı kazanmış ve faktörler arasında içerik bütünlüğü güçlendirilmiştir. Sonuç olarak, elde edilen nihai ölçek, üç faktörlü yapıda ve 26 madde ile yeniden yapılandırılmıştır. Maddelerin çıkarılması sonucunda oluşan ölçeğin analizi sonucu faktörlerin özdeğeri, açıklanan varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 4 'te sunulmuştur.

Tablo 4.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğinin Faktör Yapıları

Faktörler	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
Faktör 1	8.49	32.60	32.60
Faktör 2	5.71	22.00	54.60
Faktör 3	3.97	15.30	69.90

Tablo 4 incelendiğinde, Faktör 1'in toplam varyansın %32.6'sını, Faktör 2'nin %22.0'sını ve Faktör 3'ün %15.3'ünü açıkladığı görülmektedir. Üç faktörün birlikte toplam varyansın %69.9'unu açıklaması, ölçeğin faktör yapısının güçlü olduğunu göstermektedir. Literatürde, Sosyal Bilimler alanında yapılan çalışmalarda toplam açıklanan varyans oranının %40 ile %60 arasında olması yeterli kabul edilmekte olup, bu çalışmada elde edilen %69.9'luk oran ideal sınırların üzerinde yer almakta ve açımlayıcı faktör analizinin uygun bir yapıya ulaştığını göstermektedir. Faktörlere ait özdeğerler sırasıyla 8.49 (F₁), 5.71 (F₂) ve 3.97 (F₃) olarak hesaplanmış; bu değerler, her bir faktörün ölçek üzerindeki katkısını nicel olarak ortaya koymaktadır. Toplam varyansa katkı sağlayan bu üç faktör ve her faktöre ait madde yük değerleri detaylı biçimde Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Maddelere Ait Faktör Yükleri

Madde No	Madde	Faktör 1 (MR1)	Faktör 2 (MR2)	Faktör 3 (MR3)
m1	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrencilerin anlamlandırmalarını artırır.	0.683		
m2	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrencilere pratik yapma imkânı sunar.	0.729		
m3	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrenci motivasyonunu artırır.	0.642		
m6	Dijital araçlar, matematik öğretiminde görsel öğrenmeyi destekler.	0.612		
m4	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğretmenlere öğrencileri bireysel takip imkânı sunar.		0.755	
m9	Dijital araçlar bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları sağlar.		0.671	
m11	Dijital araçlar öğrenci ilerlemesini anında takip ederek öğretmenlere geribildirim sağlar		0.770	
m14	Dijital araçlar öğrencilere farklı öğrenme hızlarında ilerleme imkânı sağlar		0.641	
m20	Dijital araçlar, öğrenci değerlendirmelerinde çeşitlilik sağlar.		0.586	
m24	Dijital araçlar, öğretmenlere öğrenci performansını hızlı bir şekilde değerlendirme imkânı sunabilir.		0.823	
m25	Dijital araçlar, öğretmenlere öğrenci performansını etkili bir şekilde değerlendirme imkânı sunabilir.		0.640	

m17	Dijital araçlar, öğrenme stresini azaltır.	0.693
m18	Dijital araçlar öğrenciler için matematiği daha eğlenceli hale getirir.	0.602
m22	Dijital araçlar öğrencilerin hedeflerine ulaşma konusunda kendilerini motive etmelerine yardımcı olur	0.664
m23	Dijital araçlar öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturur.	0.601
m26	Dijital araçlar öğrenci katılımını artırır.	0.651
m30	Dijital araçlar, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun matematik materyalleri sunma imkânı tanır.	0.633
m31	Dijital araçlar, öğrencilere problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.	0.796
m32	Dijital araçlar, öğrencilerin mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.	0.713
m34	Dijital araçlar öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere çözüm yolları geliştirmelerine yardımcı olur.	0.771
m35	Dijital araçlar, öğrencilerin, öğrenme deneyimlerini zenginleştirmelerine olanak tanır.	0.576
m36	Dijital araçlar, öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenme ortamlarının oluşturulmasına yardımcı olur.	0.653
m37	Dijital dönüşüm matematik eğitiminde öğrenci başarısını artırabilir.	0.720
m38	Dijital araçlar, öğrencilerin matematik kavramlarını daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olur.	0.734
m39	Dijital araçlar, matematik kavramlarını gerçek dünya bağlamıyla ilişkilendirme konusunda yardımcı olur.	0.721
m41	Dijital araçlar kavram yanlışlarının düzeltilmesinde oldukça etkilidir.	0.583

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda elde edilen madde yük değerleri incelendiğinde, her bir maddenin belirli bir faktör altında anlamlı yüklemeler gösterdiği ve çapraz yüklemelerden arındırılmış tutarlı bir yapı sergilediği görülmüştür. Tablo 6’da yer alan verilere göre, toplamda 26 maddeden oluşan ölçek, üç faktörlü bir yapıya sahiptir. Ayrıca, faktörler arası anlamlı içerik farklılıkları da göz önünde bulundurularak, her bir faktör aşağıdaki şekilde isimlendirilmiştir: **Faktör 1:** *Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı*, **Faktör 2:** *Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme*, **Faktör 3:** *Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları*. Dijital dönüşümden yararlanma düzeyi ölçeği alt boyutlarının isimlendirilmesi ve madde dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Alt Boyutlarının İsimlendirilmesi ve Madde Dağılımı

Faktör	Alt Boyut Adı	Madde Sayısı	Madde Numaraları	Faktör Yük Aralığı
Faktör 1	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	4	m1, m2, m3, m6	.612 – .729

Faktör 2	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	7	m4, m9, m11, m14, m20, m24, m25	.586 – .823
Faktör 3	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	15	m17, m18, m22, m23, m26, m30, m31, m32, m34, m35, m36, m37, m38, m39, m41	.576 – .796

Literatürde bir faktör altında yer alan madde sayısının en az üç olması gerektiği belirtilmektedir (Worthington ve Whittaker, 2006). Bu bağlamda her üç faktörün de bu temel koşulu sağladığı ve ölçeğin yapısal bütünlüğünün korunduğu görülmektedir. Madde yük değerlerinin tamamının 0.576'nın üzerinde olması, her bir maddenin ait olduğu faktörü yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri açısından yüksek değerler, maddelerin ölçtüğü yapıyla olan bağının güçlü olduğunu ortaya koyar (Büyüköztürk, 2021). Bu durum, ölçeğin psikometrik olarak geçerli bir yapı sergilediğini desteklemektedir. Alt boyutların belirlenmesin ardından, ölçme aracının yapı geçerliliğini desteklemek amacıyla, Dijital Dönüşümden Yararlanma Düzeyi Ölçeği'nin alt boyutları arasındaki ilişkiler analiz edilmiş ve bu ilişkilere dair elde edilen bulgular Tablo 7'de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Bu analiz, alt boyutların birbirleriyle olan tutarlılığını değerlendirme ve ölçeğin kuramsal yapıya uygunluğunu ortaya koyma açısından önemli ipuçları sağlamaktadır.

Tablo 7.

Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği ve Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar

Ölçek ve Alt Boyutlar	1	2	3	DDFÖ
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	1			
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	.745**	1		
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	.801**	.801**	1	
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	.871**	.899**	.976**	1

Korelasyon katsayısının 0.70 ile 1.00 arasında olması “yüksek”; 0.30 ile 0.69 arasında olması “orta” düzeyde bir ilişkiyi ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2021). Bu bağlamda, Tablo 7 incelendiğinde, Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin ve alt boyutları arasında yüksek düzeyde ve pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunduğu görülmektedir ($r = .745 - .801$; $p < .05$).

“Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” alt boyutu ile DDFÖ toplam puanı arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = .871$, $p < .05$). Bu, öğrenme süreçlerine dijital araçların katkısına ilişkin öğretmen algısının genel farkındalık düzeyine büyük ölçüde katkı sağladığını göstermektedir. “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” alt boyutu ile DDFÖ toplam puanı arasındaki korelasyon katsayısı da oldukça

yüksektir ($r = .899$, $p < .05$). Bu bulgu, öğretmenlerin dijital araçlarla ölçme-değerlendirme süreçlerini etkili biçimde kullanma algısının, dijital dönüşüm farkındalığını güçlü biçimde yordadığını ortaya koymaktadır. “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” alt boyutu ile DDFÖ toplam puanı arasındaki ilişki, tüm alt boyutlar içinde en yüksek düzeyde çıkmıştır ($r = .976$, $p < .01$). Bu durum, öğretmenlerin öğrenci motivasyonu ve etkileşimini artırmaya yönelik dijital araç kullanımına ilişkin farkındalıklarının, dijital dönüşüm farkındalıklarını çok güçlü biçimde yansıttığını göstermektedir (Tablo 7).

Elde edilen bu bulgular, alt boyutların birbiriyle tutarlı bir yapıya sahip olduğunu ve ölçeğin bütününe yansıttığını göstermektedir. Bu durum, ölçekte yer alan alt boyutların dijital dönüşüm farkındalığı yapısını birlikte temsil ettiğini desteklemekte ve yapı geçerliliğini güçlendirmektedir.

Dijital Dönüşümden Yararlanma Düzeyi Ölçeği'nin madde ayırt edicilik düzeyini belirlemek amacıyla, katılımcıların ölçekten aldıkları toplam puanlar kullanılmış ve veriler toplam puanlara göre alt %27'lik ve üst %27'lik olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her bir maddenin ayırt ediciliğini belirlemek için alt ve üst gruplar arasında bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2021). Analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

Alt ve Üst Grupların Toplam Puanlarına İlişkin t-Testi Analizi Sonucu

Grup	n	Toplam	S	Sd	t	p
Alt %27'lik Grup	79	73.53	14.93	156	-28.25	.000*
Üst %27'lik Grup	79	124.52	5.86			

* $p < .001$

Tablo 8'de görüldüğü üzere, alt ve üst %27'lik grupların toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t = -28.252$; $p < .001$). Bu sonuç, ölçeğin madde ayırt edicilik düzeyinin yüksek olduğunu ve maddelerin bireyleri ayırt etme gücünün yeterli olduğunu göstermektedir. Ölçekte yer alan tüm maddelerin ayırt edicilik düzeylerini belirlemek amacıyla, katılımcıların ortalama puanlarına göre oluşturulan alt %27 ve üst %27'lik gruplar arasındaki farklar bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliğine Yönelik t-Testi Sonuçları

Madde No	Grup	n	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p
m1	Alt Grup	79	2.49	0.71	-31.21	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m2	Alt Grup	79	2.62	0.58	-36.22	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m3	Alt Grup	79	2.42	0.78	-29.50	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m4	Alt Grup	79	2.52	0.68	-32.59	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m6	Alt Grup	79	3.27	0.75	-20.66	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m9	Alt Grup	79	2.75	0.54	-36.93	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m11	Alt Grup	79	2.65	0.62	-33.70	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m14	Alt Grup	79	2.73	0.73	-27.64	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m17	Alt Grup	79	2.06	0.72	-26.25	156	.000*
	Üst Grup	79	4.95	0.23			
m18	Alt Grup	79	2.68	0.71	-29.08	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m20	Alt Grup	79	2.65	0.58	-36.19	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m22	Alt Grup	79	2.29	0.75	-28.89	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m23	Alt Grup	79	2.62	0.58	-33.85	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m24	Alt Grup	79	3.22	1.05	-12.06	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m25	Alt Grup	79	2.65	0.62	-33.70	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m30	Alt Grup	79	2.68	0.74	-27.70	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m31	Alt Grup	79	2.27	0.71	-27.81	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m32	Alt Grup	79	2.29	0.68	-29.08	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m33	Alt Grup	79	2.27	0.63	-36.14	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m34	Alt Grup	79	2.37	0.62	-30.18	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m35	Alt Grup	79	2.62	0.63	-33.77	156	.000*

	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m36	Alt Grup	79	2.37	0.66	-29.57	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m37	Alt Grup	79	2.37	0.77	-28.24	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m38	Alt Grup	79	2.32	0.73	-29.57	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m39	Alt Grup	79	2.62	0.63	-33.77	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			
m41	Alt Grup	79	2.57	0.63	-32.09	156	.000*
	Üst Grup	79	5.00	0.00			

*p< .001

Tablo 9 incelendiğinde bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, her bir maddenin madde ayırt edicilik analizi sonuçlarına göre, alt ve üst grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ($p < .001$) ve tüm maddeler yüksek ayırt edicilik düzeyi göstermiştir.

Tablo 10.

Madde ayırt edicilik indeksi

Sıra	Madde Kodu	Madde Ayırt Edicilik Değeri
1	m1	0.706
2	m2	0.697
3	m3	0.776
4	m4	0.646
5	m6	0.502
6	m9	0.658
7	m11	0.586
8	m14	0.669
9	m17	0.598
10	m18	0.751
11	m20	0.738
12	m22	0.781
13	m23	0.706
14	m24	0.664
15	m25	0.692
16	m26	0.757
17	m30	0.753
18	m31	0.761
19	m32	0.772
20	m34	0.758
21	m35	0.784
22	m36	0.729
23	m37	0.782
24	m38	0.809
25	m39	0.774
26	m41	0.715

Tablo 10 incelendiğinde 26 maddenin (m1 ila m41) madde ayrımcılık indeksleri değerleri 0.5016 ile 0.8087 arasında değişmekte olup, bu aralık maddelerin ayrımcılık gücünün değişkenlik göstermektedir. En yüksek ayrımcılık indeksine sahip madde m38 (0.8087) iken, en düşük değer m6 (0.5016) ile kaydedilmiştir; bu, m38'in katılımcıları ayırt etme konusunda en etkili, m6'nın ise en az etkili madde olduğu ifade edilebilir. Ancak genel olarak tüm maddelerin ayırt edicilik indekslerinin yüksek oldukları ifade edilebilir.

Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'ne ilişkin geçerlik analizlerinin ardından, ölçeğin iç tutarlılığını değerlendirmek amacıyla Cronbach Alpha katsayısına dayalı güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	İç Tutarlılık Katsayısı (Cronbach Alpha Değeri)
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	0.976
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı-4 madde	0.968
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme-7 madde	0.935
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları-10 madde	0.908

Tablo 11'e göre, ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha katsayısı 0.976 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ölçeğin oldukça yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Alt boyutlara ait güvenilirlik katsayıları ise şu şekildedir: *Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı* alt boyutunda 0.968, *Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme* alt boyutunda 0.935, *Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları* alt boyutunda ise 0.908 düzeyinde bir iç tutarlılık katsayısı elde edilmiştir.

Mevcut literatürde, Cronbach Alpha katsayısının 0.70 ve üzeri olması ölçme aracının güvenilirliği açısından yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2021; George ve Mallery, 2010). Bu bağlamda, Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin hem bütünsel düzeyde hem de alt boyutları itibarıyla yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

4.1.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonucunda, geliştirilen *Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin* 3 faktörlü ve 26 maddelik yapısının kuramsal temele dayalı olarak anlamlı bir şekilde oluştuğu belirlenmiştir. Bu yapının ölçmek istenen kavramla ne ölçüde örtüştüğünü test

etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA, önceden teorik temellere dayalı olarak belirlenmiş faktör yapısının, elde edilen verilerle doğrulanıp doğrulanmadığını değerlendiren model tabanlı bir analiz yöntemidir (Brown, 2015; Kline, 2016). Bu bağlamda, ölçeğin yapı geçerliliğini desteklemek için 3 faktörlü 26 maddelik model doğrultusunda DFA uygulanmış ve modelin veriye uygunluğu çeşitli uyum iyiliği indeksleri aracılığıyla test edilmiştir.

293 kişilik bir örneklem ile açımlayıcı faktör analizi yapılarak elde edilen yapının doğrulanması için farklı bir örneklem kullanılmıştır. 257 veri ile yapının doğruluğu test edilmiştir. DFA için toplanan verilerin ilk olarak kayıp verilerinin olup olmadığı ve uç değerlerinin olup olmadığı test edilmiştir. DFA için toplanan verilerde kayıp veri olmamakla birlikte uç değerler incelenmiş ve uç değere rastlanmamıştır. Toplamda DFA analizleri 257 kişi ile yürütülmüştür. Toplamda 49 iterasyon sonucunda analiz sonlandırılmıştır. Modele ait standartlaştırılmış puanlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.

DFA sonucu elde edilen standartlaştırılmış yükler

Madde	Standartlaştırılmış yükler
Boyut1 =~	
m1	0.864
m2	0.854
m3	0.854
m6	0.716
Boyut2 =~	
m4	0.782
m9	0.732
m11	0.814
m14	0.777
m20	0.787
m24	0.797
m25	0.791
Boyut3 =~	
m17	0.687
m18	0.742
m22	0.827
m23	0.784
m26	0.803
m30	0.789

m31	0.858
m32	0.849
m34	0.858
m35	0.800
m36	0.779
m37	0.853
m38	0.843
m39	0.826
m41	0.757

"Madde" ve "Standartlaştırılmış Yükler" her maddenin ait olduğu örtük boyuta ne kadar katkıda bulunduğunu göstermektedir. 0 ile 1 arasında değişen yüklerde yüksek değerler, maddenin boyutu iyi temsil ettiğini ifade etmektedir. Standartlaştırılmış yüklerin çoğu 0,7'in üzerindedir, bu da maddelerin ilgili boyutları iyi temsil ettiğini göstermektedir. Ancak varyanslar ele alındığında 17, 31, 32, 34 ve 37. maddeleri yüksek yük vermelerinin yanında birbirleri ile yakın ilişki göstermiş olup veri setinden atılmıştır.

İncelenen özelliğin yapı geçerliğine ilişkin uyum indeksleri Tablo 13 ve Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 13.

Yapı Geçerliğine Ait Uyum İstatistikleri

Uyum istatistiği	İstatistik sonucu
CFI	0.889
RMSEA	0.094
SRMR	0.052
NFI	0.869
NNFI	0.878
RMR	0.049
AGFI	0.758
GFI	0.796
RFI	0.856
IFI	0.889

olarak elde edilmiştir. Analiz sonucunda farklı tüm uyum indeksleri ele alınmıştır

Tablo 14.

17, 31, 32, 34 ve 37. Maddeler Atıldıktan Sonra Yapı Geçerliğine Ait Uyum İstatistikleri

Uyum istatistiği	İstatistik sonucu
CFI	0.903
RMSEA	0.095
SRMR	0.050
NFI	0.886
NNFI	0.891
RMR	0.045
AGFI	0.790
GFI	0.831
RFI	0.872
IFI	0.903

olarak elde edilmiştir. Analiz sonucunda farklı tüm uyum indeksleri ele alınmıştır

Ayrıca DFA analizi ile modifikasyonlar incelendiğinde 24. ve 25. maddelerin birbirleri ile ilişki verdiği görülmektedir ve model modifikasyon önermektedir. Bu modifikasyon yapılarak model oluşturulmuş ve DFA analizi tekrardan yapılmıştır. Yinelenen modele ait standartlaştırılmış puanlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15.

Standartlaştırılmış Puanlar

Madde	Standartlaştırılmış yükler
Boyut1 =~	
m1	0.860
m2	0.854
m3	0.855
m6	0.719
Boyut2 =~	
m4	0.780
m9	0.750
m11	0.805
m14	0.795
m20	0.792
m24	0.758
m25	0.752
Boyut3 =~	
m18	0.752

m22	0.819
m23	0.786
m26	0.797
m30	0.805
m35	0.806
m36	0.755
m38	0.849
m39	0.823
m41	0.775

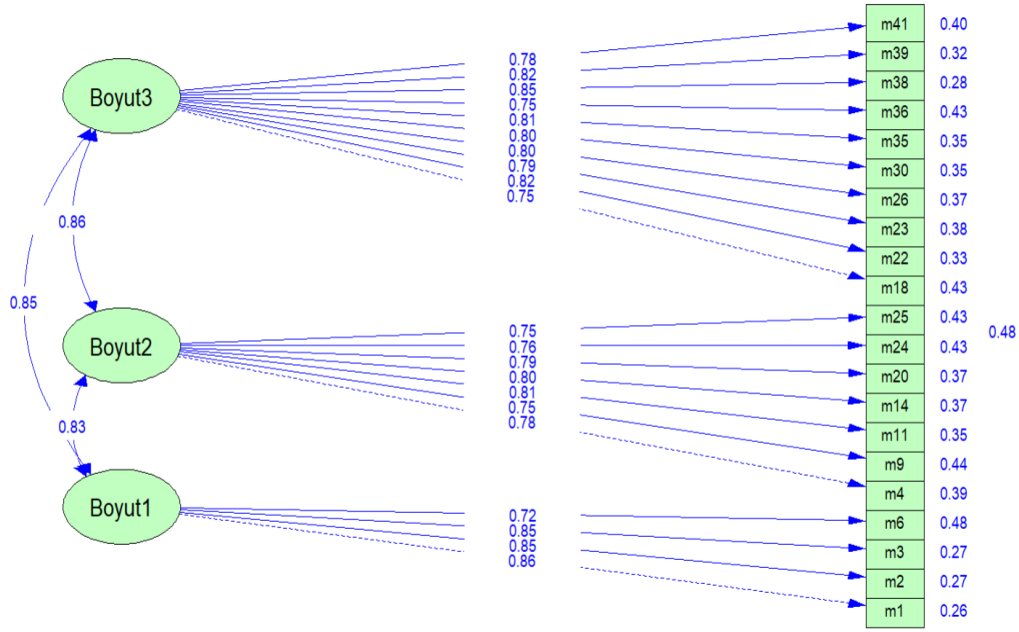
Tablo 15’te modifikasyon sonrasında madde yüklerinin bazı maddeler için düştüğü bazı maddeler için ise yükseldiği gözlemlenmektedir. Modifikasyon sonrası madde yükleri 0.75 ile 0.86 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 16.

Modifikasyondan Sonra Yapı Geçerliğine Ait Uyum İstatistikleri

Uyum istatistiği	İstatistik sonucu
CFI	0.915
RMSEA	0.089
SRMR	0.047
NFI	0.898
NNFI	0.904
RMR	0.043
AGFI	0.810
GFI	0.848
RFI	0.884
IFI	0.915

Tablo 16’da modifikasyon ile modelde biraz daha iyileşme görülmektedir. Yapı için geçerli olan katsayılar aralığında olan bu indeksler sonuçlarına göre 21 madde 3 boyut ve 1 modifikasyon ile ölçeğin geçerli bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Modifikasyon ile elde edilen modeldeki uyum indeksleri diğer modeldeki indekslerden daha iyi uyum sağlamış olup bu modele ait doğrulayıcı faktör analizine ait diyagram Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği için Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı

Şekil 2 incelendiğinde, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kapsamında her bir gözlenen değişkenin ait olduğu gizil yapıya olan yüklerinin standardize edilmiş değerleri gösterilmiştir. Grafik üzerinde yer alan yol katsayılarına göre, Boyut 1 (Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı) boyutundaki maddelerin faktör yüklerinin 0.66 ile 0.72 arasında değiştiği görülmektedir. Boyut 2 (Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme) için bu değerler 0.70 ile 0.78 arasında, Boyut 3 (Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları) için ise 0.75 ile 0.82 arasında seyretmektedir. Bu durum, maddelerin ait oldukları faktörlerle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ve her bir maddenin kendi boyutunu yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir. Ayrıca değişkenler arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde, Boyut 1 ile Boyut 2 arasında 0.83, Boyut 2 ile Boyut 3 arasında 0.86 ve Boyut 1 ile Boyut 3 arasında 0.85 düzeyinde yüksek korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu durum, ölçeğin alt boyutları arasında anlamlı ve güçlü ilişkiler olduğunu ortaya koymakta, modelin yapısal bütünlüğünü desteklemektedir.

Genel olarak elde edilen standardize edilmiş yük değerlerinin 0.60'ın üzerinde olması, ölçekte yer alan maddelerin yapıyı temsil etmede yeterli düzeyde olduklarını göstermektedir (Brown, 2015). Modelin geçerliğini artırmak adına bazı hata terimleri arasında kovaryans çizimi yapılmış olup, model uyumu iyileştirilmiştir. Bu sonuçlar, Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin kuramsal yapıya uygun şekilde geliştirildiğini ve ölçülmek istenen boyutları başarılı biçimde temsil ettiğini göstermektedir.

Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'ne ilişkin açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonrasında yapı geçerliğini desteklemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiş, bu süreçte ölçekte yer alan 5 madde çıkarılmıştır. Madde çıkarımının ardından ölçeğin iç tutarlılığını değerlendirmek üzere Cronbach Alpha katsayısına dayalı güvenilirlik analizleri yeniden yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 17'de özetlenmiştir.

Tablo 17.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	İç Tutarlılık Katsayısı (Cronbach Alpha Değeri)
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	0.965
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	0.903
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	0.909
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	0.944

Tablo 17 incelendiğinde, Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin tamamına ilişkin Cronbach Alpha katsayısının 0.965 olduğu görülmektedir. Bu değer, ölçeğin genel düzeyde yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ait güvenilirlik katsayıları ise sırasıyla şu şekildedir: “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” alt boyutu için 0.903, “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” alt boyutu için 0.909 ve “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” alt boyutu için 0.944 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, hem ölçeğin genelinde hem de her bir alt boyutta elde edilen iç tutarlılık katsayılarının, Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin oldukça güvenilir bir yapı ortaya koyduğunu desteklemektedir.

4.2 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi

Katılımcıların, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlarının karşılaştırılması için yapılan testlerin analizleri aşağıda verilmiştir.

4.2.1 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüme yönelik farkındalık düzeylerine ilişkin elde edilen bulgular sunulmuştur. Veriler, araştırma kapsamında uygulanan Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcıların genel farkındalık düzeyleri ve “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı”, “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” ve “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” alt boyutlarına ilişkin ortalama puanları ve standart sapma değerleri hesaplanmış; sonuçlar Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği Çarpıklık-Basıklık) Değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std. Sapma	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	326	16.08	3.32	-0.651	-0.211
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	326	28.4	5.1	-0.525	-0.147
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	326	38.4	8.18	-0.461	-0.246
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	326	82.89	15.57	-0.449	-0.220

Tablo 18’de yer alan bulgular incelendiğinde, Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği’ne ait puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği toplam puanına ilişkin ortalamanın $\bar{X}=82.89$ olduğu görülmektedir. Ölçeğin toplam puan aralığına göre belirlenen beşli derecelendirme esas alınarak değerlendirilmektedir. Ölçeğin birinci alt boyutu olan “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutuna ilişkin ortalama puan $\bar{X}=16.08$ olarak belirlenmiştir. İkinci alt boyut olan “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” boyutuna ilişkin ortalama puan $\bar{X}=28.40$ olarak hesaplanmıştır. Üçüncü alt boyut olan “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutuna ait ortalama puan $\bar{X}=38.40$ olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüme yönelik genel farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Aküzüm (2025) tarafından yürütülen araştırmada, öğretmenlerin genel dijital dönüşümden yararlanma düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin dijital teknolojilere yönelik farkındalık, kullanım amacı, temel düzeyde teknoloji kullanımı ile dijital etik ve güvenlik konularında da yüksek düzeyde katılım sergiledikleri belirlenmiştir. Ancak, ileri düzey dijital teknoloji kullanımı alt boyutunda elde edilen orta düzeydeki katılım, öğretmenlerin bu alanda hâlâ gelişime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, dijital dönüşüm süreçlerinde yalnızca temel becerilerin yeterli olmadığını, aynı zamanda öğretmenlerin ileri düzey dijital uygulamaları etkin kullanma yetkinliklerinin artırılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Araştırma bulguları, öğretmenlerin genel dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu ortaya koysa da, literatürde yer alan bazı çalışmalar öğretmenlerin dijital araçları kullanma ve bütünleştirme konusunda orta ya da düşük düzeyde yeterlik sergilediklerini göstermektedir. Bu durum, dijital farkındalık ile dijital yeterlik ve uygulama

arasında belirgin bir ayrım bulunduğuna işaret etmektedir. Erbenzer ve Aslan (2024) çalışmasında öğretmenlerin dijital öğretim materyali geliştirme öz-yeterliklerinin orta düzeyde olduğu; özellikle artırılmış gerçeklik ve web tabanlı uygulamalar gibi ileri düzey becerilerde düşük yeterlik gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin sıklıkla hazır materyalleri tercih ettikleri, özgün içerik üretiminde zorlandıkları ifade edilmiştir. Çiçek (2024) tarafından yapılan bir başka çalışmada, meslek dersi öğretmenlerinin dijital dönüşümden yararlanma düzeyleri orta olarak bulunmuş; Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik farkındalıklarının artmasına rağmen, bilgi, beceri ve yetkinliklerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu durumun başlıca nedeni olarak, öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerinin büyük ölçüde geleneksel yöntemlere dayalı olması gösterilmiştir. Yılmaz (2020) ise öğretmenlerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanma düzeylerinin düşük olduğunu vurgulamış ve bu durumun okullardaki teknolojik altyapı eksiklikleri ile hizmet içi eğitimlere sınırlı katılım gibi faktörlerden kaynaklandığını belirtmiştir. Alda ve arkadaşları (2020), öğretim üyelerinin Eğitim 4.0'a hazır olduklarını düşünmelerine rağmen, öğrenme yönetim sistemleri, sanal sınıflar ve artırılmış gerçeklik teknolojileri gibi araçları yaygın şekilde kullanmadıklarını ortaya koymuştur. Bu durum, teorik farkındalığın uygulamaya dönüşmesinde çeşitli engeller olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Büyükbay (2023) öğretmenlerin akıllı tahta, eğitsel web siteleri ve video içerikleri gibi temel teknolojileri sıkça kullandıklarını; ancak mesleki gelişim etkinliklerine gönüllü katılım düzeylerinin düşük olduğunu ifade etmiştir. Bu da öğretmenlerin teknolojiye ilgi duysalar da, sürekli mesleki gelişim fırsatlarını yeterince değerlendirmediklerine işaret etmektedir.

Bu bulgular ışığında, öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarının yüksek olması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, bu farkındalığın dijital yeterlik, ileri düzey uygulama becerileri ve pedagojik uyarılma ile desteklenmediği sürece yeterli olmayacağı anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin dijital araçları öğrenme sürecine bütüncül biçimde bütünleştirmede hâlâ gelişime açık alanlar bulunduğuna işaret edebilir. Özellikle öğrenme ortamlarının yeniden yapılandırılması, etkileşimli içeriklerin artırılması ve dijital pedagojik uygulamaların yaygınlaştırılması yönünde mesleki gelişim ihtiyaçları olduğu söylenebilir. İleri düzey dijital teknolojilerin kullanımı ve dijital içerik üretimi konusunda öğretmenlerin yetkinliklerinin artırılması; nitelikli, uygulama temelli ve sürekliliği olan hizmet içi eğitim programları ile mümkün olabilir.

4.3. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Bu bölümde, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri; cinsiyet, yaş, mesleki kıdem yılı, eğitim düzeyi, teknoloji kullanım yetkinlik düzeyi ve günlük internet kullanım süresi değişkenleri açısından incelenmiştir.

4.3.1. Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin, ölçeğin genelinde ve her bir alt boyutunda cinsiyet değişkenine göre ilk olarak kategorilerdeki dağılımların normallikleri incelenmiştir.

Tablo 19.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Cinsiyet	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
Kadın	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	181	-1.001	0.18	0.911	0.358
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	181	-0.593	0.18	-0.069	0.358
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	181	-0.477	0.18	-0.281	0.358
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	181	-0.475	0.18	-0.323	0.358
Erkek	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	145	-0.282	0.202	-0.668	0.401
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	145	-0.347	0.202	-0.287	0.401
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	145	-0.439	0.202	-0.288	0.401
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	145	-0.357	0.202	-0.232	0.401

Betimsel istatistikler dikkate alındığında; erkek ve kadın öğretmenler için ölçek puanlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1.5 aralığında yer aldığı görülmüş, bu durum verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Tablo 19). Buradan hareketle matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin, ölçeğin genelinde ve her bir alt boyutunda cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Cinsiyet Değişkenine Göre t-Testi Sonuçları

Boyut	Kadın		Erkek		t	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD			
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	16.96	2.96	14.96	3.41	5.58	0.000*	0.63
Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	29.65	4.58	26.83	5.31	5.14	0.000*	0.57
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	40.03	7.78	36.35	8.23	4.14	0.000*	0.46
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	86.64	14.32	78.14	15.83	5.08	0.000*	0.56

Not: N=326, *p<.001

Ayrıca gruplar arası varyans homojenliğini kontrol etmek amacıyla yapılan Levene testi sonuçlarına göre, birinci boyutta ($F=5.948$, $p=.015$) varyanslar eşit değildir. Diğer boyutlarda ise varyansların eşit olduğu (Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme boyutu için $p=.088$, Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları boyutu için $p=.783$, toplam puan için $p=.364$ olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda ilgili satırdan yorumlama yapılmıştır.

Tablo 20’de verilen bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı boyutunda [$t_{(284.67)}=5.58$, $p<.05$], Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme boyutunda [$t_{(324)}=5.14$, $p<.05$], Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları boyutunda [$t_{(324)}=4.14$, $p<.05$] ve ölçek toplam puanında [$t_{(324)}=5.08$, $p<.05$] elde edilen farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kadın öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri, tüm boyutlarda erkek öğretmenlerden daha yüksektir. Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı boyutunda kadınların ortalaması $\bar{X} = 16.96$, erkeklerin ise $\bar{X} = 14.96$; Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme boyutunda kadınların $\bar{X} = 29.65$, erkeklerin $\bar{X} = 26.83$; Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları boyutunda kadınların $\bar{X} = 40.03$, erkeklerin $\bar{X} = 36.35$; genel farkındalık puanında ise kadınların $\bar{X} = 86,64$, erkeklerin $\bar{X} = 78,14$ olduğu görülmektedir. Kadın öğretmenlerin tüm boyutlarda ve genel farkındalık düzeylerinde erkek öğretmenlere kıyasla daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin dijital dönüşüme yönelik farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 20'ye göre etki büyüklüğü değerlendirildiğinde sırasıyla *Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı* için $d=0.632$, *Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme* için $d=0.573$ ve *Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları* için $d=0.462$ ve toplamda $d=0.567$ olup tüm puan dağılımları için orta düzeyde etki göstermektedir. Bu bulgular, kadın öğretmenlerin dijital dönüşüm süreçlerine ilişkin farkındalıklarının erkek öğretmenlere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Orta düzeydeki bu etkiler, özellikle dijital araçların öğrenme sürecine katkısı ve ölçme-değerlendirme süreçlerine katılım gibi alanlarda kadın öğretmenlerin daha duyarlı veya ilgili olduklarını düşündürmektedir.

Literatürde de benzer şekilde kadın öğretmenlerin dijital teknolojilere yönelik daha olumlu tutumlara sahip oldukları ve bu alanda daha yüksek farkındalık sergileyebildikleri belirtilmiştir (Yılmaz, 2020). Bu bulgular, matematik eğitimi alanında cinsiyetle ilgili öğretmen yeterliklerini inceleyen son zamanlardaki çalışmalarla da örtüşmektedir. Güven ve Sevgi (2024), ortaokul matematik öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiğini ve kadın öğretmenlerin erkeklere göre daha yüksek algıya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Topçu ve arkadaşları (2014), öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarını cinsiyete göre inceledikleri çalışmada kadınların teknoloji entegrasyonuna daha yüksek ilgi gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, Alazam ve arkadaşları (2024), Gümüş (2021) ile Keskinçiliç ve Kuk (2023) tarafından yapılan çalışmalar, kadın öğretmenlerin dijital içerik üretimi, dijital tutum ve EBA farkındalığı açısından erkek öğretmenlerden daha yüksek puanlar aldığını göstermiştir. Bu durum, dijital dönüşüme yönelik farkındalık ve tutumun cinsiyetle bağlantılı olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde ayrıca, cinsiyet açısından anlamlı farklılık tespit edemeyen diğer araştırmalar da mevcuttur. Aküzüm (2025), Torun ve Cengiz (2019), Varışoğlu (2019) ile Yıldız ve Doğan (2021) gibi çalışmalarda, dijital dönüşüme ilişkin tutumların cinsiyetle anlamlı biçimde ayrılmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde, Özsakarya (2022), Yazıcı ve Özerbaş (2022) dijital eğitim platformlarının kullanımı ve Endüstri 4.0 farkındalık seviyelerinde cinsiyete bağlı anlamlı farklılıklar olmadığını belirtmiştir. Öte yandan, bazı çalışmalar erkeklerin belirli dijital beceri alanlarında kadınlardan daha yüksek puanlar aldığını göstermektedir. Özbek (2019), erkek öğretmenlerin siber güvenlik farkındalığında üstünlük sağladığını; Aktürk ve Delen (2020) ise teknoloji kabul düzeyinin erkeklerde daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Bu farklılıklar, dijital dönüşüm bağlamında cinsiyet temelli farkların kültürel, teknolojik ve bağlamsal koşullara göre değişebileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle, cinsiyetin dijital dönüşüm farkındalığı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde; bireysel özelliklerin yanı sıra

çalışma koşulları, teknolojik altyapı ve kurum kültürü gibi çok sayıda faktörün birlikte göz önünde bulundurulması önemlidir. Kadın öğretmenlerin dijital araçları öğrenme süreçlerine dahil etme, ölçme-değerlendirme faaliyetlerinde kullanma ve öğrenme ortamlarını dijital kaynaklarla zenginleştirme konusunda daha aktif bir eğilim içinde oldukları bu sonuçlarla desteklenmektedir. Bu durum, dijital pedagojik yeterliliklerin geliştirilmesinde cinsiyetin dikkate alınması gereken bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmen eğitim programlarında bireysel farklılıkları gözetken ve özellikle dijital yeterlikleri bütüncül şekilde destekleyen uygulamalara ağırlık verilmesi önerilmektedir.

4.3.2. Matematik Öğretmenlerinin Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin yaş değişkenine göre incelenmesinde öncelikle her bir yaş grubundaki dağılımların normalliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla ilgili gruplara ait puanlara ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir.

Tablo 21.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Yaş Grubu	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
21–30	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	36	-0.932	0.398	0.222	0.778
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	36	-1.237	0.398	1.445	0.778
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	36	-0.397	0.398	-0.861	0.778
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	36	-0.310	0.398	-1.328	0.778
31–40	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	161	-0.437	0.191	-0.556	0.380
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	161	-0.216	0.191	-0.633	0.380
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	161	-0.203	0.191	-0.408	0.380
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	161	-0.133	0.191	-0.606	0.380
41 ve üstü	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	129	-0.578	0.212	-0.444	0.422
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	129	-0.541	0.212	-0.182	0.422
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	129	-0.459	0.212	-0.434	0.422
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	129	-0.471	0.212	-0.345	0.422

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre; Tablo 21’de 21–30, 31–40 ve 41 ve üstü yaş aralığındaki öğretmenlere ait dijital dönüşüm farkındalık puanlarının çarpıklık ve basıklık

değerlerinin tüm alt boyutlarda ve genel toplamda ± 1.5 aralığında yer aldığı görülmektedir. Bu bulgu, her üç yaş grubundaki dağılımların normal kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğunu ve parametrik testlerin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Yaş değişkenine ait Levene Testi sonuçlarına göre, Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği ve alt boyutlarının varyanslarının homojen olup olmadığı değerlendirilmiştir. Levene testi sonucunda elde edilen anlamlılık değerler tüm boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” ($p = .001$); “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” ($p = .014$); “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları”, ($p = .006$); “Genel Ölçek”, ($p = .008$). Bu sonuçlara göre, varyansların her dört ölçümde de homojen olmadığı ($p < .05$) anlaşılmaktadır. Bu nedenle, Welch ANOVA testi sonuçları doğrultusunda Boyut1, Boyut2, Boyut3 ve ölçeğin genelinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < .001$). İlgili boyutlarda Welch testi sonucunda kategoriler arasında anlamlı farklılığı ikili olarak karşılaştırmak için Games-Howell post-hoc testi uygulanmıştır.

Tablo 22.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Yaş Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Boyut	21-30 Yaş		31-40 Yaş		41 ve üstü Yaş		F (2, 323)	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD		
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	18.20	2.06	16.12	3.05	15.45	3.66	10.01*	.051
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	31.71	3.84	28.46	4.63	27.45	5.59	10.21*	.054
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	44.91	4.88	38.43	7.58	36.62	8.73	15.43*	.086
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	94.83	9.76	83.01	14.19	79.52	16.90	14.44*	.077

* $p < .001$

Tablo 22 incelendiğinde ölçeğin “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda yaş grupları arasında anlamlı düzeyde fark bulunmaktadır ($F_{(2,323)} = 10.01$; $p < .001$). Ortalama puanlar incelendiğinde, 21–30 yaş grubundaki öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X} = 18.20$), 31–40 yaş ($\bar{X} = 16.12$) ve 41 ve üstü yaş ($\bar{X} = 15.45$) gruplarına kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir. Anlamlı farklar, 21–30 yaş grubu ile 31–40 yaş ($p = 0.000$) ve 41 ve üstü yaş ($p = 0.000$) grupları arasında bulunmuştur. Bu boyutta hesaplanan eta kare ($\eta^2 = .051$) değeri, yaştan farkındalık üzerinde küçük-orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

“Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda da yaş grupları arasında anlamlı fark saptanmıştır ($F_{(2,323)} = 10.21$; $p < .001$). 21–30 yaş grubundaki öğretmenlerin ortalaması

($\bar{X} = 31.71$), diğer yaş gruplarının ortalamalarından yüksektir. Anlamlı farklar, 21–30 yaş ile 31–40 yaş ($p = 0.000$) ve 41 ve üstü yaş ($p = 0.000$) grupları arasında belirlenmiştir. Bu boyutta hesaplanan $\eta^2 = .054$ olup, yaşın farkındalık düzeyine küçük-orta düzeyde etkisi olduğunu göstermektedir.

“Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda da benzer şekilde anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F_{(2,323)} = 15.43$; $p < .001$). Ortalama puanlara göre, 21–30 yaş grubundaki öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X} = 44.91$), 31–40 yaş ($\bar{X} = 38.43$) ve 41 ve üstü yaş ($\bar{X} = 36.62$) gruplarına göre daha yüksektir. Anlamlı farklar, 21–30 yaş ile 31–40 yaş ($p = 0.000$) ve 41 ve üstü yaş ($p = 0.000$) grupları arasında görülmektedir. Eta kare değeri $\eta^2 = .086$ olup, bu boyutta yaş değişkeninin farkındalık üzerinde orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Son olarak, “Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği” genel puanları açısından da yaş grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmiştir ($F_{(2,323)} = 14.44$; $p < .001$). 21–30 yaş grubundaki öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X} = 94.83$), diğer yaş gruplarına göre daha yüksektir. Anlamlı farklar, 21–30 yaş grubu ile 31–40 yaş ($p = 0.000$) ve 41 ve üstü yaş ($p = 0.000$) grupları arasında belirlenmiştir. Bu boyutta elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .077$), yaş değişkeninin dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde orta düzeyli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu değerler, yaş değişkeninin dijital dönüşüm farkındalığı üzerindeki etkisinin küçük ile orta düzey arasında değiştiğini göstermektedir. Özellikle dijital öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ilişkin boyutta elde edilen etki büyüklüğü, diğer boyutlara kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Bu bulgu, genç öğretmenlerin dijital araç ve ortamları kullanma konusunda daha deneyimli ya da istekli olabileceğine işaret etmektedir.

Bu sonuçlar, dijital dönüşüm sürecinde genç öğretmenlerin daha bilinçli, istekli ve donanımlı olduğunu ortaya koymakta; dijital teknolojilere olan yakınlıklarının mesleki uygulamalara doğrudan yansıdığını göstermektedir. Genç öğretmenlerin teknolojik yeniliklere daha açık olmaları, öğretmen yetiştirme süreçlerinde dijital becerilerin daha yoğun şekilde yer alması ve dijital çağda yetişmiş olmaları bu durumu açıklayabilecek etkenler arasında değerlendirilebilir.

Genel olarak, bu bulgular; dijital dönüşüm sürecine uyumda yaş faktörünün belirleyici bir değişken olduğunu ve özellikle 31 yaş ve üzeri öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin, genç meslektaşlarına kıyasla daha düşük olduğunu göstermektedir. 41 ve üstü yaş grubundaki öğretmenlerin alt boyutlardaki ortalama puanlarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu

görülmektedir.

Alanyazın da bu durumu desteklemektedir. Örneğin Hsu ve Chen (2018), genç öğretmenlerin daha fazla teknolojik bilgiye sahip olduğunu belirtirken; Jiménez-Hernández ve arkadaşları (2020), dijital içerik üretimi ve problem çözme alanlarında daha yüksek performans sergilediklerini ifade etmiştir. Yılmaz (2020) ise 21–25 yaş aralığındaki öğretmenlerin Endüstri 4.0 farkındalıklarının daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Aküzüm (2025) 30 yaş ve altındaki öğretmenlerin, dijital teknolojileri daha etkin kullandıkları ve farkındalık ile temel düzeyde teknoloji kullanımında daha yüksek puanlar elde ettikleri saptamıştır. Benzer şekilde, Gümüş (2021) ve Yıldız ve Doğan (2021), genç öğretmenlerin EBA gibi dijital eğitim platformlarına yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Tüm bu bulgular ışığında, yaş değişkeninin dijital farkındalık üzerinde belirleyici bir unsur olduğu ve özellikle 31 yaş ve üzerindeki matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm süreçlerinde daha düşük bir farkındalık sergilediği söylenebilir. Bu durum, dijital uçurumun yaş grupları arasında da oluşabileceğine işaret etmektedir. Özellikle 41 ve üstü yaş grubundaki öğretmenlerin düşük puanları, bu grubun desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, yaşça büyük öğretmenlere yönelik bireyselleştirilmiş mesleki gelişim programları, uygulamalı dijital beceri eğitimleri ve teknolojik danışmanlık desteği gibi yapıların geliştirilmesi, dijital dönüşümün tüm öğretmen profiline yayılmasını sağlayacaktır. Bu durumda, hizmet içi eğitimlerin ve dijital becerilere yönelik destekleyici politikaların yaşça daha büyük öğretmen gruplarına yönelik daha odaklı bir biçimde planlanması önerilebilir.

4.3.3. Matematik Öğretmenlerinin Mesleki Kıdem Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin mesleki kıdem yılı değişkenine göre incelenmesinde öncelikle her bir kıdem yılı grubundaki dağılımların normalliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla ilgili gruplara ait puanlara ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir.

Tablo 23.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Yaş Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Kıdem Yılı	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
0–10 yıl	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	70	-0.82	0.29	0.39	0.57
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	70	-0.31	0.29	-0.87	0.57
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	70	-0.58	0.29	-0.15	0.57

	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	70	-0.28	0.29	-0.71	0.57
11–20 yıl	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	105	-0.29	0.24	-1.25	0.47
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	105	-0.37	0.24	-0.86	0.47
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	105	-0.23	0.24	-0.59	0.47
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	105	-0.14	0.24	-1.12	0.47
21–30 yıl	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	98	-0.66	0.24	-0.36	0.48
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	98	-0.59	0.24	0.12	0.48
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	98	-0.48	0.24	-0.16	0.48
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	98	-0.53	0.24	-0.05	0.48
31+ yıl	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	53	-0.09	0.33	-0.81	0.65
	Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	53	-0.28	0.33	-0.49	0.65
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	53	-0.06	0.33	-0.58	0.65
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	53	-0.07	0.33	-0.54	0.65

Tablo 23 incelendiğinde kıdem gruplarına yönelik yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre; 0–10 yıl, 11–20 yıl, 21–30 yıl ve 31 yıl ve üzeri öğretmenlere ait dijital dönüşüm farkındalık puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayıları, tüm alt boyutlarda ve toplam ölçeğe ± 1.5 aralığında yer almaktadır. Bu bulgu, kıdem gruplarına ilişkin verilerin normal dağılıma yakın olduğunu ve parametrik istatistiksel analizler için uygun nitelikte olduğunu göstermektedir.

Levene homojenlik testi sonuçları incelendiğinde, "Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" ($p = .007$) ve "Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği" ($p = .034$) boyutlarında grup varyansları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu durum, bu iki boyutta varyansların homojen olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, Welch ANOVA testi sonuçları doğrultusunda boyut1 ve ölçeğin genelinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < .001$). Anlamlı farkların hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek amacıyla ilgili boyutlar için Games-Howell post-hoc testi uygulanmıştır. Diğer yandan, "Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme" ($p = .096$) ve "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ($p = .101$) boyutlarında ise Levene testine göre varyanslar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu boyutlarda varyansların homojen olduğundan tek yönlü ANOVA ve ANOVA sonrası aralarında anlamlı farklar olduğunda Scheffé testi uygulanmıştır.

Tablo 24.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Boyut	0-10 Yıl		11-20 Yıl		21-30 Yıl		31 ve Üstü		F (2, 323)	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	17.37	2.53	16.76	2.82	15.30	3.67	14.42	3.47	12.33	.100
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	30.04	4.07	29.30	4.81	27.29	5.18	26.52	5.78	7.87	.072
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	42.73	6.15	39.36	7.51	36.22	8.36	34.81	8.70	14.26	.120
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	90.14	11.60	85.42	14.30	78.82	15.85	75.75	17.12	13.24	.112

*p<.05

Tablo 23 incelendiğinde araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin mesleki kıdem süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre, tüm alt boyutlarda ve genel ölçekte anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < .05$).

"Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" boyutunda kıdem grupları arasında anlamlı düzeyde fark bulunmaktadır ($F_{(3,322)}=12.33$; $p<.05$). Ortalama puanlar incelendiğinde, 0–10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=17.37$), 21–30 yıl ($\bar{X}=15.30$) ve 31 yıl ve üzeri kıdem grubundaki öğretmenlerin ortalamalarından ($\bar{X}=14.42$) anlamlı düzeyde yüksektir. Anlamlı farklar, 0–10 yıl kıdem grubu ile 21–30 yıl ($p = 0.000$) ve 31 yıl ve üzeri kıdem grubu ($p = 0.000$) arasında, ayrıca 11–20 yıl grubu ile 21–30 yıl ($p = 0.011$) ve 31 yıl üzeri grubu ($p = 0.000$) arasında belirlenmiştir. Bu boyutta elde edilen eta kare ($\eta^2 = .100$) değeri, kıdemin farkındalık düzeyine orta düzeyde etkisi olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde, "Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme" boyutunda da anlamlı bir fark görülmüştür ($F_{(3,322)}=7.87$; $p<.05$). 0–10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=30.04$) ve 11–20 yıl grubundaki öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=29.30$), daha kıdemli gruplar olan 21–30 yıl ($\bar{X}=27.29$) ve 31 yıl ve üzeri ($\bar{X}=26.52$) öğretmenlerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir. Anlamlı farklar, 0–10 yıl ile 21–30 yıl ($p = 0.006$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.002$), ayrıca 11–20 yıl ile 21–30 yıl ($p = 0.041$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.013$) grupları arasında bulunmuştur. Bu farkın etki büyüklüğü $\eta^2 = .072$ olup, küçük-orta düzeyde bir etkiyi işaret

etmektedir.

"Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" boyutunda da anlamlı farklılık bulunmuştur ($F_{(3,322)}=14.26$; $p<.05$). Bu bağlamda, 0–10 yıl ($\bar{X}=42.73$) ve 11–20 yıl ($\bar{X}=39.36$) kıdem grubundaki öğretmenlerin puanları, 21–30 yıl ($\bar{X}=36.22$) ve 31 yıl ve üzeri ($\bar{X}=34.81$) gruplara göre daha yüksektir. Anlamlı farklar, 0–10 yıl ile 11–20 yıl ($p = 0.048$), 21–30 yıl ($p = 0.000$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.000$), ayrıca 11–20 yıl ile 21–30 yıl ($p = 0.040$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.008$) grupları arasında tespit edilmiştir. Eta kare değeri $\eta^2 = .120$ olup, bu boyutta kıdemin farkındalık üzerinde orta düzeyde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Son olarak, "Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği" toplam puanları açısından da gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmiştir ($F_{(3,322)}=13.24$; $p<.05$). Bu farkın yönü incelendiğinde, 0–10 yıl kıdemli öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X}=90.14$), 21–30 yıl ($\bar{X}=78.82$) ve 31 yıl ve üzeri ($\bar{X}=75.75$) gruplarına kıyasla anlamlı biçimde yüksektir. Anlamlı farklar, 0–10 yıl ile 21–30 yıl ($p = 0.000$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.000$), ayrıca 11–20 yıl ile 21–30 yıl ($p = 0.013$) ve 31 yıl üzeri ($p = 0.004$) grupları arasında bulunmuştur. Bu boyutta elde edilen eta kare ($\eta^2 = .112$) değeri de kıdemin genel dijital dönüşüm farkındalığı üzerindeki orta düzeyli etkisini ortaya koymaktadır.

Tüm bu bulgular, mesleki kıdem süresi arttıkça öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinde belirli bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Özellikle 0–10 yıl ve 11–20 yıl aralığında görev yapan öğretmenlerin, dijital araçların eğitim süreçlerindeki katkısına, ölçme değerlendirme uygulamalarına ve dijital öğrenme ortamlarına yönelik farkındalıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital teknolojiyle daha erken yaşta tanışan veya mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin, dijital dönüşüm sürecine daha açık ve uyumlu olduğu söylenebilir.

Genel olarak, bulgular daha genç ve daha az kıdemli öğretmenlerin dijital teknolojilere karşı daha istekli, farkındalık düzeyi daha yüksek ve uygulamada daha etkili olduklarını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, alanyazındaki pek çok çalışma ile paralellik göstermektedir. Örneğin, Aktürk ve Delen (2020) 20 yıl ve altı kıdeme sahip öğretmenlerin teknoloji kabul düzeylerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Özalp (2022), öğretmenlerin dijital yeterliklerinde ilk beş yılda artış olduğunu, ancak 15. yıldan sonra bu yeterliklerin azaldığını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Koca (2006), genç öğretmenlerin teknolojik araçlarla erken yaşta tanışmalarının, bu araçları sınıf içinde kullanma istekliliklerini artırabileceğini belirtmiştir. Aküzüm (2025), yeni başlayan öğretmenlere ve daha kıdemli öğretmenlere göre 4 ila 8 yıllık öğretmenlerin daha olumlu tutum gösterdiklerini tespit etmiştir.

Hu ve arkadaşları (2003) da mesleki kıdem süresi ile teknoloji kabul düzeyi arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ifade etmiş; Kaya (2017) ise öğretmenlerin mesleki yaşantılarında ilerledikçe teknoloji kullanım eğilimlerinin azalma gösterdiğini bildirmiştir. Erbenzer ve Aslan (2024) da dijital öğretim materyali geliştirmeye yönelik öz-yeterliklerin, daha deneyimli öğretmenlerde daha düşük olduğunu saptamıştır.

Öte yandan, kıdeme bağlı dijital farkındalık düzeyinde bazı istisnai bulgular da yer almaktadır. Bazı araştırmalar kıdemli öğretmenlerin belirli platformlarda (örneğin EBA) daha yoğun kullanım sergileyebildiğini (Keskinkılıç ve Kuk, 2023; Yazıcı ve Özerbaş, 2022) göstermektedir. Ancak bu bulgular, daha çok alışkanlıklarla ilişkili olup dijital dönüşüm farkındalığının bütünsel boyutlarını yansıtmamaktadır. Nitekim Yazıcı ve Özerbaş (2022) da, teknolojik yeterliği görece düşük öğretmenlerin daha sınırlı ve alışıldık dijital sistemleri tercih ettiklerini vurgulamıştır. Bu durum, öğretmenlerin platformlar arası çeşitlilikten ziyade tanıdık ortamlarda kalmayı tercih ettiklerini ve dijital yeniliklere direnç gösterebildiklerini ima etmektedir.

Sonuç olarak, genç ve mesleki kıdemi düşük matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecine daha açık oldukları, yenilikçi teknolojileri daha kolay benimsedikleri ve uygulamada daha etkin oldukları anlaşılmaktadır. Bu durum, lisans düzeyinde alınan dijital pedagojik eğitimlerin etkisinin yanı sıra, bu öğretmenlerin motivasyon düzeylerinin yüksek olmasıyla da açıklanabilir. Bu da dijital dönüşüm süreçlerinde özellikle kıdemli öğretmenlere yönelik farkındalık artırıcı ve destekleyici profesyonel gelişim programlarının gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşüm süreçlerinin tüm öğretmen gruplarına yaygınlaştırılması adına özellikle kıdemli öğretmenlere yönelik hedefli mesleki gelişim programlarının önemli olduğu ifade edilebilir.

4.3.4. Matematik Öğretmenlerinin Görev Yaptıkları Kuruma İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin görev yaptıkları kurum değişkenine bağlı olarak analiz edilmesinde, öncelikle her bir görev yaptıkları kurum grubunun puan dağılımlarının normal dağılıma uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili gruplara ait puanların çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek normallik koşulları kontrol edilmiştir.

Tablo 25.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Okul Türü	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
Anadolu Lisesi	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	135	-0.662	0.209	-0.279	0.414
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	135	-0.586	0.209	-0.088	0.414
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	135	-0.371	0.209	-0.516	0.414
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	135	-0.481	0.209	-0.232	0.414
Fen/Sosyal Bilimler Lisesi	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	30	-0.497	0.427	-0.568	0.833
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	30	0.059	0.427	-1.081	0.833
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	30	-0.025	0.427	-0.214	0.833
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	30	-0.085	0.427	-0.405	0.833
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	78	-0.130	0.274	-0.526	0.541
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	78	-0.175	0.274	-0.570	0.541
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	78	-0.248	0.274	-0.372	0.541
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	78	-0.009	0.274	-0.569	0.541
Anadolu İmam Hatip Lisesi	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	31	-1.127	0.414	0.626	0.809
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	31	-0.111	0.414	-1.456	0.809
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	31	-0.688	0.414	-0.187	0.809
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği	31	-0.537	0.414	-0.690	0.809
Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	30	-0.827	0.427	0.027	0.833
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	30	-0.286	0.427	-0.991	0.833
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	30	0.156	0.427	-0.827	0.833
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	30	-0.137	0.427	-0.783	0.833
Ortaokul	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	22	-1.156	0.491	-0.215	0.953
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	22	-1.006	0.491	-0.412	0.953
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	22	-0.746	0.491	-1.280	0.953
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	22	-0.796	0.491	-1.242	0.953

Tablo 25’te, Anadolu Lisesi (AL), Fen/Sosyal Bilimler Lisesi (FL/SBL), Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL), Anadolu İmam Hatip Lisesi (AİHL), Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) ile Ortaokul kurumlarına ait Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı, Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme, Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları alt boyutları ve Dijital

Dönüşüm Farkındalık Ölçeği puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayıları yer almaktadır. Tüm kurumlarda alt boyutlar ve genel ölçekteki çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1.5 aralığında bulunmuş olup, bu durum verilerin normal dağılıma yakın olduğunu ve parametrik analizler için uygun nitelikte olduğunu göstermektedir.

Levene homojenlik testi sonuçları incelendiğinde, "Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" ($p = .034$), "Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme" ($p = .017$), "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ($p = .009$) ve "Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği" ($p = .021$) boyutlarında grup varyansları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu sonuç, tüm boyutlarda varyansların homojenlik varsayımını karşılamadığını göstermektedir. Bu nedenle, okul türlerine göre gruplar arası karşılaştırmalarda daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek amacıyla kullanılan Welch ANOVA testi sonuçlarına göre, boyut1, boyut2, boyut3 ve genel ölçek puanlarında gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < .001$). Bu farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ilgili boyutlarda Games-Howell post-hoc testi kullanılmıştır.

Tablo 26.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Boyut	AL		FL/SBL		MTAL		A İ H L		BİLSEM		Ortaokul		F (5, 320)	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	15.64	3.56	15.60	2.82	15.50	3.19	16.65	3.67	17.10	2.71	18.73	1.80	4.77*	.069
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	27.38	5.83	28.47	4.22	27.56	4.71	28.87	4.88	31.07	3.27	32.27	3.91	5.87*	.084
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	37.07	8.81	38.47	6.00	37.77	7.78	37.84	9.09	41.63	5.54	45.36	5.90	5.25*	.076
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	80.10	17.08	82.53	12.18	80.83	14.28	83.35	16.52	89.80	10.79	96.36	11.31	5.95*	.085

* $p < .05$

Tablo 26’da, araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin görev yaptıkları okul türüne göre dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin anlamlı biçimde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre, tüm alt boyutlarda ve genel ölçekte istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < .05$). “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda okul türleri arasında anlamlı düzeyde fark bulunmaktadır ($F_{(5, 320)} = 4.77$; $p < .001$). Ortalama puanlar incelendiğinde, Ortaokul ($\bar{X} = 18.73$) ve BİLSEM ($\bar{X} = 17.10$) öğretmenlerinin puanları, diğer okul türlerine kıyasla daha yüksek düzeydedir. En düşük ortalama ise Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($\bar{X} = 15.50$) öğretmenlerine aittir. Anadolu Lisesi, Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ve MTAL öğretmenlerinin ortalamaları ise birbirine yakın ve daha düşük düzeydedir. Anlamlı farklar Ortaokul ile Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ($p = 0.000$) ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.000$) grupları arasında tespit edilmiştir. Bu boyutta hesaplanan eta kare değeri $\eta^2 = .069$ ’tur ve bu değer, okul türünün farkındalık üzerinde küçük ile orta düzey arasında bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, ortaokul ve BİLSEM’ de görev yapan öğretmenlerin dijital araçları öğretim süreçlerine daha etkili uyarladıklarını göstermektedir.

“Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda da anlamlı bir fark görülmüştür ($F_{(5, 320)} = 5.87$; $p < .001$). En yüksek ortalamaya sahip grup Ortaokul ($\bar{X} = 32.27$) olurken, bunu BİLSEM ($\bar{X} = 31.07$) takip etmektedir. En düşük ortalama ise Anadolu Lisesi öğretmenlerinde ($\bar{X} = 27.38$) gözlenmiştir. Anlamlı farklar Ortaokul ile Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ($p = 0.023$), Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), ayrıca BİLSEM ile Anadolu Lisesi ($p = 0.001$) ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.003$) arasında gözlemlenmiştir. Eta kare değeri $\eta^2 = .084$ olup, bu boyutta okul türünün dijital ölçme değerlendirme farkındalığı üzerinde orta düzeye yakın bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, ortaokul ve BİLSEM öğretmenlerinin dijital ölçme-değerlendirme araçlarını daha aktif kullandığını ve bu konuda daha yüksek farkındalık sergilediğini ortaya koymaktadır.

“Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda da okul türüne göre anlamlı farklılıklar vardır ($F_{(5, 320)} = 5.25$; $p < .001$). Bu boyutta en yüksek ortalama yine Ortaokul öğretmenlerine ($\bar{X} = 45.36$) aittir. Onu BİLSEM ($\bar{X} = 41.63$) ve Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ($\bar{X} = 38.47$) öğretmenleri takip etmektedir. En düşük ortalama ise Anadolu Lisesi öğretmenlerinde ($\bar{X} = 37.07$) bulunmuştur. Anlamlı farklar Ortaokul ile Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ($p = 0.002$), Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Anadolu İmam Hatip Lisesi ($p = 0.009$), ayrıca BİLSEM ile Anadolu Lisesi ($p = 0.009$) grupları arasında saptanmıştır. Eta kare değeri $\eta^2 = .076$ olarak hesaplanmış ve bu değer, küçük ile orta düzey

arasında bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bu bulgu, okul türüne göre dijital öğrenme ortamlarının kullanımında belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

Son olarak, “Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği” toplam puanları açısından da gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmiştir ($F_{(5, 320)} = 5.95$; $p < .001$). Ortalama puanlar incelendiğinde, en yüksek farkındalık düzeyinin Ortaokul öğretmenlerine ($\bar{X} = 96.36$) ve BİLSEM öğretmenlerine ($\bar{X} = 89.80$) ait olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip grup ise Anadolu Lisesi ($\bar{X} = 80.10$) öğretmenleridir. Anlamlı farklar Ortaokul ile Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ($p = 0.002$), Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.000$), Anadolu İmam Hatip Lisesi ($p = 0.019$), ayrıca BİLSEM ile Anadolu Lisesi ($p = 0.003$) ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ($p = 0.011$) arasında bulunmuştur. Bu boyutta hesaplanan eta kare değeri $\eta^2 = .085$ olup, orta düzeye yakın bir etki büyüklüğü göstermektedir.

Bu bulgular, özellikle BİLSEM ve Ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin, dijital dönüşüm sürecine daha açık, yenilikçi ve dijital araç kullanımına daha yüksek düzeyde entegre olmuş bireyler olduğunu göstermektedir. Öte yandan, genel ortaöğretim kurumlarında (örneğin Anadolu Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi) görev yapan öğretmenlerin dijital dönüşüme yönelik farkındalık düzeylerinin daha sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum, okul türlerinin sunduğu dijital altyapı, öğretim yaklaşımı ve kurum kültüründen etkilenebileceği gibi, öğretmenlerin dijital okuryazarlık yeterlikleriyle de ilişkili olabilir. Bu bulgular, Ortaokul ve BİLSEM gibi kurumların; yenilikçi öğretim uygulamalarına daha açık olması, teknolojik altyapı imkânlarının daha gelişmiş olması ve öğretmenlerin bu süreçlere daha aktif katılması ile açıklanabilir.

Diğer taraftan, Anadolu Lisesi, Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ve özellikle Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi gibi kurumlarda görev yapan öğretmenlerin dijital farkındalık düzeylerinin daha sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Alanyazında araştırmamızın aksine Anadolu Lisesinde görev yapan öğretmenlerin, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde ve Anadolu İmam Hatip Liselerinde görev yapan öğretmenlere kıyasla daha olumlu tutum sergilediklerini ifade eden araştırmalar da mevcuttur (Aküzüm, 2025; Yılmaz, 2020). Bu farklılıklar, yalnızca bireysel yeterlikler değil; aynı zamanda kurumların teknolojik altyapısı, dijital dönüşüme verdiği önem, okul kültürü ve yönetsel destek düzeyleriyle de doğrudan ilişkilendirilebilir. Bu araştırmalara paralel olarak araştırma bulgularımız da Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde (MTAL) görev yapan öğretmenlerin tüm alt boyutlarda ve genel ölçekte daha düşük farkındalık düzeylerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Güzen ve Erbaş’ın (2023) vurguladığı gibi, özellikle Meslek Liselerinde görev yapan öğretmenlerin dijital dönüşüm sürecine uyum

sağlayabilmeleri için yeniliklere açık, araştırmacı, teknolojiye meraklı ve uygulamaya dönük bir yaklaşım geliştirmeleri gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Vizyon Belgesi'nde de mesleki ve teknik eğitim kurumlarının teknolojiye uyumlu hale getirilmesi gerekliliği açıkça vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bu bağlamda, öğretmenlerin yalnızca teknik bilgiyle değil; aynı zamanda pedagojik formasyonlarıyla da dijital araçları sınıf ortamında etkili kullanabilmeleri büyük önem arz etmektedir.

Bu sonuçlar, dijital dönüşüm sürecinin yalnızca öğretmen temelli değil; aynı zamanda kurum temelli dinamiklerle şekillendiğini gösterdiği söylenebilir. Dolayısıyla, dijital dönüşümde okul türlerine özgü gereksinimler göz önüne alınarak farklılaştırılmış hizmet içi eğitim programlarının geliştirilmesi özellikle dijital farkındalık düzeyi düşük olan kurum türlerinde görev yapan öğretmenlerin desteklenmesi açısından önerilebilir.

Aynı zamanda bu sonuçlar, okul türlerinin dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Dijital dönüşümün kurumsal destek, altyapı, vizyon ve öğretmen profili ile ilişkilidir. Bu nedenle, özellikle geleneksel yapıya sahip lise türlerinde çalışan öğretmenlerin dijital farkındalıklarını geliştirmeye yönelik hedef odaklı hizmet içi eğitimler, teknoloji destekli öğretim atölyeleri ve iyi örnek paylaşımları gibi uygulamalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

4.3.5. Matematik Öğretmenlerinin Eğitim Düzeyine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin eğitim düzeyi değişkenine bağlı olarak incelenmesinde, öncelikle her bir eğitim durumu grubunun puan dağılımlarının normal dağılıma uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, ilgili gruplara ait puanların çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenerek normallik koşullarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir.

Tablo 27.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Eğitim Durumu	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
Lisans	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	201	-0.509	0.172	-0.481	0.341
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	201	-0.484	0.172	-0.087	0.341
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	201	-0.461	0.172	-0.326	0.341
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	201	-0.350	0.172	-0.411	0.341
Lisansüstü	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	125	-1.014	0.217	0.769	0.430

Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	125	-0.773	0.217	0.376	0.430
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	125	-0.532	0.217	0.041	0.430
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	125	-0.672	0.217	0.322	0.430

Tablo 27’de lisans ve lisansüstü mezunu matematik öğretmenlerinin Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı, Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme, Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları alt boyutları ve Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği puanlarına ait çarpıklık ve basıklık katsayıları yer almaktadır. Tüm okul türlerinde, alt boyutlar ve genel ölçekteki çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1.5 aralığında bulunmuştur. Bu durum, verilerin normal dağılıma yakın olduğunu ve parametrik analizler için uygun nitelik taşıdığını göstermektedir.

Tablo 28.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre t-Testi Sonuçları

Boyut	Lisans		Lisansüstü		t	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD			
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	15.70	3.36	16.59	3.28	-2.35	0.02*	0.27
Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme	27.78	5.35	29.23	4.91	-2.47	0.01*	0.28
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	38.20	8.27	38.78	8.11	-0.62		
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	81.68	15.85	84.60	15.37	-1.64		

Not: n=326, *p<.05

Araştırmada, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem için t-testi analizlerinden önce, varyansların homojenliğini kontrol etmek amacıyla Levene testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” (p = .598), “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” (p = .286), “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” (p = .721), Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği toplam puanları (p = .659) boyutlarının her birinde elde edilen p değerleri, 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde yer almaktadır. Bu sonuçlar, tüm boyutlar için grup varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir.

Eğitim durumuna göre puan ortalamaları incelendiğinde, “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda lisans mezunu öğretmenlerin ortalama puanı $\bar{X}=15.70$, lisansüstü mezunların ise $\bar{X}=16.59$ olarak belirlenmiştir. “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” boyutunda lisans mezunu öğretmenlerin ortalaması $\bar{X}=27.78$ iken, lisansüstü

mezunların ortalaması $\bar{X}=29.23$ 'tür. "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" boyutunda lisans mezunlarının ortalama puanı 38.20, lisansüstü mezunların puanı ise $\bar{X}=38.78$ olarak bulunmuştur. Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği toplam puanları incelendiğinde ise lisans mezunlarının ortalaması $\bar{X}=81.68$, lisansüstü mezunların ortalaması ise $\bar{X}=84.60$ 'tır.

Yapılan t-testi analizleri sonucunda, "Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" boyutunda eğitim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p = .019$). Bu farklılığın etki büyüklüğü Cohen's d değeri yaklaşık 0.27 olarak hesaplanmış ve küçük düzeyde anlamlı bir etki olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde, "Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme" boyutunda da eğitim durumu açısından anlamlı bir fark bulunmuştur ($p = .012$). Bu boyuttaki Cohen's d değeri ise yaklaşık 0.28 olup, yine küçük düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir.

Öte yandan, "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ve toplam farkındalık puanlarında eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu sonuçlar, lisansüstü eğitim almış öğretmenlerin bazı dijital farkındalık boyutlarında daha yüksek düzeyde puanlara sahip olduklarını göstermekle birlikte, farkların küçük düzeyde ve sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bulgular ışığında, lisansüstü mezunu öğretmenlerin özellikle dijital araçların öğrenme süreçlerine katkısı ve ölçme değerlendirme süreçlerindeki farkındalıklarının lisans mezunu öğretmenlere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu değerler, küçük-orta düzeyde bir etki büyüklüğüne karşılık gelir. Ancak genel farkındalık düzeyinde ve öğrenme ortamlarına ilişkin boyutta eğitim durumunun etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Benzer biçimde, Aküzüm (2025), Keskinçiliç ve Kuk'un (2023) ve Yazıcı ve Özerbaş (2022) yaptıkları araştırmalarda da öğretmenlerin dijital platform kullanım farkındalıklarında eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer yandan, Bakır (2022), Durak ve Seferoğlu (2017), Erbenzer ile Aslan (2024), İçli (2021) ve Özsakarya (2022) gibi çalışmalar, lisansüstü eğitim almış öğretmenlerin dijital yeterlik, Endüstri 4.0 farkındalığı, teknoloji okuryazarlığı ve dijital materyal geliştirme yeterliği gibi konularda daha avantajlı durumda olduklarını ortaya koymuştur.

Bu bağlamda değerlendirildiğinde, lisansüstü eğitimin dijital farkındalık üzerindeki etkisinin daha çok belirli alt boyutlarda ve mesleki gelişimle ilgili alanlarda kendini gösterdiği söylenebilir. Özellikle yüksek lisans düzeyinde yürütülen akademik çalışmalar, öğretmenlerin hem teorik bilgi düzeyini artırmakta hem de teknoloji destekli öğretime yönelik daha bilinçli

ve sistematik yaklaşımlar geliştirmelerini desteklemektedir. Ayrıca, lisansüstü eğitimin araştırma yapma, eleştirel düşünme ve yeniliklere açık olma gibi bilişsel becerileri geliştirmesi, dijital dönüşüm bağlamında öğretmenlerin daha etkili roller üstlenmelerini sağlayabileceği düşünülebilir.

Bu doğrultuda, öğretmenlerin sadece lisans düzeyinde değil, lisansüstü düzeyde de teknolojiyle bütünleştirilmiş pedagojik beceriler kazanmaları teşvik edilmelidir. Ayrıca, dijital farkındalık eğitimlerinin daha çok uygulama temelli, etkileşimli ve öğrenme ortamlarına doğrudan katkı sağlayacak şekilde yapılandırılması önerilmektedir.

4.3.6. Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin, öğretmenlerin kendi algılarına dayalı olarak belirttikleri teknoloji kullanım yetkinlik düzeylerine göre incelenmesinde, öncelikle her bir yetkinlik grubundaki puan dağılımlarının normalliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, ilgili gruplara ait dijital farkındalık puanlarının çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları incelenmiş; dağılımların normal dağılıma uygun olup olmadığına ilişkin betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır.

Tablo 29.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Teknoloji Kullanım Yetkinlik Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeyi	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
Düşük	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	26	-0.452	0.456	-0.774	0.887
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	26	-0.030	0.456	-1.014	0.887
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	26	-0.118	0.456	-0.706	0.887
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	26	-0.017	0.456	-0.725	0.887
Orta	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	215	-0.455	0.166	-0.550	0.330
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	215	-0.483	0.166	0.148	0.330
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	215	-0.384	0.166	-0.358	0.330
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	215	-0.309	0.166	-0.345	0.330
Yüksek	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	85	-0.689	0.261	-0.186	0.517
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	85	-0.749	0.261	-0.288	0.517
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	85	-0.167	0.261	-0.965	0.517
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	85	-0.236	0.261	-0.821	0.517

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre; Tablo 29 incelendiğinde, öğretmenlerin kendi algılarına göre belirttikleri düşük, orta ve yüksek düzeydeki teknoloji kullanım yetkinliklerine ait dijital dönüşüm farkındalık puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin tüm alt boyutlarda ve genel toplamda ± 1.5 aralığında yer aldığı görülmektedir. Bu durum, her üç yetkinlik düzeyindeki dağılımların normal kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu ve parametrik testlerin uygulanabilirliğini desteklemektedir.

Levene homojenlik testi sonuçları incelendiğinde, "Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" ($p = .000$), "Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme" ($p = .005$), "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ($p = .012$) ve "Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği" ($p = .001$) boyutlarında grup varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, tüm boyutlarda varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir. Welch ANOVA testi sonuçlarına göre, boyut1, boyut2, boyut3 ve genel ölçek puanlarında gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < .001$). Bu farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ilgili boyutlarda Games-Howell post-hoc testi uygulanmıştır.

Tablo 30.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Teknoloji Kullanım Yetkinliği Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Boyut	Düşük		Orta		Yüksek		F (2, 323)	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD		
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	13.92	4.03	15.66	3.38	17.67	2.25	18.42*	.105
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	25.73	6.37	27.67	5.19	30.82	3.92	16.00*	.089
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	33.96	9.44	37.45	8.27	42.24	6.02	15.87*	.090
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	73.62	18.55	80.77	15.75	90.73	10.94	18.96*	.102

* $p < .01$

Tablo 30 incelendiğinde araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin dijital teknoloji kullanım düzeyi değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Welch ANOVA sonuçlarına göre, dört boyutun tamamında ve genel ölçekte istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < .05$).

“Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda, dijital teknoloji kullanım düzeyi grupları arasında anlamlı farklar görülmektedir ($F_{(2, 323)} = 18.42$; $p < .001$). Ortalama

puanlar incelendiğinde, dijital teknolojiyi yüksek düzeyde kullandığını belirten öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X} = 17.67$), orta düzeyde kullanan öğretmenlerin ortalamasına ($\bar{X} = 15.66$) ve düşük düzeyde kullanan öğretmenlerin ortalamasına ($\bar{X} = 13.92$) kıyasla anlamlı şekilde daha yüksektir. İstatistiksel olarak anlamlı farklar, yüksek düzey ile düşük düzey ($p = 0.000$) ve yüksek düzey ile orta düzey ($p = 0.000$) arasında bulunmuştur. Eta kare değeri $\eta^2 = .105$ olup, bu boyutta dijital dönüşüm düzeyinin farkındalık üzerinde orta düzeyde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda da anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($F_{(2, 323)} = 16.00$; $p < .01$). Yüksek kullanım düzeyine sahip öğretmenlerin bu boyuttaki ortalama puanı ($\bar{X} = 30.82$), orta ($\bar{X} = 27.67$) ve düşük düzeyde kullanan öğretmenlerin ($\bar{X} = 25.73$) puanlarına göre daha yüksektir. Anlamlı farklar yüksek düzey ile düşük düzey ($p = 0.002$) ve yüksek düzey ile orta düzey ($p = 0.000$) düzeyler arasında belirlenmiştir. Bu boyutta eta kare değeri $\eta^2 = .089$ olup, dijital dönüşüm düzeyinin farkındalık üzerindeki etkisinin yine orta düzeyde olduğu görülmektedir.

“Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda da dijital teknoloji kullanım düzeyine göre anlamlı farklar gözlenmiştir ($F_{(2, 323)} = 15.87$; $p < .01$). Ortalama puanlara göre yüksek düzey kullanıcılar ($\bar{X} = 42.24$), orta ($\bar{X} = 37.45$) ve düşük düzey kullanıcılar ($\bar{X} = 33.96$) ile karşılaştırıldığında anlamlı şekilde daha yüksek puanlar almıştır. Anlamlı farklar hem yüksek düzey ile düşük düzey ($p = 0.001$) hem de yüksek düzey ile orta düzey ($p = 0.000$) gruplar arasında görülmektedir. Bu boyuttaki eta kare değeri $\eta^2 = .090$ olarak bulunmuş ve dijital dönüşüm düzeyinin farkındalık üzerindeki etkisi bu alanda da orta düzeyde olarak değerlendirilmiştir.

Son olarak, “Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği” genel puanlarında da dijital teknoloji kullanım düzeyine göre anlamlı farklar tespit edilmiştir ($F_{(2, 323)} = 18.96$; $p < .001$). Yüksek düzey kullanıcıların ortalama toplam puanı ($\bar{X} = 90.73$), orta düzey ($\bar{X} = 80.77$) ve düşük düzey kullanıcıların ($\bar{X} = 73.62$) ortalamalarından anlamlı biçimde yüksektir. Bu farklılıklar hem yüksek düzey ile düşük düzey ($p = 0.000$) hem de yüksek düzey ile orta düzey ($p = 0.000$) gelişim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlıdır. Eta kare değeri $\eta^2 = .102$ olup, dijital dönüşüm düzeyinin genel farkındalık üzerinde orta büyüklükte etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, dijital teknolojiyi yoğun şekilde kullanan öğretmenlerin, dijital dönüşüm sürecine daha açık, bilinçli ve katılımcı olduklarını göstermektedir.

Genel olarak, elde edilen bulgular, dijital teknoloji kullanım düzeyinin öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıkları üzerinde belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir. Daha

yüksek düzeyde dijital teknoloji kullanan öğretmenler, hem pedagojik süreçlerde hem de öğrenme ortamlarında bu araçları daha etkin kullanmakta, dolayısıyla dijital dönüşüm süreçlerinde daha güçlü farkındalık ortaya koymakta oldukları ifade edilebilir.

Benzer şekilde Aküzüm'ün (2025) araştırmasında da, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin farkındalık ve dijital dönüşümden yararlanma düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkisi olduğu vurgulanmıştır. Aküzüm'ün çalışmasında öğretmenlerin %40.5'inin kendini yüksek düzeyde dijital okuryazar olarak tanımladığı, bu grubun dijital teknolojileri daha etkin kullandığı ve dijital dönüşüm süreçlerinden daha fazla yararlandığı saptanmıştır. Ayrıca, dijital teknolojilere yönelik olumlu tutum, dijital gelişmeleri takip etme ve dijital etik alanlarında da yüksek okuryazarlık düzeyinin önemli farklar yarattığı ifade edilmiştir.

Bu sonuçlar, dijital teknoloji kullanım sıklığı ve bilinç düzeyinin, öğretmenlerin sadece teknik donanımını değil, pedagojik uygulama farkındalığını da belirgin şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Ocak ve Karakuş (2019) ve Pala ve Başbüyük'ün (2020) dijital okuryazarlık tanımlarıyla örtüşmektedir; zira dijital dönüşüm sadece araçların kullanımı değil, aynı zamanda dijital ortamlarda etkili pedagojik eylemleri sürdürebilme yeterliliğini de içermektedir.

Aküzüm'ün (2025) çalışmasında öğretmenlerin yalnızca %34,2'sinin dijitalleşmeyle ilgili eğitim aldığını belirtmiş olması, dijital dönüşüm sürecinde öğretmen yeterliklerini geliştirmeye yönelik sistemli ve sürdürülebilir mesleki gelişim politikalarının önemini göstermektedir. Ateş (2023) ile Erbenzer ve Aslan (2024) gibi çalışmalar, dijital eğitim alan öğretmenlerin farkındalık ve uygulama düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Alanyazında öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin genellikle orta ve üstü düzeyde olduğu, ancak ileri düzey uygulamalarda (örneğin artırılmış gerçeklik, web sitesi hazırlama) yeterliklerinin sınırlı kaldığı ifade edilmektedir (Çiçek, 2024; Erbenzer ve Aslan, 2024;). Aynı şekilde, dijital gelişmeleri yüksek düzeyde takip eden öğretmenlerin, dijital teknolojilerin sunduğu pedagojik fırsatları daha etkili kullandıkları da vurgulanmaktadır (Hussin, 2018; MEB, 2023).

Sonuç olarak, bu araştırmanın bulguları, dijital teknolojilerin pedagojik bağlamda etkili kullanımının öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Teknoloji kullanım düzeyinin, öğretmenlerin farkındalık düzeylerinde belirleyici bir faktör olduğu ve bu doğrultuda mesleki gelişim programlarında dijital pedagojik becerilere odaklanılması gerektiği önerilmektedir. Bu bulgular, dijital dönüşüm sürecinde

öğretmenlerin teknoloji kullanım sıklığı düzeyinin, öğretmenlerin dijital farkındalık düzeylerine katkı sağladığı söylenebilir.

4.3.7. Matematik Öğretmenlerinin Günlük İnternet Kullanım Süresine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığı düzeylerinin günlük internet kullanım süresi değişkenine göre incelenmesinde, öncelikle her bir kullanım süresi grubundaki puan dağılımlarının normalliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, gruplara ait dijital dönüşüm farkındalık puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş ve verilerin normal dağılıma uygunluk düzeyi betimsel istatistikler aracılığıyla belirlenmiştir.

Tablo 31.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyi Ölçeği Cinsiyet Değişkenine İlişkin Çarpıklık-Basıklık Değerleri

İnternette Geçirilen Süre	Boyut	n	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Hatası
1-2 Saat	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	36	-0.374	0.393	-1.164	0.768
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	36	-0.093	0.393	-0.647	0.768
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	36	0.046	0.393	-1.129	0.768
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	36	-0.095	0.393	-0.868	0.768
3-4 Saat	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	211	-0.510	0.167	-0.352	0.333
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	211	-0.384	0.167	-0.442	0.333
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	211	-0.434	0.167	-0.109	0.333
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	211	-0.274	0.167	-0.462	0.333
5 ve Üstü	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	79	-0.806	0.271	-0.165	0.535
	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	79	-1.057	0.271	1.019	0.535
	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	79	-0.421	0.271	-0.286	0.535
	Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	79	-0.481	0.271	-0.460	0.535

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre; Tablo 31 incelendiğinde, öğretmenlerin günlük internet kullanım süresine göre gruplandırılan dijital dönüşüm farkındalık puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayılarının, tüm alt boyutlar ve toplam puan açısından ± 1.5 aralığında yer aldığı görülmektedir. Bu bulgular, farklı internet kullanım süresi gruplarındaki puan dağılımlarının normal dağılıma yakın olduğunu göstermekte ve parametrik testlerin kullanımına olanak tanımaktadır.

Levene homojenlik testi sonuçları incelendiğinde, "Dijital Araçların Öğrenme

Süreçlerine Katkısı" ($p = .001$), "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ($p = .008$) ve "Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği" ($p = .008$) boyutlarında grup varyansları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu durum, ilgili boyutlarda varyansların homojenlik varsayımını karşılamadığını, yani varyansların eşit olmadığını göstermektedir. Varyans homojenliğinin sağlanmadığı durumlar için önerilen Welch ANOVA testi sonuçlarına göre, boyut1, boyut3 ve genel ölçek puanlarında gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < .001$). Bu farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ilgili boyutlarda Games-Howell post-hoc testi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, "Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme" boyutunda ($p = .087$) Levene testine göre varyanslar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, bu boyutta varyansların homojen olduğunu göstermekte olup, analizlerde tek yönlü varyans analizi ANOVA ve Scheffé testi kullanılmıştır.

Tablo 32.

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Düzeylerine İlişkin Görüşlerinin Günlük İnternet Kullanım Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Boyut	1-2 Saat		3-4 Saat		5 ve üstü		$F(2, 323) \eta^2$	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı	14.08	4.34	15.99	3.18	17.09	2.87	10.61*	.062
Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme	24.72	6.47	38.31	7.92	41.01	6.86	12.74*	.073
Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları	33.39	10.10	37.45	8.27	42.24	6.02	11.43*	.066
Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği (DDFÖ)	72.19	20.13	82.68	14.82	87.94	13.28	13.39*	.077

* $p < .05$

Araştırmada matematik öğretmenlerinin günlük internette geçirdikleri süreye göre dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre, Tablo 32 incelendiğinde tüm alt boyutlarda ve genel ölçekte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir ($p < .05$). Bu bulgular, internet kullanım süresinin öğretmenlerin dijital farkındalık düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Özellikle, “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda anlamlı farklar belirlenmiş, günlük internet kullanım süresi 5 saat ve üzerinde olan öğretmenlerin ortalama puanı ($\bar{X} = 17.09$), hem 3–4 saat ($\bar{X} = 15.99$) hem de 1–2 saat ($\bar{X} = 14.08$) internet kullanan öğretmenlerin puanlarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($F_{(2,323)} = 10,61$; $p = .001$).

Anlamlı farklar haftada 5 saat ve üzeri kullanan öğretmenlerle 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.001$), 3–4 saat kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.046$) ve 5 saat ve üzeri kullananlarla 3–4 saat kullananlar arasında ($p = 0.016$) gözlenmiştir. Bu boyuttaki eta kare değeri $\eta^2 = .062$ olup, internet kullanım süresinin farkındalık üzerindeki etkisinin küçük ile orta düzey arasında olduğu değerlendirilmektedir.

Benzer biçimde, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda da anlamlı fark saptanmıştır ($F_{(2,323)} = 12.74$; $p < .001$); bu farklar, günlük internet kullanım süresi arttıkça dijital ölçme ve değerlendirme araçlarının farkındalığının da arttığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı farklar 5 ve üzeri saat kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.000$), 3–4 saat kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.000$) olarak tespit edilmiştir. Eta kare değeri $\eta^2 = .073$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, internet kullanım süresinin ölçme-değerlendirme boyutundaki farkındalık üzerinde orta düzeye yakın bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir.

“Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutuna ilişkin analizlerde de benzer bir eğilim gözlenmiştir. Bu boyutta günlük 5 saatten fazla internet kullanan öğretmenlerin ortalaması ($\bar{X} = 41.01$), daha az süre internet kullanan öğretmenlerin puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksektir ($F_{(2,323)} = 11.43$; $p < .001$). Anlamlı farklar haftada 5 saat ve üzeri kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.000$), 5 saat ve üzeri kullananlarla 3–4 saat kullananlar arasında ($p = 0.014$), ayrıca 3–4 saat kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.024$) saptanmıştır. İnternette geçirilen sürenin artışıyla farkındalık düzeyinin yükseldiği bu boyutta eta kare değeri $\eta^2 = .066$ olarak bulunmuş ve bu durumun küçük ile orta düzey arasında bir etki büyüklüğüne işaret ettiği anlaşılmıştır.

Son olarak, “Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği” toplam puanları açısından da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($F_{(2,323)} = 13.39$; $p < .001$). En yüksek farkındalık düzeyine sahip grup yine 5 saat ve üzeri internet kullanan öğretmenler olurken ($\bar{X} = 87.94$), bu grubu 3–4 saat ($\bar{X} = 82.68$) ve 1–2 saat ($\bar{X} = 72.19$) internet kullanan öğretmenler izlemiştir. Anlamlı farklar haftada 5 saat ve üzeri kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.000$), 5 saat ve üzeri kullananlarla 3–4 saat kullananlar arasında ($p = 0.013$), ayrıca 3–4 saat kullananlarla 1–2 saat kullananlar arasında ($p = 0.014$) bulunmuştur. Bu boyutta eta kare değeri $\eta^2 = .077$ olup, internet kullanım süresinin genel farkındalık üzerinde orta düzeye yakın bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu bulgular, öğretmenlerin internette geçirdikleri sürenin, onların dijital araçları kullanma düzeylerini, pedagojik uygulamalara dâhil etme yeterliklerini ve genel dijital

dönüşüm farkındalıklarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu durum, bireylerin dijital ortamlarda geçirdikleri sürenin yalnızca teknolojiye maruz kalma değil, aynı zamanda dijital yeterliklerini geliştirme fırsatı sunduğuna işaret etmektedir. Özellikle dijital dönüşümün eğitimde etkin biçimde gerçekleştirilebilmesi adına, bu becerilerin öğretim süreçlerine yansıtılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesi, öğretmenlerin dijital alışkanlıklarının desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Bu durum, gerek dijital dönüşüm farkındalığının gerekse tüm alt boyutlarda farkındalığını internet kullanımıyla paralel olarak arttığını ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre, öğretmenlerin internet ortamlarında geçirdikleri süre yalnızca bir eğlence aracı olarak değil, pedagojik gelişim açısından da değerli bir fırsat sunabilir.

Aküzüm'ün (2025) çalışması da bu bulguları destekler niteliktedir. Söz konusu araştırmada, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun WhatsApp, Instagram ve X gibi sosyal medya platformlarını mesleki gelişim, materyal paylaşımı ve öğrenci etkileşimini artırma amacıyla aktif şekilde kullandıkları tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Altun vd. (2022) ve Yardımcı ve Taşdan (2021), sosyal medya kullanımının öğretmenler için sadece bilgiye ulaşma değil, aynı zamanda içerik üretme, yenilikleri takip etme ve informal öğrenmeler sağlama açısından da katkı sunduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda, dijital ortamda geçirilen sürenin öğretmenlerin dijital farkındalık ve uygulama becerileri üzerinde doğrudan ve olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Benzer biçimde, Ivanov ve ark.'nın (2025) Sırbistan merkezli çalışmasında, öğretmenlerin pandemi sonrası dijital donanım, yazılım ve internet kullanım becerilerinde Cohen's d değerlerini içeren etkili sonuçlarla belirgin artışlar gözlenmiştir. Bu bulgu, dijital ortamda geçirilen sürenin hem eğitsel ihtiyaçlara yanıt verdiğini hem de pedagojik yeterlikleri güçlendirdiğini göstermektedir. Ayrıca, Hollanda ve Azorlar gibi farklı kültürel coğrafyalarda yürütülen araştırmalar; öğretmenlerin dijital kaynakları platformdan öğrenme düzeylerinin, internet kullanım süreleri ve profesyonel gelişim faaliyetleri ile paralel biçimde arttığını ortaya koymuştur (Sotelo-Núñez vd., 2024). Öğretmenlerin “dijital yerliler” olarak anılan genç kuşakları kadar olmasa da, internetle kurdukları “uzun süreli etkileşim”, onların teknolojiyi pedagojik araç olarak dönüştürebilme yeteneklerini geliştirmektedir. OECD (2023), dijital yeterlik alanında öğretmenlerin yalnızca teknolojiye maruz kalmalarının yeterli olmadığını; bu teknolojiyi pedagojik sürecin içine dâhil edebilmeleri için sürekli eğitim ve dijital beceri geliştirme çalışmalarının desteklenmesi gerektiğini bildirmektedir.

Greenhow ve Lewin (2019) tarafından da belirtildiği gibi, sosyal medya araçları ve buna

paralel internette geçirilen sürenin artmasıyla etkili içerik sunumu, iş birlikçi öğrenme topluluklarının oluşturulması ve dijital okul kültürünün gelişimi açısından öğretmenlere güçlü fırsatlar sunmaktadır. Dolayısıyla, dijital dönüşümün eğitim sistemine etkin biçimde dâhil edilmesinde, öğretmenlerin dijital araçları yalnızca kullanmaları değil; aynı zamanda bu araçlarla pedagojik yenilikleri keşfetmeleri ve uygulamaları da büyük önem taşımaktadır.



BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizine dayalı olarak varılan temel sonuçlar sunulmakta ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar

Matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalığının araştırıldığı bu çalışmanın sonunda ele alınan problemlere ve alt problemlere ait sonuçlar aşağıda sırası ile özetlenmiştir.

5.1.1 Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeğine İlişkin Geçerlilik ve Güvenirlik Analizi Sonuçları

Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda, “Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği”nin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve maddelerin faktör yüklerinin kabul edilebilir düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Faktörler sırasıyla “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı”, “Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme” ve “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin toplam açıklanan varyans oranı (%69.9), ölçme aracı için yeterli bulunmuştur. Ardından gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, üç faktörlü modelin verilerle iyi uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları, modelin genel olarak kabul edilebilir bir uyum sergilediğini göstermiştir. Uyum indeksleri incelendiğinde, CFI ve IFI değerleri 0,915 olarak ölçülmüş; bu değerler, modelin iyi uyum sağladığını ifade etmektedir. RMSEA 0,089 olarak bulunmuş olup, kabul edilebilir sınırlar içinde yer almaktadır. SRMR değeri 0,047 ile iyi uyum gösterirken, NFI 0,898, NNFI 0,904, RMR 0,043, AGFI 0,810, GFI 0,848 ve RFI 0,884 değerleri modelin genel olarak kabul edilebilir uyum düzeyine sahip olduğunu desteklemektedir. Uyum indeksleri kabul edilebilir ve iyi uyum sınırları içinde yer almış; modelin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, geliştirilen ölçeğin matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalıklarını ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada elde edilen bulgular, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüme yönelik genel farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği genel toplam puan ortalaması $\bar{X} = 82.89$ olarak tespit edilmiş olup, bu değer ölçek puan aralığına göre “yüksek” düzey kategorisinde yer almaktadır. Matematik öğretmenlerinin "Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme" boyutunda $\bar{X} = 28.40$ ile “çok yüksek” düzeyde bir farkındalık sergiledikleri görülmüştür. Bu durum, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde dijital araç kullanımına yönelik farkındalığın diğer alanlara kıyasla daha güçlü olduğunu göstermektedir. "Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı" ($\bar{X} = 16.08$) ve "Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları" ($\bar{X} = 38.40$) alt boyutlarında farkındalık düzeyi yine yüksek olarak belirlenmiştir.

5.1.3. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Cinsiyet Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde, kadın matematik öğretmenlerinin hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarında erkek matematik öğretmenlerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Özellikle dijital araçların öğrenme sürecine katkısı ($\bar{X}_{Kadın} = 16.96$; $\bar{X}_{Erkek} = 14.96$), ölçme-değerlendirme süreçleri ($\bar{X}_{Kadın} = 29.65$; $\bar{X}_{Erkek} = 26.83$), öğrenme ortamları ($\bar{X}_{Kadın} = 40.03$; $\bar{X}_{Erkek} = 36.35$) ve genel farkındalık düzeyi ($\bar{X}_{Kadın} = 86.64$; $\bar{X}_{Erkek} = 78.14$) açısından elde edilen bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Cohen's d etki büyüklüğü değerleri tüm boyutlarda orta düzeyde etki göstermektedir.

5.1.4. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Yaş Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri yaş değişkeni açısından incelendiğinde, 21–30 yaş grubundaki öğretmenlerin hem genel ölçekte hem de tüm alt boyutlarda anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Özellikle dijital araçların öğrenme sürecine katkısı ($\bar{X}_{21-30} = 18.20$; $\bar{X}_{31-40} = 16.12$; $\bar{X}_{41-50} = 15.45$), ölçme-değerlendirme süreçleri ($\bar{X}_{21-30} = 31.71$; $\bar{X}_{31-40} = 28.46$; $\bar{X}_{41-50} = 27.45$), öğrenme ortamları ($\bar{X}_{21-30} = 44.91$; $\bar{X}_{31-40} = 38.43$; $\bar{X}_{41-50} = 36.62$) ve genel dijital dönüşüm farkındalık düzeyi ($\bar{X}_{21-30} = 94.83$; $\bar{X}_{31-40} = 83.01$; $\bar{X}_{41-50} = 79.52$) açısından elde edilen bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$).

Games-Howell post-hoc testi sonuçlarına göre, 21–30 yaş grubundaki öğretmenler, 31–40 ve 41 ve üstü yaş gruplarına kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek farkındalık düzeylerine sahiptir ($p = 0.000$). Bu yaş grubundaki öğretmenler, öğrenme süreçlerinde dijital araçları kullanma ($\bar{X} = 18.20$), dijital ölçme değerlendirme ($\bar{X} = 31.71$) ve dijital öğrenme ortamları oluşturma ($\bar{X} = 44.91$) konularında en yüksek ortalamalara sahiptir. Yaş değişkenine ilişkin etki büyüklüğü değerlendirildiğinde; “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda $\eta^2 = .051$, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda $\eta^2 = .054$, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda $\eta^2 = .086$ ve genel farkındalık düzeyinde $\eta^2 = .077$ olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, yaştan dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde küçükten orta düzeye doğru değişen bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

5.1.5. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Mesleki Kıdem Yılına Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri mesleki kıdem yılı değişkenine göre incelendiğinde, farklı kıdem grupları arasında anlamlı düzeyde farklar olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, dijital araçların öğrenme sürecine katkısı boyutunda 0–10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin ortalama puanı ($\bar{X}_{0-10} = 17.37$), 21–30 yıl ($\bar{X}_{21-30} = 15.30$) ve 31 yıl ve üzeri ($\bar{X}_{31+} = 14.42$) kıdem grubundaki öğretmenlerin puanlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p < .05$). Benzer şekilde, ölçme-değerlendirme süreçlerinde dijital araçların kullanımı boyutunda da $\bar{X}_{0-10} = 30.04$ ve $\bar{X}_{11-20} = 29.30$ değerleri, daha kıdemli gruplar olan $\bar{X}_{21-30} = 27.29$ ve $\bar{X}_{31+} = 26.52$ 'ye göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < .05$).

Dijital araçlarla öğrenme ortamlarının tasarımı boyutunda da benzer bir eğilim gözlenmiş; $\bar{X}_{0-10} = 42.73$ ve $\bar{X}_{11-20} = 39.36$ puanları, $\bar{X}_{21-30} = 36.22$ ve $\bar{X}_{31+} = 34.81$ 'e kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur ($p < .05$). Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği toplam puanları açısından da $\bar{X}_{0-10} = 90.14$ ortalaması, $\bar{X}_{21-30} = 78.82$ ve $\bar{X}_{31+} = 75.75$ ortalamalarına göre anlamlı üstünlük göstermektedir ($p < .05$).

Araştırma kapsamında matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri mesleki kıdem değişkeni açısından incelendiğinde, 0–10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin hem genel ölçekte hem de tüm alt boyutlarda anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca 11–20 yıl kıdem grubundaki öğretmenlerin de 21–30 yıl ve 31 yıl üzeri gruplara göre anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmüştür. Kıdem değişkenine ilişkin etki büyüklüğü değerlendirildiğinde; “Dijital Araçların Öğrenme

Süreçlerine Katkısı” boyutunda $\eta^2 = .100$, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda $\eta^2 = .072$, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda $\eta^2 = .120$ ve genel farkındalık düzeyinde $\eta^2 = .112$ olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, kıdemın dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde orta düzeyli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

5.1.6. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Görev Yaptıkları Kurum Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında, matematik öğretmenlerinin görev yaptıkları okul türüne göre dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin anlamlı biçimde farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Yapılan analizlerde; öğretmenlerin görev yaptıkları kuruma göre, hem Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı, hem Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme, hem Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları alt boyutlarında, hem de genel farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı boyutunda, en yüksek ortalama $\bar{X}_{OO} = 18.73$ ile Ortaokul öğretmenlerinde, en düşük ortalama ise $\bar{X}_{MTAL} = 15.50$ ile Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğretmenlerinde gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme boyutunda da en yüksek ortalama yine Ortaokul öğretmenlerinde ($\bar{X}_{OO} = 32.27$) iken, en düşük ortalama Anadolu Lisesi öğretmenlerine ($\bar{X}_{AL} = 27.38$) aittir. Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları boyutunda en yüksek puan ortalamasına Ortaokul öğretmenleri ($\bar{X}_{OO} = 45.36$) sahipken, bu grubu BİLSEM öğretmenleri ($\bar{X}_{BİLSEM} = 41.63$) ve Fen/Sosyal Bilimler Lisesi öğretmenleri ($\bar{X}_{FL/SBL} = 38.47$) takip etmektedir. En düşük ortalama ise Anadolu Lisesi öğretmenlerinde ($\bar{X}_{AL} = 37.07$) tespit edilmiştir. Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği genel toplam puanlarına bakıldığında, en yüksek farkındalık düzeyinin Ortaokul öğretmenlerinde ($\bar{X}_{OO} = 96.36$) olduğu görülmektedir. Bu grubu BİLSEM öğretmenleri ($\bar{X}_{BİLSEM} = 89.80$) izlemektedir. En düşük ortalama puan ise Anadolu Lisesi öğretmenlerine ($\bar{X}_{AL} = 80.10$) aittir.

Araştırma bulgularına göre, okul türü değişkeninin öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklükleri incelendiğinde, “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda $\eta^2 = .069$, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda $\eta^2 = .084$, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda $\eta^2 = .076$ ve genel dijital dönüşüm farkındalığı puanlarında $\eta^2 = .085$ olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, okul türünün dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde küçük ile orta düzey arasında değişen bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle ortaokul ve BİLSEM öğretmenlerinin bu farkındalığı daha yüksek düzeyde sergilediği anlaşılmaktadır. Bu

sonuçlar, Ortaokul öğretmenlerinin dijital dönüşüm konusunda daha yüksek farkındalık sergiledikleri ve dijital teknolojileri eğitim süreçlerinde daha aktif biçimde kullandıkları söylenebilir. Benzer şekilde, BİLSEM öğretmenlerinin de açısından diğer okul türünden daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmektedir.

5.1.7. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinin eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Dijital Dönüşüm Farkındalık Ölçeği'nin toplam puanları değerlendirildiğinde; lisans mezunu öğretmenlerin ortalaması $\bar{X}_L = 81.68$, lisansüstü mezunların ortalaması ise $\bar{X}_{LÜ} = 84.60$ olarak bulunmuştur. Ancak bu fark, istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p = .076$). Buna karşın, alt boyutlar düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda lisansüstü mezunların ortalama puanı $\bar{X}_{LÜ} = 16.59$ ile daha yüksek düzeyde bulunmuş; bu grubu lisans mezunları $\bar{X}_L = 15.70$ izlemiştir. “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p = .019$). Etki büyüklüğü Cohen's $d \approx 0.27$ olarak hesaplanmış ve bu farkın küçük düzeyde anlamlı bir etki oluşturduğu değerlendirilmiştir.

Benzer biçimde, “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” boyutunda da lisansüstü mezunların ortalama puanı $\bar{X} = 29.23$, lisans mezunlarının ortalaması ise $\bar{X} = 27.78$ olarak tespit edilmiştir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = .012$) ve etki büyüklüğü Cohen's $d \approx 0.28$ olarak hesaplanmıştır. Öte yandan, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda lisans mezunlarının ortalaması $\bar{X} = 38.20$, lisansüstü mezunlarınki ise $\bar{X} = 38.78$ 'dir. Bu boyutta ve toplam farkındalık düzeyinde eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bulgular, lisansüstü eğitim almış öğretmenlerin bazı boyutlarda daha yüksek farkındalık düzeyine sahip olduğu; ancak bu farkların etki büyüklüğü açısından sınırlı düzeyde kaldığı söylenebilir.

5.1.8. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeyleri Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmada, öğretmenlerin öz değerlendirmelerine dayalı olarak belirttikleri teknoloji kullanım yetkinlik düzeylerine göre dijital dönüşüm farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, teknoloji kullanım düzeyi yüksek olan öğretmenlerin, dijital dönüşüm farkındalığı toplam puanları ($\bar{X}_{Yüksek} = 90.73$) hem orta

düzyey ($\bar{X}_{Orta} = 80.77$) hem de düzyey ($\bar{X}_{Düşük} = 73.62$) kullanıcı öğretmenlerden anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, teknolojiyi daha yoğun kullanan öğretmenlerin dijital dönüşüme dair daha güçlü bir kavrayışa sahip olduklarını göstermektedir.

“Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda düşük teknoloji kullanım düzeyine sahip öğretmenlerin ortalaması $\bar{X}_{Düşük} = 13.92$ iken, orta düzeyde olanların ortalaması $\bar{X}_{Orta} = 15.66$, yüksek düzeyde kullanım bildirenlerin ortalaması ise $\bar{X}_{Yüksek} = 17.67$ ’dir. Benzer şekilde, “Dijital Araçlarla Ölçme-Değerlendirme” boyutunda düşük düzey kullanıcılar $\bar{X}_{Düşük} = 25.73$, orta düzey kullanıcılar $\bar{X}_{Orta} = 27.67$ ve yüksek düzey kullanıcılar $\bar{X}_{Yüksek} = 30.82$ ortalamaya sahiptir. “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda ise düşük düzeyde teknoloji kullanan öğretmenlerin ortalama puanı $\bar{X}_{Düşük} = 33.96$, orta düzeyde kullananların $\bar{X}_{Orta} = 37.45$ ve yüksek düzeyde kullananların ortalama puanı $\bar{X}_{Yüksek} = 42.24$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, dijital teknolojileri daha etkin kullanan öğretmenlerin, dijital araçları öğretim süreçlerine dâhil etme, ölçme-değerlendirme faaliyetlerinde kullanma ve dijital öğrenme ortamlarını yapılandırma konularında daha yüksek farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Özellikle yüksek düzeyde teknoloji kullandığını belirten öğretmenlerin, tüm alt boyutlarda ve genel toplamda en yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir ($\bar{X}_{Yüksek} = 90.73$).

Elde edilen bulgular, dijital teknolojiyi yüksek düzeyde kullanan öğretmenlerin hem alt boyutlarda hem de genel ölçekte, orta ve düşük düzeyde kullanan meslektaşlarına kıyasla daha yüksek farkındalık düzeylerine sahip olduğunu ortaya koymuştur ($p < .01$). Özellikle “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda hesaplanan $\eta^2 = .105$, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda $\eta^2 = .089$, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda $\eta^2 = .090$ ve genel dijital dönüşüm farkındalığı puanı için $\eta^2 = .102$ olarak elde edilen eta kare değerleri, dijital teknoloji kullanım düzeyinin farkındalık üzerinde orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Anlamlı farklılıkların yüksek düzeyde dijital teknoloji kullanan öğretmenler ile hem orta hem de düşük düzeyde kullanan öğretmenler arasında gözlemlenmiş olması, dijital araçları daha yoğun kullanan bireylerin bu dönüşüm sürecine daha bilinçli, katılımcı bir tutum sergiledikleri söylenebilir. Teknolojiyle iç içe çalışan öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarının daha gelişmiş olduğunu söylenebilir.

5.1.9. Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeyleri Günlük İnternet Kullanım Süresi Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin günlük internet kullanım süresi arttıkça dijital

dönüşüm farkındalık düzeylerinde anlamlı ve güçlü farklar gözlemlenmiştir. Özellikle, “Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda, günde 5 saat ve üzeri internet kullanan öğretmenlerin ($\bar{X}_3 = 17.09$), hem 3–4 saat ($\bar{X}_2 = 15.99$) hem de 1–2 saat ($\bar{X}_1 = 14.08$) kullanan öğretmenlere göre anlamlı biçimde daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmüştür. “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda da benzer şekilde anlamlı farklar bulunmuştur. En uzun süre internet kullanan öğretmenlerin ($\bar{X}_3 = 29.84$), daha az süre internet kullananlara kıyasla ($\bar{X}_2 = 28.39$; $\bar{X}_1 = 24.72$) farkındalık düzeyleri daha yüksektir. “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda, 5 saat ve üzeri kullanım grubunun ($\bar{X}_3 = 41.01$), 3–4 saat ($\bar{X}_2 = 38.31$) ve 1–2 saat ($\bar{X}_1 = 33.39$) kullanan gruplara göre anlamlı biçimde daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir. Ölçeğin genel toplam puanları da benzer eğilim göstermektedir. 5 saat ve üzeri internet kullanan öğretmenler ($\bar{X}_3 = 87.94$), 3–4 saat ($\bar{X}_2 = 82.68$) ve 1–2 saat ($\bar{X}_1 = 72.19$) kullananlara göre çok daha yüksek dijital dönüşüm farkındalığına sahiptir.

“Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı”, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme”, “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutlarında ve dijital dönüşüm farkındalığının genel toplam puanlarında, günde 5 saat ve üzeri internet kullanan öğretmenlerin, diğer gruplara göre anlamlı biçimde daha yüksek puanlara sahip olduğu saptanmıştır ($p < .001$).

“Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı” boyutunda bu farkın etki büyüklüğü $\eta^2 = .062$, “Dijital Araçlarla Ölçme ve Değerlendirme” boyutunda eta kare değeri $\eta^2 = .073$ ’tür. “Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları” boyutunda etki büyüklüğü $\eta^2 = .066$ ve ölçeğin toplam puanlarında da eta kare değeri $\eta^2 = .077$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, internet kullanım süresinin dijital dönüşüm farkındalığı üzerinde küçük ile orta düzey arasında değişen etkiler yarattığını göstermektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulayıcılara öneriler

Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda, matematik öğretmenlerinin dijital dönüşüm farkındalık düzeylerini artırmak ve eğitim sisteminde dijital dönüşüme etkin uyumu sağlamak amacıyla aşağıdaki öneriler sunulmuştur. Bu öneriler, öğretmen yeterliklerinin güçlendirilmesi, pedagojik uygulamalarda dijital uyumun artırılması ve eğitim politikalarının dijital çağa uyarlanması yönünde yol gösterici olabilir:

- a. Öğretmenlerin dijital teknolojileri pedagojik amaçlarla etkili biçimde

kullanabilmelerine yönelik sürekli mesleki gelişim olanakları artırılmalıdır. Bu kapsamda, dijital okuryazarlık, çevrim içi öğrenme platformlarının pedagojik kullanımı, öğrenme analitiği okuryazarlığı gibi temalarda yapılandırılmış, uygulamaya dayalı hizmet içi eğitim programlarının hayata geçirilmesi önerilebilir.

b. Öğretmenlerin, öğrenme sürecini yönlendiren rehber bireyler olarak konumlandırılmaları doğrultusunda, politik düzeyde destekleyici uygulamaların geliştirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle bilişsel ve duyuşsal gelişimi teşvik eden, öğrenci merkezli öğretim stratejilerini esas alan mesleki gelişim programları yaygınlaştırılabilir.

c. Öğretmenlerin meslektaşlarıyla dijital ortamda deneyim paylaşımı yapabilecekleri, disiplinler arası iş birliklerine açık, sürdürülebilir mesleki öğrenme toplulukları desteklenmelidir. Bu tür yapılar, öğretmenlerin hem dijital pedagojik yeterliklerini hem de mesleki bağlılıklarını artırıcı bir işlev görmektedir.

d. Araştırma bulgularına göre internet kullanım süresi ile dijital dönüşüm farkındalığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, öğretmenlerin dijital platformlarda daha fazla vakit geçirmesini teşvik edecek öğrenme ortamları ve dijital içerik üretimi çalışmaları desteklenmelidir. Özellikle sosyal medya, dijital topluluklar ve çevrim içi öğrenme platformları öğretmenlerin informal öğrenme süreçlerini desteklemek amacıyla aktif biçimde kullanılmalıdır.

e. Öğretmenlerin dijital araçları yalnızca teknik düzeyde değil, pedagojik bağlamda da etkin kullanabilmeleri için dijital pedagojik yeterlikler üzerine yapılandırılmış seminer ve atölye çalışmaları düzenlenmelidir. Bu etkinliklerde senaryo temelli öğrenme, dijital hikâye anlatımı ve öğrenci merkezli dijital öğretim uygulamaları gibi konulara öncelik verilebilir.

f. Araştırmada daha kıdemli öğretmenlerin dijital farkındalık düzeylerinin görece daha düşük olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, daha genç ve dijital araçlara daha yatkın öğretmenlerin, kıdemli meslektaşlarına yönelik dijital mentorluk görevleri üstlenebilecekleri yapılar kurulabilir. Bu sistem, kuşaklar arası öğrenme köprüsü oluşturarak kurumsal düzeyde dijital dönüşümü destekleyebilir.

g. Özellikle dijital farkındalığı düşük bulunan okul türlerinde (örneğin Meslek Liseleri) öğretmenlerin dijital araçlara erişimlerini kolaylaştıracak donanımsal ve yazılımsal iyileştirmeler yapılmalıdır. Etkileşimli tahta, yüksek hızlı internet, tablet gibi donanımların eksiksiz sunulması, öğretmenlerin dijital pedagojik uygulamalara katılımını artırabilir.

h. Uzman öğretmenlik, başöğretmenlik gibi kariyer basamakları eğitim programlarında

dijital farkındalık, dijital etik ve öğretim teknolojileri entegrasyonu konularında modüller zorunlu hâle getirilebilir. Böylece öğretmenler yalnızca teknik bilgiye değil, dijital okuryazarlık, dijital vatandaşlık ve öğrenme analitikleri gibi çağdaş alanlara da hâkim olabileceği söylenebilir.

1. Dijital dönüşümün başarıya ulaşması için öğretmenlerin inisiyatif alabilmeleri desteklenmelidir. Okullarda dijital projelere katılım teşvik edilebilir. Bu doğrultuda, dijital eğitim projelerine yönelik kaynak desteği sağlanabilir, başarılı uygulamalar ödüllendirilerek yaygınlaştırılabilir.

5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler

Bu çalışmanın sınırlılıkları ve ulaşılan bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin dijital dönüşüm farkındalıklarının daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamak ve alanyazına katkı sunmak amacıyla aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

a. Gelecekte yapılacak araştırmalarda nicel bulguları destekleyici nitel ve karma yöntem desenlerine yer verilebilir. Öğretmen görüşleri, uygulama örnekleri ve sınıf içi gözlemler üzerinden geliştirilecek veriler, dijital dönüşüm süreçlerinin çok boyutlu analizine olanak sağlayabilir.

b. Öğretmenlerin dijital pedagojik yeterlik düzeyleri ile sınıf yönetimi, öğrenci başarısı ve öğretim stratejileri arasındaki ilişkileri ele alan ampirik çalışmalar yapılabilir. Bu tür analizler, dijital farkındalık ile öğretim kalitesi arasında bağ kurarak politika geliştiricilere veri sağlayabilir.

c. Anadolu, Meslek, İmam Hatip, Fen ve Ortaokullar gibi farklı kurumsal yapıların dijital dönüşüme uyum düzeyleri karşılaştırmalı olarak analiz edilebilir. Böylece okul türlerine özgü ihtiyaçlara yönelik hedefli politikalar geliştirilebilir.

d. Öğretmenlerin dijital ortamda geçirdikleri sürelerin, dijital okuryazarlık becerileri ve dijital dönüşüm farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini ölçen boylamsal ve kesitsel araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu kapsamda internet kullanımının niteliği (bilgi edinme, sosyal etkileşim, içerik üretimi) de analize dâhil edilebilir.

e. Farklı bölgelerde görev yapan öğretmenlerin dijital dönüşüme yönelik algıları, yaşadıkları sosyal çevre, hizmet içi eğitim olanakları ve okul kültürü gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir. Böylece yerel bağlamı dikkate alan stratejiler geliştirilebilir.

f. Dijital dönüşüm farkındalığı yüksek öğretmenlerin okul kültürü içindeki liderlik

rolleri, dijital vatandaşlık davranışları ve yenilikçilik düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenebilir. Bu bağlamda, dijital farkındalık sadece teknik değil, sosyal ve etik boyutlarıyla da araştırılabilir.

g. Lisans ve lisansüstü düzeyde sunulan dijital yeterlik odaklı derslerin ve programların öğretmen adayları üzerindeki etkileri ampirik olarak incelenebilir. Bu değerlendirmeler, dijital dönüşümün öğretmen yetiştirme süreçlerine dâhil edilmesi konusunda yol gösterici olabilir.

h. Dijital içerik oluşturma, uyarlama ve paylaşma konusundaki öğretmen yeterlikleri, hem bireysel hem kurumsal bağlamda değerlendirilmeli; bu becerileri artırmaya yönelik etkili yöntemler ortaya konulabilir.



KAYNAKÇA

- Akçayır, G., ve Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers ve Education*, 126, 334-345.
- Akpınar, B., Özer, B., Oral, B., ve Köksalan, B. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modelinin program geliştirme ve felsefi düzleminden analizi. *EKEV Akademi Dergisi*, (99), 59-73. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1489135>
- Aktürk, A. O. ve Delen, A. (2020). Öğretmenlerin teknoloji kabul düzeyleri ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 4(2), 67-80.
- Aküzüm, T. (2025). *Öğretmenlerin Eğitim Ortamlarında Dijital Dönüşümden Yararlanma Düzeyleri İle Okullardaki Yenileşme İklimi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yükseklisans Tezi, Kafkas Üniversitesi) Yök Tez Merkezi.
- Al Hasani, S. H., & Husin N. A. (2021). A review of digital transformation of education in Oman. *Journal of Business Management and Accounting*, 11(2), 41-59.
- Alazam, N. A., Wan Muda, W. H. N., Ab Halim, F., Isa, K., Saifuddin, N. ve Ismail, N. (2024). The relationship between teacher readiness in terms of knowledge, literacy and attitudes towards digital transformation. *Online Journal for TVET Practitioners*, 9(1), 52-61. [10.30880/ojtp.2024.09.01.005](https://doi.org/10.30880/ojtp.2024.09.01.005)
- Alda, R., Boholano, H. & Dayagbil, F. (2020). Teacher education institutions in the Philippines towards Education 4.0. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 137–154. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.8.8>
- Alrasheedi, M., Capretz, L. F., & Raza, A. (2015). A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students' perspective). *Journal of Educational Computing Research*, 52(2), 257-276. <https://arxiv.org/pdf/1511.04417>
- Altun, M. (2006). The development in mathematics teaching. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, D. S., Altaş, A. Ş. ve Yiğit, C. (2022). Eğitimde sosyal medyanın kullanılmasına dair öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 8(104), 4026-4034. [10.29228/sssj.66250](https://doi.org/10.29228/sssj.66250)
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Asiksoy, G., ve Özdamlı, F. (2017). An overview to research on education technology based on constructivist learning approach. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 12(3), 133–147. <https://doi.org/10.18844/cjes.v12i3.2444>
- Aslan, N. (2025). *Eğitimde Dijital Dönüşüm: Dijital Ekosistem Kullanımının Öğretmenlerin Dijital Yeterliliklerine Etkisine İlişkin Bir Karma Yöntem Araştırması*. (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi) Yök Tez Merkezi.
- Ateş, S. (2023). *Öğretmenlerin bilgi güvenliği farkındalık ve dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Atoyebi, S. B., & Atoyebi, O. M. (2022). Do technology-based approaches reduce mathematics anxiety? A systematic literature review. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*. <https://10.47772/IJRISS.2022.61027>
- Badshah, A., Ghani, A., Daud, A., Jalal, A., Bilal, M., & Crowcroft, J. (2023). Towards smart education through internet of things: A review. *ACM Computing Surveys*, 56(2), 1-33. <https://arxiv.org/pdf/2304.12851>
- Bakır, G. (2022). *Branş öğretmenlerinin yenilikçi öğretmen özellikleri ve teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirebilme yeterliliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Batu, D., ve Taşdan, M. (2025). Okul yöneticilerinin okulların dijital dönüşümüne ilişkin farkındalıklarının incelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(1), 70-87. <https://doi.org/10.33206/mjss.1540880>
- Bayburt, B., ve Eğin, F. (2021). Teknoloji ve sanayideki gelişmelerin yansıması olarak eğitim 4.0. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 16(2), 137-154. <https://doi.org/10.54860/beyder.1010372>
- Bircan, M. A. (2023). Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgileri ile dijital öğretmen yeterliliklerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 12(2), 497-508. <https://doi.org/10.30703/cije.1239210>
- Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2016). Digitalization. *The international encyclopedia of communication theory and philosophy*, 1-11. <https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect111>

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & company.
- Bocconi, S. & Panesi, S. (2018). Teachers' professional learning and competence in the digital era: the DigCompEdu framework. *Media Education: Studi, Ricerche, Buone Pratiche*, 39. DOI: [10.4399/97888255210234](https://doi.org/10.4399/97888255210234)
- Bounfour, A. (2016). Digital futures, digital transformation. *Progress in IS*, 10, 978-973.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Büyükbay, S., (2023). *Tokat ilinde görev yapan ilköğretim öğretmenlerinin dijital dönüşüm sürecinde sahip oldukları yeterliklerin incelenmesi* (Master's thesis, Gaziosmanpaşa Üniversitesi). Yök Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı* (28. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2021). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (30. Baskı). Pegem Akademi.
- Chituc, C. M. (2021). A framework for Education 4.0 in digital education ecosystems. In *Smart and Sustainable Collaborative Networks 4.0: 22nd IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE 2021, Saint-Étienne, France, November 22–24, 2021, Proceedings 22* (pp. 702-709). Springer International Publishing.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5th Ed.). London: Routledge Falmer.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical assessment, research, and evaluation*, 10(1). <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>
- Çam, S., ve Eke, E. (2022). Yükseköğretim kurumu çalışanlarının yönetimde dijitalleşme algisi: nitel bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 13(30. YönOrg 2022), 273-287. [10.21076/vizyoner.1143593](https://doi.org/10.21076/vizyoner.1143593)
- Çiçek, D. (2024). *Öğretmenlerin dijital yeterlikleri ve dijital dönüşümden yararlanma düzeyleri arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları* (6. Baskı). Pegem Akademi.

- DataReportal. (2025, Nisan). *Digital 2025: Global Statshot Report*. Retrieved from DataReportal website: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-global-overview-report>
- DataReportal. (2025, Nisan). *Digital 2025: Turkey*. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2025-turkey>
- Debrenti, E. (2024). Using digital game-based learning in mathematics education: A case study with teacher training students. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 31(3), 153-162. [10.1564/tme_v31.3.06](https://doi.org/10.1564/tme_v31.3.06)
- Demir, A. (2018). “Endüstri 4.0’dan eğitim 4.0’a değişen eğitim-öğretim paradigmaları”. *International Congress on Social Sciences* 13(15), 141-171. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13480>
- Demir, B., Ekici, H. B., Balı, S. Z., ve Uysal, Ş. (2023). Matematik okuryazarlığına yeni bir bakış: tekno- matematiksel okuryazarlık. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.26>
- Demir, S. (2023). *Pandemi sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık öz yeterlikleri, e-öğrenmeye hazır bulunuşlukları, teknoloji kabul düzeyleri ve uzaktan eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Demir, S., ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale Development: Theory and Applications* (5th ed.). SAGE Publications.
- Domínguez-González, M. D. L. Á., Luque de la Rosa, A., Hervás-Gómez, C., & Román-Graván, P. (2025). Teacher digital competence: Keys for an educational future through a systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), ep577. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16168>
- Durak, H. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Öğretmenlerin teknoloji kullanım yeterliklerinde etkili olan faktörlerle ilgili bir inceleme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* (s. 537-556). Sakarya Üniversitesi.
- Efe, M. E. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modeli: Eğitimde kültürel değerler ve dijitalleşme perspektifi. *Route Educational & Social Science Journal*, 11(6), 213-224. <http://dx.doi.org/10.17121/ressjournal.3606>

- Engen, B. K. (2019). Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, (61), 9-19.
- EnterERP. (t.y.). Endüstri 4.0 (IoT) nedir? *EnterERP*. <https://www.entererp.com/blog/endustri-4.0-%28iot%29-nedir>
- Epli, B., Altunkaya, A. O., & Calp, M. H. (2023, May). Üniversitelerde kurulan dijital dönüşüm ofislerinin incelenmesi: Türkiye Örneği. *In International Conference on Contemporary Academic Research* (Vol. 1, pp. 214-218). <https://doi.org/10.59287/iccar.782>
- Erbenzer, E. ve Aslan, M. (2024). Primary school teachers' self-efficacy perceptions of digital instructional materials development: a mixed-method study. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 25(1), 18-49. <https://hdl.handle.net/20.500.14720/21719>
- Ersöz, B., ve Özmen, M. (2020). Dijitalleşme ve bilişim teknolojilerinin çalışanlar üzerindeki etkileri. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 11(42), 170-179. <https://doi.org/10.5824/ajite.2020.03.007.x>
- Esendere, M. (2023). *İlkokul 3. Sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerin kullanımı: Bitmoji uygulaması örneği* (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- European Commission. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (Yazar: R. Redecker). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- European Commission. (2022). *DigCompEdu: The Digital Competence Framework for Educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (10th ed.). Pearson.
- Greenhow, C., & Lewin, C. (2019). Social media and education: Reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *In social media and education* (pp. 6-30). Routledge. <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2015.1064954>
- Göl, D. (2025). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tasarım Süreçlerinin Eğitimde Dijitalleşme Çerçevesinden İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi). Yök Tez Merkezi.

- Guillén-Gámez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. (2020). ICT use by pre-service teachers in Spain: A technological and pedagogical perspective. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(3), 321–334. [10.1080/2331186X.2019.1574693](https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1574693)
- Gümüş, M. M. (2021). *Öğretmenlerin dijital yeterlikleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Güriş, S. ve Astar, M. (2019). *Bilimsel araştırmalarda SPSS ile istatistik* (Genişletilmiş 3. baskı). Der Yayınları.
- Güven, M. B. & Sevgi, S. (2024). Ortaokul matematik öğretmenlerinin teknolojik-pedagojik alan bilgileri ile matematiksel modellemeye yönelik yeterliklerinin incelenmesi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 19, 120-131. DOI: <https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.275>
- Güzen, B. ve Erbaş, Y. H. (2023). Ortaöğretim kurumlarında mesleki ve teknik eğitimin sorunları ve çözüm önerileri, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 82-104. <https://doi.org/10.53629/sakaefd.1280501>
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *Mis quarterly executive*, 15(2).
- Hsu, L. & Chen, Y. J. (2018). Teachers' knowledge and competence in the digital age: Descriptive research within the TPACK framework. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(6), 455-458. [10.18178/ijiet.2018.8.6.1081](https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.6.1081)
- Hu, P. J. H., Clark, T. H. K. & Ma, W. (2003). Examining technology acceptance by school teachers: A longitudinal study. *Information & Management*, 41(2), 227-241. [10.1016/S0378-7206\(03\)00050-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(03)00050-8)
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92-98. [10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92](https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92)
- Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and teacher education*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- İnce-Muslu, B., & Erduran, A. (2020). Matematik eğitime teknoloji entegrasyon sürecinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(50), 258-273.
- Ismail, M. H., Khater, M., & Zaki, M. (2017). Digital business transformation and strategy: What do we know so far? *Cambridge Service Alliance*. <https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk>

- Ivanov, A., Radonjić, A., Stošić, L., Krčadinac, O., & Đokić, V. (2025). Teachers' Digital Competencies Before, During, and After the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 17(5), 2309. <https://doi.org/10.3390/su17052309>
- İçli, M. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin Eğitim 4.0'a ilişkin kavramsal bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Kahramanoglu, R., Altun, D., & Kalaycıoğlu, D. B. (2024). K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli: Okuryazarlık becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 53(241), 499-518. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1307713>
- Karaman, G., Çalışır, H., & Taş, K. (2020). Öğretmen Adaylarının Eğitim 4.0'a Karşı Algı ve Tutumlarının Belirlemesine Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(31), 4156-4185.
- Karasar, N. (2024). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (39. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Kaya, B. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum düzeyi ile mesleğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ahi Evran Üniversitesi.
- Kaygısız, E. G., ve Sipahi, H. (2019). Y kuşağı üniversite öğrencilerinin bireysel yenilik Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(2), 922-936. <https://doi.org/10.21547/jss.442879>
- Keskinkılıç, M. ve Kuk, M. (2023). Eğitimde dijital dönüşüm ve EBA farkındalık düzeyinin belirlenmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 25(1), 24-39. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1174281>
- Kılıç, R., (2022). Öğrenme, öğretme ve değerlendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesi. *Dijital Üniversite Dönüşümün Yol Haritası* (pp.57-79), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- Kır, Ş. (2020). Dijital dönüşüm sürecinde yükseköğretim kurumları ve öğretim elemanlarının gelişen rolleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 143-163.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4th ed.). New York, NY: The Guilford Press.
- Koca, M. (2006). *Bilgi ve iletişim teknolojileri kabul ve kullanımı birleştirilmiş modelinin değişkenlerine göre öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K., ve Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3 (3), 147-158. <https://doi.org/10.32329/uad.815428>
- Köksal, D., ve Canlı, S. (2024). Öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin incelenmesi. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 1-21.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H.-A. (2015). A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001>
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *International journal of production research*, 55(12), 3609-3629. DOI: [10.1080/00207543.2017.1308576](https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1308576)
- Maia, R. F., Massote, A. A., & Lima, F. (2017, October). Innovative laboratory model based on partnerships and active learning. In 2017 IEEE frontiers in education conference (FIE) (pp. 1-5). IEEE.
- Mariscal, L. L., Albarracín, M. R., Mobo, F. D., & Cutillas, A. L. (2023). Pedagogical competence towards technology-driven instruction on basic education. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(5), 1567–1580. <https://eric.ed.gov/?id=ED628659>
- MATA, S. (2024). *Exploring Early-Stage Digital Transformation In Secondary Mathematics Education* (Doctoral dissertation, Faculty of Humanities, University of the Witwatersrand, Johannesburg).
- Mavrikis, M., Guardia, L., Cukurova, M., Maina, M., & CRISS Consortium. (2018). A Digital ecosystem for digital competences: the CRISS project demo. In *Lifelong Technology Enhanced Learning: 13th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC TEL 2018, Leeds, UK, September 3-5, 2018, Proceedings 13* (pp. 627-630). Springer International Publishing.
- MEB. (2018). *2023 Eğitim Vizyonu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı. Erişim tarihi 1 Kasım 2024. <https://baklan.meb.gov.tr/www/meb-2023-vizyon-belgesi/icerik/330>
- MEB. (2023). FATİH projesi. Erişim tarihi 15 Ekim 2024. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/>
- MEB. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Tanıtım Kitapçığı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2025). *Eğitimde yapay zekâ politika belgesi ve eylem planı (2025–2029)*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

- https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2025_06/17092340_egitimdeyapayzekapolitikabelgesiveylemplani202520291.pdf
- MEB. (2025). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. <https://mufredat.meb.gov.tr/>
- Muhamad, N., Gani, N.A., Uyob, S., & Saruji, S.C. (2019). Students' Critical Thinking Skills Awareness of Industry 4.0: A Preliminary Study.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2008). *The role of technology in the teaching and learning of mathematics*. Reston, VA, NCTM
- Oberc, H., Prinz, C., Glogowski, P., Lemmerz, K., & Kuhlenkötter, B. (2019). Human robot interaction- learning how to integrate collaborative robots into manual assembly lines. *Procedia Manuf.*31, 26–31 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.005>
- Ocak, G. ve Karakuş, G. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz yeterlilik becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(21), 129-147. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.466549>
- OED. (2017). Digitization. In *OED Online*. <http://www.oed.com/view/Entry/240886?rskey=EbrxYNveresult=6>
- OECD. (2019). *Trends Shaping Education 2019*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Digital competencies: Formal approaches to teacher development*. In N. Foster (Ed.), *OECD digital education outlook 2023*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en/full-report.html
- Omoseebi, A. (2025). Revolutionizing digital education: Big Data, AI, VR for next-generation e-training. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/390584799>
- Özalp, E. (2022). *Temel eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin dijital yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Özbek, Y. (2019). *Öğretmen adaylarının siber güvenlik farkındalıklarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans çalışması]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Özdamar, K. (2018). *Sosyal Bilimlerde Çok Değişkenli Veri Analizi* (8. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Özkoç, H. H. & Karalar, H. (2019). K12 ve Lisans Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Kavramına Algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, İlişkin Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Armağan Özel Sayısı*, 243- 258. <https://10.17494/ogusbd.548351>

- Özsakarya, G. (2022). *Öğretmenlerin Endüstri 4.0 kavramsal farkındalık seviyelerinin incelenmesi: Bilecik örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi.
- Özsoy, D. (2020). Dijital bölünme düzeylerine dair literatür analizi. M. Fiğan ve Y. D. Özdemir (Ed.), *Dijital kültür, dijital eşitsizlikler ve yaşlanma* (s. 11-23). Alternatif Bilişim Derneği.
- Öztemel, E. (2018). Eğitimde yeni yönelimlerin değerlendirilmesi ve eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 25-30.
- Öztop, F. (2023). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiği: Bir Meta-Analiz. *Erciyes Journal of Education*, 7(1), 22-40. <https://doi.org/10.32433/eje.1068755>
- Pala, Ş. M. ve Başıbüyük, A. (2020). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 897-921. <https://doi.org/10.30703/cije.672882>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *J. Engr. Educ.* 93(3), 223–231
- Puncreobutr, V. (2016). Education 4.0: New challenge of learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(2).
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Ruloff, M., & Petko, D. (2025). School principals' educational goals and leadership styles for digital transformation: results from case studies in upper secondary schools. *International Journal of Leadership in Education*, 28(2), 422-440. <https://doi.org/10.1080/13603124.2021.2014979>
- Salar, H. C., Özçınar, H., Kara, C. O., Vatansever, İ., Kısaç, İ., ve Kutluhan, A. (2023). Pandemi deneyimi sonrasında, öğretim elemanlarının eğitimde dijital dönüşüme ilişkin görüşleri: Pamukkale Üniversitesi örneği. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 1-22. <https://doi.org/10.51948/auad.1192794>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.

- Siemens, G. (2005). "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age." *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C. M., Mocker, M., Moloney, K. G., & Fonstad, N. O. (2017). How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197–213. [10.4324/9780429286797-6](https://doi.org/10.4324/9780429286797-6)
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Sotelo-Núñez, J.-A., Alonso-García, S., Berral-Ortiz, B., & Victoria-Maldonado, J.-J. (2024). A systematic review of digital competence evaluation in higher education. *Education Sciences*, 14(11), 1181. <https://doi.org/10.3390/educsci14111181>
- Şekkeli, Z. H. (2022). Dijital dönüşüme dair algıların teknolojiye hazır olma ve kabul modeli (tram) ile analizi: Kahramanmaraş sütçü imam üniversitesi MYO öğrencileri üzerinde ampirik bir çalışma. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 78-89.
- Şener, G., & Gündüzalp, S. (2018). Akademisyenlerin üniversitelerde dijital dönüşüm ile ilgili görüşleri. 1. *Uluslararası Battalgazi Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi Tam Metin Kitabı*, 1, 177-182
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Pearson Education.
- Taşcı, Y., & Taşlıbeyaz, E. (2021). Yükseköğretim Kurumlarında Dijital Dönüşüm Çalışmalarının İncelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 172-183.
- Taştepe, M., & Alkan, S. (2023). Matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde teknoloji kullanımına yönelik algıları. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 752-781. <https://doi.org/10.30561/sinopusd.1290273>
- Tavşancıl, E. (2019). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi* (6. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Taylor, A. (2006). The challenge of partnership in school-to-work transition. *J. Vocat. Educ. Train.* 58(3), 319–336.
- Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. William Morrow and Company.
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Topçu, H., Küçük, S., ve Göktaş, Y. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Journal*

- of Computer and Mathematics Education, 5(2), 119-136
<https://doi.org/10.16949/turcomat.09768>
- Torun, N. K., ve Arslan, U. (2023). Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi 1. *Third Sector Social Economic Review*, 58(1), 262-281. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.23.02.2052>
- Torun, N. K. ve Cengiz, E. (2019). Endüstri 4.0 bakış açısının öğrenciler gözünden kabul modeli (TKM) ile ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler* 235-250. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.444410>
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 234-243.
- Varişoğlu, B. (2019). Öğretmenlerin Eğitim Bilişim Ağı (EBA) tutumlarının incelenmesi. *Social Sciences*, 14(6), 3511-3521. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.39294>.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Wallner, T. ve Wagner, G. (2016). Academic education 4.0. *International Conference on Education and New Developments*. 155-159. Retrieved from 83
- Walters, L.M., Green, M.R., Goldsby, D., & Parker, D. (2018). Digital storytelling as a problem-solving strategy in mathematics teacher education: How making a math-co engages and excites 21st century students. *International Journal of Technology in Education and Science*, 2(1), 1-16.
- Wikipedia. (2025). Fourth Industrial Revolution. https://en.wikipedia.org/wiki/Fourth_Industrial_Revolution
- Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist*, 34(6), 806-838. <https://doi.org/10.1177/0011000006288127>
- Voogt, J., Fisser, P., Roblin, N. P., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). "Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature." *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. [10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x)
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report*. Retrieved from <https://www.weforum.org>
- Yardimci, E. ve Taşdan, M. (2021). Investigation of the relationship between secondary school teachers' purposes of using social media and their levels of informal learning with

- smartphones. *Kastamonu Journal of Education*, 29(2), 293-305. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.720661>
- Yazıcı, E. B. ve Özerbaş, M. A. (2022). Sınıf öğretmenlerinin dijital eğitim platformlarını kullanma durumlarının incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.53629/sakaefd.1001477>
- Yıldız, B. B. ve Doğan B. (2021). Pandemi (Covid 19) sürecinde eğitimde dijital dönüşüm uygulamalarının öğretmen tutumlarına göre incelenmesi: EBA örneği. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 16(2), 1293-1309. [10.47423/TurkishStudies.47728](https://doi.org/10.47423/TurkishStudies.47728)
- Yıldız, S., ve Elaldı, Ş. (2023). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Geometri Öğretiminde Kullanılmasına Yönelik Yapılmış Çalışmaların Meta-Tematik Analizi. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 70-91.
- Yıkılmaz, M. (2021). Dijital dönüşüm sürecinde liderlik. In S. Atasoy (Ed.), *Yeni nesil liderlik* (pp. 121–138). Pegem Akademi.
- Yılmaz, E. B., Akşit, S., ve Dalkıran, O. (2022). Beden Eğitimi Derslerinde Teknoloji Kullanımı İle İlgili Yapılmış Çalışmaların Sistemik Derlemesi. *Mediterranean Journal of Sport Science (MJSS)*, 5(4). <https://doi.org/10.38021/asbid.1213987>
- Yılmaz, P. (2020). *Ortaöğretim öğretmenlerinin eğitimde dijital dönüşümden yararlanma düzeylerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi). Yök Tez Merkezi.
- Yong, S. T., Gates, P., & Harrison, I. (2016). Digital Games and Learning Mathematics: Student, Teacher and Parent Perspectives. *International Journal of Serious Games*, 3(4). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i4.112>
- Yücedağ, T., ve Erdoğan, A. (2011). 2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 825-838.
- Zhou, L., Meng, W., Wu, S., & Cheng, X. (2023). Development of Digital Education in the Age of Digital Transformation: Citing China's Practice in Smart Education as a Case Study. *Science Insights Education Frontiers*, 14(2), 2077-2092. <https://bonoi.org/index.php/sief/article/view/960>

EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

E-28.8112025-14315 Tarih: 30/01/2025-E: 547854		Etik Kurul Otomasyonu	
T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu			
Oturum Tarihi : 06-01-2025	Oturum Sayısı : 2	Karar Sayısı : 9	
Etik Açısından Uygun			
Çalışma Adı	Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi		
Araştırmacılar	Yüksek lisans Öğrencisi Ayşe Kınalı (Yürütücü)		
Başkan			
	Prof.Dr. EMİN ÇELEBİ		
Kurul Üyeleri			
Kullanıcı pınar özbay		Prof.Dr. Bilal ALTAY	
Prof.Dr. Mehmet ÖNAL		Prof.Dr. Yusuf BATAR	
Prof.Dr. Mehmet GÜNGÖR		Prof.Dr. Süleyman ÇALDAK	
Prof.Dr. Lutfiye ÖZDEMİR			

EK 2:Araştırma Uygulama İzni



T.C.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

Beydağı Anadolu Lisesi Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.021202

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 755324

T.C. Kimlik No: 20*****32

Adı Soyadı: AYŞE KINALI

Araştırmanın Adı: Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğretmen

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Beydağı Anadolu Lisesi

Uygulama Yapılacak Birim: Anadolu Lisesi

Uygulama Yapılacak İl: MALATYA

Veri Toplama Aracının Başlığı: Dijital Dönüşüm Farkındalığı

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 08.04.2025

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 08.04.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni MALATYA İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

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 olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

EK 3: Kişisel Bilgiler Formu

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği

Değerli Öğretmenim;

Sizi, İnönü Üniversitesi Etik Komisyonu ile Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinleri alınan ve Ayşe KINALI tarafından yürütülen "Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalık Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi " başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Uzm. Öğrt. Ayşe KINALI
İnönü Üniv. Eğitim Bilimleri YL Öğrencisi

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1. Cinsiyetiniz:

- ☐ Kadın
☐ Erkek

2. Yaşınız:

- ☐ 21–30
☐ 31–40
☐ 41 ve üstü

3. Mesleki Kıdem Yılıınız:

- ☐ 0–10 yıl
☐ 11–20 yıl
☐ 21–30 yıl
☐ 31 yıl ve üstü

4. Çalıştığınız Kurum Türü:

- ☐ Anadolu Lisesi
☐ Fen Lisesi / Sosyal Bilimler Lisesi
☐ Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
☐ Bilim ve Sanat Merkezi
☐ Ortaokul

5. Eğitim Durumunuz:

- ☐ Lisans
☐ Lisansüstü

6. Teknoloji Kullanım Yetkinlik Düzeyiniz:

- ☐ Düşük
- ☐ Orta
- ☐ İleri

7. İnternette Günlük Geçirdiğiniz Süre:

- ☐ 0–1 saat
- ☐ 2–4 saat
- ☐ 5 saat ve üzeri



EK 4: Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşüm Farkındalığı Ölçeği

	MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM FARKINDALIĞI ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
A	Dijital Araçların Öğrenme Süreçlerine Katkısı					
1	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrencilerin anlamlandırmalarını artırır.					
2	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrencilere pratik yapma imkânı sunar.					
3	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğrenci motivasyonunu artırır.					
4	Dijital araçlar, matematik öğretiminde görsel öğrenmeyi destekler.					
B	Dijital Araçlarla Ölçme Değerlendirme					
5	Dijital araçlar matematik öğretiminde öğretmenlere öğrencileri bireysel takip imkânı sunar.					
6	Dijital araçlar bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları sağlar.					
7	Dijital araçlar öğrenci ilerlemesini anında takip ederek öğretmenlere geribildirim sağlar					
8	Dijital araçlar öğrencilere farklı öğrenme hızlarında ilerleme imkânı sağlar					
9	Dijital araçlar, öğrenci değerlendirmelerinde çeşitlilik sağlar.					
10	Dijital araçlar, öğretmenlere öğrenci performansını hızlı bir şekilde değerlendirme imkânı sunabilir.					
11	Dijital araçlar, öğretmenlere öğrenci performansını etkili bir şekilde değerlendirme imkânı sunabilir.					
C	Dijital Araçlarla Öğrenme Ortamları					
12	Dijital araçlar öğrenciler için matematiği daha eğlenceli hale getirir.					
13	Dijital araçlar öğrencilerin hedeflerine ulaşma konusunda kendilerini motive etmelerine yardımcı olur					
14	Dijital araçlar öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturur.					
15	Dijital araçlar öğrenci katılımını artırır.					
16	Dijital araçlar, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun matematik materyalleri sunma imkânı tanır.					
17	Dijital araçlar, öğrencilerin, öğrenme deneyimlerini zenginleştirmelerine olanak tanır.					
18	Dijital araçlar, öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenme ortamlarının oluşturulmasına yardımcı olur.					
19	Dijital araçlar, öğrencilerin matematik kavramlarını daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olur.					
20	Dijital araçlar, matematik kavramlarını gerçek dünya bağlamıyla ilişkilendirme konusunda yardımcı olur.					
21	Dijital araçlar kavram yanlışlarının düzeltilmesinde oldukça etkilidir.					