İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKA ARAÇLARINI BENİMSEME DÜZEYLERİ VE KULLANIM AMAÇLARININ İNCELENMESİ

Merve ÇELİK

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKA ARAÇLARINI BENİMSEME DÜZEYLERİ VE KULLANIM AMAÇLARININ İNCELENMESİ

(Examining Middle School Mathematics Teachers' Levels of Adoption and Purposes for Using Artificial Intelligence Tools)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve ÇELİK

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Erol ÜZAN

Erzurum
Ağustos, 2025

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Merve ÇELİK tarafından hazırlanan "İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Yapay Zeka Araçlarını Benimseme Düzeyleri ve Kullanım Amaçlarının İncelenmesi" başlıklı çalışması 28 / 08 / 2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Levent AKGÜN *Atatürk Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Dr. Öğr. Üyesi Erol ÜZAN *Atatürk Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Ruhşen ALDEMİR ENGİN *Kafkas Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

…. / …. / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Yapay Zeka Araçlarını Benimseme Düzeyleri ve Kullanım Amaçlarının İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

28 / 08 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Merve ÇELİK

☐Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Lisans öğrenciliği yıllarımdan itibaren bilgi birikimi, akademik duruşu ve rehberliğiyle her zaman örnek aldığım, imrendiğim, mesleki gelişimime yön veren, tezimin son halini alması sürecinde sabır ve özveri ile sürekli yol gösterici olan saygıdeğer hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Erol ÜZAN'a;

Her soruma içtenlikle yanıt veren adeta eş danışman gibi yol gösteren, bilgi ve birikimiyle her zaman örnek aldığım, başarılı olacağıma inanan ve bunu sürekli dile getiren kıymetli abim Arş. Gör. Sefa ÇELİK'e;

Çalışmama destek olan diğer hocalarıma, arkadaşlarıma ve araştırmanın katılımcılarına;

Bu süreçte fikirlerimi dikkatle dinleyen ve sürecin her aşamasında beni cesaretlendirerek bana destek olan yol arkadaşım Enes ŞAHİN'e;

Beni bu yolda maddi manevi destekleyen, varlıklarını her daim yanımda hissettiğim kıymetli anneme ve babama;

Düşünsel ve kişisel gelişimime katkılarıyla benliğimin şekillenmesinde önemli rol oynayan ve hayat boyu bana yol göstermeye devam eden rahmetli abim Mücahit ÇELİK'e sonsuz teşekkür ederim.

Merve ÇELİK

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKA ARAÇLARINI BENİMSEME DÜZEYLERİ VE KULLANIM AMAÇLARININ İNCELENMESİ

Merve ÇELİK

Ağustos 2025, 113 Sayfa

Amaç: Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenlerinin yapay zekâ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini belirlemek ve bu araçları matematik öğretiminde hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını derinlemesine incelemektir.

Yöntem: Bu çalışma, açıklayıcı ardışık desenle yapılandırılmış karma yöntem yaklaşımını benimsemektedir. Araştırmanın örneklemini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Türkiye'nin Bursa ili Yıldırım ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmî ortaokullarda görev yapan 61 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde iki aşamalı bir örnekleme stratejisi kullanılmıştır. Nicel aşamada katılımcılar basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiş; nitel aşamada ise nicel verilerden elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırmanın derinlemesine analizine katkı sağlayacak katılımcılar amaçlı örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Veri toplama araçları, uzman görüşleri alınarak geliştirilen bir anket formu ile yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Nicel veriler, yaklaşık on beş dakikada tamamlanabilecek şekilde yapılandırılan anket formunun 61 ilköğretim matematik öğretmenine uygulanmasıyla elde edilmiştir. Katılımcıların erişimini kolaylaştırmak amacıyla anket, çevrim içi ortamda hazırlanarak bir ay süreyle açık tutulmuştur. Nitel veriler ise altı ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış bire bir görüşmeler aracılığıyla sağlanmıştır. Ortalama otuz dakika süren bu görüşmeler, katılımcıların izinleri alınarak ses kaydına alınmıştır. Toplanan veriler, nicel boyutta betimsel istatistiklerle; nitel boyutta ise içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre, Rogers'ın Yeniliklerin Benimsenmesi Kuramı doğrultusunda katılımcıların 2'si ikna, 6'sı karar ve 6'sı onaylama aşamasında yer almaktadır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun yapay zekâ destekli araçlara yönelik bilgi düzeylerinin temel düzeyde olduğu ve bu araçları uygulamada ciddi düzeyde eğitim eksikliği yaşadıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra araştırma bulguları, öğretmenlerin yapay zekâ destekli araçların eğitim süreçlerinde kullanımına ilişkin genel olarak olumlu bir tutuma sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenler yapay zekâ araçlarını genellikle ders planlama, soru üretme, öğrencinin dikkatini çekme ve sınav analizi yapma gibi öğretimsel amaçlarla kullanıldığı tespit edilmiştir.

Sonuçlar: Araştırma sonuçları, öğretmenlerin yapay zekâ araçlarıyla ilgili bilgi eksikliği yaşadıklarını ve bu araçların etkili bir biçimde uygulanabilmesi için mesleki destek ve eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: yapay zekâ, ilköğretim matematik öğretmeni, matematik öğretimi

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

EXAMINING MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' LEVELS OF ADOPTION AND PURPOSES FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

Merve ÇELİK

August 2025, 113 Pages

Purpose: The purpose of this study is to determine the adoption levels of AI-supported educational tools among middle school mathematics teachers and to conduct an in-depth examination of the purposes for which these tools are used and the ways in which they are integrated into mathematics instruction.

Method: This study adopts a mixed-methods approach structured according to an explanatory sequential design. The study sample consisted of 61 middle school mathematics teachers employed in public middle schools affiliated with the Ministry of National Education in Yıldırım district, Bursa, Turkey, during the 2024–2025 academic year. A two-stage sampling strategy was employed to select the participants. In the quantitative phase, participants were selected using a simple random sampling method, whereas in the qualitative phase, participants were purposefully selected based on the findings obtained from the quantitative data to contribute to the in-depth analysis of the study. The data collection instruments comprised a survey form, developed with expert input, and a semi-structured interview form. Quantitative data were obtained through the administration of a questionnaire, designed to be completed in approximately fifteen minutes, to 61 middle school mathematics teachers. To facilitate participants' access, the questionnaire was prepared in an online format and kept open for one month. Qualitative data were collected semi-structured, one-on-one interviews conducted with six middle school mathematics teachers. These interviews, which lasted on average thirty minutes, were audio-recorded with the participants' contest. The collected data were analyzed using descriptive statistics for the quantitative data and content analysis for the qualitative data.

Findings: According to the research findings, in line with Rogers' Diffusion of Innovations Theory, two participants were in the persuasion stage, six in the decision stage, and six in the confirmation stage. It was determined that the majority of teachers possessed only a basic level of knowledge regarding AI-supported tools and experienced significant deficiencies in training for their practical implementation. Moreover, the findings of the study reveal that teachers exhibit a generally positive attitude toward the integration of AI-supported tools into educational practices. Teachers predominantly reported using AI tools for instructional purposes, such as lesson planning, question generation, attracting students' attention, and conducting exam analyses.

Conclusions: The research findings reveal that teachers experience a lack of knowledge regarding AI tools and require professional support and training to ensure their effective implementation.

Keywords: artificial intelligence, middle school mathematics teacher, mathematics education

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI iii
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR DİZİNİ viii
ŞEKİLLER DİZİNİ ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ix
BİRİNCİ BÖLÜM 1
Giriş 1
Yapay Zekânın Eğitime Etkisi 1
Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Araçlarına Bakışı ve Kullanım Durumları 2
Araştırmanın Amacı 5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi 6
Araştırmanın Sınırlılıkları 7
Katılımcı Sınırlılığı 7
Yerel Sınırlılık 7
Veri Toplama Araçlarıyla Sınırlılık 7
Varsayımlar 7
İKİNCİ BÖLÜM 8
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar 8
Yapay Zekâ Benimseme Süreci 8
Bilgi Aşaması 9
İkna Aşaması 9
Karar Aşaması 9
Uygulama Aşaması 10
Onaylama Aşaması 10
Eğitimde Yapay Zekâ Çalışmaları 10

Yapay Zekânın Öğretmenler Tarafından Kullanım Şekilleri 11
Eğitim Amaçlı Kullanım 12
Eğitim Dışı Faaliyetlerde Kullanım 13
İlgili Araştırmalar 13
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 16
Yöntem 16
Araştırma Yöntemi 16
Evren ve Örneklem 17
Birinci Aşama: Nicel Örnekleme Süreci 17
İkinci Aşama: Nitel Örnekleme Süreci 18
Veri Toplama Araçları 20
Anket 20
Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler 22
Süreç 23
Nicel Veri Toplama Süreci 23
Nitel Veri Toplama Süreci 24
Verilerin Analizi 24
Araştırmacı Rolü 25
Geçerlik ve Güvenirlik 26
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 28
Bulgular 28
Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarını Benimseme Sürecindeki Aşamaları 28
Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Bilgi Düzeyleri 29
Öğretmenlerin YZ Benimseme Düzeyleri 31
Öğretmenlerin YZ Destekli Araçları Benimsemesini Etkileyen Faktörler 32
Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Tutumları 35
Öğretmenlerin YZ Destekli Araçları Matematik Öğretiminde Kullanım Şekilleri 38
Ders Öncesi 41
Ders Esnası 46
Ders Sonrası 52
Eğitim Dışı Faaliyetler 55
YZ Destekli Araçları Kullanım Sürecinde Öğretmenlerin Karşılaştıkları Fırsatlar ve Zorluklar 57
Fırsatlar 57
Zorluklar 64

BEŞİNCİ BÖLÜM 69
Tartışma ve Sonuç 69
Öğretmenlerin Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri 69
Yapay Zekâ Destekli Araçların Benimsenmesini Etkileyen Olumlu ve Olumsuz Faktörler 70
Öğretmenlerin Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Genel Tutumları 72
Matematik Öğretiminde Yapay Zekâ Destekli Araçları Kullanım Amaçları ve Yöntemleri 73
Yapay Zekâ Destekli Araçların Eğitim Süreçlerine Sunduğu Fırsatlar 77
Yapay Zekâ Destekli Araçların Kullanımında Karşılaşılan Zorluklar ve Sınırlılıklar 79
Öneriler 82
Uygulamaya Yönelik Öneriler 82
Etik Problem Oluşturacak Durumların Azaltılması 82
Öğretmen Eğitim Programlarının Güncellenmesi 82
Teknolojik Altyapının Güçlendirilmesi 82
Akıllı Tahtalardaki Erişim Kısıtlılığının Esnetilmesi 82
Ders Kitaplarının ve Müfredatın Dijitalleştirilmesi 83
Eğitim Materyalinin Öğretime Uygunluğunun Kontrol Edilmesi 83
Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler 83
Örneklem ve Kapsam Genişletilmesi 83
Veri Toplama Yöntemlerinin Çeşitlendirilmesi 83
Farklı Paydaşların Görüşlerine Yer Verilmesi 84
KAYNAKÇA 85
EKLER 92
EK-1. Katılımcı Anketi 92
EK-2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 95
EK-3. Etik Kurul Onayı 97
EK-4. MEB İzni 98
ÖZ GEÇMİŞ 100

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. *Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı* 18
Tablo 2. *Öğretmenlerin Yaş Dağılımı* 18
Tablo 3. *Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Dağılımı* 18
Tablo 4. *Öğretmenlerin Eğitim Durumu* 18
Tablo 5. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı* 19
Tablo 6. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Yaş Dağılımı* 19
Tablo 7. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Dağılımı* 19
Tablo 8. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Eğitim Durumu* 19
Tablo 9. *Yenilik-Karar Süreci Modeline Göre Öğretmenlerin Aşamalara Göre Dağılımı* 29
Tablo 10. *Katılımcıların Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Bilgi Düzeyleri, Eğitim Durumları ve İlgi Göstergeleri* 30
Tablo 11. *Katılımcıların YZ Destekli Eğitim Araçlarının Öğretim Süreçlerine Katkısına İlişkin Görüşleri* 32
Tablo 12. *Katılımcıların YZ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Görüşleri* 36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. *Yenilik-Karar Süreci Modeli (Rogers, 2003).* 9

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

YZ **:** Yapay Zekâ

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

BEP : Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı

ZEP : Zenginleştirilmiş Eğitim Programı

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Eğitimde teknolojinin kullanımı; öğrenme süreçlerini iyileştirme, öğretim yöntemlerini geliştirme ve bireysel öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (OECD, 2023). Okullarda dijital eğitim teknolojilerinin kullanımı başlı başına bir amaç değil, öğretim ve öğrenme kalitesini artırmaya hizmet eden bir araç olarak değerlendirilmelidir (Boeskens & Meyer, 2025, s. 37). Son yıllarda yapay zekâ (YZ), eğitim alanında giderek daha fazla benimsenmiş ve öğretmenler ile öğrenciler için yeni imkânlar sunmuştur (Pitts vd., 2025). YZ destekli araçlar, bireysel öğrenme hızına uyum sağlama, anlık geri bildirim sunma ve öğrencilere özgün öğrenme deneyimleri kazandırma potansiyeline sahiptir (Moreno-Guerrero vd., 2020). Bu araçlar, öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirerek onları derinlemesine anlamaya teşvik eder (Lee & Yeo, 2022).

YZ, eğitim alanında köklü bir etki yaratarak öğretme ve öğrenme uygulamalarını yeniden şekillendirmiştir (Alwaqdani, 2025). Ayrıca, öğrencilerin yeteneklerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi süreçlerinde yaklaşım değişikliğine neden olmuştur (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020). Bununla birlikte, eğitimde YZ entegrasyonu sürecinde öğretmenlerin farkındalık düzeyi ve kullanım pratikleri, bu teknolojinin eğitimdeki potansiyelinden ne ölçüde faydalanılabileceğini doğrudan etkilemektedir (Alwaqdani, 2025). Öğretmenlerin YZ'nin eğitime dâhil edilmesinde kritik bir rolü olup (Felix, 2020), onların bu teknolojilere yönelik yaklaşımları hem öğrencilerin öğrenme deneyimlerini hem de YZ'nin eğitime entegrasyon sürecinin başarısını belirleyen önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Yapay Zekânın Eğitime Etkisi

Günümüzde dijital yetkinliğin farklı boyutlarını (bilgi ve veri okuryazarlığı veya dijital içerik oluşturma gibi) teşvik etmek için kullanılabilecek teknolojiler arasında YZ de önemli bir yer tutmaktadır (Galindo-Domínguez vd., 2024). YZ; insan zekâsının makineler, özellikle bilgisayar sistemleri tarafından simüle edilmesini kapsayan geniş bir kavramdır (Martin vd., 2024) ve yönetim, çalışma, öğrenme gibi toplumsal süreçlerin birçok alanını etkilemektedir (Williams vd., 2021).

Hızlı teknolojik gelişmeler, birçok sektörde olduğu gibi YZ alanında da önemli atılımların önünü açmıştır (Lee vd., 2019). Eğitimde yeni teknolojilerin benimsenmesi ve

kullanılmasıyla birlikte YZ, eğitim sektöründe de yerini almıştır (Chassignol vd., 2018; Chen vd., 2020). Eğitimde YZ kullanımıyla, bireylerin öğrenmesine yardımcı olabilecek çeşitli uygulamaların geliştirilmesi amaçlamıştır (Kay, 2015). Artan öğrenme gereksinimleri doğrultusunda YZ destekli eğitimin önemi giderek artmıştır (Chen vd., 2020).

YZ, sanal simülasyonlar, akıcı deneyimler ve akıllı ders verme sistemleri aracılığıyla etkileşimli ve ilgi çekici öğrenme ortamları oluşturulabilmektedir (Taani & Alabidi, 2024). Bu sistemler, öğrencinin öğrenme hızına göre kişiselleştirilebilir, ilerleme durumuna uyum sağlayabilir ve öğrenme sürecinde anlık geri bildirim sunabilir (Bai vd., 2023; Cai vd., 2021). Öğrenme sonuçlarını iyileştirebilir, öğrenci katılımını artırabilir ve öğretimi kişiselleştirebilir (Rani vd., 2024). YZ, öğrencilerin sorularını her zaman ve her yerde yanıtlayabilir ve aynı anda birden fazla soruyu ele alma yeteneğine sahiptir (Deng & Yu, 2023). Ayrıca, öğretmenlerin matematik öğretimi sırasında karşılaşabilecekleri kavram yanılgılarını ortaya çıkararak öğrenci hatalarına duyarlı bir öğretim yapmalarına imkân tanır (Lee & Yeo, 2022). Bunun yanı sıra, kavramları açıklamak, öğretim materyalleri sunmak, öğrencileri ödev sürecinde yönlendirmek ve ilerlemelerini izlemek gibi çeşitli görevlerde öğretmenlere destek sağlar (Taani & Alabidi, 2024). Bai vd. (2023) ise YZ'nin senaryolar üreterek, geri bildirimler sunarak ve öneriler geliştirerek öğrenme sürecini desteklediğini ifade etmektedir.

Matematik eğitimine YZ entegrasyonu, alanı köklü bir biçimde dönüştürme potansiyeline sahiptir (Gabriel vd., 2025). YZ, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik eğitiminde soru sorma becerilerini geliştirmeye olanak tanıdığı gibi, matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır (Lee & Yeo, 2022). Ayrıca, eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim gibi çeşitli bilişsel ve sosyal becerilerin gelişiminde de etkili bir araç olarak kullanılabilmektedir (Bai vd., 2023). Bu bağlamda, YZ araçlarının kullanımı, matematik öğretiminde hem yaklaşım hem de öğrenme biçimlerinde önemli bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir (Yi vd., 2024).

Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Araçlarına Bakışı ve Kullanım Durumları

YZ'nin eğitim süreçlerine entegrasyonu, öğretmenlerin öğretim yaklaşımlarını ve pedagojik uygulamalarını yeniden şekillendirme potansiyeli taşımaktadır. Bu dönüşümde öğretmenlerin YZ'ye ilişkin bilgi düzeyleri, algıları ve kullanım biçimleri önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, YZ'nin öğretmenlerin verimliliğini artırdığı, eğitimi bireyselleştirildiği ve bu yolla öğrenci başarısını desteklemede yüksek bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Chen vd., 2020; Egera & Mosimege, 2024; Taani & Alabidi, 2023). YZ araçları, öğretmenlerin öğrenciler hakkında veri edinmelerine, etkinlik

planlamalarına, eğitim kalitesini artırmalarına ve kişiselleştirilmiş eğitimi destekleyerek sosyal eşitlik ile adaletin sağlanmasına katkı sunmaktadır (Alkan, 2024).

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin YZ uygulamaları hakkındaki farkındalıklarını ve kullanım biçimlerini incelemektir. Bu doğrultuda, literatürde örneklemi öğretmen olan mevcut YZ araştırmaları incelenmiş, ardından özellikle matematik öğretmenleriyle yürütülen çalışmalar değerlendirilmiştir.

Taani ve Alabidi (2023), matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin YZ uygulamalarından biri olan ChatGPT'yi örnek oluşturma, ölçme-değerlendirme, açıklama yapma ve problem çözme desteği sağlama gibi amaçlarla kullandıklarını belirlemiştir. Araştırmada, bu kullanımın öğrencilerin derse katılımını artırdığı ancak dil yeterliliklerindeki sınırlılıkların bazı zorluklara neden oluşturabileceği vurgulanmıştır. Williams vd. (2021) ise öğretmenlere YZ'yi müfredata nasıl entegre edebileceklerine dair uygulama örnekleri sunulduğunda, bu teknolojiyi kullanma motivasyonlarının arttığını ortaya koymuştur. Nitekim teknoloji kabulünde ilk adım, kullanıma yönelik tutumla başlamakta; olumlu tutum, belirli bir teknolojiyi kullanma yönünde motivasyonu ve davranış değişikliğini tetiklemektedir (Galindo-Domínguez vd., 2024).

Galindo vd. (2024), öğretmenlerin dijital yeterlilikleri ile eğitimde YZ'ye yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Li (2024) çalışmasında öğretmen tutumları ile teknoloji entegrasyonu bilgisi (TPACK) arasındaki bağlantıyı vurgulamış; Chen vd. (2020) ise YZ'nin öğretmenin verimliliğini artırdığı ve daha zengin öğretme deneyimi sunduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Lee ve Yeo (2022), ders öncesinde YZ destekli sohbet robotlarıyla etkileşim kurmanın öğrencilerin düşüncelerini keşfetme ve öğretim durumunu eleştirel biçimde değerlendirme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir.

YZ'nin potansiyelinden yararlanabilmek için eğitim sisteminin gerekli altyapıyı sağlaması ve öğretmenlerin bu konuda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Kasneci vd., 2023). Bununla birlikte, YZ teknolojilerinin hızla gelişimi, öğrencilerin bu teknolojilerle desteklenen kariyerlere hazırlanmasını müfredat planlamasında kritik bir unsur haline getirmiştir (Martin vd., 2024). Ayrıca, YZ'nin eğitimsel kullanımına yönelik bilgi ve öğrenmeye ilişkin olumlu yaklaşımların geliştirilmesi amacıyla ilkokul öğretmenlerine özel eğitim programlarının tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Hong & Han, 2023).

Literatürde farklı branşlardaki öğretmenlerin YZ kullanım düzeyleri ve farkındalıklarına dair çalışmalar bulunmakla birlikte, ilköğretim matematik öğretmenlerine odaklanan araştırmalar sınırlıdır. Bu bağlamda, Egara ve Mosimege (2024) Nijerya'da yürüttükleri çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin ChatGPT'nin matematik

öğretimine entegrasyonuna ilişkin algıları karma yöntemle incelenmiştir. Bulgular, öğretmenlerin genel farkındalık, kullanım düzeyi ve YZ'nin olumlu etkilerine yönelik algılarının düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ancak nitel analizlerde, öğretmenlerin ChatGPT'yi öğretim verimliliğini artıran ve öğrenci katılımını destekleyen değerli bir araç olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Bu durum, YZ araçlarının matematik öğretiminde etkin kullanılabilmesi için öğretmenlerin farkındalıklarının artırılması ve pedagojik entegrasyon konusunda desteklenmeleri gerektiğini göstermektedir.

Wardat vd. (2023) çalışmasında matematik öğretiminde YZ uygulamalarına yönelik genel yaklaşımın olumlu olduğunu; birçok öğretmenin bu araçların öğrenme deneyimini geliştirme ve öğrencilerin matematiksel becerilerini iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu düşündüğü görülmüştür. Bununla birlikte, teknolojiye aşırı bağımlılık ve öğrenme sürecinde insan etkileşiminin azalması gibi konular öğretmenlerde endişe yaratmaktadır.

Yi vd. (2024) ise bazı matematik içeriklerinin YZ'den yeterli fayda sağlayamayabileceğini, bu nedenle öğretmenlerin YZ kullanımında dikkatli olmaları ve doğru koşullarda bu araçlardan yararlanmaları gerektiğini vurgulamaktadır.

Li ve Manzari (2025), ilköğretim matematik öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin YZ araçlarını öğretim süreçlerine entegrasyonunda içsel ve dışsal faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle öğretmenlerin Teknolojik ve Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) yeterlikleri ve teknolojiye yönelik tutumları gibi içsel faktörler, YZ'nin öğretim ve öğrenme süreçlerine benimsenmesinde ve etkin biçimde kullanılmasında kritik öneme sahip olduğu ulaşılan sonuçlar arasında yer almaktadır.

Bu bağlamda, YZ'nin öğretmenlere sağladığı avantajlar; ders planlama süreçlerinin desteklenmesi, ölçme-değerlendirme uygulamalarının çeşitlendirilmesi, öğrenci etkileşiminin artırılması, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve kavramsal yanılgıların giderilmesi olarak sıralanabilir. Ancak bazı çalışmalarda, bilgiye anında erişimin bilgiyi anlamlandırmaya yönelik çabayı azaltabileceği ve eleştirel düşünme becerilerini köreltebileceği endişesi dile getirmektedir (Bai vd., 2023; Wijaya vd., 2024). Bu nedenle, öğretmenlerin YZ araçlarını doğru zamanda ve uygun koşullar altında kullanmaları önem arz etmektedir (Yi vd., 2024). Örneğin, geleneksel ödevlerin tamamen kaldırılması durumunda, ders dışı etkinliklerin bu değişime uyum sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Sánchez-Vera, 2023).

Sonuç olarak, matematik öğretmenlerinin YZ araçlarına yönelik algıları, bu araçlara ilişkin farkındalık düzeyleri ve kullanım biçimleri, söz konusu teknolojilerin eğitim ortamlarına etkin biçimde entegrasyonunun planlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Ancak, mevcut

literatürde bu konuyu derinlemesine ele alan çalışmaların sınırlı olması, alanda kapsamlı araştırmalara duyulan gereksinimi ortaya koymaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme süreçlerini ve bu araçları matematik öğretiminde hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik bilgi düzeyleri, benimseme aşamaları ve pedagojik kullanım biçimleri ele alınarak, YZ'nin matematik öğretimindeki rolü ve ders süreçlerine entegrasyonu analiz edilecektir.

Bu bağlamda araştırmada, öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarına yönelik yaklaşımlarını, kullanım sıklıklarını ve dersin farklı aşamalarında (ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası) bu araçları nasıl entegre ettikleri incelenmiştir. Ayrıca, bu araçların hangi pedagojik amaçlarla ve hangi yöntemlerle kullandığını ortaya koyarak, YZ'nin matematik öğretimindeki potansiyel etkileri ve karşılaşılan zorlukları değerlendirilmiştir.

Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. İlköğretim matematik öğretmenleri, YZ destekli eğitim araçlarını benimseme sürecinin hangi aşamalarında yer almaktadır?
    a. Öğretmenler, YZ destekli eğitim araçları hakkında ne kadar bilgi sahibidir?
    b. Öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeyleri (bilgi, ikna, karar, uygulama veya onaylama) nasıldır?
    c. Öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemesini etkileyen faktörler nelerdir?
    d. Öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarına yönelik tutumları nasıldır?
2. Öğretmenler, YZ destekli araçları matematik öğretiminde hangi amaçlarla ve nasıl kullanmaktadır?
    a. Öğretmenler, YZ destekli araçları ders öncesinde hangi amaçlarla ve nasıl kullanmaktadır?
    b. Öğretmenler, YZ destekli araçları ders esnasında hangi amaçlarla ve nasıl kullanmaktadır?
    c. Öğretmenler, YZ destekli araçları ders sonrasında hangi amaçlarla ve nasıl kullanmaktadır?
3. Öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanırken karşılaştıkları fırsatlar ve zorluklar nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

21. yüzyılın dijital dönüşümü ile birlikte YZ, eğitim de dahil olmak üzere birçok alanda köklü değişimlere yol açmaktadır (Ali vd., 2025). Bu dönüşümün sürdürülebilir ve etkili biçimde gerçekleşebilmesi, yalnızca teknolojik altyapı ile değil, aynı zamanda öğretmenlerin bu araçları benimseme ve etkin biçimde kullanma düzeyleri ile doğrudan ilişkilidir (Aguilar-Cruz & Salas-Pilco, 2025; El Fathi vd., 2025; Fernández-Batanero vd., 2021). Bu bağlamda, öğretmenlerin YZ teknolojilerine yönelik tutumları, kullanım deneyimleri ve pedagojik amaçları üzerine yapılacak araştırmalar hem teknoloji entegrasyonu hem de öğretim kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Aguilar-Cruz & Salas-Pilco, 2025; El Fathi vd., 2025).

Bu tez çalışması, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini ve bu araçları öğretim süreçlerinde hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını inceleyerek mevcut literatüre anlamlı bir katkı sunmayı amaçlamaktadır. Rogers'ın (2003) *Yeniliklerin Yayılması Teorisi* çerçevesinde, öğretmenlerin bilgi edinme, ikna olma, karar verme, uygulama ve onaylama aşamalarındaki eğilimleri analiz edilmiş ve benimseme sürecine etki eden faktörler değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin YZ destekli araçları ders öncesi, ders esnası ve ders sonrasında öğretime nasıl ve hangi amaçlarla entegre ettiklerini ortaya koyarak, bu teknolojilerin eğitimdeki işlevsel rolünün daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin bu süreçte karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi, eğitimde YZ'nin etkin kullanımını artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine zemin oluşturmaktadır.

Çalışma, YZ destekli araçları benimseyen öğretmenlerin deneyimlerinden hareketle, gelecekte geliştirilecek öğretmen eğitim programları için somut öneriler sunmaktadır. Araştırma sonuçları, yalnızca mevcut öğretmenlerin değil, öğretmen adaylarının da bu araçları daha bilinçli ve pedagojik temelli biçimde kullanmalarını sağlamak amacıyla lisans düzeyindeki öğretmen yetiştirme programlarının yeniden yapılandırılmasına katkı sağlayabilecek niteliktedir.

Bu yönüyle çalışma, öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarını ortaya koymakta ve YZ'nin eğitim sistemine entegrasyonuna ilişkin bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır. Ayrıca, literatürde sıklıkla dile getirilen "YZ destekli araçlar eğitime nasıl entegre edilebilir?" sorusuna yanıt aramak amacıyla gerçekleştirilen bireysel görüşmeler, öğretmenlerin doğrudan deneyimlerinden faydalanarak uygulamaya yönelik yol gösterici bilgiler sağlamaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın bulguları, belirli bir örneklem grubuna dayandığı için genellenebilirlik açısından bazı sınırlılıklar içermektedir. Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde özetlenebilir;

Katılımcı Sınırlılığı

Araştırma, ilgili İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından belirlenen 20 okulda görev yapmakta olan 61 ilköğretim matematik öğretmeninin görüşleriyle sınırlıdır. Katılımcıların demografik ve mesleki özellikleri, elde edilen bulguların niteliğini etkileyebilir.

Yerel Sınırlılık

Bu çalışma yalnızca Bursa ili Yıldırım ilçesinde yer alan ve İl Milli Eğitim tarafından belirlenen 20 devlet okulunda görev yapan ilköğretim matematik öğretmenleriyle sınırlıdır. Bu nedenle, farklı illerde veya özel okullarda görev yapan öğretmenlerin görüşlerini yansıtmamaktadır.

Veri Toplama Araçlarıyla Sınırlılık

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak beşli Likert tipi anket, nitel veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Katılımcıların verdikleri yanıtlar öznel değerlendirmelere dayanmaktadır. Bu nedenle, ifade ettikleri görüşlerin doğruluğu ve derinliği farklılık gösterebilir.

Varsayımlar

Araştırmada, katılımcıların anket ve görüşme sorularına içtenlikle ve kendi gerçek düşüncelerini yansıtacak biçimde yanıt verdikleri varsayılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Yapay Zekâ Benimseme Süreci

Bu çalışmada yapay zekâ (YZ) benimseme süreci, Rogers'ın (2003) *Yeniliklerin Yayılması Teorisi* (Diffusion of Innovation Theory) çerçevesinde ele alınmaktadır. Rogers'ın kuramı, teknolojik yeniliklerin bireyler ya da topluluklar tarafından benimsenmesi ve uygulanması sürecini açıklayan, yaygın olarak kullanılan bir değişim modelidir (Adarkwah vd., 2023). Bu teori, yalnızca genel toplumsal değişimleri değil, eğitim bağlamında da yeni teknolojilerin benimsenme ve entegrasyonu süreçlerinin incelenmesinde etkili bir çerçeve sunmaktadır (Jwaifell & Gasaymeh, 2013).

Rogers'a (2003) göre teknolojik yeniliklerin benimsenmesi; yeniliğin bireyler tarafından algılanan özellikleri, karar süreci, yenilikçilik düzeyi ve benimseyici kategoriler gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Yeniliğin benimsenmesini etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

Göreli Avantaj: Yeniliğin mevcut duruma kıyasla sunduğu faydalar.

Uyumluluk: Yeniliğin bireylerin mevcut deneyimleri ve ihtiyaçlarıyla örtüşme derecesi.

Denenebilirlik: Yeniliğin küçük ölçekte test edilebilir olup olmadığı.

Görünürlük: Yeniliğin başkaları tarafından gözlemlenebilir olması.

Ayrıca, bireyler teknolojik yenilikleri benimseme hızlarına göre beş kategoriye ayrılmaktadır: yenilikçiler, erken benimseyenler, erken çoğunluk, geç çoğunluk ve geride kalanlar (Rogers, 2003). Bu sınıflama, bireylerin yeni bir teknolojiyi benimseme sürecindeki tutum ve davranış farklılıklarını yansıtmaktadır.

Yeniliklerin Yayılması Teorisi içerisinde yer alan *Yenilik-Karar Süreci Modeli*, bireyin bir yenilikle ilk kez karşılaştığı andan itibaren bu yeniliğe ilişkin bilgi edinmesi, tutum geliştirmesi, kabul ya da ret kararı vermesi, kararı uygulamaya koyması ve son olarak bu kararı pekiştirilmesi sürecini açıklayan bir alt model olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç beş temel aşamadan oluşmaktadır: (1) bilgi, (2) ikna, (3) karar, (4) uygulama ve (5) onaylama (Rogers, 2003). Aşamalar arasındaki ilişkiler ve sürecin ilerleyişi Şekil 1'de görsel olarak sunulmaktadır.

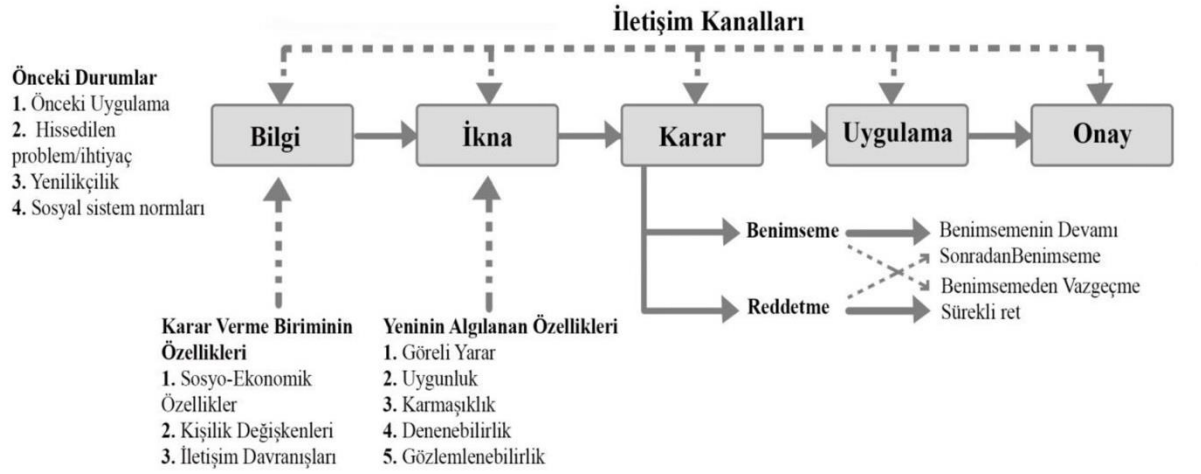
Bilgi Aşaması

İlk kez bilgiye maruz kalma, nasıl çalıştığına dair bir anlayış kazanma sürecidir. Bilişsel bilgiyi edinmeyi içerir ve bu aşamada öğrenici yenilikle tanışır, farkındalık kazandığı ve nasıl etkili bir şekilde kullanılacağı hakkında bilgi arar. Bir yeniliği bağımsız olarak kullanmaya başlamadan önce yeterli bilgiye sahip olmaları yeniliği kullanma olasılığını artırır (Frei-Landau vd., 2022).

İkna Aşaması

Bir bireyin yeniliğe karşı olumlu veya olumsuz tutum geliştirdiği andır. Duygusal odaklıdır ve bu aşamada yenilik hakkında tutumlar oluşur (Rogers, 2003). Yenilikle karşılaşan birey belirsizlik yaşar ve bu nedenle yenilikçi aracı kullanma konusunda sosyal teşviklerden ve aynı zamanda akran grubundaki bireylerin öznel değerlendirmelerinden etkilenebilir (Frei-Landau vd., 2022).

Şekil 1. *Yenilik-Karar Süreci Modeli (Rogers, 2003).*



[E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations* (2003) eserinden Türkçeye çevrilmiştir; Çalışkan & Şahin İzmirli, 2020].

Karar Aşaması

Bir bireyin yeniliği kabul etme veya reddetme kararını almak için yaptığı faaliyetlerle gerçekleşir. Yeniliği denemek için daha fazla fırsat mevcutsa, benimseme olasılığı artar (Frei-Landau vd., 2022; Rogers, 2003). Birey kendisine kazandıracağı avantajları ve dezavantajları çıkarmaya ve neticesinde kabul etme veya reddetme aşamasındadır. Rogers (2003), bir yeniliği benimseme kararının üç motivasyonla ilişkili olabileceğini belirtmiştir; kişisel arzu, akran baskısı, otorite figüründen gelen baskı. Örneğin Frei-Landau vd. (2022) tarafından yapılan bir

araştırmada pandemi sırasında teknolojiye geçiş kararı çoğu zaman otorite (idareci veya çalışmanın yapıldığı ülkenin eğitimle alakalı olan üst birimleri) tarafından dikte edilmiştir.

Uygulama Aşaması

Bir bireyin yeniliği tam olarak kullanmaya başlama sürecidir. Birey yeniliği kullandıkça sonuçları inceler. Bu aşamada, kullanıcıların geribildirim alması, geçişi yöneten kişilerden yardım ve destek alması önemlidir (Rogers,2003). Ayrıca bu aşamada kullanıcılar, aracı kendi ihtiyaçlarına göre uyarlayıp değiştirebilir, yeniden icat edebilirler. Uygulama aşaması kullanıcının yeniliği rutinleştirmesi ve ayırt edici özelliğini kaybettiği zaman sona erer (Rogers, 2003).

Onaylama Aşaması

Kullanıcıların süreci ve sonuçları yansıtarak inceledikleri, kararlarını pekiştirerek son tutumlarını oluşturdukları aşamadır. Birey bu aşamada yeniliğin ne kadar başarılı olduğunu ve artılarını eksilerini yargılar. Bu aşamadan sonra yeniliğin devamı ile ilgili nihai karar verilmiş olunur. Ayrıca bu aşama bireyin iç dünyasındaki yargılara bağlıyken aynı zamanda diğer bireylerden aldığı yorumlara da bağlıdır (Frei-Landau vd., 2022).

Beş aşamadan oluşan yeniliğin yayılma süreci, bireylerin yeni bir teknolojiyi tanıma, değerlendirme ve kullanma yoluyla belirsizliği azaltmalarını sağlayan dinamik bir süreci ifade etmektedir (Rogers, 2003). YZ, eğitim alanında hızla yaygınlaşan bir yenilik olarak öğretmenlerin öğretim süreçlerine entegre etmesi gereken önemli bir yenilik olarak görülmektedir. Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçları benimseme aşamaları, benimsemeyi etkileyen faktörler ve kullanım biçimleri *Yeniliklerin Yayılması Teorisi* çerçevesinde ele alınmaktadır.

Eğitimde Yapay Zekâ Çalışmaları

YZ'nin eğitime etkisi, farklı çalışmalarda çeşitli boyutlarıyla ele alınmıştır. Hızlı değişim ve gelişim süreci göz önünde bulundurulduğunda, incelenen çalışmaların büyük çoğunluğu 2018-2025 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır.

Chassignol vd. (2018), eğitimde YZ uygulamalarının içerik geliştirme, öğretim yöntemlerinin iyileştirilmesi, öğrenci performansının değerlendirilmesi ile öğretmen-öğrenci arasındaki iletişimin güçlendirilmesi gibi alanlarda kullanılabileceğini vurgulamıştır. Canonigo (2024) ise YZ ile öğretimin uygulandığı gruplarda kavramsal anlayışın geliştiğini, öğrencilerdeki özgüvenin arttığını, problem çözme becerilerinin ve iş birliği ile öğrenme

yetkinliklerinin güçlendiğini ve matematiksel kavramlarla etkileşimlerinin olumlu yönde değiştiğini ortaya koymuştur.

Bai vd. (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada, YZ'nin kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi sunduğu, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılım sağladığı, etkileşimli bir ortam oluşturduğu ve anında geri bildirim vererek hatalarının farkına varmalarına ve düzeltmelerine olanak tanıdığı belirlenmiştir. Ancak aynı çalışmada, bilgiye anında erişimin öğrencilerin anlamaya yönelik çabalarını azaltabileceği de ifade edilmiştir. Benzer şekilde Wijaya vd. (2024), YZ'ye aşırı bağımlılığın öğrencilerin eleştirel düşüme becerilerinin gelişimini olumsuz etkileyebileceğini vurgulanmış ve YZ'nin bilişsel süreçlerin yerini almaktan ziyade onları tamamlayan bir araç olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Chen vd. (2020) tarafından yürütülen çalışmaya göre YZ'nin eğitimde kullanım alanları geniş bir yelpazeye sahiptir. Bu alanlar arasında müfredat ve içerik geliştirme, sanal gerçeklik, web tabanlı platformlar, robotik görüntülü konferans, görsel-işitsel materyaller ve üç boyutlu teknolojilerden yararlanan öğretim uygulamaları yer almaktadır. Araştırmada, bu teknolojilerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, ilgi çekici ve anlamlı hale getirdiği vurgulanmaktadır.

Matematik öğretimi bağlamında ise Cai vd. (2021), "MathBot" adlı etkileşimli bir matematik öğretim sistemi geliştirmiş ve bu sistemin farklı öğrenme tercihlerini dikkate alarak kişiselleştirilmiş bir matematik öğrenme ortamı sunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Yi vd. (2024) tarafından yürütülen ve eğitim ile YZ uygulamalarına yönelik çeşitli makalelerin derlenmesiyle oluşturulan çalışmada, YZ teknolojilerinin K-12 öğrencilerinin matematiksel öğrenmeleri üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler sağladığı belirlenmiştir.

Ancak Chen vd. (2024) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin öğrenme güçlükleriyle karşılaştıklarında YZ araçlarından yardım almalarının matematik kaygısını hafifletmediği, bu araçları daha sık kullandıkça kaygılarının daha da arttığını vurgulamıştır.

Yapay Zekânın Öğretmenler Tarafından Kullanım Şekilleri

YZ, eğitimde dönüşüm ve yenilik potansiyeli taşıyan bir teknoloji olarak öğretmenler tarafından giderek daha yaygın şekilde kullanılmakta ve farklı biçimlerde öğretim süreçlerine entegre edilmektedir. YZ tabanlı uygulamalar, öğretmenlere öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun içerikler hazırlama, anında ve etkili geri bildirim sağlama, sınav ve ölçme araçları geliştirme gibi imkanlar sunmaktadır (Alkan, 2024; Mondal vd., 2023; Seyrek vd., 2024; Wardat vd., 2023). Bu uygulamalar aracılığıyla çoktan seçmeli ve sözlü sınavlar hazırlanabilmekte, test sonuçları analiz edilerek öğrencilere özel geri bildirimler

verilebilmektedir. Öğrenci performansının değerlendirilmesi, bireysel geri bildirim sağlanması ve eksik konuların belirlenmesi süreçlerinde de YZ destekli araçlar kullanılabilmektedir (Eysenbach, 2023; Seyrek vd., 2024). Böylece öğretmenler, öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek rehberlik edebilmekte, kişiselleştirilmiş materyal ve sorular hazırlayabilmektedir (Seyrek vd., 2024).

Bunun yanı sıra YZ, öğretmenlerin öğrenme etkinlikleri, ders materyalleri ve ders planları hazırlamalarını kolaylaştırarak öğretim süreçlerini daha etkili hale getirmelerine katkı sağlamaktadır (Chounta vd., 2022; Fakhar vd., 2024). Araştırmalar, öğretmenlerin YZ'yi yaygın olarak ders planlama, araştırma yapma ve müfredat geliştirme gibi profesyonel görevlerde kullandıklarını göstermektedir (Sánchez-Vera, 2023). YZ araçlarının öğretim süreçlerine entegre edilmesiyle öğrencilerin motivasyonlarının arttığı, matematiksel kavramları daha iyi anladıkları ve özgüven kazandıkları ortaya konmuştur (Bezjak, 2024; Rane, 2023).

Öğretmenler, YZ'yi yalnızca öğretim amaçlı değil, aynı zamanda mesleki gelişim ve idari süreçlerde de kullanmaktadır. Mesleki gelişim kapsamında, öğretmenler YZ araçlarından belirli konular hakkında fikir edinme, detaylı araştırma yapma ve farklı dillerde çeviri sağlama gibi amaçlarla yararlanabilmektedir. İdari görevlerde ise YZ, asistan olarak kullanıldığında zaman yönetimini kolaylaştırmakta ve iş süreçlerini daha verimli hale getirmektedir (Sánchez Vera, 2023). Bu yönüyle YZ, öğretmenlerin pedagojik uygulamalarını destekleme ve eğitim süreçlerini iyileştirme potansiyeline sahip kritik bir araç konumundadır.

Eğitim Amaçlı Kullanım

YZ'nin eğitimdeki potansiyeli, öğretmenler tarafından öğretim ve öğrenme süreçlerini verimli hale getirme, araştırma süreçlerini kolaylaştırma ve eğitim materyalleri oluşturma gibi alanlarda olumlu bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Sánchez-Vera, 2023). YZ, öğretmenlerin öğrenme etkinlikleri tasarlamalarına yardımcı olabilecek bir araç olarak veya öğrenci faaliyetleri ve performansları hakkında bilgi sağlayarak öğretmenlerin farkındalıklarını artırmak amacıyla kullanılabilmektedir (Chounta vd., 2022).

Bu çalışmada, öğretmenlerin eğitim amaçlı YZ kullanma biçimleri ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Bu çalışmanın nitel bulguları da bu üç başlık çerçevesinde sınıflandırılarak analiz edilmiştir.

Ders Öncesi. YZ sayesinde ders içerikleri oluşturulabilmekte, kişiselleştirilmiş materyaller hazırlanabilmektedir (Mondal vd., 2023). Ayrıca öğretmenlerin sunum hazırlamada kullanabilecekleri metinler üretebilmekte ve dersler daha kapsamlı, bütüncül bir yaklaşımla tasarlanabilmektedir (Cai vd., 2024). YZ, öğrencilerin eğitim materyalleriyle etkileşimlerini

analiz ederek bireysel ihtiyaçlar ve öğrenme stillerine uygun özelleştirilmiş içerikleri üretebilmekte, bu sayede matematiksel kavramların anlaşılması pekiştirilebilmektedir (Wardat vd., 2023). YZ tabanlı uygulamalar ders öncesinde genellikle içerik üretme, eğitim materyali ve ders planı hazırlama gibi durumlarda öğretmenler tarafından kullanılmaktadır.

Ders Esnası. YZ uygulamaları ders esnasında, sınıf materyallerine duyulan ihtiyacı azaltabilmekte ve öğretim materyalleri sunma, ideal öğrenme ortamları oluşturma, öğretmenlerin iş yükünü azaltma gibi katkılar sağlamaktadır (Fakhar vd., 2024; Mondal vd., 2023). Bu araçlar, öğrencilerin etkileşimli problem çözme süreçlerine katılmalarını, bireysel ihtiyaçlarına uygun adım adım çözümler elde etmelerini, işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini mümkün kılmaktadır (Rane, 2023; Wardat vd., 2023). Ayrıca, sınıf içinde YZ'nin etkili entegrasyonunda öğretmenin rolü çok kritik önemdedir; öğretmenler YZ araçlarını çoğunlukla zenginleştirilmiş öğrenme ortamları oluşturmak ve öğrencilerin keşfetmeye dayalı öğrenme süreçlerine katılımını sağlamak için kullanmaktadır.

Ders Sonrası. YZ teknolojileri yalnızca ders anlatımında değil, aynı zamanda öğretmeni destekleme, öğrencileri bireysel olarak değerlendirme ve eksikliklerini giderme amacıyla da eğitimde kullanılabileceği vurgulanmıştır (Çam vd., 2021). Ayrıca, çoktan seçmeli veya sözlü sınav soruları oluşturma, öğrenci yanıtlarını analiz etme, gelişmesi gereken alanlara yönelik anında geri bildirim sağlama gibi işlevleri de yerine getirebilir (Eysenbach, 2023; Mondal vd., 2023). Bununla birlikte, ders sonrası daha derinlemesine bilgi edinmek amacıyla ChatGPT gibi araçlar, disiplinler arası araştırma ve bilgi alışverişini kolaylaştırabilmektedir (Liu vd., 2024).

Eğitim Dışı Faaliyetlerde Kullanım

Öğretmenler, YZ'nin notlandırma ve devam takibi gibi idari görevlerde yararlı olacağını ve kendilerine zaman kazandıracağını düşünmektedir (Bezjak, 2024; Fakhar vd., 2024). YZ'nin yönetim görevlerinde asistan olarak kullanımı yaygınlaşmakta (Sánchez-Vera, 2023) ve öğretmenler bu teknolojiyi mesleki gelişim amacıyla kullanabilmektedirler. Özelikle belli konularda ayrıntılı bilgi edinme, fikir geliştirme ve farklı dillerde çeviri yapma gibi işlevler ön plana çıkmaktadır (Sánchez-Vera, 2023).

İlgili Araştırmalar

Çeşitli ülkelerde yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin YZ araçlarına yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir (Al Darayseh, 2023; Bezjak, 2024; Chounta vd., 2022; Fakhar vd., 2024). Ancak, öğretmen algılarını *Adalet, Hesap Verebilirlik,*

Şeffaflık ve Etik (*Fairness, Accountability, Transparency and Ethics* (FATE)) çerçevesinde inceleyen çalışmada öğretmenlerin YZ araçlarını uygulama konusunda sınırlı bilgiye sahip oldukları fakat yapay zekayı eğitim için fırsat olarak gördükleri ortaya çıkmıştır (Chounta vd., 2022). Öğretmen adaylarının da bu teknolojilere ait farkındalık sahibi oldukları, YZ teknolojilerinin eğitimde kullanılması hakkında olumlu düşünceler besledikleri görülmüştür (Çam vd., 2021). Ancak, bilgi düzeylerinin sınırlı olması, entegrasyon sürecinde önemli bir engel olarak ortaya çıkmaktadır (Adarkwah vd., 2023). Özellikle genç ve teknolojiye daha açık öğretmenlerin YZ'yi daha hızlı benimsediği belirlenmiştir (Fakhar vd., 2024).

Nitel araştırmalar, öğretmenlerin YZ'ye yönelik üç temel yaklaşımını göstermektedir: (1) YZ hakkında yeterli bilgiye sahip olmayanlar, (2) belirli bir donanıma sahip olup olumlu etkilerine inananlar, (3) öğretmenlerin yerini alacağı endişesiyle olumsuz yönlerini vurgulayanlar (Şanlı vd., 2023). Ayrıca, YZ'nin duygusal derinlikten yoksun olması, öğretmenlerin etik rehberlik sağlamasını gerekli kılmaktadır (Egara & Mosimege, 2024; Sánchez-Vera, 2023).

Öğretmenlerin önemli bir bölümü, YZ'nin öğrenci-öğretmen ilişkilerini olumsuz etkileyeceğini düşünmekte ve bu nedenle YZ'nin eğitime dikkatli ve kontrollü bir şekilde entegre edilmesi gerektiğini savunmaktadır (Bezjak, 2024). Ayrıca YZ'nin öğretim yöntemlerini dönüştürerek etkileşimli ve kişiselleştirilmiş öğretimi destekleyebileceğini, ancak yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine olumsuz etkiler yapabileceği vurgulanmaktadır (Alwaqdani, 2025). Bu nedenle öğretmenler, YZ'yi daha etkili şekilde entegre edebilmek için pratik bilgiye ve etik rehberliğe ihtiyaç duymaktadır (Bezjak, 2024; Fakhar vd., 2024). Ayrıca, YZ'nin hata yapabileceği ve sağladığı bilgilerin doğruluk açısından kontrol edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Gurl vd., 2024). Öğretmenlerin, öğretim amaçlı YZ araçlarından tam anlamıyla yararlanabilmeleri için adil erişimin sağlanması, veri gizliliğinin korunması, önyargıların azaltılması ve öğretmenlere yeterli eğitimin sunulması gibi önemli hususlar dikkat çekmektedir (Rani vd., 2024).

Öğretmenler, YZ araçlarının öğretimde zaman kazandırma ve görevleri kolaylaştırma potansiyelini kabul etmekle birlikte, bu araçları öğrenme ve onlara uyum sağlama konusunda endişelere sahiptirler (Alwaqdani, 2025). Bu endişelerin altında yatan nedenler, *Teknoloji Kabul Modeli* (Technology Acceptance Model) çerçevesinde incelenmiş ve öğretmenlerin YZ uygulamalarının kullanımını etkileyen başlıca faktörlerin öz yeterlilik, beklenen faydalar, kullanım kolaylığı ve tutumlar olarak belirlenmiştir (Al Darayseh, 2023). İlgili çalışma, öğretmenlerin YZ'ye yönelik olumlu tutum geliştirebilmeleri için öz yeterliliklerinin artırılması ve kullanım kolaylığının iyileştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Al Darayseh, 2023).

Ayrıca, öğretmenlerin sınıfta YZ kullanımına ilişkin algılarının; YZ destekli eğitim sistemlerine yönelik algıları, pedagojik inançları, öğretim deneyimleri ve teknolojiyi kullanma geçmişlerine göre değişiklik gösterdiği belirtilmektedir (Kim & Kim, 2022).

Egara ve Mosimege (2024), ChatGPT'nin matematik öğretimine entegrasyonunu *Öz-Belirleme Teorisi* (*Self-Determination Theory* (SDT)) çerçevesinde incelemiş; öğretmenlerin farkındalıklarının sınırlı olduğunu, ancak kullananların öğretim etkinliğinin arttığını, öğrenci katılımının yükseldiğini ve karmaşık kavramların daha iyi anlaşıldığını belirtmiştir. Benzer şekilde Wardat vd. (2023), ChatGPT'nin anında geri bildirim sağlama kapasitesinin öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirme potansiyeline dikkat çekmiştir (Wardat vd., 2023).

Mondal vd. (2023) ise öğretmenlerin YZ araçlarını sunum içerikleri hazırlama, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular oluşturma, öğrenci yanıtlarını değerlendirme, geri bildirim sağlama, özel içerik ve vaka örnekleri geliştirme, ders planlama veya içerik üretme gibi amaçlarla kullandıklarını belirtmektedir. Ancak üretilen içeriklerin doğruluğu ve geçerliliğinin mutlaka kontrol edilmesi gerektiğine vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, yapılan çalışmalar farklı kavramsal çerçevelerle ve çeşitli örneklem gruplarıyla gerçekleştirilmiş olup öğretmenlerin YZ'ye yönelik algı, farkındalık ve kullanım düzeyleri incelenmiştir. Ancak, Türkiye'de ortaokul matematik öğretmenlerinin YZ araçlarını benimseme düzeyleri ve bu araçların öğretim süreçlerine entegrasyon biçimlerine ilişkin araştırmaların sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Bu tez çalışması, söz konusu boşluğu doldurarak alan yazına özgün katkılar sağlamış ve elde edilen bulgular gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik yol gösterici veriler sunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma, karma yöntem yaklaşımı benimsenerek açıklayıcı ardışık karma desen doğrultusunda yapılandırılmıştır. Creswell ve Creswell'e (2018) göre açıklayıcı ardışık karma desen, araştırma sürecinin ilk aşamasında nicel verilerin toplanıp analiz edilmesini, ardından bu nicel bulguların nitel veriler aracılığıyla derinlemesine açıklanmasını içeren bir yöntemdir. Bu desen, ilköğretim matematik öğretmenlerinin yapay zekâ (YZ) destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini ortaya koymak ve bu araçları öğretim süreçlerine nasıl entegre ettiklerini detaylandırmak amacıyla tercih edilmiştir. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır:

Nicel Araştırma Aşaması: Araştırmanın ilk aşamasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini belirlemeye yönelik bir anket uygulanmıştır. Anket, Rogers'ın (2003) Yenilik-Karar Süreci Modeli temel alınarak hazırlanmış olup; öğretmenlerin bilgi, ikna, karar, uygulama ve onaylama aşamalarındaki konumlarını belirlemeyi hedeflemektedir. Elde edilen nicel veriler, betimsel istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilmiş ve katılımcılar ilgili benimseme aşamalarına göre sınıflandırılmıştır.

Nitel Araştırma Aşaması: Araştırmanın ikinci aşamasında ise, karar, uygulama ve onaylama aşamalarında yer alan öğretmenlerle bireysel yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, öğretmenlerin YZ araçlarını hangi amaçlarla ve nasıl kullandıkları; karşılaştıkları fırsatlar ve zorluklar ile birlikte ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş; öğretmenlerin deneyimleri ve uygulamaya ilişkin stratejileri tematik bir yaklaşımla değerlendirilmiştir.

Bu araştırma deseni, nicel veriler aracılığıyla öğretmenlerin benimseme eğilimlerine ilişkin genel bir görünüm sunarken; nitel veriler, öğretmen deneyimlerinin bağlam içinde çok boyutlu ve derinlemesine analiz edilmesine olanak tanımıştır (Egara & Mosimege, 2024). Bu ardışık yapı, YZ destekli araçlara yönelik benimseme sürecini kapsamlı biçimde analiz etmeyi, öğretmenlerin karşılaştığı zorlukları belirlemeyi ve bu sürece ilişkin destek ihtiyaçlarını ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Araştırmanın sonucunda ulaşılan bulgular, ilköğretim matematik

öğretmenlerinin YZ entegrasyonuna ilişkin mevcut durumunu betimlemenin yanı sıra, eğitimde YZ uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik uygulama önerilerine zemin oluşturmuştur.

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini 2024-2025 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Türkiye'nin Bursa ili Yıldırım ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı 20 okulda görev yapan toplam 158 kişi oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise bu resmi ortaokullarda görev yapmakta olan ve çalışmaya katılan 61 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada, örneklemin belirlenmesinde, iki aşamalı bir örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda katılımcılar basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Nitel boyutta ise araştırmanın odaklandığı katılımcı profilini daha derinlemesine incelemek amacıyla, nicel verilerden elde edilen bulgular doğrultusunda amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Birinci Aşama: Nicel Örnekleme Süreci

İlk aşamada, olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit rastgele örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bu yöntem, evrendeki her bireyin örnekleme dahil edilme olasılığının eşit olduğu tarafsız bir seçim sürecidir (Rahi, 2017). Basit rastgele örnekleme, örneklemin tarafsız ve temsil edici olmasını sağlarken, bireylerin tamamen rastgele ve şansa dayalı olarak seçilmesini garanti eder (Bhardwaj, 2019; Olken & Rotem, 1995).

Bu kapsamda Bursa ili Yıldırım ilçesinde yer alan 20 okulda çalışma yürütülmesi amacıyla Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne izin başvurusunda bulunulmuş, ilgili kurum tarafından okullar belirlenmiştir. Bu 20 okulda toplam 158 ilköğretim matematik öğretmeni görev yapmaktadır. Araştırmacı tarafından her okul ile iletişime geçilmiş, çalışma tanıtılmış ve çevrim içi anket formları (Google Form) öğretmenlere ulaştırılmıştır. Anketi gönüllü olarak yanıtlayan 61 öğretmen çalışmanın nicel örneklemini oluşturmuştur.

Katılımcıların demografik özellikleri aşağıda yer alan tablolarda sunulmuştur. Katılımcıların çoğunluğunu kadın öğretmenler oluşturmaktadır (%67.2, n=41), erkek öğretmenlerin oranı ise %32.8'dir (n=20) (Bkz. Tablo 1). Yaş dağılımı açısından, öğretmenlerin büyük bir kısmı 31-35 yaş aralığındadır (%44.3, n=27); bunu sırasıyla 36-45 yaş (%27.9, n=17), 25-20 yaş (%19.7, n=12) ve 46 yaş ve üzeri gruplar (%8.2, n=5) izlemektedir (Bkz. Tablo 2). Mesleki deneyim bakımından, katılımcıların %42.6'sı (n=26) 6-10 yıl arasında çalışmaktadır. Bunu, 16 yıl ve üzeri (%24.6, n=15), 11-15 yıl (%19.7, n=12) ve 0-5 yıl (%13.1, n=8) deneyimi olanlar takip etmektedir (Bkz. Tablo 3). Eğitim düzeyi bakımından, katılımcıların %80.3'ü (n=49) lisans mezunu, %19.7'si (n=12) ise lisansüstü eğitim almıştır (Bkz. Tablo 4).

Tablo 1. *Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı*

Değişkenler	Kategori	N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	20	32.8
	Kadın	41	67.2

Tablo 2. *Öğretmenlerin Yaş Dağılımı*

Değişkenler	Kategori	N	Yüzde (%)
Yaş	25-30 yaş	12	19.7
	31-35 yaş	27	44.3
	36-45 yaş	17	27.9
	46 yaş ve üzeri	5	8.2

Tablo 3. *Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Dağılımı*

Değişken	Kategori	N	Yüzde (%)
Mesleki Deneyim	0-5 yıl	8	13.1
	6-10 yıl	26	42.6
	11-15 yıl	12	19.7
	16 yıl ve üzeri	15	24.6

Tablo 4. *Öğretmenlerin Eğitim Durumu*

Değişken	Kategori	N	Yüzde (%)
Eğitim Durumu	Lisans	49	80.3
	Lisansüstü	12	19.7

İkinci Aşama: Nitel Örnekleme Süreci

İkinci aşamada, nicel verilerden elde edilen bulgulara dayanarak amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, olasılıksız örnekleme yöntemlerinden biri olup, araştırmacının konu hakkında bilgi sahibi olan ve araştırma sorularına katkı sağlayabilecek bireyleri seçmesini içerir (Rahi, 2017). Bu doğrultuda, anket yanıtları temel alınarak Rogers'ın

(2003) "Yenilik-Karar Süreci" modeline göre karar, uygulama ve onaylama aşamalarında bulunan gönüllü öğretmenler belirlenmiş; ancak uygulama aşamasında bulunan uygun bir katılımcıya ulaşılamamıştır.

Tablo 5. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı*

Değişkenler	Kategori	N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	4	66.7
	Kadın	2	33.3

Tablo 6. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Yaş Dağılımı*

Değişkenler	Kategori	N	Yüzde (%)
Yaş	31-35 yaş	5	83.3
	36-45 yaş	1	16.7

Tablo 7. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Dağılımı*

Değişken	Kategori	N	Yüzde (%)
Mesleki Deneyim	6-10 yıl	3	50.0
	11-15 yıl	2	33.3
	16 yıl ve üzeri	1	16.7

Tablo 8. *Görüşmeye Katılan Öğretmenlerin Eğitim Durumu*

Değişkenler	Kategori	N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Lisans	4	66.7
	Lisansüstü	2	33.3

Karar aşamasında tespit edilen 6 öğretmenden 3'ü görüşme için gönüllü olmuş; ancak bir öğretmen internet sıkıntısı yaşadığını belirterek görüşmeye katılamamıştır. Böylece karar aşamasından yalnızca 2 öğretmenle yüz yüze görüşme yapılmıştır. Onaylama aşamasında tespit edilen 6 öğretmenden 4'ü görüşmeyi kabul etmiş; bu öğretmenlerin 1'iyle çevrim içi, 3'üyle

yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Toplamda 6 öğretmenden oluşan nitel veri grubu oluşturulmuştur.

Görüşmeye katılan öğretmenlerin çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır (%66,7, n=4), kadın katılımcı oranı ise daha düşüktür (%33.3, n=2) (Bkz. Tablo 5). Yaş dağılımı açısından katılımcıların çoğu 31-35 yaş grubundadır (%83.3, n=5); yalnızca bir katılımcı 36-45 yaş aralığındadır (%16.7, n=1) (bkz. Tablo 6). Mesleki deneyim açısından, öğretmenlerin yarısı 6-10 yıl arasında deneyime sahiptir (%50.0, n=3), diğerleri ise 11-15 yıl (%33.3, n=2) ve 16 yıl ve üzeri (%16.7, n=1) aralığındadır (Bkz. Tablo 7). Eğitim durumları ise çoğunlukla lisans (%66.7, n=4) ve kısmen lisansüstü (%33.3, n=2) düzeyindedir (bkz. Tablo 8).

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeyleri ile bu araçları öğretim süreçlerine entegrasyon biçimlerini belirlemek amacıyla nicel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanmıştır. Açıklayıcı ardışık karma yöntem tasarımına uygun olarak, araştırmanın ilk aşamasında anket, ikinci aşamasında ise yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile veriler toplanmıştır. Nicel veriler, yaklaşık on beş dakikada tamamlanabilecek şekilde yapılandırılan anket formunun 61 ilköğretim matematik öğretmenine uygulanmasıyla elde edilmiştir. Anket katılımcıların erişimine bir ay süreyle açık tutulmuştur. Nitel veriler ise altı ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış bire bir görüşmeler aracılığıyla sağlanmıştır. Ortalama otuz dakika süren bu görüşmeler, katılımcıların izinleri alınarak ses kaydı alınmış ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Anket

Araştırmanın ilk aşamasında, öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini belirlemek amacıyla bir anket formu geliştirilmiştir (bkz. Ek 1). Anketin soruları, Rogers'ın (2003) Yenilik-Karar Süreci Modeli esas alınarak, öğretmenlerin bilgi, ikna, karar, uygulama ve onaylama aşamalarındaki konumlarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilmiş; 5'li Likert tipi ölçek formatında yapılandırılmıştır.

Ölçeğin içerik geçerliğini sağlamak amacıyla, form taslağı alanında uzman beş akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Bu kapsamda, Türkçe eğitimi alanından bir uzman, matematik eğitimi alanından bir uzman, ölçme ve değerlendirme alanından iki uzman ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanından bir uzman doğrultusunda içerik, yapı ve ifade netliği açısından değerlendirme alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli

düzenlemeler yapılmış ve anket formuna son şekli verilmiştir. Ancak, uygulama sürecindeki zaman sınırlılığı nedeniyle pilot uygulama gerçekleştirilememiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda, katılımcı anketinin birinci bölümüne katılımcıların eğitim düzeylerini belirlemeye yönelik olarak *"Eğitim durumu (lisans, lisansüstü)"* maddesi eklenmiştir. Ayrıca, yine uzman katkılarıyla *"Eğitimde yapay zekâ destekli araçları kullanmayı düşünüyorum, ancak bazı endişelerim var."* ifadesi, endişenin içeriğini daha açık biçimde yansıtacak şekilde *"Eğitimde yapay zekâ destekli araçları kullanmayı düşünüyorum ancak yapay zekâ araçlarının güvenirliği veya etik sorunlar yaratabileceği düşüncesi beni endişelendiriyor."* biçiminde yeniden yapılandırılmıştır.

"Yapay zekâ araçlarının eğitimde nasıl kullanılabileceği konusunda temel bilgiye sahibim." ve *"Eğitimde yapay zekâ kullanımının potansiyel faydaları hakkında bilgiye sahibim."* ifadeleri, içerik açısından benzerlik gösterdiği gerekçesiyle bir uzman tarafından birleştirilmesi önerilmiştir. Bu doğrultuda, iki madde *"Yapay zekâ araçlarının eğitimde etkili olarak nasıl kullanılabileceği konusunda temel bilgiye sahibim."* şeklinde tek bir ifade hâline getirilerek yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca, uzman görüşü doğrultusunda *"Eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili hiçbir ilgim yok."* ifadesi ankete yeni bir madde olarak eklenmiştir. Öte yandan, *"Yapay zekâ araçlarının eğitimde faydalı olabileceğini düşünüyorum."* ifadesinin kapsam açısından genel nitelikte olduğu ve diğer maddelerle örtüştüğü değerlendirilerek, bu maddeye anket formunda yer verilmemesi uygun bulunmuştur.

"Yapay zekâ araçlarını meslektaşlarım kullandığı için kullanmak zorundayım." ifadesi, zorunluluk içeren bir anlam taşıdığı gerekçesiyle bir uzman tarafından yeniden düzenlenmesi önerilmiştir. Bu doğrultuda, ifadenin katılımcının gözlemlerine ve kişisel merakına dayalı bir biçimde yeniden yapılandırılması uygun görülmüş ve madde *"Yapay zekâ araçlarını meslektaşlarımın kullandığını görüyor ve merak ediyorum."* şeklinde son hâlini almıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan bazı sorular, başlangıçta yalnızca "evet" veya "hayır" şeklinde yanıtlanabilecek biçimde yapılandırılmıştır. Ancak bir uzman görüşü doğrultusunda, bu soruların derinlemesine veri elde etmeye olanak tanıyacak şekilde yeniden yapılandırılması önerilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili sorular detaylandırmaya imkân verecek açık uçlu bir formata dönüştürülerek görüşme formu revize edilmiştir.

Anket üç temel bölüme ayrılmaktadır:

Demografik Bilgiler: Katılımcıların cinsiyet, yaş, mesleki deneyim, eğitim düzeyi ve teknoloji kullanımına ilişkin bilgilerinin elde edilmesini amaçlayan maddelerden oluşmaktadır.

Yapay Zekâ Benimseme Düzeyi: Rogers'ın (2003) modeline dayalı olarak, öğretmenlerin YZ'yi benimseme sürecinde hangi aşamada bulunduklarını belirlemeye yönelik maddelerden oluşmaktadır. Bu kapsamda; bilgi aşamasına ilişkin 4 madde, ikna aşamasına 7 madde, karar aşamasına 6 madde, uygulama aşamasına 7 madde ve onaylama aşamasına 4 madde olmak üzere toplamda 29 madde yer almaktadır.

İkna aşamasında yer alan yedi madde, öğretmenlerin YZ araçlarına yönelik tutumlarını ölçmeye yöneliktir. Bu aşamasının temel sonucu ise bireylerde yeniliğe karşı olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşmasıdır (Rogers, 2003, s.169). Bu iknanın, tutuma uygun biçimde davranış değişikliğine (yani benimseme veya reddetme) yol açacağı varsayılır (Rogers, 2003, p.169). Birey, yenilik hakkında bilgi sahibi olduktan sonra tutumunu şekillendirir; bu nedenle, yenilik-karar sürecinde ikna aşaması, bilgi aşamasını takip eder (Sahin, 2006). Bu yüzden ikna aşamasında yer alan sorular katılımcıların tutumlarını ölçebilecek sorulardan oluşmaktadır. *"Yapay zekâ destekli araçların öğretim süreçlerime katkı sağlayabileceğini düşünüyorum." "Yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanılması, öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir ve daha verimli olmalarını sağlayabilir."* ve *"Eğitimde yapay zekâ kullanımı, öğretmenlerin daha kişiselleştirilmiş öğretim deneyimleri sunmalarına olanak tanıyabilir."* maddeleri öğretmenlerin YZ araçlarını eğitim süreçlerinde kullanımlarında fayda olarak gördüğü olumlu tutumlar arasına girmektedir. *"Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımı, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hâle getirebilir." "Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının, öğrenci başarısını artırmada etkili olacağına inanıyorum."* ve *"Yapay zekâ destekli araçların eğitimde kullanılması, öğrencilere daha fazla öğrenme deneyimi sağlayabilir."* maddeleri YZ araçlarının kullanımının öğrencilere katkı sunduğunu ifade eden yine olumlu tutumlar arasında yer almaktadır. *"Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünmüyorum."* maddesi öğretmenlerin YZ araçlarını kullanmalarının öğretim süreçlerinde bir değişiklik yaratmadığını ifade eden olumsuz tutum olarak kabul edilmiştir.

Araştırmaya Katılım: Anketin sonunda, katılımcıların araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan nitel veri toplama sürecine (görüşme) katılma konusundaki gönüllülük durumlarını belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda, görüşmeye katılmak isteyen gönüllü öğretmenler belirlenmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Araştırmanın ikinci aşamasında, karar, uygulama ve onaylama aşamalarında yer alan öğretmenlerle birebir görüşmeler gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Ancak anket verilerinin analiz edilmesi sonucunda, uygulama aşamasında yer alan herhangi bir katılımcının

bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yalnızca karar ve onaylama aşamalarında yer alan toplam altı katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış bir görüşme formu geliştirilmiş; bu form, anket formunda olduğu gibi alanında uzman beş akademisyenin görüşleri alınarak son haline getirilmiştir (bkz. Ek 2.).

Amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen bu altı öğretmenle yapılan görüşmeler, öğretmenlerin YZ destekli araçları hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını; bu süreçte karşılaştıkları fırsatlar ve zorlukları daha derinlemesine anlamayı hedeflemektedir. Görüşme soruları, anket bulgularını destekleyici ve detaylandırıcı olacak şekilde tasarlanmış; öğretmenlerin deneyimlerine ilişkin daha bütüncül veriler elde edilmesi amaçlanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu, aşağıdaki üç temel başlıktan oluşmaktadır:

Yapay Zekâ Kullanımı ve Benimsenmesi: Katılımcıların YZ destekli araçlara ilişkin genel düşünceleri, bu konuda daha önce herhangi bir eğitim alıp almadıkları ve söz konusu araçları kullanmaya nasıl başladıklarına dair sorular içermektedir.

Yapay Zekâ Araçlarının Kullanım Alanları: Katılımcıların, ders öncesi, ders esnası, ders sonrası ve eğitim dışı faaliyetler kapsamında YZ araçlarını hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarına ilişkin soruları kapsamaktadır.

Karşılaşılan Zorluklar ve Destek İhtiyacı: Katılımcıların YZ destekli araçları kullanırken karşılaştıkları zorluklar, bu araçları etkili şekilde kullanabilmek için duydukları destek mekanizmaları ve YZ uygulamalarının eğitim ortamlarında yaygınlaştırılmasına ilişkin önerilerine yönelik sorular içermektedir.

Süreç

Veri toplama sürecine başlanmadan önce Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi aracılığıyla Millî Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın uygulanacağı örneklem için, Bursa ili Yıldırım ilçesinde yer alan 20 okul talep edilmiş, bu okullar, Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından belirlenmiştir. Belirlenen 20 ortaokul ile doğrudan iletişime geçilerek araştırmanın amacı ilgili müdür yardımcılarına aktarılmış ve toplamda 158 ilköğretim matematik öğretmenine anket ulaştırılmıştır.

Bu araştırma, açıklayıcı ardışık karma yöntem tasarımına uygun olarak iki aşamalı bir biçimde yürütülmüştür. İlk aşamada nicel veriler, ikinci aşamada ise nitel veriler toplanmıştır.

Nicel Veri Toplama Süreci

Araştırmanın ilk aşamasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini belirlemek amacıyla çevrim içi anket (Google Form)

uygulanmıştır. Anket formu, Rogers'ın (2003) Yenilik-Karar Süreci Modeli çerçevesinde öğretmenlerin hangi aşamada yer aldıklarını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Anket uygulamasının ardından elde edilen veriler analiz edilerek öğretmenler bilgi, ikna, karar, uygulama ve onaylama aşamalarına göre sınıflandırılmıştır.

Nitel Veri Toplama Süreci

Araştırmanın ikinci aşamasında; karar, uygulama ve onaylama aşamalarında yer alan öğretmenlerle birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılması planlanmıştır. Ancak uygulama aşamasında yer alan herhangi bir katılımcının bulunmaması nedeniyle yalnızca karar ve onaylama aşamasındaki toplam altı öğretmen ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin beşi yüz yüze, biri ise çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir.

Amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenen bu öğretmenlerle yapılan görüşmeler, öğretmenlerin YZ destekli araçları hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını, karşılaştıkları fırsat ve zorlukları anlamaya yönelik olarak yürütülmüştür. Görüşme soruları, birinci aşamada elde edilen anket sonuçları temel alınarak yapılandırılmış ve öğretmenlerin YZ araçlarına ilişkin deneyimlerini daha ayrıntılı şekilde ortaya koyacak biçimde hazırlanmıştır. Her bir görüşme yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Görüşmeler sırasında veri kaybının önlenmesi amacıyla, katılımcılardan gerekli etik izinler alınarak ses kaydı yapılmıştır. Daha sonra bu ses kayıtları yazılı dökümlere dönüştürülerek analiz sürecine hazırlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada elde edilen nicel ve nitel veriler, araştırma sorularını yanıtlamaya yönelik sistematik ve bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Nicel veri analizinde betimsel istatistik yöntemleri kullanılırken, nitel veri analizinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Farklı veri türlerinden elde edilen bulgular, birbirini destekleyici ve tamamlayıcı şekilde yapılandırılmış; nicel veriler, nitel veriler aracılığıyla derinleştirilmiş, nitel veriler ise nicel bulgularla güçlendirilerek yorumlanmıştır.

Araştırmanın nicel aşamasında, katılımcıların YZ destekli eğitim araçlarını benimsemeye yönelik olarak beşli Likert tipi ölçekle yapılandırılmış bir anket uygulanmıştır. Anketten elde edilen veriler, Microsoft Excel yazılımı aracılığıyla betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiştir. Betimsel analiz; aritmetik ortalama, standart sapma ve puan aralığı gibi istatistiksel ölçütlerle değişkenlerin tanımlanmasını içermekte olup, verilerin genel dağılımı hakkında bilgi sunmayı amaçlamaktadır (Creswell, 2014, s. 374). Likert tipi ölçeklerin analizinde ortalama kullanmak uygulanan bir yöntemdir (Alkharusi, 2022). Bir katılımcının belirli bir aşamada yer alabilmesi için, o aşamaya ilişkin maddelere verdiği yanıtların aritmetik

ortalamasının 3 ve üzerinde olması temel alınmıştır. Bunun nedeni 3 ve 3'ün üzerinde verilen yanıtların olumlu eğilime sahip olmasıdır (Suárez-García vd., 2024). Ankette kullanılan ölçek, 1 (Kesinlikle katılmıyorum) ile 5 (Kesinlikle katılıyorum) arasında derecelendirilmiştir; olumsuz ifadeler içeren maddeler ters puanlanarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde ortalama, frekans ve yüzdelik gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmış ve bu veriler ışığında katılımcıların genel eğilimleri ile Rogers'ın (2003) *Yenilik-Karar Süreci Modeli* bağlamında hangi benimseme kategorilerine ait oldukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri, yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme soruları, önceden uygulanan anket bulgularına dayalı olarak *Yenilik-Karar Süreci Modeli'nin* karar, uygulama ve onaylama aşamalarında konumlanan öğretmenlerin deneyimlerini derinlemesine incelemek amacıyla yapılandırılmıştır. Ancak uygulama aşamasında yer alan katılımcı bulunmadığı için yalnızca karar ve onaylama aşamalarındaki gönüllü öğretmenlerle görüşmeler gerçekleşmiştir.

Görüşmelerin tamamı sesli olarak kaydedilmiş ve araştırmacı tarafından yazılı formata dönüştürülmüştür. Elde edilen yazılı metinler, Taguette yazılımı kullanılarak içerik analizi yöntemiyle kodlanmış ve sistematik biçimde çözümlenmiştir. İçerik analizi, verilerin açık, yorumlanabilir ve tematik şekilde sınıflandırılmasına olanak sağlayan bir nitel analiz yaklaşımıdır (Hsieh & Shannon, 2005). Analiz sürecinde yazılı görüşme metinleri detaylı biçimde incelenmiş ve ilk aşamada toplam 86 kod oluşturulmuştur. Kodların geçerliliğini artırmak amacıyla, ikinci bir araştırmacı ile yürütülen değerlendirme sürecinde altı kodun araştırmanın amacına uygun olmadığı belirlenmiş (örneğin; Türkiye Maarif Modeli, yazılım eğitimi, iletişim…) ve toplam kod sayısı 80'e düşürülmüştür. Kodlar, benzerlik ve kapsayıcılık ilkeleri doğrultusunda gruplandırılarak dokuz ana kategori altında toplanmıştır. Bu kategorilerin araştırma sorularına doğrudan yanıt verecek biçimde yapılandırılmasına özen gösterilmiş ve kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla da alanında uzman bir araştırmacının görüşlerine başvurulmuştur.

Araştırmanın son aşamasında, nicel ve nitel veriler bir araya getirilerek bütüncül bir değerlendirme yapılmıştır. Bu sayede öğretmenlerin YZ destekli araçları benimseme süreçlerine ve bu araçları hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarına ilişkin kapsamlı ve derinlemesine analiz yapılabilmiştir.

Araştırmacı Rolü

Bu araştırmada, araştırmacı karma yöntem araştırma tasarımı çerçevesinde hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz süreçlerinde aktif bir rol almıştır. İlk olarak, araştırmacı,

nicel veri toplama aracı olan anket formunu geliştirmiştir; bu süreçte alan uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeleri yaparak formu uygulamaya hazır hale getirmiştir. Ayrıca, anketin doğru hedef kitleye ulaşmasını ve verilerin güvenilir biçimde toplanmasını sağlamıştır.

Araştırmanın nitel aşamasında ise, yarı yapılandırılmış görüşme süreci doğrudan araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı, katılımcı öğretmenlerle birebir görüşmeler gerçekleştirmiş; bu görüşmelerde, öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme süreçlerini daha derinlemesine anlamayı amaçlamıştır. Görüşmelerde yönlendirici olmamaya özen gösterilmiş, tarafsızlık ve etik ilkeler doğrultusunda, katılımcıların düşüncelerini özgürce ifade etmeleri teşvik edilmiştir.

Veri analizi sürecinde araştırmacı, nicel verileri betimsel istatistiksel yöntemlerle analiz ederek öğretmenlerin YZ araçlarını benimseme düzeylerini sınıflandırmıştır. Nitel verileri ise içerik analizi tekniği ile çözümlenmiş; öğretmenlerin bu araçları kullanım amaçları, deneyimleri ve karşılaştıkları fırsatlar ve zorluklar detaylı bir biçimde incelenmiştir. Kodlamaların güvenirliğini artırmak amacıyla, araştırmacı analiz sürecinde bir uzmanla fikir alışverişinde bulunarak analiz sürecine dış geçerlik katkısı sağlamıştır.

Son aşamada, araştırmacı elde edilen nicel ve nitel bulguları sistematik biçimde raporlamış; öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik benimseme eğilimlerini, entegrasyon biçimlerini ve karşılaştıkları temel sorunları bütüncül bir yaklaşımla ortaya koymuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Veri toplama aracının geliştirilmesinin ardından veri toplama sürecine başlamadan önce Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu'ndan "Etik Kurul" onayı alınmıştır (bkz. Ek 3). Ek olarak Bursa ili Yıldırım ilçesinde çalışma uygulanmak üzere Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi aracılığıyla Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler sağlanmıştır (bkz. Ek 4).

Bu araştırmada kullanılan anket, araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve veri toplama sürecinden önce geçerlik ve güvenirlik açısından değerlendirilmiştir. Anketin içerik geçerliğini sağlamak amacıyla, alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda sorular gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçte, ifadelerin araştırma amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılırlığı dikkate alınarak yeniden yapılandırılmıştır.

Benzer şekilde, araştırmanın nitel aşamasında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu da uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanmış ve içerik geçerliği açısından değerlendirilmiştir. Görüşme soruları, derinlemesine ve tutarlı veri elde etmeyi kolaylaştıracak

şekilde tasarlanmış; açık uçlu ifadelerle katılımcıların deneyimlerini detaylandırmaları sağlanmıştır.

YZ benimseme düzeyini ölçmek amacıyla geliştirilen anket formu, Rogers'ın (2003) *Yenilik-Karar Süreci Modeli* temel alınarak oluşturulmuş ve her aşamaya (bilgi, ikna, karar, uygulama, onaylama) yönelik maddeler içermiştir. Anket formu, toplam beş uzmanın (1 Türkçe eğitimi alanında uzman görüşü, 1 matematik eğitimi alanında uzman görüşü, 2 ölçme ve değerlendirme alanında uzman görüşü, 1 bilgisayar ve öğretim teknolojisi eğitimi alanında uzman görüşü) katkısıyla kapsam, ifade ve yapı bakımından değerlendirilmiş ve uzman geri bildirimleri doğrultusunda son haline getirilmiştir. Benzer şekilde çalışmanın ikinci aşaması olan yapay zekâ destekli araçların öğretmenler tarafından hangi amaçlarla ve nasıl kullanıldığına dair yarı yapılandırılmış görüşme formu yine araştırmacı tarafından oluşturulmuş, uzman görüşleri doğrultusunda son haline getirilmiştir. Tezin yürütüldüğü zaman dilimi içerisinde pilot uygulama yapma imkânı bulunamamıştır.

Anket formu üç bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler toplanmıştır. İkinci bölümde, öğretmenlerin YZ teknolojilerinin benimsenme düzeylerine yönelik ifadelere yer verilmiştir. Bu bölümünde yer alan ifadeler, yapay zekâ benimseme sürecinin farklı aşamalarını yansıtmaktadır. Bu kapsamda, 1., 2., 3. ve 4. sorular bilgi edinme aşamasına; 5., 6., 7., 8., 9., 10. ve 11. sorular ikna olma aşamasına; 12., 13., 14., 15., 16., 17. ve 18. sorular karar verme aşamasına; 19., 20., 21., 22., 23., 24. ve 25. sorular uygulama aşamasına; 26., 27., 28. ve 29. sorular ise onaylama aşamasına yönelik maddelerden oluşmaktadır. Formun son bölümde ise, araştırmanın ikinci aşamasına katılım konusunda gönüllülük durumunu belirlemeye yönelik bir soru bulunmaktadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu üç ana tema doğrultusunda yapılandırılmıştır: (1) YZ araçlarının kullanımı ve benimsenmesi, (2) kullanım alanları (ders öncesi, ders esnası, ders sonrası ve eğitim dışı faaliyetler), (3) karşılaşılan zorluklar ve destek ihtiyacı.

Katılımcılarla yapılan görüşmeler yaklaşık 30'ar dakika sürmüştür. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde izin alınarak ses kayıtları araştırmacı tarafından alınmıştır ve görüşme verileri olduğu gibi yazıya aktarılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenler süreçten haberdar edilmiş, kişisel verileri gizli tutulmuş, hiçbir şekilde paylaşılmamıştır. Katılımcılar, gönüllü olarak araştırmaya dahil edilmiş ve veriler yalnızca bu araştırma kapsamında kullanılmıştır. Bu çalışmada katılımcıların görüşleri (E1, E2, E3, E4, K1, K2) kodlarla isimlendirilerek aktarılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde, araştırma kapsamında uygulanan anket ve gerçekleştirilen görüşmelere ilişkin bulgular, araştırma sorularına uygun biçimde ve tematik başlıklar altında sunulmuştur. Bulgular, araştırmanın genel amacı doğrultusunda hem nicel hem de nitel verilerden elde edilen sonuçlarla yapılandırılmıştır.

Araştırmanın temel problemi olan *"İlköğretim matematik öğretmenleri, yapay zekâ destekli eğitim araçlarını benimseme sürecinin hangi aşamalarında yer almaktadır?"* sorusu ile alt sorulardan *"Öğretmenler, yapay zekâ destekli eğitim araçları hakkında ne kadar bilgi sahibidir?"* ve *"Öğretmenlerin yapay zekâ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeyleri (bilgi, ikna, karar, uygulama veya onaylama) nasıldır?"* soruları, anket verilerine dayalı olarak yanıtlanmıştır.

Alt problemlerden *"Öğretmenlerin yapay zekâ destekli araçları benimsemesini etkileyen faktörler nelerdir?"* ve *"Öğretmenlerin yapay zekâ destekli eğitim araçlarına yönelik tutumları nasıldır?"* soruları hem anket ve hem de görüşme verileri doğrultusunda ele alınmıştır.

İkinci ve üçüncü araştırma soruları olan *"Öğretmenler, yapay zekâ destekli araçları matematik öğretiminde hangi amaçlarla ve nasıl kullanmaktadır?"* ve *"Öğretmenlerin yapay zekâ destekli araçları kullanırken karşılaştıkları fırsatlar ve zorluklar nelerdir?"* ise yalnızca nitel veriler temelinde değerlendirilmiştir.

Bu doğrultuda, aşağıdaki alt başlıklar altında bulgular sunulmuştur:

Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarını Benimseme Sürecindeki Aşamaları

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme sürecinde hangi aşamalarda yer aldıkları incelenmiştir. Bu doğrultuda, Rogers'ın (2003) *Yeniliklerin Yayılma Teorisi* çerçevesinde bilgi, ikna, karar, uygulama ve onaylama aşamaları temel alınarak öğretmenlerin sürece dahil olma düzeyleri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, 61 ilköğretim matematik öğretmenine uygulanan anket verilerine göre öğretmenlerin 14'ü bilgi aşamasında yer almaktadır. Bu 14 öğretmenin tamamı ikna aşamasına da ulaşmıştır. İkna aşamasındaki 14 öğretmenden 12'si karar aşamasına

geçmiştir. Karar aşamasındaki bu 12 öğretmenden 6'sı uygulama aşamasına ilerlemiş ve bu 6 öğretmenin tamamı onaylama aşamasında yer almıştır.

Bulgular, yalnızca katılımcıların son bulundukları aşama dikkate alınarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin 2'sinin ikna, 6'sının karar ve 6'sının onaylama aşamasında olduğu belirlenmiştir. Bilgi ve uygulama aşamasında sonlanan herhangi bir öğretmen bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin büyük bir bölümünün henüz uygulama ve onaylama aşamalarına geçmeden süreci sonlandırdıklarını ve YZ destekli eğitim araçlarını sınıf içi uygulamalarda sistematik olarak kullanma düzeyine ulaşmadıklarını göstermektedir.

Tablo 9. *Yenilik-Karar Süreci Modeline Göre Öğretmenlerin Aşamalara Göre Dağılımı*

Aşama	Aşamaya Ulaşan Öğretmen Sayısı	Bir Sonraki Aşamaya Geçen Öğretmen Sayısı	Son Aşama Olarak Bu Aşamada Bulunan Öğretmen Sayısı
Bilgi	14	14	0
İkna	14	12	2
Karar	12	6	6
Uygulama	6	6	0
Onaylama	6	-	6

Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Bilgi Düzeyleri

Araştırmanın bir diğer alt problemi olan *"Öğretmenler, YZ destekli eğitim araçları hakkında ne kadar bilgi sahibidir?"* sorusu, katılımcıların bilgi düzeylerini sorgulayan anket maddeleri üzerinden değerlendirilmiştir. Bulgulara göre, 61 katılımcıdan 52'si (%85.2) YZ destekli eğitim araçlarını daha önce duyduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, bu kişilerin yalnızca 4'ü YZ'ye ilişkin bir eğitim aldığını ifade etmiştir. YZ araçlarını duymuş ancak detaylı bilgiye sahip olmadığını belirten katılımcı sayısı 42'dir (%68.8). Eğitim almış olan 4 katılımcıdan 2'si detaylı bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda kararsız olduklarını beyan etmiştir. Ayrıca, 18 katılımcı (%29.5) YZ'ye yönelik özel bir ilgisinin olmadığını belirtmiş, bu kişilerden 14'ü (%77.7) daha önce YZ araçlarını duyduğunu ifade etmiştir. Eğitim alan 4 katılımcıdan 1'inin bu araçların kullanımı ile ilgili özel bir ilgisinin olmadığı görülmüştür.

Katılımcıların önemli bir bölümü (%88.5, n=54), sahip oldukları bilginin yüzeysel ve sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Bu grubun içinde YZ konusunda eğitim almış olan 4 öğretmen de yer almaktadır. Bununla birlikte, YZ araçlarının eğitimde etkili olarak nasıl kullanılabileceğine dair temel bilgiye sahip olduğunu belirten öğretmen sayısı 14 (%22.9) iken

22 kişi (%36.1) bu konuda kararsızlıklarını belirtmiştir. Eğitimde YZ araçlarının kullanımı hakkında temel bilgiye sahip olan 14 kişinin yalnızca 2'si ders hazırlık sürecinde YZ'yi nasıl kullanacağını bildiğini ifade etmiştir. Eğitim almış 4 kişiden 3'ü, bu araçları eğitime nasıl entegre edebileceğine dair temel bilgiye sahip olduklarını beyan etmiştir (Bkz. Tablo 10).

Tablo 10. *Katılımcıların Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Bilgi Düzeyleri, Eğitim Durumları ve İlgi Göstergeleri*

Değişken	Katılımcı Sayısı (N)	Yüzde (%)
Yapay zekâ destekli eğitim araçlarını daha önce duyan katılımcılar	52	85.2
Yapay zekâ konusunda herhangi bir eğitim almış katılımcılar	4	6.5
Yapay zekayı duymuş ancak detaylı bilgiye sahip olmayan katılımcılar	42	68.8
Eğitim almış olup detaylı bilgi sahibi olmadığını veya kararsız olduğunu belirten katılımcılar	2	50
Eğitimde yapay zekâya özel ilgisi olmadığını belirten katılımcılar	18	29.5
Hem özel ilgisi olmayan hem de yapay zekâyı daha önce duymuş olan katılımcılar	14	77.7
Eğitim almış olup özel ilgisi olmayan katılımcılar	1	25
Bilgisinin yüzeysel ve sınırlı olduğunu belirten katılımcılar	54	88.5
Yüzeysel bilgiye sahip olup aynı zamanda eğitim almış katılımcılar	4	100
Yapay zekânın eğitimde etkili kullanımı hakkında temel bilgiye sahip katılımcılar	14	22.9
Temel bilgiye sahip olup ders hazırlığında kullanabileceğini belirten katılımcılar	2	14.2
Eğitim almış olup uygulamaya dönük temel bilgiye sahip olduğunu belirten katılımcılar	3	75

Elde edilen bulgular, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun YZ destekli eğitim araçlarını daha önce duyduğunu (n=52), ancak bu alanda eğitim almış öğretmen sayısının oldukça sınırlı olduğunu (n=4) ortaya koymuştur. Katılımcıların önemli bir kısmı (n=54), sahip oldukları bilginin yüzeysel ve sınırlı olduğunu belirtmiştir. Detaylı bilgiye sahip olmadığını ifade eden

katılımcı sayısı 42 iken, temel düzeyde bilgi sahibi olduğunu belirten 14 kişiden yalnızca 2'si bu araçları ders hazırlığında nasıl kullanacağını bildiğini ifade etmiştir. Eğitim almış 4 katılımcıdan 3'ü ise, YZ uygulamalarını eğitime nasıl entegre edebileceği konusunda temel bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin YZ Benimseme Düzeyleri

"Öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeyleri nasıldır?" sorusu kapsamında, öğretmenlerin beş aşamalı benimseme sürecindeki konumları belirlenmiştir. Bu değerlendirme, anket formundaki her bir aşamaya karşılık gelen maddelere verilen yanıtların ortalamaları üzerinden gerçekleşmiştir. Rogers'a göre bu beş aşama arasında hiyerarşik bir ilişki söz konusudur; bu nedenle, bir aşama tamamlanmadan bir üst aşamaya geçilmesi mümkün değildir.

Bilgi aşamasını ölçen (Soru 1-4) maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde, 14 katılımcının bu aşamada yer aldığı ve YZ araçlarına dair temel bilgiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu 14 katılımcının, ikna aşamasını ölçen (Soru 5-11) maddelere verdikleri yanıtlar ortalaması 3'ün üzerinde olup, 13 katılımcının ortalama puanlarının 4 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, söz konusu katılımcıların YZ araçlarına karşı olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir.

Karar aşamasına yönelik (Soru 11-18) maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde, ikna aşamasındaki 14 katılımcıdan 12'sinin bu aşamada da ortalama puanlarının 3 ve üzerinde olduğu görülmüştür. Böylece 2 katılımcı ikna aşamasında kalırken, 12 katılımcı karar aşmasına ilerlemiştir.

Uygulama aşamasını değerlendirmeye yönelik (Soru 19-25) maddelere verilen yanıtlar doğrultusunda, karar aşamasında yer alan 12 katılımcıdan 6'sının ortalama puanları 4'e yakın ve 4'ün üzerinde olduğu ve bu kişilerin uygulama aşamasına geçtiği tespit edilmiştir. Diğer 6 katılımcının ortalama puanlarının 3'ün altında olması nedeniyle karar aşamasında kaldıkları belirlenmiştir.

Onaylama aşamasını ölçen (Soru 26-29) maddelere ilişkin değerlendirmede ise, uygulama aşamasına ulaşan 6 katılımcının tamamının onaylama aşamasına dahil olan sorulara verdikleri yanıtların ortalaması 4 ve 4'ün üzerinde olduğu görülmüş ve onaylama aşamasına ulaştıkları sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, belirlenen 14 katılımcının 2'si ikna, 6'sı karar ve 6'sı onaylama aşamasında yer almaktadır (bkz. Tablo 9). Bu katılımcılardan 8'i, araştırmanın nitel aşamasına katılmayı kabul etmiştir. Görüşmeye katılanlardan K1 ve E3 karar aşamasında; E1, E2, E4 ve K2 ise onaylama aşamasında yer almaktadır. İkna aşmasında bulunan bir katılımcı ile görüşme gerçekleştirilmemiş, karar aşamasında yer alan bir diğer katılımcı ise yaşadığı internet bağlantı sorunu nedeniyle görüşmeye katılamamıştır.

Öğretmenlerin YZ Destekli Araçları Benimsemesini Etkileyen Faktörler

Öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerini etkileyen olumlu faktörler; bu araçların öğretim süreçlerine katkı sağlaması, öğrenci deneyimlerini iyileştirmesi, öğretmen iş yükünü azaltması, kişiselleştirilmiş öğretim sunması ve öğrenci başarısını artırma potansiyeli gibi algılanan faydaları yansıtmaktadır.

Tablo 11. *Katılımcıların YZ Destekli Eğitim Araçlarının Öğretim Süreçlerine Katkısına İlişkin Görüşleri*

İfade	Toplam Katılımcı (N)	Görüşe Katılan Alt Grup	Yüzde (%)
Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	61	58	95.1
Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımı, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hâle getirebilir.	58	50	86.2
Yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanılması, öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir ve daha verimli olmalarını sağlayabilir.	58	44	75.9
Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının, öğrenci başarısını artırmada etkili olacağına inanıyorum.	61	45	73.8
Yapay zekâ destekli araçların eğitimde kullanılması, öğrencilere daha fazla öğrenme deneyimi sağlayabilir.	45	44	97.7
Yapay zekâ destekli araçların eğitimde kullanılması, öğrencilere daha fazla öğrenme deneyimi sağlayabilir.	61	51	83.6
Eğitimde yapay zekâ kullanımı, öğretmenlerin daha kişiselleştirilmiş öğretim deneyimleri sunmalarına olanak tanıyabilir.	61	53	86.9
Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	53	52	98.1

Katılımcıların büyük çoğunluğu, YZ destekli eğitim araçlarının öğretim süreçlerine katkı sağlayacağına inandıklarını belirtmiştir. Anket sonuçlarına göre, toplam 61 katılımcıdan 58'i (%95.1) bu görüşe katılmıştır (bkz. Tablo 11). Bu 58 kişiden 50'si (%86.2), söz konusu teknolojilerin eğitimde kullanımının öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hale getireceğini düşünmekte, 8'i (%13.7) ise bu konuda kararsız kalmaktadır.

YZ araçlarının öğretim süreçlerine katkı sağlayacağını belirten 58 katılımcıdan 44'ü (%75.9), bu araçların öğretmen iş yükünü azaltarak daha verimli çalışmalarına olanak sağlayacağını ifade etmiştir. Benzer şekilde, katılımcıların 45'i (%73.8), YZ'nin öğrenci başarısını artırabileceğine inandıklarını bildirmiştir (bkz. Tablo 11). Bu gruptaki katılımcılardan 44'ü (%97.7), öğrencilerin bu teknoloji sayesinde daha fazla öğrenme deneyimi yaşayabileceğini düşünürken, yalnızca bir katılımcı (%2.2) bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir.

Katılımcıların %83.6'sını (n=51) oluşturan bir diğer grup, YZ araçlarının öğrencilere daha fazla deneyim sunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca 53 katılımcı (%86.9), bu araçların kişiselleştirilmiş öğretim deneyimi sunmasına olanak tanıdığını belirtmiştir; bu katılımcıların neredeyse tamamı (%98.1) olan 52 kişi, YZ araçlarının öğretim süreçlerine katkı sağladığını vurgulamıştır (bkz. Tablo 11). Elde edilen bu bulgular, öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerinde en önemli etken, bu teknolojilerin sunduğu somut ve doğrudan faydalar olduğunu ortaya koymaktadır.

Anket sonuçları, YZ araçlarının sosyal yollarla da yayıldığını göstermektedir. Katılımcıların %34.4'ü (n=21), bu araçları çevrelerindeki kişilerin etkisiyle kullanmaya başladıklarını belirtmiştir. Özellikle sosyal medya aracılığıyla meslektaşlarının deneyimlerini gözlemlemek, bazı öğretmenlerde bu araçlara yönelik merak ve motivasyon oluşturmuştur.

Bu etkiyi açıkça dile getiren, E1, sosyal medya üzerinden edindiği gözlemleri şöyle aktarmıştır:

> "*Mesela Instagram'da takip ettiğim aktif bir şekilde kullanan birçok arkadaş var. Oradan gördüklerimi çok fazla kullanıyorum zaten derslerde. Bayağı da faydası oluyor."* (E1)

Benzer şekilde K1 şunları dile getirmiştir:

> "*Sosyal medyadaki öğretmenlerin kullanım alanları yani ders içindeki öğrencilerin tepkileri, öğretmenlerin ders işleyiş şekli beni motive etti, teşvik etti…Sosyal medyadaki meslektaşlarımla motive oldum diyebilirim."* (K1)

Bu ifadeler, sosyal öğrenme kuramı bağlamında değerlendirildiğinde (Bandura, 1977), model alma ve gözleme dayalı öğrenmenin YZ araçlarının benimsenmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Zümre içi deneyim paylaşımının da YZ araçlarının kullanımını teşvik edebileceği katılımcı ifadelerinde görülmektedir. E4 zümre toplantılarında yapılan paylaşımların önemli bir motivasyon kaynağı olduğunu şu sözlerle ifade etmiştir:

> *"Öğretmen zümre grubu oluyor mesela herkes bildiği şeyi atsa bak bunu kullanıyorum şeklinde aslında. Deneyimlerin paylaşılması bu tarz zümre toplantılarında dile getirilebilir."* (E4)

Kişisel ilgi ve merak da öğretmenlerin YZ araçlarını benimsemelerinde etkili olmuştur. Teknolojiyle ilgilendiğini belirten E3, bu araçları kullanma konusundaki motivasyonunu şu şekilde dile getirmiştir:

> "*Teknolojiyle zaten aram iyidir. Hani severim kullanmayı, araştırmayı, incelemeyi, kurcalamayı severim. Eee, şu anda günümüzde yaşanan zaten yapay zekâ devrimiyle de daha da çok ilgi çekici hale gelmeye başladı. İlgi alanımda da olduğu için daha da çok kurcalayıp inceleme fırsatı buluyorum."* (E3)

Çevresel etkiler yalnızca sosyal medyayla sınırlı kalmadığını, aile bireylerinin de bu süreçte etkili olabileceği görülmektedir. K2, eşinin bu araçlara olan ilgisinden etkilenerek kullanmaya başladığını şu sözlerle ifade etmiştir:

> *"Eşim çok meraklıydı. Ben de oradan sadece, yoksa zaten dediğim gibi ben sadece Türkçe versiyonunu kullanıyorum."* (K2)

Bazı katılımcılar, YZ araçlarını başlangıçta bireysel amaçlarla kullanmaya başladıklarını ve sonrasında öğretim süreçlerine entegre ettiklerini belirtmiştir. Bu durumu dile getiren E2, kullanım sürecindeki dönüşümü şöyle açıklamıştır:

> *"Şimdi yapay zekâ araçlarını ben öncelikle okul için değil de kendi sorularım için kullanmaya başladım. ChatGPT olsun, Gemini olsun. Bireysel olarak başladım." (E2)*

Katılımcıların bir bölümü, YZ araçlarının eğitim sürecinde çeşitli avantajlar sunduğu yönündeki ifadelere katıldıklarını belirtmiştir. Anket verilerine göre 11 katılımcı (%18.0), bu araçların zaman ve kaynak yönetimini daha verimli hale getirdiği yönündeki görüşe olumlu yanıt vermiştir. Ayrıca 9 katılımcı (%14.8), öğrencilerin öğrenme süreçlerinin daha etkili şekilde izlenmesini kolaylaştırdığı yönündeki yargıya katılmıştır. Bunun yanı sıra 8 katılımcı (%13.1), öğretimin bireysel farklılıklara uyum sağlayacak şekilde düzenlenmesine katkı

sağladığına, 7 katılımcı (%11.5) ise öğrenciyle etkileşimi güçlendirdiğine yönelik görüşe katıldığını ifade etmiştir. Öğrenme sürecinin takibini kolaylaştıran özelliklere vurgu yapan 9 katılımcıdan 7'si (%77.8), aynı zamanda YZ araçlarının öğrencilere sunulan geri bildirimlerin kişiselleştirilmesine de olanak tanıdığını belirtmiştir.

Bulgular, bazı katılımcıların YZ araçlarına yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine rağmen, etik ve güvenilirliğe ilişkin kaygıların bu araçların kullanımı sınırlandırabildiğini göstermektedir. Anket sonuçlarına göre 29 katılımcı (%47.5), bu araçların etik ve güvenirlik açısından risk oluşturabileceği yönündeki ifadelere katıldıklarını belirtmiştir. Bu katılımcıların 16'sı (%55.2), söz konusu endişelere rağmen YZ destekli araçları kullanma eğilimini sürdürdüğünü ifade ederken; 12'si (%41.4) bu konuda kararsız kalmıştır.

Buna ek olarak, YZ araçlarının eğitimde kullanımına yönelik genel tutuma bakıldığında, 20 katılımcı (%32.8) temkinli bir yaklaşım sergilemiş, 21 katılımcı (%34.4) ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Etik kaygılarla örtüşen bu temkinli yaklaşım, etik endişe taşıdığını belirten 29 katılımcı arasında da belirgindir; bu grubun 15'i (%51.7), YZ araçlarının kullanımına karşı temkinli olduğunu ifade etmiştir.

Etik konusundaki görüşleri açıkça dile getiren katılımcılardan biri olan E4, yaşadığı tedirginliğin bir geri bildirim sonrası azaldığını şu sözlerle aktarmıştır:

> "*Vardı aslında yani bunu ChatGPT'de gördüm. Eee şey yazmıştı. Veri setinin saklı kalacağından emin olabilirsin şeklinde korkmana gerek yok diye bir dönüt almıştım. Yani o biraz rahatlatmıştı beni. Eee bu ne kadar güvenilir o noktada yine emin değilim ama bir nebze olsun biraz şey olmuştum. Rahatlamıştım."* (E4)

Buna karşın K2, veri güvenliğine dair çekincelerini daha net bir biçimde ifade etmiştir:

> "*Çok bilgi vermek de güvenli gelmiyor. Yani mesela tez biraz daha gizli bir şey yani onu gidip oraya yazar mıydım? O da ayrı bir mesele bilemiyorum."* (K2)

Katılımcıların büyük bir kısmı, YZ araçlarının eğitimde faydalı olduğunu düşünmekle birlikte uygulama sürecinde çeşitli teknik zorluklarla karşılaşabileceklerini belirtmiştir. Anket verilerine göre 44 katılımcı (%72.1) bu görüştedir. Ancak bu gruptan yalnızca 3 kişi (%6.8), karşılaşacağı teknik sorunları çözebileceğini ifade etmiştir. Buna ek olarak, 10 katılımcı (%16.3) bu konuda kararsız olduğunu bildirmiştir.

Öğretmenlerin YZ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Tutumları

Katılımcıların büyük çoğunluğu, YZ destekli araçların öğretim süreçlerine katkı sağlayabileceğini düşünmektedir. Anket verilerine göre 61 katılımcıdan 58'i (%95.1) bu görüşe

katılırken, yalnızca 3 katılımcı kararsız kalmıştır. Bu görüşe katılan katılımcılardan 29'u (%47.5), YZ araçlarını sınıf ortamında kullanmayı düşündüğünü belirtmiştir (bkz. Tablo 12).

Tablo 12. *Katılımcıların YZ Destekli Eğitim Araçlarına İlişkin Görüşleri*

İfade	Toplam Katılımcı (N)	Görüşe Katılan Alt Grup	Yüzde (%)
Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	61	58	95.1
Yapay zekâ araçlarını sınıf ortamında kullanmaya başlamayı düşünüyorum.	58	29	47.5
Eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili hiçbir ilgim yok.	61	18	29.5
Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	18	15	83.3
Yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanılması, öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir ve daha verimli olmalarını sağlayabilir.	61	45	73.8
Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımı, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hâle getirebilir.	61	50	82.0
Eğitimde yapay zekâ kullanımı, öğretmenlerin daha kişiselleştirilmiş öğretim deneyimleri sunmalarına olanak tanıyabilir.	61	53	86.9
Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının, öğrenci başarısını artırmada etkili olacağına inanıyorum.	61	45	73.8
Yapay zekâ araçlarının öğretim sürecimde kalıcı olarak yer almasını destekliyorum.	61	37	60.7
Yapay zekâ araçlarını eğitimde kullanmak, beklentilerimi karşılamaktadır.	61	13	21.3
Eğitimde yapay zekâ destekli araçları kullanmayı düşünüyorum ancak yapay zekâ araçlarının güvenirliği veya etik sorunlar yaratabileceği düşüncesi beni endişelendiriyor.	61	29	47.5
Eğitimde YZ kullanımına karşı temkinli yaklaşıyorum.	29	15	51.7
YZ'nin eğitimde yaygınlaştırılmasını destekliyorum.	15	11	73.3
Eğitimde yapay zekâ kullanmanın benim için faydalı olacağına inanıyorum, ancak uygulamada bazı zorluklarla karşılaşabilirim.	61	44	72.1

YZ kullanımına ilgi duymadığını belirten 18 katılımcı olmasına rağmen, bu grubun 15'i (%83.3) yine de bu araçların öğretim sürecine katkı sağlayabileceğini ifade etmiştir (bkz. Tablo 12). Bu durum, YZ'ye yönelik ilgi düzeyi düşük olan öğretmenlerin bile bu teknolojilerin eğitimsel faydalarını kabul ettiğine işaret etmektedir.

Katılımcıların 45'i (%73.8), YZ araçlarının öğretmenlerin iş yükünü azaltarak daha verimli çalışmalarını sağlayacağına inanmaktadır. Ayrıca 50 katılımcı (%82.0), bu araçların öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerinde olumlu yönde etkiler oluşturabileceğini düşünmektedir. Bu görüşe karşı çıkan herhangi bir katılımcı bulunmamaktadır. Katılımcıların %86.9'u (n=53), YZ destekli araçların, öğretmenlerin daha kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmasına yardımcı olacağını belirtmiştir. Ayrıca 45 katılımcı (%73.8), bu araçların öğrenci başarısının artırabileceğine inanmaktadır (bkz. Tablo 12).

Katılımcıların 37'si (%60.7), YZ destekli araçların öğretim süreçlerinde kalıcı olarak yer almasını desteklemekte; öte yandan, 20 katılımcı (%32.8) bu konuda kararsız olduğunu belirtmektedir (bkz. Tablo 12). Bununla birlikte, yalnızca 13 katılımcı (%21.3) YZ araçlarının mevcut uygulamalarının beklentilerini karşıladığını düşünürken, 35 katılımcı (%57.4) bu konuda kararsızdır. Bu bulgular, benimseme niyetinin yüksek olmasına rağmen, araçların yeterliliği ve etkinliği konularında halen bazı belirsizliklerin bulunduğunu göstermektedir.

Katılımcılardan 29'u (%47.5) etik endişe taşıdığını belirtmiş; bu katılımcılardan 15'i (%51.7) YZ teknolojilerine karşı temkinli yaklaştıklarını ifade etmiş fakat 15 katılımcıdan 11'i (%73.3) yine de bu araçların eğitimde yaygınlaştırılmasını desteklediğini ifade etmiştir. Diğer yandan, 44 katılımcı (%72.1), YZ araçlarının kendilerine fayda sağlayabileceğini düşündüklerini ancak uygulama sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşabileceklerini belirtmiştir (Bkz. Tablo 12). Bu durum, olumlu tutumlara rağmen kullanım sürecinde teknik ya da etik nedenlerle çeşitli çekincelerin devam ettiğini göstermektedir.

Nitel bulgular da öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik olumlu yaklaşımlar sergilediğini desteklemektedir. Görüşme yapılan öğretmenlerden E1, YZ araçlarının dersleri daha verimli kıldığını ve öğrencilerin takibini kolaylaştırdığını belirtmiştir:

> *"Kesinlikle gereklidir. Eee, dersleri daha verimli kılıyor. Öğrencileri daha net bir şekilde takip edebiliyoruz."* (E1)

Benzer şekilde E2, YZ destekli araçların derslerde gerçek yaşam problemlerini işlemeye katkı sunabileceğini ifade etmiştir:

"Yani ben destekliyorum yapay zekayı…Yaşam içinden soruları yapay zekanın daha kolay işlememize yardım, VR'lar kullanarak mesela hani problemler işlememiz daha güzel olur…" (E2)

E3 ise bu araçların öğretim sürecinde fikir verme ve destek sunma açısından öğretmenler için yaralı olduğunu dile getirmiştir:

"…yardımcı olması konusunda, fikir vermesi konusunda şu anda iyi düzeyde bu konuda işimize yarayacağını düşünüyorum." (E3)

E4, özellikle matematik dersinin zorlukları göz önüne alındığında, YZ araçlarının kullanımının gerekli olduğunu vurgulamıştır:

"Şimdi matematik dersinin zorluğu düşünüldüğü zaman yani bence kesinlikle yapay zekâ araç kullanması gerekmektedir." (E4)

Katılımcılardan K1 ise, yeni neslin YZ'ye duyduğu ilginin, matematik derslerine olan ilgiyi de artırabileceğini şu sözlerle dile getirmiştir:

"Yani tabii ki de gereklidir. Yeni neslin özellikle yapay zekayı ilgisinden dolayı matematiğe olan ilgisi de artacaktır." (K1)

Bununla birlikte, farklı bir görüşe sahip olan tek katılımcı K2 olmuştur. K2, mesleğin ilk yıllarında GeoGebra gibi araçları sıkça kullandığını, ancak bu araçların görsel yapısının öğrencilerin dikkatini dağıttığını ve konudan uzaklaştırdığını gözlemlediğini şu şekilde ifade etmiştir:

"GeoGebra'yı ben ilk senemde tabii ki daha idealist olduğum dönemlerde çok kullanıyordum ama sonra şunu fark ettim ki çocuklar bir süre sonra oradaki görsellere çok fazla odaklandıkları için bu sefer konunun özünden koptular." (K2)

Öğretmenlerin YZ Destekli Araçları Matematik Öğretiminde Kullanım Şekilleri

Öğretmenler, YZ destekli araçları matematik öğretiminde farklı aşamalarda çeşitli amaçlarla kullanmaktadır. Katılımcı görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre bu araçların öğretim süreçlerine katkıları; dersleri daha verimli hale getirme, öğrenci takibini kolaylaştırma, öğrencilerin derse ilgilerinin artırma ve soyut matematik kavramlarını somutlaştırma yönünde değerlendirmektedir.

Öğretmenler YZ araçlarını ders öncesi, ders esnası, ders sonrası ve eğitim dışı faaliyetler olmak üzere farklı aşamalarda kullanmaktadırlar. Ders öncesi kullanım, özellikle ders planlaması, sunum hazırlığı gibi etkinlikleri kapsamaktadır. Ders esnası kullanım ise çoğunlukla soyut kavramları somutlaştırmak amacıyla dikkat çekici görseller ve videolar

şeklinde gerçekleşmektedir. Ders sonrası kullanımda ise soru üretme, sınav analizleri öne çıkmaktadır. Öğretmenlerin tamamı, özellikle ChatGPT'yi eğitim dışı günlük yaşamlarında aktif biçimde kullandıklarını ifade etmiştir.

Görüşmelere katılan öğretmenlerin matematik eğitiminde en sık kullandığı YZ araçları arasında ChatGPT ve GeoGebra öne çıkmaktadır. Buna ek olarak, öğretmenlerde biri öğrenci takibini desteklemek amacıyla Class Rate'i ve problem çözümünde MathGPT'yi; üç öğretmen ise ZipGrade'i optik okuma ve kişiselleştirilmiş değerlendirme süreçlerinde kullandığını belirtmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin hepsi, YZ destekli araçlara yönelik herhangi bir resmi eğitim almadıklarını, bu araçları genellikle kişisel merak, sosyal medya etkisi ve çevresel yönlendirme yoluyla keşfettiklerini ifade etmiştir.

Katılımcıların çoğunluğu, bu araçların matematik eğitiminde kullanımına olumlu yaklaşmaktadır. E1, YZ araçlarının dersleri daha verimli hale getirdiğini ve öğrenci takibini kolaylaştırdığını vurgulamıştır:

> *"Kesinlikle gereklidir. Dersleri daha verimli kılıyor. Öğrencileri daha net bir şekilde takip edebiliyoruz ki kullandığım, derslerde kullandığım uygulamalar var."* (E1)

Benzer şekilde, K1 bu araçların özellikle yeni nesil öğrencilerin ilgisini çekerek matematik dersine olan ilgilerini artırabileceğini ve soyut kavramların anlaşılmasına katkı sağlayacağını belirtmiştir:

> *"Yani tabii ki de gereklidir. Yeni neslin özellikle yapay zekaya ilgisinden dolayı matematiğe olan ilgisi de artacaktır. Yani daha çok dikkatlerini çekecek. Soyut konuları somutlaştırmada yarar sağlayabilir. Yani bence kullanılabilir. Kullanılması gerekir."* (K1)

Buna karşın, bazı öğretmenler YZ araçlarının matematiksel doğruluk ve yeterlilik açısından hala geliştirilmesi gerektiğini düşünmektedir. E3, araçların genelde genel becerilere hitap ettiğini, matematiksel analiz yeteneklerinin yetersiz olduğunu ifade etmiştir:

> *"Yapay zekâ araçları matematik eğitiminde şu anda hala yeni olduğunu düşünüyorum. Daha geliştirilebileceğini düşünüyorum. Şu anda daha çok genele hitap ediyor. Eee tam nokta atışı matematik becerisinin yüksek olmadığını düşünüyorum yapay zekanın. Çünkü verdiğim donelere bazen yanlış cevaplar verebiliyor. Alakasız cevaplar verebiliyor. Analiz yeteneğinin hala gelişim sürecinde olduğunu görüyorum."* (E3)

K2 ise ChatGPT'yi zaman zaman kullandığını ancak aldığı yanıtları yetersiz bulduğunu ifade etmiştir:

"Ben yapay zekâ aracı olarak geçiyor mu bilmiyorum ama ChatGPT'yi kullanıyorum. Eee şöyle kullanıyorum. Ücretli kullanmıyorum tabii ki hani bana sunulan sınırlı miktar kadarını kullanabiliyorum. Orada da birkaç kere soru yazdırma veya işte soru hakkında fikrini istediğimde çok da tatmin edici cevaplar almadım." (K2)

Bununla birlikte, öğretmenler YZ araçlarının sunduğu bilgilerin doğruluğuna tamamen güvenmediklerini, ancak genel olarak içerikleri kontrol ederek kullandıklarını ifade etmiştir. Örneğin, E4 bu durumu şöyle açıklamıştır:

"Zaten yapay zekanın cevabını direkmen kullanmıyorum. Önce bir gözden geçiriyorum, düzenliyorum. Ondan sonra kullanmaya başlıyorum." (E4)

K1 ise güven düzeyinin sınırlı ama çoğunlukla yeterli olduğunu belirtmiştir:

"%100 değil ama %70 %80 güveniyoruz ve çıkıyor da yani." (K1)

YZ araçlarının hangi öğretim aşamalarında kullandığına ilişkin veriler çeşitlidir. E3, özellikle ders öncesi ve ders sonrasında bu araçları kullandığını, en yoğun kullanım alanının ise eğitim dışı gündelik hayat uygulamaları olduğunu belirtmiştir:

"Ders öncesinde acaba kullanabileceğim, öğrencilere gösterebileceğim bir materyal olabilir mi diye özellikle geometri konularında araştırıyorum, bakıyorum ve ders esnasında kullanmaya çalışıyorum. Tabii her zaman istediğimi bulamıyorum ama ders öncesi ve ders esnası için birkaç tane kullandığım var ama ağırlık kullanımım gündelik hayat." (E3)

E1, bu araçları tüm öğretim süreçlerinde aktif şekilde kullandığını belirtmiştir:

"Yani nerede derste aktif kullanıyoruz zaten. Ders öncesinde kullanıyorum. Bu gösterdiğim şeyleri mesela. Hazır materyallerde kullanıyorum, değerlendirmede." (E1)

E2 de ölçme değerlendirme süreçlerinde kullanımına özellikle dikkat çekme ve matematik öğretiminde ölçmenin önemine vurgu yapmıştır:

"Yani en çok şeyde kullanıyorum. Ölçme ve değerlendirmede kullanıyorum. Hani şimdi matematik eğitiminde en önemli şey ölçme." (E2)

Eğitim dışı kullanım ise özellikle idareci pozisyonundaki öğretmenlerde ve kişisel amaçla kullanan katılımcılarda daha yaygındır. E4, bu araçları genellikle okul içi ve dışı etkinlikleri planlarken destek amacıyla kullandığını ifade etmiştir:

"Ya ben işte hani idareci olduğum için genellikle eğitim dışı faaliyetlerde kullanıyorum. Ya işte okul içinde ya da okul dışında herhangi bir etkinlik yapacağım zaman onu, problemleri en aza indirgemek için oradan yardım alıyorum, soruyorum, danışıyorum.

Eee, yani bana belli bir çerçeve çiziyor. Genellikle çizdiği çerçeveler güvenilir oluyor. Eee, o noktada eğitim dışı faaliyetleri kullanıyorum." (E4)

Ders Öncesi

Öğretmenler, YZ destekli araçları ders öncesinde genellikle ders planı hazırlama, öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun içerik geliştirme ve ders anlatımı için fikir edinme amacıyla kullanmaktadır. En sık kullanılan araç ChatGPT olmakla birlikte, Gemini, Grok, DeepSeek ve özellikle matematik temelli içeriklerde GeoGebra da tercih edilmektedir.

Ders Planlaması ve Materyal Hazırlama. Öğretmenlerin çoğu, ders planlaması ve materyal hazırlığında ChatGPT'den aktif biçimde faydalandıklarını belirtmiştir.

Ders planlaması yaparken, dersin içeriğini oluşturacak materyaller hazırlarken E2, genellikle ChatGPT'yi kullandığını fakat bunun yanında Gemini ve Grok gibi YZ araçlarından da faydalandığını şöyle dile getirmiştir:

"*Yani bir plan yapıyorum hocam... Eee, yani dersin nasıl anlatacağıma dair materyal hazırlamasını istiyorum. O da hazırlıyor yani… Genelde ChatGPT ile çalışıyorum hocam… Gemini ve Grok var onları da kullanıyorum."* (E2)

Ders programlarına yeni eklenen ve kaynak bulmada zorluk çekilen seçmeli dersler için ders planlaması yapılırken ChatGPT'den faydalandığını dile getiren E4, bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

"*Mesela geçen sene seçmeli görgü kuralları, seçmeli ahlak dersi vardı ya. Şimdi hiçbir yerde kaynak yoktu. Ben mesela sormuştum geçen sene, 6. sınıf öğrencilere ya da işte 7. sınıf öğrencilere yönelik görgü kuralları bir yıl boyunca bir eğitim planlaması yapmanı istiyorum şeklinde diye… geçen yıl yapay zekâ aracıyla hazırlamıştım."* (E4)

E3 özellikle geometri konularında GeoGebra'nın sunduğu olanaklara dikkat çekerek bu uygulamayı aktif şekilde kullandığını, ChatGPT'den ise derse yönelik fikir ve dikkat çekici içerik üretme amacıyla yararlandığını belirtmiştir:

"Yani bizim yapay zekâ aracı olarak zaten birinci önceliğimiz GeoGebra. Yani özellikle geometri konularında, üç boyutlu cisimlerde GeoGebra açılımlar olsun farklı yönlerden görünüşü olsun çok büyük yardımcı oluyor bize. Onun haricinde dersin daha aktif hale getirilmesi, öğrencilerin daha çok dikkatini çekeceği fikirler vermesi açısından da ChatGPT'yi kullanıyorum." (E3)

Diğer yandan, K2, ChatGPT'nin ücretsiz versiyonunun sınırlılıklarını vurgulayarak bu nedenle ders planı oluşturmada kullanışlı olmadığını düşünmektedir:

"ChatGPT'yi açtın işte eee bunu biz paralı kullanmadığımız için bütün konuşmalar siliniyor, hafıza yenileniyor tabii ki. E o aşamada 'ben matematik öğretmeniyim, ortaokul düzeyine giriyorum, işte öğrencilerimin seviyesi şu şekilde' diye önce ona bir bilgi aşaması vermen lazım. E konuşma zaten sınırlı olduğu için ben onu anlatana kadar ve o bana bir doküman verene kadar eee birçok şey gidiyor zaten." (K2)

Ayrıca E2, YZ araçlarının ders hazırlığını hızlandırdığını belirtirken;

"Daha hızlı hazırlıyorum. Daha hızlı, daha kesin." (E2)

"Yapay zekâ araçları sayesinde ders hazırlık sürecinde herhangi bir değişiklik oldu mu?" sorusuna K2, bu araçların hazırlık sürecine belirgin bir katkı sağlamadığını ifade etmiştir.

Bu bulgular, öğretmenlerin ders planlama sürecinde YZ araçlarını özellikle zaman tasarrufu ve içerik çeşitliliği açısından faydalı bulduklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bazı öğretmenlerin araçların sınırlı ve ücretsiz sürümleri nedeniyle kişiselleştirilmiş ve seviyeye uygun içerik üretiminde istedikleri verimi alamadıkları, bu nedenle YZ araçlarının potansiyelinden tam anlamıyla faydalanamadıkları görülmektedir.

Soru Üretme. Bazı öğretmenler, ders öncesi hazırlık kapsamında değerlendirme amacıyla soru üretimi için YZ araçlarını etkin şekilde kullanmaktadır. Özellikle ChatGPT ve Deepseek, kazanım odaklı ve kişiselleştirilmiş sorular üretmede tercih edilmektedir.

E1, öğrencilerin zorlandığı soru tiplerini ChatGPT ile yeniden üreterek benzer nitelikte yeni sorular hazırladığını ifade etmiştir:

"Mesela şöyle bazı soru tiplerini çocuklar yapamıyor. Özellikle 7. Sınıflar yapamıyor. O soruların fotoğrafını çekip ChatGPT'ye atıyorum. Diyorum ki şu şekilde bana değerleri değiştirerek aynı formatta ama değerleri değiştirerek soru üret. Soru ürettikten sonra PDF olarak indir diyorum… Benzer tipte soruları üretiyor. PDF olarak bana veriyor. Ben çıktısını alıyorum. Çocuklar onları çözüyor." (E1)

E4, sınıf düzeyine göre detaylı istemlerle (promptlarla) farklı öğrenci gruplarına hitap eden sorular oluşturduğunu belirtmiştir:

"Mesela şöyle, sınıfım 30 kişilik diyorum. 5 öğrencim sınıfın gerisinde kalıyor... Sınıfın yani ortalama seviyesi 20 kişilik bir öğrenci. Hani 5 kişi de ileride... Hazırladığım testlerde mesela, eee, o sondaki beş kişinin cevaplayacağı sorular da olsun, işte o önde olan beş kişinin de sadece çözebileceği, ayırt edici sorular olsun şeklinde detaylar verdiğim zaman…ona göre bir planlama yapıyor ya da işte sorular oluşturabiliyor." (E4)

E2 ise konu, düzey ve sayı gibi bilgileri girerek kısa sürede değerlendirme sınavı hazırladığını ifade etmiştir:

> *"Yani bir konu hakkında ben; hangi konu hakkında soruları sormasını istiyorum, düzeyini söylüyorum. O da bana 20 soruluk değerlendirme sınavı hazırlıyor."* (E2)

Bununla birlikte, bazı öğretmenler YZ araçlarının soru üretme yeterliliğinden memnun olmadıklarını dile getirmiştir. E3, önceki deneyimlerinden yola çıkarak bu özelliği kullanmamayı tercih ettiğini belirtmiştir:

> *"Soru ya soru üretmeyi ben denemedim. Çözdürmeyi denediğim zaman aldığım cevaplar hüsran olunca soru üretme konusunda da çok başarılı olacağına inanmadığım için denemedim."* (E3)

K1 ise yeni nesil soru formatlarını içermediği gerekçesiyle ChatGPT'den istediği verimi alamadığını aktarmıştır:

> *"ChatGPT'yi pek açıkçası uygun bulamadım. Yani kendi alanıma... Birkaç kere sınav için, alıştırmalar için soru istemiştim. Yani sınıf belirttim, konu belirttim ama istediğim tarzda sorular gelmedi. Özellikle bu yeni nesil tarzı sorular değil de eski tip sorular karşıma çıktı. Pek fazla soru şeyini beğenmedim, şeklini."* (K1)

K2 ise doğrudan soru üretiminden ziyade, var olan devrik ifadelerin düzenlenmesi gibi amaçlarla YZ araçlarından faydalandığını belirtmiştir:

> *"Soru yazdırma veya işte soru hakkında fikrini istediğimde çok da tatmin edici cevaplar almadım...Ama mesela ben daha önceden de soru yazabildiğim için daha doğrusu soru yazmaya çalıştığım için yazdığım o devrik cümleleri daha anlaşılabilir şekilde toparlayabiliyor. Sanırım ben daha çok onun Türkçe kısmından yararlanmaya çalışıyorum."* (K2)

Bireysel Farklılıklara Uygun Ders İçeriği Hazırlama. Öğretmenler, bireysel farklılıklara uygun ders içerikleri hazırlama amacıyla YZ araçlarından çeşitli şekillerde faydalanmaktadırlar. Bu araçların özellikle farklı öğrenme ihtiyaçlarına yönelik içerik oluşturma noktasında öğretim sürecine katkı sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca daha etkili ve doğru sonuçlar elde edebilmek için, YZ araçlarına verilen istemlerin (promptların) açık, ayrıntılı ve anlaşılır biçimde hazırlanmasının önemine vurgu yapılmıştır.

Bazı öğretmenler, özel tanı almış öğrenciler için hazırlanan "Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP)" veya "Zenginleştirilmiş Eğitim Programı (ZEP)" gibi planlarda YZ destekli araçlardan faydalandıklarını belirtmiştir.

E1, üstün zekalı öğrenciler için hazırlanan ZEP raporlarında ve özel yarışmalara yönelik içeriklerde YZ'den yararlandığını dile getirmiştir:

> *"Normal öğrenciler için hiç kullanmadım. Üstün zekalı geçen yıl vardı bir tane öğrenci. Onun için kullandık. ZEP raporu hazırlarken biraz daha şeye kaydırmaya çalıştım. Bu yarışmalar var. Kanguru matematik vesaire... Kanguru matematik. Ondan sonra ne var? TÜBİTAK. Onların eee birkaç tane daha vardı. Onların yarışmalarına hazırlamak için kullanmıştık."* (E1)

E2 ise öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre materyal üretiminin YZ ile daha kolay ve etkili hale geldiğini belirtmiş; BEP kapsamında hazırlanan sınav içeriklerinde de bu araçlardan destek aldığını vurgulamıştır:

> *"BEP'leri oluştururken kolay sınavlar hazırlayabiliyor."* (E2)

E4, YZ'nin farklı zihin yapılarına hitap edebilme kapasitesi sayesinde gözden kaçabilecek ayrıntıların bile dikkate alındığını ifade etmiş ve içerik kalitesinin bu sayede arttığını dile getirmiştir:

> *"Her öğrencinin zekâ potansiyeli farklı olduğu için yani yapay zekâ sayesinde hepsine hitap edecek ayrı ayrı sorular ya da yöntemler oluşturulabilir…Bazen gözden kaçırdığımız noktalar oluyor ama yapay zekâ her türlü öğrenci modelini yani şey zihninde barındırdığı için…ona yönelik eee şeyleri kaçırmıyor...Nasıl desem? Nüansları mı diyeyim? Yani böyle küçük şeyleri bile göz ardı etmiyor, kaçırmıyor. O noktada hani içerik olarak daha kaliteli oluyor."* (E4)

Benzer şekilde K1, bu araçları henüz kullanmamış olsa da bireysel farklılıklara uygun etkinlikler geliştirme açısından YZ'nin potansiyelinden olumlu beklentilere sahip olduğunu belirtmiştir:

> *"Bireysel farklılıklara uygun içerikler bence oluşturulabilir. Oluşturuyor yani. Eee, yani seviye seviye kademe kademe farklı etkinlikleri ya daha hızlı sürede öğrenciye aktarılabildiği için her seviyeden her öğrenciye hitap edebilecek görsel, işitsel veya işte farklı şekillerde etkinlikler oluşturulabiliyor… Yani ben hiç kullanmadım ama düşünüyorum kullanılabilir. Yani en alt seviyedeki en basit şekilde etkinliklerle öğrenciler derse dahil edilebilir. Hem dahil olmuş olur hem çocuk motive olmuş olur ve yani anlaşılabilir oranı da hani artar. Diye düşünüyorum."* (K1)

K2 ise bu araçların doğru ve etkili kullanılabilmesi için öğrenci profili, içerik düzeyi ve amaç gibi unsurların ayrıntılı şekilde tanımlanması gerektiğini işaret ediyor:

“Eğer iyi anlatırsanız çocuğu, yani tekrar tekrar söylüyorum ama bilmiyorum doğru yerden mi söylüyorum. Benim gözlemlediğim ChatGPT'nin veya işte bu yapay zekanın biraz daha öncesinde iyi bir sonuç vermesi için önce hem karşı tarafın anlatılması lazım hem amacın anlatılması lazım. İşte anlatacağım öğrenci grubunun özelliklerini anlatmam lazım.” (K2)

Bununla birlikte, E3 bireyselleştirilmiş içerik üretme sürecinin mevcut sınıf şartlarında zorlayıcı olduğunu ve uygulama fırsatının sınırlı kaldığını ifade etmiştir:

“Bunu hiç denemedim. Yani bireyselleştirilmiş araçta kullanmadım hiç…Yani kişiselleştirme şansımız olmuyor. Sınıf mevcutlarımız kalabalık olduğu için.” (E3)

İlgi Çekici Ögeler Sunma. Öğretmenler, YZ destekli araçları kullanırken öğrencilerin dikkatini çekmeyi ve derse olan ilgilerini artırmayı hedeflemektedir. Genellikle ders esnasında bu araçlardan yararlandıkları görülse de bazı öğretmenler ders öncesi içerik hazırlarken de bu araçları özellikle dikkat çekici ögeler üretmek amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir.

E3 ve K1 bu amaçla YZ’ye yönelerek, öğrencilerin ilgisini çekecek güncel, yaratıcı ve oyun temelli etkinlikler geliştirmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

“Ya ders içeriğinde ilgi çekici, yeni, gündemde olan, çocukların ilgisini çekebilecek neler sunabilirim sorularını soruyorum daha çok. Hani müfredat belli, anlatacaklarımız belli, vereceklerimiz belli ama çocukların daha çok bugüne dair ilgisini çekebilecek ne var diye sorabiliyorum. Hani ders öncesinde onun verdiği fikirler bazen gereksiz bilgiler de verebiliyor ama çoğunlukla güzel fikirler veriyor.” (E3)

“Yani daha çok dikkat çekecek şekilde kullanmaya çalışırım. İşte puanlama şekli olabilir, etkinlik olabilir. Soru üretme veya etkinlik diyebiliriz yani. Ya dikkat çekici bir giriş yapabilirim onunla ya da böyle dikkat çekecek etkinlikler, oyunlar, oyun tarzı.” (K1)

Fikir Edinme. Öğretmenler, ders öncesi hazırlık sürecinde YZ araçlarını fikir üretme amacıyla da kullanmaktadır. Özellikle dersin planlanması, giriş bölümünün ilgi çekici hale getirilmesi, proje ödevi oluşturulması, kişiselleştirilmiş içeriklerin geliştirilmesi ve soyut kavramların somutlaştırılması gibi alanlarda bu araçlardan faydalandığı görülmektedir. ChatGPT ve GeoGebra gibi araçların, öğretmenlere çeşitli alternatifler sunarak pedagojik uygulamalarını desteklediği ifade edilmiştir.

E3, özellikle proje ödevlerinin hazırlanması ve dersin giriş bölümünü daha etkili hale getirmede ChatGPT’yi yaratıcı fikirler sunan bir araç olarak kullanmaktadır. ChatGPT’nin

zaman zaman gereksiz bilgiler de verebildiğini ancak genel anlamda faydalı fikirler sunduğunu belirtmiştir:

> *"Mesela ChatGPT aynı şekilde proje ödevi verme konusunda da yaratıcı fikirler verebiliyor… Hani ders öncesinde onun verdiği fikirler bazen gereksiz bilgiler de verebiliyor ama çoğunlukla güzel fikirler veriyor… Onun haricinde dersin daha aktif hale getirilmesi, öğrencilere daha çok dikkatini çekeceği fikirler vermesi açısından da ChatGPT'yi kullanıyorum."* (E3)

Benzer şekilde E4'de, YZ araçlarının mesleki gelişimi sürecine katkı sağladığını ve özellikle ders planlamalarında öğretmenlerin gözden kaçırabileceği noktaları fark etmede faydalı olduğunu ifade etmiştir:

> *"Mesleki gelişme olarak planlama yaparken gözden kaçırdığımız noktaları direktmen o ayarlıyor aslında. Hani daha verimli oluyoruz. Eee, ya da bizim belki sen zorlasan bulabilirsin ama o daha kısa sürede sana şu fikirleri sunuyor. Evet. Bak bu daha mantıklı, şu çok güzelmiş şeklinde."* (E4)

K1 ise özellikle GeoGebra'dan fikir edinme açısından faydalandığını belirtmiş; bu aracı hem ders planlamasında hem de ders girişinin etkin ve görsel hale getirilmesinde bir destek unsuru olarak kullandığını dile getirmiştir:

> *"Daha çok GeoGebra'yı kullanıyorum. Eee, planlama yaparken ders kitabıyla paralel olacak şekilde etkinlikler bulmaya çalışırım. Yani konunun giriş girizgahını işte yapay zekadan faydalanarak yapabilirim veya girizgahını yapıp etkinliklerle yapay zekayı destekleyebilirim. Üç boyutlu cisimlerin açılımını yine yapay zekayla gösterebilirim."* (K1)

Ders Esnası

Katılımcılar, YZ destekli araçları ders esnasında farklı amaçlarla ve çeşitli şekillerde kullanmaktadırlar. Bu araçlar, soyut kavramları somutlaştırma ve görselleştirme, öğrenci katılımını ve ilgisini artırma, anında geri bildirim sağlama, değerlendirme, ders verimliliğini artırma ve öğrenci takibini kolaylaştırma gibi pek çok işlevde öğretmenlere destek olmaktadır. Özellikle K1, ders esnasında YZ araçlarının öğrencilerin konuyu daha hızlı kavramasına ve dolayısıyla zaman tasarrufuna katkı sağladığını ifade etmiştir. E1 ise geometrik cisimlerin açılımlarını çizmek gibi zaman alıcı işlemler için YZ destekli araçların oldukça faydalı olduğunu belirtmiştir. E1, E2, E3 ve K1, bu araçların öğrencilerin ilgisini çekerek derse aktif katılımı artırdığını vurgulamıştır. E4 ise sınıf içinde ortaya çıkan ani ve beklenmedik sorulara hızlı yanıtlar alabilmek adına YZ araçlarından faydalandığını belirtmiştir.

Soyut Kavramları Somutlaştırma ve Görselleştirme. Ders esnasında YZ destekli araçların en dikkat çeken kullanım alanlarından biri, soyut matematiksel kavramların somutlaştırma ve görselleştirmesidir.

Katılımcılardan E1, E2 ve E3 bu amaçla özellikle GeoGebra uygulamasını aktif şekilde kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu uygulama sayesinde üç boyutlu şekillerin gösterimi, grafik çizimleri ve soyut işlemlerin somut hale getirilmesi mümkün olmaktadır.

> *"Matematikte bazı bölümler biraz daha soyut. Onları somutlaştırmak için örneğin işte üç boyutlu cisimler bunları somutlaştırmak için uygulamalar var. Hazır uygulamalar var. Onu kullanıyorum veya GeoGebra dediğimiz ya bu alandaki zaten en iyi uygulamalardan bir tanesi yazılımlardan onları kullanıyoruz."* (E1)

> *"GeoGebra'yı kullanıyorum. Üç boyutlu şekilleri anlatımında yararlı oluyor. Ya da grafik çizimlerinde."* (E2)

> *"GeoGebra bence çocukların somut işlemle soyut işlemi birleştirme konusunda çok yardımcı oluyor."* (E3)

K1, bu araçları doğrudan kullanmadığını belirtse de soyut kavramları somutlaştırılmasında önemli bir katkı sağladığını düşündüğünü dile getirmiştir:

> *"Soyut konuları somutlaştırmada yarar sağlayabilir. Yani bence kullanılabilir. Kullanılması gerekir."* (K1)

Buna karşılık K2, teknoloji kullanımının öğrenci ilgisini çekse de zaman zaman dikkat dağıtıcı olabileceğini ve somut materyallerin çocukların öğrenme sürecine daha etkili şekilde katkı sağlayabileceğini savunmuştur:

> *"… biraz ben gelenekselciyim bu noktada. Elle tutulur bir şeyler yaparsa, maketler, sanki olayın içine daha çok giriyormuş gibi. Hani teknolojiyi evet istiyoruz, sevdiriyoruz da bunun kullanımı farklı oluyor. Çocuk o anda bir reklama bile tutulabiliyor bazen."* (K2)

Derse Katılımı ve İlgiyi Artırma. YZ destekli araçların ders esnasında kullanımı, öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini artırmada öğretmenler tarafından önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Özellikle E1, YZ destekli araçlarla yürütülen öğretim etkinliklerinde, genellikle pasif kalan öğrencilerin bile ders aktif olarak katılmaya başladığını gözlemlediğini ve GeoGebra uygulamasıyla etkileşimli tahtada çalışmanın öğrencilerde yüksek motivasyon yarattığını belirtmiştir:

"Mesela GeoGebra kullanırken hepsi tahtaya kalkmak istiyor. Çünkü o tahtayla etkileşim halinde olmak istiyorlar. Dokunmak istiyorlar. Nokta işte ışın onları oluşturmak istiyorlar mesela." (E1)

E2 ve E4 bu araçların öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte etkinlikler oluşturmada fayda sağladığını belirtmektedir. Bu araçların, görsel ve yaratıcı unsurlar içeren uygulamalarla öğrenci dikkatini topladığını vurgulamıştır:

"Etkiliyor bence. Yani hakkıyla kullanabilirsek yararlı bir şekilde etkiliyor yani. Dikkatlerini çekiyor." (E2)

"Bazen kullandığın etkinlikler eee mesela öğrenci eğer görsele önem veriyorsa, o noktada öğrencinin dikkatini çekmiş olabiliyorsun. Ya da işte öğrenci yaratıcı bir şey yani farklı şeylere bir ilgisi varsa oluşturulan etkinlikte böyle bir çeşitlilik varsa oradan dikkatini çekmiş olabilir diye düşünüyorum." (E4)

E3, özellikle matematik alanına özgü olarak geliştirilen YZ araçlarının (örneğin MathGPT) öğrencilerin ilgisini daha çok artırabileceğini ve bu araçların matematiğe yönelik önyargıları kırmada da etkili olabileceğini ifade etmiştir:

"Evet. Dikkat çekmeye yarıyor. Evet. Hani belki direkt matematiğe odaklı bir yapay zekâ ki bu MathGPT 'ye bir bakacağım. Belki daha da ilgisini çekmeye yarayacak.... İnşallah önyargılarını yıkmaya da yarar da daha güzel olur." (E3)

K1, bu araçların öğrencilerinde derse yönelik ilgiyi artırdığını kabul etmekle birlikte, ders süresinin tamamının teknolojik araçlarla geçirilmesinin uygun olmayabileceğini dile getirmiştir. Daha dengeli ve çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanılmasının daha verimli olacağını savunmuştur:

"Oluyor yani bana göre kesinlikle olur. Çünkü yeni nesil zaten dijital ortama çok meraklı olduğu için yani sosyal medyada çok aktif olduğu için bu tarz etkinlikler daha çok dikkat çekiyor. Yani düz anlatımdan ziyade ya en azından 40 dakikanın tamamını düz anlatımla değil de bir kısmını yapay zekâ ile bir kısmını düz anlatım ile bir kısmını öğrenciyle soru cevap şeklinde yani karma bir eğitim ortamında geçirmek bana göre daha verimli oluyor." (K1)

Ancak bu olumlu görüşlerin yanında bazı öğretmenler dikkat çekmenin her zaman öğrenmeyle eşdeğer olmayabileceğine de dikkat çekmişlerdir. K2, görsel araçların öğrencilerin ilgisini çektiğini kabul etmekle birlikte, bu ilginin derin öğrenmeye ne ölçüde katkı sağladığı konusunda şüphelerini dile getirmiştir:

"Etkili oluyor katılımında da ne kadar işte meraklılar ama ne kadar işe yarıyor ondan emin değilim. İşte sadece meraklılar yani işte bu şey gibi GeoGebra gibi bakıyorlar. Çok istekliler meraklılar ama konuyu anlıyorlar mı ondan çok emin olamıyorum. Tedirginlik bırakıyor. Çünkü yani görsel işte teknoloji, telefon bunların hepsi zaten şu an onun ilgi odağı olduğu için tabii ki merak ediyorlar ilgiyi çekebiliyorsunuz ama konu onlara ne kadar geçiyor?" (K2)

Anında Geri Bildirim Sağlama ve Değerlendirme. Öğretmenler, YZ destekli araçların ders esnasında ve sonrasında öğrencilere anında geri bildirim sağlamada önemli kolaylıklar sunduğunu ifade etmektedir. Bu araçların kullanımı sayesinde öğrencilerin öğrenme süreçleri daha etkili hale gelirken, öğretmenler de değerlendirme süreçlerini daha verimli şekilde yürütebilmektedir.

Katılımcılardan E1, ödev kontrolünde Class Rate adlı YZ destekli uygulamayı kullanarak öğrencilerin çalışmalarını hızlı ve sistematik biçimde değerlendirdiğini vurgulamaktadır:

"Öğrenciye veriyorum. Öğrenci zaten biliyor...Tık tık tık tık tık. Yaptı. Tık tık tık tık. Yaptı. Tık tık. Zaten seviyorlar bunu yapmayı. İncelenmedi, yarım, yapmadı gibi böyle öğrenci bakıyor. Ben yoklamayı alıyorum. Bitti hemen PDF'ini alıp gönderiyorum bitiyor." (E1)

Benzer şekilde, E2 ve E3 mini sınavlar sonrasında ZipGrade optik okuyucu uygulamasını kullanarak öğrencilerin doğru ve yanlışlarını hızlıca görmelerini sağladıklarını ifade etmişlerdir. Bu yaklaşım öğrenciye özgü hataların belirlenmesinde ve sınıf genelindeki başarı eğilimlerinin izlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir:

"Şimdi mesela şey kullanıyorum anında… ZipGrade. Bununla deneme okuma çok hızlı oluyor. Sadece kodluyor çocuklar. Fotoğrafını çekiyorum… Orada kaç doğru kaç yanlış yapmış, yazıyor. Sonra bu da kendi şeyine alıyor deposuna alıyor. Çocuğun işte yükselişine, alçalışına bakabiliyorsun." (E2)

"Anında geri bildirim için şey kullanıyorum bazen. Mesela bir mini deneme sınavı yaptığımız zaman optik okuyucularla hemen anında sonuçları görebiliyoruz. Nerede yanlış yaptığını ve sınavın tamamının optiklerini okuduğumuz zaman hangi soruda ağırlıklı yanlış yaptığını görebildiğimiz için ... Bu bize aslında anında geri dönütler sağlamada işe yarıyor. Sınıfların hem genelini görmede hem çocuğun kendisi, yanlışlarını hızlıca görmesinde işe yaradığı için güzel olabiliyor." (E3)

Bununla birlikte, E4 sınıf ortamında YZ destekli geri bildirim uygulamalarını denemediğini ancak ev ortamında çocuğu için bu araçlardan faydalandığını dile getirmiştir:

"Yani bunu sınıfta hiç kullanmadım ama… Ya evde çocuğumda çok denedim." (E4)

K1, görev yaptığı okulda öğrenci sayısının az olmasından dolayı geri bildirimleri doğrudan kendisinin sağladığını ve bu nedenle YZ araçlarına ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Ancak, daha kalabalık sınıf ortamlarında bu araçların faydalı olabileceğini de kabul etmektedir:

"Yani şu şekilde bizim okulda öğrenci sayısı az olduğu için ben zaten bireysel geri dönüşüm yapıyorum. O yüzden yapay zekâ ile geri bildirim yapma ihtiyaç hissetmedim. Yani kalabalık okulda olsaydım evet bunun araştırmasını hani yani araştırabilirdim bunu kullanabilirdim ama benim okulum zaten 10 15 kişi olduğu için sınıf mevcutları bireysel geri dönüşüm sağlayabiliyorum." (K1)

K2 ise özellikle öğretmenlik mesleğinin ilk yıllarında kullandığı QR kod tabanlı uygulamalar sayesinde öğrencilerin derse daha aktif katılım sağladığını, oyunlaştırılmış materyallerin öğrencilerin katılımını artırdığını belirtmiştir. Ancak meslek deneyimi arttıkça bu tür araçları kullanmadığını da eklemiştir:

"O uygulama için söyleyeyim. Eee, direkt, bir kere eğlenceli bir şey, mesela çocukların kartları kaldırması işte mesela defterlerine yapıştırdığımız bir kart için onu böyle kaldırıyor mesela. Siz de telefonla onu hızlı hızlı okutuyorsunuz ve hemen orada ismi çıkıyor. Sonra merakla bekliyor. Doğru mu diye? hep beraber basıyorsunuz. A benimki doğru değil." (K2)

"Onu çok fazla kullanmıştım ilk yıllarımda ama dediğim gibi bunu mesela ben işte onuncu yılımı çalışıyorum. İlk beş yılda çok fazla kullanmışımdır." (K2)

Ders Verimliliğini ve Etkinliğini Artırma. Öğretmenler, YZ destekli araçları eğitim-öğretim süreçlerinde verimliliği ve etkinliği artırmak, öğrencilerin motivasyonlarını yükseltmek ve öğretmen yükünü azaltmak amacıyla kullanmaktadırlar. Bu araçların kullanımı sayesinde öğrenme süreci hızlanmakta, dersin etkileşim düzeyi artmakta ve öğretmenlerin sınıf içi iş yükleri önemli ölçüde hafiflemektedir.

E1, öğretimin daha etkili hale gelmesinde görsel materyallerin katkısına dikkat çekmiş ve bu bağlamda konuların daha net aktarılabildiğini ifade etmiştir:

"Mesela 5. sınıflarda son konuydu başa çektiler. Bu ışındır, doğrudur. Onları burada daha net bir şekilde gösterebiliyoruz. Nedir? Mesela doğrunun iki ucunda sonsuza gitmesi olayı. Mesela sonsuza gidiyor dediğin zaman… Eee, çocuk tam anımsayamıyor

ama o bir tane doğru çiziyorsun böyle tahtadan yaklaştırıyorlar ya. Sonunu bulmaya çalışıyorlar, bulamıyorlar. Mesela o etkinlik bile başlı başına yeterli oluyor." (E1)

E2, yoğun ders saatlerinde bile içerik üretiminde ve soru çözümünde YZ araçlarının destekleyici olduğunu ve öğretim sürecini hızlandırdığını vurgulamıştır:

"LGS öğretmenleri olarak o portföyü bize çok iyi sağlıyor. Yani çok fazla soru çözmemizi. Bir de mesela biz 7 saat ders görüyoruz burada. O derste yorgun bile olsanız oradan istediğiniz soruyu çözebiliyorsunuz. Yani hızlı bir hızlı bir ders anlatımı oluyor yani." (E2)

E3, öğretim materyallerinin geliştirmesi noktasında, sınırlılığı ortadan kaldıran YZ destekli araçlardan özellikle GeoGebra uygulamasının dersin verimliliğini sağladığını ifade etmiştir:

"Özellikle mesela doğrusal ilişkilerde bir grafik oluşturuyorum. Tahtada ben kendim çiziyorum. ...Ama bu ilişkinin sonsuza kadar gittiğini göstermek istediğim zaman tahta benim için sınırlı. Ama bu sınırı kaldırmada GeoGebra çok faydalı oluyor." (E3)

K1, YZ araçlarının bireyselleştirilmiş öğretim olanakları sunduğunu ve bunun hem zaman tasarrufu sağladığını hem de daha geniş öğrenci kitlesine hitap etmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir:

"15 20 dakika anlaşılacak bir konuyu belki de yapay zekâ aracıyla 5 dakikada çocuk anlamış oldu. Daha fazla öğrenciye hitap olabilir. Yani kişiselleştirilerek her öğrenciye ayrı ayrı hitap edecek etkinlikler bulma imkânım oldu." (K1)

Öğrenci Takibi ve Raporlama. Matematik öğretmenleri, ders esnasında öğrenci takibi ve performans değerlendirmesi süreçlerinde YZ destekli araçları çeşitli şekillerde kullanmaktadır. Bu araçları öğretmenlere yalnızca öğrencilerin bireysel gelişimlerini izleme olanağı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda öğretim sürecini daha sistematik, belgelenebilir ve şeffaf hale getirme fırsatı da sağlamaktadır.

E1, öğrenci katılımı, performans ve görev tamamlamaları gibi çeşitli faaliyetleri bireysel olarak izleyebildiği Class Rate uygulamasını aktif olarak kullandığını belirtmiştir. Bu uygulama sayesinde öğrencilerin dönem boyunca yaptığı çalışmalara dair ayrıntılı kayıtlar tutabilmekte, anlık gözlemlerini sisteme entegre edebilmekte ve yıl sonu performans notlarını bu verilere dayılı olarak oluşturabilmektedir:

"Şöyle aktif olarak kullandığım Class Rate var. Bu tamamen öğrenci takip programı. Sınıfları tanımlıyorsunuz bu şekilde. Bütün öğrenciler tanımlı zaten. Puanlama

yapabiliyorsunuz. Burada öğrencilerin mesela yıl boyunca veya dönem boyunca ki performansları var… Hepsinin burada dökümleri var. Yaptı, yapmadı şeklinde. Performans proje ödevlerini buraya tanımlayabiliyorsunuz. Aktif katılım, ders içi katılım. İstediğin şeyi raporlayabiliyorsun… Anlık gözlem not alabiliyorsunuz. Çevresi arkadaşlarıyla konuşsa hemen gözlemini alıyorsunuz." (E1)

Katılımcılardan E2, E3 ve K2; ZipGrade, Test Plus gibi optik okuyucu uygulamaları özellikle sınav sonrası değerlendirme ve öğrenci takibi açısından etkili bulunmuştur. Bu uygulamalar, bireysel ve toplu ölçme sonuçlarını hızlı biçimde analiz edebilme imkânı sağlamaktadır:

"Optik okuma araçları, o yönden geri dönüş konusunda faydalı olabiliyor… Test Plus kullanıyorum. ZipGrade vardı onu kullanıyorum." (E3)

"Onun dışında ZipGrade'den çok fazla kullanıyoruz biz. Okul denemesinin dışında bireysel denemelerimizde kullanıyoruz." (K2)

Ders Sonrası

Matematik öğretmenleri, ders sonrası süreçte YZ destekli araçları başta öğrenci takibi, değerlendirme, raporlama ve geri bildirim sağlamak amacıyla çeşitli şekillerde kullanmaktadırlar. Bu araçlar hem öğretmenlere zaman kazandırmakta hem de değerlendirme süreçlerini daha sistematik ve şeffaf bir şekilde yürütmelerine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenme performanslarını daha ayrıntılı analiz etme imkânı sunmaktadır.

Sınav Analizi ve Değerlendirme. Ders sonrasında öğretmenler, özellikle sınav değerlendirme süreçlerinde Test Plus ve ZipGrade gibi optik okuyucu uygulamalardan faydalanmaktadır. Bu uygulamalar, sınavların sisteme tanımlanmasının ardından cevap anahtarlarının girilmesiyle birlikte öğrenci optik formlarının telefon kamerası ile kısa sürede taranmasına olanak sağlamakta; böylece doğru-yanlış analizleri ve puanlamalar anlık olarak elde edilebilmektedir.

Katılımcılardan E1, bu kapsamda Test Plus uygulamasını kullanarak öğrencilere özel optik formlar oluşturduğunu ve sınav sonunda sonuçları hızlıca analiz edebildiğini belirtmektedir. Uygulamanın kişiselleştirilmiş geri bildirim ve raporlama seçenekleri sayesinde öğretim sürecine önemli katkılar sağladığı ifade edilmiştir:

"Siz hiçbir şeyle uğraşmıyorsunuz. Direkt isme özel çıkıyor… raporlama önemli… istediğin gibi raporlayabiliyorsun çok fazla rapor var. Öğrenci sonuçları diyelim ya da detaylı diyelim bu şekilde direkt sonuç çıkıyor tabii PDF olarak çıkıyor. Şu şekilde

gönderiyorsunuz. Altta analizleri var zaten. Bittikten sonra optikleri taramak da… ne kadar sürüyor? 10 dakika sürmüyor bile 5 dakika falan sürüyor." (E1)

E2, manuel yöntemlerle gerçekleştirilemeyecek kadar kapsamlı analizlerin bu uygulamalar sayesinde kısa sürede yapılabildiğini ifade etmiştir. Özellikle öğrencilerin deneme sınavlarındaki hatalı cevaplarının konuya göre analiz edilmesi, öğretmenlerin öğretim stratejilerini yeniden düzenlemelerine yardımcı olmaktadır:

"Öğrencilerin not analizini yaptırıyorum… Girdikleri denemelerin sonuçlarını yüklüyorum. Sonra buradan öğrencinin mesela matematikte hangi soruları yanlış yapmaya devam ediyor? Bunun çıktısını alıyorum orada. Mesela bana tam sayılardan eksiği var diyor mesela. Yani genel ortalama alıyorum." (E2)

Benzer şekilde, E3 de sınav analizlerinde optik okuyucu uygulamaların sağladığı soru bazlı dağılım analizlerinden yararlandığını belirtmiştir:

"Yani sınav analizi için dediğim gibi optik okuyucuları kullanıyoruz. Orada eee hani soru dağılımının analizini verdiği zaman bize işe yarıyor." (E3)

Öte yandan K1, öğrenci sayısının az olduğu bir okulda görev yaptığını, bu nedenle böyle araçlara duyulan ihtiyacın daha sınırlı olduğunu ifade etmiş. Ancak kalabalık sınıflarda bu tür uygulamaların öğretmenlere büyük kolaylık sağlayacağını vurgulamıştır:

"Daire grafik yani grafiklerle, oranlarla veya işte her öğrencinin ayrı ayrı cevap, doğru, yanlış oranlarıyla geri bildirim sağlar. Avantajı muhakkak vardır. Özellikle kalabalık okullarda. Yani 40 kişilik, 35-40 kişilik hatta daha fazla, yüksek öğrenci mevcutlu okullarda avantajı fazladır." (K1)

Öğrenci Takibi ve Performans Değerlendirmesi. Öğretmenler, YZ destekli araçların öğrenci takibini kolaylaştırdığını ve performans değerlendirme sürecinde etkili bir şekilde kullanılabildiğini ifade etmişlerdir. Bu araçlar, öğrenci gelişimini izlemek, öğrenme eksikliklerini belirlemek ve bireyselleştirilmiş geri bildirimler sunmak amacıyla çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. E2 ve E3, ders sonrası sınav analizlerinde ve öğrenci gelişimini takip etme sürecinde ChatGPT gibi YZ uygulamalarından faydalandıklarını belirtmişlerdir.

E2, öğrencilerin deneme sınavı sonuçlarını YZ'ya girerek bireysel başarı grafikleri oluşturduğunu ve bu verileri hem kendi analizlerinde hem de öğrencilere geri bildirim sağlamak amacıyla kullandığını belirtmiştir:

"Yani deneme analizi yaptırıyorum ona. Deneme sonuçlarını giriyorum. Çocuğun puanın artışı ve azalışını orada bana bir grafik oluşturuyor. Onunla inceleyebiliyorum. Öğrencilere de bunun sunumunu daha kolay yapıyorum yani…" (E2)

E3 ise, öğrencinin belli bir konu başlığında hata yapmaya devam edip etmediğini görebilmek adına deneme analizlerinden yararlandığını ve bu analizlerin, öğrencilerin zaman içinde gelişimini izleme konusunda kendisine büyük fayda sağladığını vurgulamıştır:

"8. sınıfta üslü sayılar konusundan bir deneme yaptım. Sonra kareköklüleri bitirdikten sonra hem üslü sayılar hem kareköklü sayılar içeren bir deneme yaptıktan sonra hâlâ üslü sayılar da aynı konuda yanlış yapmaya devam ediyor mu diye görmemizi sağlıyor... Genelde gelişme var mı yok mu azalma var mı? Şöyle bir beş denemelik bir analiz sonunda çocuğun durumunun nereden nereye geldiğini görmede işe yarıyor." (E3)

Bunun yanı sıra, E1 öğrencilerin performans değerlendirmesinde Class Rate uygulamasından kapsamlı biçimde yararlandığını ifade etmiştir. Bu uygulama sayesinden ödev takibi, anlık gözlemler ve dönemsel performans değerlendirmelerinin sistematik biçimde kaydedildiğini ve bunun daha şeffaf bir değerlendirme süreci sunduğunu belirtmiştir:

"Değerlendirme olarak daha şeffaf bir değerlendirme yapabiliyorum. Çünkü daha önce nedir? ...mesela 90 almış 90 90 vereyim diyordum veya 40 40 almış çocuk, buna da 50 50 vereyim diyordum ama çocuk bütün ödevlerini yaptı. Ben bunu görebiliyorum orada. Öyle olunca sözlü notlarını daha yüksek vermem gerektiğinin farkına varıyorum." (E1)

Öte yandan K2, YZ destekli araçların çoğunlukla mutlak değerlendirme yaklaşımlarına dayandığını, oysa okul ortamında daha çok bağıl değerlendirme yapıldığını ifade ederek bu araçlara temkinli yaklaştığını dile getirmiştir. Bu nedenle sınav analizi uygulamalarını sınıf içi değerlendirmelerde aktif olarak kullanmadığını belirtmiştir:

"Bilgi veriyor da bunlar bizim hani veliler geldiğinde öğretmenden direkt bilgi aldığı gibi bir bilgi değil tabii ki yani. Biliyorum, tam olarak da teknolojiye güvenmediğimiz için %100 bir güven yok. O ne diyorsa doğrudur diye bir şey yok. Zaten değerlendirmelerimiz çoğu bağıl değerlendirme. Mutlak değerlendirme yok ki. Hani şu aralıktaysa şu olsun gibi bir durumumuz da yok. O yüzden biz de genelde herkesin arasında ben neyim kısmına bakıldığından dolayı çok da geçerliliği yok… Yani onun değerlendirdiği daha çok mutlak değerlendirme oluyor." (K2)

Raporlama ve Veli İletişim. YZ araçları, yalnızca sınav analiz edilmesini sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda bu analizleri sistematik şekilde raporlanmasını da mümkün kılmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin öğrenci performanslarına ilişkin verileri velilerle şeffaf

ve etkili biçimde paylaşmalarına olanak tanımaktadır. Velilerin sürece aktif biçimde katılabilmesi, öğrencilerin akademik gelişimlerini daha yakından takip etmeleri açısından önemli bir avantaj sunmaktadır.

E1, raporlama işlevinin kendisi için öğretim sürecinde kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Elde edilen verilerin anında paylaşılabilmesinin hem öğretmen hem de veli açısından zaman yönetimini kolaylaştırdığını ve iletişimi güçlendirdiğini ifade etmektedir. Özellikle veli toplantılarında bu verilerin yazılı şekilde sunulmasının, görüşmelerin daha sağlıklı ve yapıcı bir zeminde ilerlemesini sağladığını belirtmektedir:

> *"Raporlama benim için çok önemli. İstediğim şekilde raporlayabilmem gerekiyor. Mesela ne yapalım? Öğrenci sonuçları diyelim. Raporladım. Anında paylaşabilmek çok önemli benim için. Eee mesela şu şekilde her öğrencinin dökümü çıkıyor. Ödevi yaptı mı yapmadı mı? Bunu sadece ödev kısmında kısıtlayabiliyorsun. Sadece ödev kısmında gönderebiliyorsun. WhatsApp grubuna hemen atıyorsun. O gidiyor zaten. Ama veli toplantılarında mesela bu tabloyu tamamen çıkarıyorum arkalı önlü, velilerin önüne koyuyorum... Ondan sonra kimsenin sesi çıkmıyor zaten. O tabloyu inceledikten sonra bir şey yapmıyorlar."* (E1)

Benzer şekilde, K2 de uygulamaların raporlama özelliğini kullanarak velilere bilgi sunduğunu ve bunun veri temelli görüşmeler yapabilme açısından fayda sağladığını ifade etmektedir:

> *"...uygulamaların raporlama bölümü geri bildirim için çok önemli. Hatta onu açıklamalı, veli toplantılarında bile öğrencinin durumuyla ilgili bilgi verebiliyoruz."* (K2)

Eğitim Dışı Faaliyetler

Katılımcıların tamamı, YZ destekli araçları eğitim dışı faaliyetlerinde farklı amaçlarla kullandıklarını ifade etmiştir. Öğretmenler, bu araçlardan günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde ve akademik çalışmaların desteklenmesinde yararlandıklarını belirtmiştir.

E4, karşılaştığı günlük yaşam problemlerinin çözümünde ya da herhangi bir konu hakkında bilgi edinme amacıyla YZ araçlarından yararlandığını ifade etmiştir:

> *"...zorlandığım bir soru olduğu zaman matematiksel olarak da değil işte kültürel bir soru ya da başka aklıma takılan bir şey olduğu zaman, orada yavaş yavaş kullanmaya*

başladım. Kullandıkça da daha derinlemesine kullanım alanları olduğunu fark ettim." (E4)

Ayrıca E4, akademik çalışmalarını desteklemek amacıyla, özellikle makale ve tez çevirilerinde YZ araçlarından faydalandığını ifade etmiştir:

"Çeviri işlerinde çok kullanıyorum açıkçası. Çokça makaleyle, tezle uğraştığım için yabancı kaynakları aldığım zaman direktmen açıkçası anlayamıyorum. Yani İngilizce bilmediğim için yapay zekâ aracıyla hemen anında Türkçeye dönüştürüyor. Tabii tam istediğimiz gibi olmuyor ama genel çerçeveyi çiziyor. Anlayabileceğim şekilde yorumlayabiliyorum. …O noktada kullandım." (E4)

Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş notların hazırlanması sürecinde veya veli ve öğrenci gruplarına yönelik mesajların resmî ve akıcı bir dille yeniden yazılmasında öğretmenler YZ araçlarından faydalanmaktadırlar. Ayrıca, sağlık verilerinin ön değerlendirmesi, diyet planı oluşturma, yemek tarifi alma ve çocuk gelişimi hakkında bilgi edinme gibi bireysel ihtiyaçlarda da yararlanılmaktadır.

K2, öğrencilerine yönelik tanıtıcı ve kişiye özgü notlar hazırlarken YZ tabanlı araçlardan yararlandığını belirtmiştir:

"…işte çocuklara, mesela bir minik bir yazı yazacağım diyelim ki… çocukların genel sınıfın karakterini anlatıp işte bu karaktere uygun 3 tane kilit kelime cümle söyler misin dediğimde söyledi. Yardım aldım tabii ki o aşamada." (K2)

Öte yandan E4, okul gruplarına daha resmi bir üslupla mesaj iletmek amacıyla bu araçlardan yararlandığını ifade etmiştir:

"Okul gruplarında mesaj yazarken öğretmenlere ya da veliye atacağım mesela orada da yararlanıyorum mesela geçen mezuniyet töreni olacaktı. İşte velilerde mesela şey talebi çok gelmişti. Biz de katılalım şeklinde diye. Hani ben kendimce söylüyorum ama akademik olarak işte daha güzel bir dille yapay zekâ bunu hazırlıyor. … Bir paragraf oluşturup rahat onu paylaşabiliyorsun." (E4)

Etkinlik ve gezi planlaması, toplantı gündem maddeleri oluşturma, okulun sosyal medya içerikleri ile görsel-metin tabanlı materyallerin hazırlanması ve proje geliştirme süreçlerinde fikir üretme, diğer öne çıkan kullanım biçimleridir.

E4, okul içi ve dışı etkinliklerin planlanması sürecinde, olası sorunları en aza indirmek amacıyla YZ tabanlı araçlardan yararlandığını ifade etmiştir:

"...gezi planlamamda kullanıyorum. Okulda bir gezi olacak... Çanakkale gezisinin işte planlamasını yap şeklinde şu kadar öğrenci olacak, işte ne kadar otobüse ihtiyacımız olur, işte yemek ihtiyacımız hangi saatlerde olsun, güzergahlarımız ne olsun şeklinde sormuştuk mesela. Ona göre bir planlama yapmıştı." (E4)

Aynı katılımcı, görev yaptığı okulda idareci konumunda olması nedeniyle, toplantı gündem maddelerini oluştururken ChatGPT veya DeepSeek gibi yapay zekâ tabanlı araçlardan yararlandığını ifade etmiştir:

"Zümre öğretmenler kurulu toplantısı yapılması lazım. Mesela yazdım işte matematik zümre kurulu toplantısı yapmamız lazım. Bana gündem maddelerini oluştur... oluşturmuştum mesela." (E4)

E3, görevli olduğu okulun sosyal medya hesaplarını yönetme ve içerik paylaşımı süreçlerinde, YZ destekli bir araç olan Canva'yı aktif olarak kullandığını belirtmiştir:

"...diyelim ki okulun 23 Nisan etkinliği var. Bir pano süslemek istiyorlar okula özel ... ya da öğrenciye özel bir başarı belgesi hazırlamak istiyoruz. Orada bir tasarım hazırlıyoruz. Onu sosyal medya hesabında paylaşıyoruz." (E3)

YZ Destekli Araçları Kullanım Sürecinde Öğretmenlerin Karşılaştıkları Fırsatlar ve Zorluklar

Öğretmenler, YZ araçlarının öğretim sürecine birçok fayda sağladığını belirttiği gibi bu araçları kullanırken karşılaştıkları bazı sınırlılıkları da dile getirmişlerdir. Bu bölümde öğretmenlerin YZ araçlarını kullanırken karşılaştıkları fırsatlar ve zorluklar, yapılan görüşmeler neticesinde değerlendirilmiştir.

Fırsatlar

Öğretmenler, YZ destekli araçların öğretim süreçlerine çok yönlü ve olumlu katkılar sunduğunu ifade etmektedir. Bu araçlar sayesinde derslerin verimliliğinin arttığı, öğrenci takibinin kolaylaştığı, soyut konuların somutlaştırılabildiği ve hazır materyaller aracılığıyla zaman ile anlam açısından tasarruf sağlanarak öğretim sürecinin daha etkin yürütülebildiği belirtilmektedir. Ayrıca öğrenci katılımının bu yolla arttığı, anında geri bildirim sağlamanın kolaylaştığı, değerlendirmenin daha şeffaf hâle geldiği ve bireysel farklılıklara uygun içeriklerin hızlı bir şekilde hazırlanabildiği vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra, YZ destekli araçların idari ve kişisel işlerde de kolaylık sağladığı, öğretim süreçlerindeki fırsatlar bağlamında öne çıkan unsurlar arasında yer almaktadır.

Ders Verimliliği ve Öğrenci Takibi. Genel olarak katılımcıların görüşlerine göre; YZ araçları dersleri daha verimli kılmakta ve öğrencilerin daha net bir şekilde takip edilmesini sağlamaktadır.

E1, öğrenci takibinin YZ destekli araçlar aracılığıyla sistematik biçimde gerçekleştirildiğini ve bu yaklaşımın uygulanabilirliğini önerdiğini belirtmiştir. Kullanılan uygulamalar, öğrencilerin derse aktif katılım düzeyleri, akademik performansları, ödev tamamlama durumları, derse zamanında katılım alışkanlıkları, materyal temin etme sıklıkları, okuduğunu anlama ve ders dinleme becerileri gibi değişkenlerin puanlanarak dönem veya yıl sonlarında bütüncül bir biçimde izlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu süreç, öğrenci performansının ayrıntılı analizinin anlık olarak elde edilmesini ve verilerin velilerle paylaşılmasını mümkün kılmakta; böylece veli toplantılarında somut ve ölçülebilir kanıtların sunulması, olası itirazların önüne geçerek iletişimde şeffaflığı artırmaktadır. Ayrıntılı bulgular, ilgili bölümde sunulduğundan burada tekrara yer verilmemiştir.

> *"Mesela eee, öğrencilerin o an aktif katılımını anında oraya işleyerek daha sonra mesela yıl sonunda veya dönem sonunda çok rahat takip edebiliyorum. Bu noktada yardımcı oluyor."* (E1)

Ayrıca, E2, ders içeriğinde aktif olarak kullanılan kitapların dijital formatta bulunmasının, soru çözümü sürecinde önemli bir kolaylık ve katkı sağladığını ifade etmiştir.

> *"Yani mesela 5. sınıfların ders kitabını indirebiliyorsunuz. İndirip oradan o dediğim uygulamadan mesela açıp tık tık bütün soruları çözebiliyorsunuz yani."* (E2)

Soyut Konuları Somutlaştırma ve Görselleştirme. Matematikteki soyut kavramları somutlaştırmak için GeoGebra gibi hazır uygulamalar ve simülasyonlar aktif olarak kullanılmaktadır. Bu araçlar sayesinde, öğrencilerin konuları daha rahat algılamaları ve keşfetmeleri sağlanmaktadır.

E1, YZ destekli araçların öğretim sürecinde özellikle soyut kavramların somutlaştırılması açısından önemli fırsatlar sunduğunu belirtmektedir:

> *"Anlatım yönünden, öğrenciye aktarma yönünden daha bir rahat oluyor. Diğer türlü nedir? Soyut olduğu için anlatamayabiliyordun. Öğrenci hocam ben anlamadım diyordu ama açtığın zaman orada daha rahat görebiliyorlar. Mesela geometrik cisimlerin açılımlarını daha rahat algılayabiliyorlar. O şekilde."* (E1)

Benzer şekilde E2, özellikle anlaşılması ve içselleştirilmesi güç kavramların görselleştirilmesinde GeoGebra'dan yararlandığını ve bu kullanımın matematik öğretimine katkı sağladığını belirtmektedir:

"Yani GeoGebra'yı kullanıyorum. Üç boyutlu şekillerin anlatımında yararlı oluyor. Ya da grafik çizimlerinde." (E2)

E3, somut materyallerin yetersiz veya sınırlı olduğu durumlarda YZ destekli araçların kullanımının, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve keşfetmelerine imkân tanıdığını ifade etmiştir:

> *"İşte çocuklar bakıyorum x düzleminde işte 1 ise y 3 oluyor değil mi? x düzleminde 500 olursa o zaman y 1500 olur değil mi diyorum. Evet diyorlar ama bunu görmelerini istediğim için GeoGebra'yı açıyorum. Denklemi yazıyorum karşılarına çıkartıyorum ve büyüttükçe o grafiği, daha geniş alanını gördükçe onların da bunu fark etmesini sağlıyor. Bence daha geniş yerlere varabildiğini göstermek için faydalı oluyor."* (E3)

Hazır Materyal ve Etkinlik Kullanımı. YZ destekli eğitim araçlarında hazır materyallerin bulunmasının yanı sıra, kullanıcılar kendi etkinliklerini tasarlayarak paylaşabilmektedir. Ders öncesi hazırlık sürecinde, bu hazır materyaller öğretim sürecini desteklemek amacıyla kullanılmaktadır.

E1, GeoGebra'yı ağırlıklı olarak hazır materyallere erişim amacıyla kullandığını, bu materyallerin kullanımı için bir fırsat sunduğunu ve bu etkinliklerin öğrencilerin konuları daha kolay kavramalarına katkı sağladığını belirtmiştir.

> *"Çalışma yapıyorsun. Çalışmayı yaptıktan sonra onu indiriyorsun. İndirdikten sonra yayınlayabiliyorsun. Onun platformu var. Oradan isteyen o hazır materyalleri kullanabiliyorlar."* (E1)

> *"...bu sınavlarda üç boyutlu düşünmeyi gerektiren sorular oluyor. Onları daha iyi algılayabilmeleri için internet ortamında uygulamalar var. Mesela yine aynı noktaya geliyoruz. GeoGebra gibi mesela."* (E1)

E2, ders hazırlık sürecinde veya ders sonrasında, YZ araçlarının öğrenci girdilerine dayalı olarak sunduğu hazır materyallerin öğretim sürecine önemli ölçüde kolaylık sağladığını ifade etmektedir.

> *"...yapay zekâ ile öğrencinin hani girdisine göre farklı materyaller çıkarması bizim için daha artı olur."* (E2)

Öğrenci Katılımını Artırma. Katılımcıların tamamı, YZ destekli araçların kullanımının derse katılımı artıracağı görüşünü paylaşmaktadır. GeoGebra gibi dijital araçlar, öğrencilerin tahtayla etkileşim kurma, dokunma ve şekil oluşturma yönündeki isteklerini teşvik etmekte; oyunlaştırma uygulamaları ise öğrencilerin tahtaya çıkma motivasyonunu

artırmaktadır. Bu durum, en pasif öğrencilerin dahi derse aktif katılım göstermelerine olanak tanımaktadır.

E1 ve E3 ders esnasında GeoGebra'yı kullanırken öğrencilerin tepkilerini şu şekilde ifade etmektedirler:

> *"Mesela GeoGebra kullanırken hepsi tahtaya kalkmak istiyor. Çünkü o tahtayla etkileşim halinde olmak istiyorlar. Dokunmak istiyorlar. Nokta işte ışın onları oluşturmak istiyorlar mesela…Yani en temel en arkaya atılmış olanlar bile aktif olarak katılmaya çalışıyorlar."* (E1)

> *"Hani orada gördükleri zaman vow ya da bir geometrik cismin açılımını orada yaptırdığım zaman aç kapa aç kapa. Vay çok güzelmiş hocam bu hangi program? Biz de eve gidince bakalım deyip ilgilerini çekiyor yani. Güzel oluyor."* (E3)

Ayrıca, K1 öğrencilerin dijital ortamlara duydukları ilgiye dikkat çekerek bu tür etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını artıracağını belirtmektedir:

> *"Oluyor yani bana göre kesinlikle olur. Çünkü yeni nesil zaten dijital ortama çok meraklı olduğu için yani sosyal medyada çok aktif olduğu için bu tarz etkinlikler daha çok dikkat çekiyor."* (K1)

Anında Geri Bildirim ve Değerlendirme Kolaylığı. Ödevlerin kontrol edilerek anında velilere iletilmesi, hızlı geri bildirim sağlanmasına olanak tanımaktadır. Test Plus ve ZipGrade gibi optik okuyucu uygulamaları aracılığıyla deneme sınavları kısa sürede okunup analiz edilebilmekte ve sonuçlar anında öğrenci ve velilerle paylaşılabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin hangi soru veya konularda hata yaptıklarının hızlı bir şekilde belirlenmesini mümkün kılmakta; böylece öğretmenler açısından önemli bir kolaylık sunmaktadır.

E1, ödevleri ders esnasında kontrol ederek anında velilerle paylaştığını ifade etmektedir. Ayrıca, söz konusu uygulamaların değerlendirme ve geri bildirim süreçlerinde önemli ölçüde kolaylık sağladığını, velilerle iletişimin sağlıklı olarak gerçekleştiğini vurgulamaktadır:

> *"Geri dönüş şöyle… ödevleri kontrol ettik. Hemen gönderdik mesela. Anında veliden dönüt gelebiliyor. Ya işte biz yapmıştık aslında bana yaptı dedi ama niye göstermedi? Beraber yaptık aslında göstermişti vesaire gibi. Anında dönüt alıyoruz. Sonrasında ise herhangi bir olumsuz dönüş olmuyor."* (E1)

Deneme sınavlarının analizinde YZ destekli araçlardan yararlanan E2, bu araçların değerlendirme sürecinde kendisine önemli ölçüde kolaylık sağladığını ifade etmektedir:

"Tabii ki yani hani şimdi matematik eğitimde en önemli şey ölçme. Ölçtüğünü değerlendirip öğrenciye ve veliye de dönüt verme. Şimdi bu dönüt verme işleri bizim için tekrar oku, tekrar ver vesaire çok uzun oluyor ama bu uygulamada çok hızlı bir şekilde dönüt aldığımız için hem denemeleri yapmak daha sağlıklı oluyor hem daha kolaylaştırıyor. O yüzden yararlı yani." (E2)

E4, değerlendirme sürecinde ChatGPT ve DeepSeek araçlarını kullandığını belirtmiştir. Söz konusu analizler aracılığıyla öğrencilerin çoğunlukla hangi kazanımlara ait sorularda zorlandığını belirleyebildiğini ve bu doğrultuda ders planlamasını şekillendirebileceğini ifade etmektedir:

"...öğrenciler en çok hangi soruda yanlış yapmış bana bunun analizini yap şeklini diye. İşte mesela 20 soruluk bir şeyde işte öğrencilerin işte %43'ü mesela işte şu soruda hata yapmışız şeklinde bir dönüt almıştım. Ya buradan şunu anlarsın ders esnasında o kazanıma tekrar bir dönmem gerektiğini ya da işte öğrencileri daha çok karıştırdığı için ekstra sorular çözmem gerektiğinin farkındayım." (E4)

Zaman Tasarrufu. Görüşmeye katılan öğretmenler arasında, YZ destekli araçların ders hazırlığı, materyal geliştirme, sınav değerlendirme ve analiz süreçlerinde önemli ölçüde zaman tasarrufu sağlayabileceğini belirten katılımcıların yanı sıra, bu araçların zaman tasarrufu açısından etkili olmadığını ifade eden öğretmenler de bulunmaktadır.

E1, YZ araçlarını henüz öğrenme sürecinde olduğu için bu aşamada herhangi bir zaman tasarrufu sağlamadığını ifade etmiştir:

"*Buradaki uygulamaları size gösterdim. Mesela artık öğrendiğim için hızlı bir şekilde ilerleyebiliyorum ama yapay zekâ uygulamaları çok fazla var. Hepsini araştırmak gerekiyor. İşte o öğrenme sürecinde olduğumuz için zaman verimi olarak bir şey diyemeyeceğim."* (E1)

E3, YZ araçlarını ağırlıklı olarak dikkat çekici unsurlar sunmak amacıyla kullandığından, bu kullanımın kendisine herhangi bir zaman tasarrufu sağlamadığını ifade etmiştir:

"*Zaman tasarrufu da sağladığını zannetmiyorum. Yani şu anda dediğim gibi benim gözümde sadece dikkat çekici öğeleri sunma konusunda yardımcı olabiliyor. Matematikte hala yetersiz olduğunu düşünüyorum. Sadece dikkat çekici ögelere yer verdiği için sadece buna hani odaklı bakıyorum ben yapay zekaya."*

Öte yandan K1, YZ destekli araçların hem ders esnasında hem de derse hazırlık sürecinde önemli ölçüde zaman tasarrufu sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca, öğretmenin

anlaşılması güç bir konuyu aktarırken bu araçlardan yararlanmasının hem zaman tasarrufu sağlayacağını hem de öğrencilerin konuyu daha kolay kavramalarına katkı sunacağını belirtmektedir:

> *"Yani zamandan tasarruf hem öğrenci açısından hem öğretmen açısından oldu. Yani benim açımdan da hem anlatım esnasında zaman tasarruf oldu hem hazırlık aşamasında oldu. Öğrenci açısından da bence anlama tasarrufu oluştu. Yani… 15 20 dakika anlaşılacak bir konuyu belki de yapay zekâ aracıyla 5 dakikada çocuk anlamış oldu."* (K1)

E4 özellikle ders planlaması sürecinde YZ destekli araçların önemli ölçüde zaman tasarrufu sağladığını ve derse hazırlık sürecini hızlandırdığını ifade etmiştir:

> *"Zaman tasarrufu olarak çok çok katkısı oldu. Yani daha öncesinde saatlerce uğraştığım bir ders planlamasını şu an 5 dakikada hazırlayabiliyorsun. Yani 5 dakika bile sürmeyebiliyor bazen."* (E4)

Daha Fazla Kişiselleştirme ve Bireysel Farklılıklara Uygun İçerik. Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin çoğu YZ araçlarının öğrenciye özgü materyal ve sorular oluşturmada yararlı olabileceğini ifade etmektedir. Ancak bu uygulamayı deneyen öğretmenler yalnızca E1, E2 ve E4'tür. K1, mevcut sürenin yetersizliği; E3 ise sınıf mevcudunun fazlalığı nedeniyle YZ araçlarını bu amaç doğrultusunda kullanmayı denemediklerini ifade etmiştir. Öte yandan, YZ araçlarının her bir öğrenci modelini sisteminde barındırabilmesi, bireysel farklılıklara uygun içerikler üretirken ince ayrıntıları dahi gözden kaçırmamasına olanak sağlamaktadır.

E1, ZEP kapsamında yer alan bir öğrenci için YZ araçlarından yararlanmış ve gerekli materyalleri bu araçlar aracılığıyla temin etmiştir:

> *"Üstün zekalı geçen yıl vardı bir tane öğrenci. Onun için kullandık. ZEP raporu hazırlarken biraz daha şeye kaydırmaya çalıştım... Onların yarışmalar hazırlamak için kullanmıştık."* (E1)

K2, bir öğrencisine yönelik özel bir ders çalışma planı hazırladığını belirtmiş; bireyselleştirilmiş içeriklerin oluşturulmasında ise kullanılan istemlerin (promptların) ayrıntılı olmasına önem verdiğini vurgulamıştır.

> *"Yani şöyle bir plan yapmıştık mesela işte bir öğrenci için denemiştim bunu. Yanlış hatırlamıyorsam işte şu saatte dershaneye gidiyor gitmiyor işte acaba aralıklarını falan yazınca o kendi bir plan oluşturabiliyor. O şekilde bir öğrenciye denedim."* (K2)

İdari ve Kişisel İşlerde Kolaylık. Öğretmenler, YZ araçlarını idari süreçlerde (toplantı planlaması, gündem maddelerinin oluşturulması, kararların belirlenmesi, gezi organizasyonu) ve kişisel yaşamlarında (mesaj metni oluşturma, çeviri yapma, diyet listesi hazırlama, ürün araştırma, tahlil sonuçlarını yorumlama) etkin biçimde kullanmaktadır. Katılımcılar, bu tür kullanımların iş süreçlerini kolaylaştırdığını ve görevlerin daha kısa sürede tamamlanmasına olanak sağladığını belirtmişlerdir.

Katılımcılardan E4, okulunda idarecilik görevini yürütmesi nedeniyle özellikle ChatGPT ve DeepSeek araçlarından sıklıkla yararlandığını ifade etmiştir:

> *"İdari işlerde mesela bir toplantı planlaması yapacağız. Toplantının konusunu söylüyorum. İşte ne amaçla yapmamız gerektiğini, detaylarını söylüyorum. Ona göre bana toplantının bütün detaylarını açıklıyor. Şu noktalara dikkat etmeniz lazım… Hatta şeyde mesela sene başında, zümre öğretmenler kurulu toplantısı yapılması lazım. Mesela yazdım işte matematik zümre kurulu toplantısı yapmamız lazım. Bana gündem maddelerini oluştur. Gündem maddelerine göre alacağımız kararları belirle şeklinde diye oluşturmuştum mesela."* (E4)

K2, okul içerisinde gerçekleştirilecek etkinliklerin planlanmasında YZ araçlarından yararlandığını, bu araçların etkinlikler için bir çerçeve oluşturduğunu ve bu sayede planlama sürecini kolaylıkla tamamlayabildiğini ifade etmiştir:

> *"İşte çocukları geziye götürecektik. Bursa'da yaşıyorum. Şuradan şuraya gideceğiz. Çocukları götüreceğiz. Hangi güzergahtan gidelim mesela? Bunu kullandık ChatGPT'de… Hangi otobüse binelim kaç numaraya gidelim falan gibi."* (K2)

Mesleki Gelişim ve Akademik Çalışmalara Katkı. Görüşmelerden elde edilen bulgular, YZ araçlarının öğretmenlerin mesleki performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu araçların, gözden kaçan unsurların tespit edilmesi, alternatif bakış açıları sunulması ve eleştirel geri bildirim sağlanması gibi işlevleri aracılığıyla öğretmenlerin mesleki gelişimlerine anlamlı katkılar sunduğu ifade edilmiştir.

E2, YZ araçlarının mesleki gelişimine katkı sağladığını düşünmekte bu araçlar sayesinde öğrenci başarısının artacağını belirtmektedir:

> *"Ya işte bizim performans performansımızı daha iyi arttırdığını düşünüyorum. Yani öğrencilere daha katkı sağladığımızı, daha başarılı yaptığımızı düşünüyorum."* (E2)

Bu doğrultuda K1, söz konusu araçlara yönelik eğitimlere katılma isteğini dile getirmektedir:

"Mesleki gelişimime katkı sağlayacağını düşünüyorum. Katkı sağlayacağını düşündüğüm için eğitimlerini alacağım." (K1)

Buna ek olarak, E3, YZ araçlarının yeni fikirler sunma kapasitesi sayesinde daha yaratıcı ürünler ortaya koyabildiğini ve bu durumu bir fırsat olarak değerlendirdiğini ifade etmektedir:

"Hani yaratıcılık konusunda yardımcı oluyor bize. Hani bir yerde tıkanıp kalıyoruz biz de ister istemez. Yeni fikirler aradığımız zaman bulamadığımız zaman yapay zekâ gerçekten yardımcı olabiliyor." (E3)

Soru Üretimi ve Ders İçeriği Geliştirme. ChatGPT gibi araçlar, belirli soru tiplerindeki değişkenleri uyarlayarak benzer nitelikte sorular üretebilmekte ve bu içerikleri PDF formatında sunabilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin ilgisini çekebilecek güncel ders materyalleri ile yaratıcı fikirlerin geliştirilmesinde de öğretmenlere destek sağlamaktadır.

K2, YZ destekli araçları soru üretiminde metin düzenleme amacıyla kullandığını belirtmektedir. Katılımcı, soru cümlesi biçiminde sunmadığı ifadelerin bu araçlar tarafından soru cümlesine dönüştürüldüğünü ve bu işlevin kendisine anlamlı bir katkı sağladığını ifade etmektedir.

"Basamakları yazarken bir cümle halinde yazmıyorum. Onun o cümleleri düzenli bir hale getirmesini istiyorum…. Ya mesela işte Ali, Ayşe, Ahmet kardeştir. Üç kardeştir. İşte eşit dağıtacaktır, şöyle yapacaktır diye. Ben ona hiçbir soru cümlesi olarak vermiyorum ama o bana bunu soru haline getiriyor veya işte soru görselleri de var ya hani şöyle yazılması lazım işte maddeler kullanıyor onu o hale getiriyor." (K2)

E3, YZ destekli araçları, içerik geliştirme sürecinde öğrencilerin dikkatini çekebilecek nitelikte materyaller oluşturmak amacıyla kendisine fayda sağladığını belirtmektedir:

"Bazı derslerde güzel fikirler veriyor, çocuklara da 'a bakın şu da varmış' diye ilgisini çektirebiliyoruz." (E3)

Zorluklar

Öğretmenler, YZ destekli araçları kullanırken veya kullanmadan önce karşılaştıkları çeşitli sınırlılıklara değinmişlerdir. Bu sınırlılıklar; teknik aksaklıklar, söz konusu araçların büyük çoğunluğunun yüksek maliyetli olması, akıllı tahtalarda erişim kısıtlarının bulunması, YZ destekli araçların güvenilirliğine ilişkin çekinceler, öğrenci kullanımına yönelik sınırlamalar ve etik kaygılar ile yoğun müfredat içeriği şeklinde sıralanmaktadır.

Teknik Sorunlar ve Altyapı Eksiklikleri. YZ destekli araçların kullanımı çeşitli avantajlar sağlasa da öğretmenler bu süreçte birtakım sınırlamalar ve teknik engellerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu sınırlılıklar, genellikle donanım eksiklikleri, internet erişim sorunları, araçların teknik kapasitesi ve YZ araçlarının içeriğe özgü yetersizlikleri etrafında şekillenmektedir.

E1, kullandığı uygulamaların mobil cihazlar üzerinden çalışmasının bazı teknik zorluklara yol açtığını belirtmiş; depolama alanının dolması ve veri kaybı risklerini sınırlılıkları arasında göstermiştir:

> *"Şarjının bitmesi. Şarj bitmesi bir depo dolması iki data kaybı, bilgi kaybı…riskler bunlar… Zorluklar bunlar. İnternetin yavaş çekmesi bunlar genel olarak sıkıntı yaratan durumlar."* (E1)

E2, okullardaki internet altyapısının bazı YZ tabanlı platformlara erişimi engellediğini ve sınıf içi uygulamalarda zorluklar yaşandığını ifade etmiştir:

> *"Şimdi en büyük zorluklar sınıf akıllı tahtalarına yansıtması zor oluyor biraz. Belki internet sıkıntısı oluyor... Yani özel bir internet olsa mesela daha kullanışlı olabilir…Bazı sitelere girmiyor."* (E2)

Ayrıca, E2, YZ destekli araçların etkili biçimde kullanılabilmesi için hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin yeterli teknolojik altyapıya sahip olmaları gerektiğini vurgulamaktadır:

> *"Ama yani buna öğrencinin altyapısı, teknolojik yapısı ve öğretmenin altyapısı teknolojik yapısı hazır olması lazım… Yani yarı eğitim bile olabilir. Yarı okul, yarı yapay zekâ evde. Yani bazı mesela soru çözümlerinin birçoğunu burada yapıyoruz ama evde de yapabilirim yani onu mesela hani ya da bize hiç soru sormazlar. Yapay zekayla bunu götürebilirler yani."* (E2)

Benzer şekilde, E3 öğrencilerin kişisel cihazlara sahip olmaması ya da getirememesi durumunun önceden planlanan YZ tabanlı etkinlikleri sınırladığını ifade etmiştir:

> *"Wordwall var… Eee, bazen önceden planlayıp, telefon getirttirip Kahoot yaptırabiliyoruz. Ama o hani zaten önceden planlama gerektirdiği için ve bütün öğrenciler telefon getiremediği için çok verimli olmuyor zaten."* (E3)

E4, mevcut durumda internet erişimi konusunda herhangi bir sorun yaşamadığını, ancak bu konuda potansiyel bir riskin varlığına dikkat çektiğini belirtmiştir:

> *"Belki internet erişimi o olabilir. O da bilmiyorum nasıl olur. Hiç yaşamadım ama olabilir diye de düşünüyorum açıkçası."* (E4)

K1 ise sınıf ortamında teknolojik donanımın yetersizliğine dikkat çekerek, akıllı tahtaların eski olması ve internet bağlantılarının zayıflığı gibi sorunların uygulama sürecini olumsuz etkilediğini vurgulamıştır:

> *"İnternet sıkıntısı olabiliyor. Akıllı tahtalar artık biraz eskidi gibi yani. Çok çabuk bozulabiliyorlar. Veya kasabiliyor."* (K1)

Maliyet ve Erişim Kısıtlılığı. YZ araçlarının büyük çoğunluğunun ücretli olması, öğretmenler açısından önemli bir maddi engel oluşturmaktadır. Deneme sürelerinin kısa olması ve ücretli sürümlerin yüksek maliyetleri, bu araçların potansiyellerinin tam anlamıyla kullanılmasını sınırlandırmaktadır. Ücretsiz sürümlerin ise işlevsellik bakımından oldukça sınırlı kaldığı ifade edilmiştir.

E3, YZ destekli araçların sayıca fazla olmakla birlikte büyük çoğunluğunun ücretli olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle ağırlıklı olarak deneme sürümlerini kullanabildiğini ve bu durumun, YZ araçlarının kullanımında önemli bir sınırlılık oluşturduğunu ifade etmiştir.

> *"...bir de işin maddi yönü var. Gerçekten artık neredeyse bütün yapay zekalar belirli bir ücret karşılığında çalışmaya başladılar...Hani 3 gün kullanım deneme süresi veriyor. 3 gün kullanıyoruz. Başka bir tanesini 3 gün deniyoruz. Sadece denemelerle kalabiliyoruz."* (E3)

Ayrıca, E4 ve K2, YZ araçlarının ücretli olmasının, bu araçları etkili bir biçimde kullanmalarını engellediğini ifade etmişlerdir:

> *"Ücretsiz kullanımın zorluğu var maliyet noktasında. Hani aylık 200 dolar biraz fazla açıkçası. Hani şey noktasında aslında katkıları fazla ama Türkiye şartlarında 200 dolar aylık bir masraf çok açıkçası."* (E4)

> *"Bir de ücretli kısmını kullanmıyoruz ya. Geniş bir tarama alanı yok muhtemelen...O yüzden çok da işimize yaramıyor."* (K2)

Yapay Zekanın Sınırlılıkları. Özellikle, matematiksel problem çözme ve yeni nesil soru üretme konularında YZ araçlarının zaman zaman yetersiz kaldığı ifade edilmiştir. Ayrıca, sayısal verilerde %100 güvenilir sonuçlar üretememesi, kullanıcılar açısından belirli düzeyde bir tedirginlik yaratmaktadır. Bunun yanı sıra, yeterli düzeyde ayrıntı sağlanmadığında doğru ve isabetli çıktılar elde edilememesi de önemli bir zorluk olarak değerlendirilmektedir.

E3, genel amaçlı dil modellerinin matematik alanına yeterince odaklanmadığını, verilen girdilere zaman zaman hatalı ve alakasız yanıtlar ürettiğini belirterek, bu araçların matematik eğitimi özelinde daha fazla geliştirilmesi gerektiğini dile getirmiştir:

"Daha geliştirilebileceğini düşünüyorum. Şu anda daha çok genele hitap ediyor. Eee tam nokta atışı matematik becerisinin yüksek olmadığını düşünüyorum yapay zekanın. Çünkü verdiğim donelere bazen yanlış cevaplar verebiliyor. Alakasız cevaplar verebiliyor. Analiz yeteneğinin hala gelişim sürecinde olduğunu görüyorum."

K2 ise YZ araçlarının matematik eğitimi bağlamında yeterince işlevsel içerikler sunmadığını, özellikle ortaokul seviyesine uygun anlatım üretme ve detaylı çözüm basamakları oluşturma konusunda yetersiz kaldığını belirtmiştir:

"*Matematikte çok işime yaramadı benim. Çünkü mesela bir soruyu bazen çözüm aşamalarını daha detaylı istiyoruz veya işte ortaokul düzeyinde anlat diyoruz mesela 8. sınıf öğrencisine ortaokul düzeyinde anlat diyoruz. Ya işte onun eğitilmesi lazım."* (K2)

Öğretmenlerin Teknolojiye Adaptasyon ve Eğitim Eksikliği. Mevcut uygulama sayısının fazlalığı, öğretmenlerin kendileri için en uygun aracı seçmelerini güçleştirmektedir. Bu bağlamda E1, söz konusu araçları kullanmanın şu aşamada kendisi için zaman alıcı olduğunu belirtmiştir. Uygulamalı eğitimlerin yetersizliği veya yüzeysel kalması da öğretmenlerin bu araçlardan tam anlamıyla yararlanmasını engellemektedir. Katılımcılardan K2 dışındakiler, eğitim almayı istediklerini ve bunun gerekli olduğunu vurgularken; K2, konuya yönelik ilgisinin sınırlı olması nedeniyle çekimser bir tutum sergilemiştir.

E1, YZ araçlarının matematik öğretiminde etkin biçimde kullanılabilmesi için ilgili eğitimlere ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir:

"Yapay zekâ, özellikle matematik alanında kullanabileceğimiz yapay zekâ uygulamalarını birebir uygulamalı gösterebileceğimiz bir eğitim olabilir aslında."

E2, öğretmenlerin YZ teknolojilerini kullanmayı güç ve zahmetli bulduklarını, bu araçların öğretmenler tarafından benimsenmesini engelleyen temel faktörler arasında yer aldığını ifade etmiştir.

"Yani şöyle yapılabilir. Öğretmenlere bunun kolaylığı daha çok anlatılabilir. Hani biz öğretmenler olarak bunu çok zor olarak görüyoruz…Bence en büyük eksik öğretmenlere zor geliyor yani." (E2)

Ayrıca, E2, yeni nesil öğretmenlerin teknolojiye uyum sağlama konusunda daha avantajlı olacağını, buna karşın diğer öğretmenlerin bu süreçte güçlük yaşayabileceğine dikkat çekmektedir:

"Öğretmenler, teknolojiye hemen odaklanmamış öğretmenlere çok zor geliyor ama yeni nesil öğretmenler buna kolaylıkla sahip olabilir. Şimdi yeni bir şey öğrenmesi zor

geliyor insanlara, ama öğrenseler bir tablet alsalar vesaire hani ders esnasında anlatsalar çok daha kolay olacak. Önce bence kolaylığının anlatılması lazım." (E2)

E4, yeterli eğitim almamış olmasının, YZ destekli eğitim araçlarını etkili biçimde kullanmasını engellediğini ifade etmiştir:

"Belki belli bir eğitim almadığımız için böyle bir zorluk yaşıyor olabiliriz. ...%100 faydalanmamız gerekirken belki ben şu an %20 faydalanıyorum. Hani onun şeyini bilmediğim için hani eğitim almadığım için büyük ihtimal o yüzden böyle bir zorluğu var." (E4)

K2, YZ destekli araçların çeşitliliğinin fazla olmasının, bu araçların etkin ve kolay bir biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin ilgili alanlarda eğitime ihtiyaç duymalarını zorunlu kıldığını ifade etmiştir:

"Yani çok olduğu için…hangisi bana hitap ediyor, hangisini kullanabilirim? Yani bunun elemesini yapmakta zorlanıyorum…Buna yönelik bence seminerler verilebilir. Öğretmenlere eğitimler verilebilir…Bu konuda biraz eksik olduğunu düşünüyorum." (K2)

Öğrenci Kullanımı ve Etik Endişeler. Öğrencilerin YZ destekli araçları kullanmaya başlaması ve bu araçların beraberinde getirebileceği etik kaygılar, öğretmenler açısından önemli bir endişe kaynağı oluşturmaktadır:

E3, öğrencilerin YZ destekli araçları ödevlerini yaptırmak amacıyla kullanma eğilimlerinin kendisinde endişe yarattığını ayrıca bu araçların öğrencilerin problem çözme becerilerini olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmiştir:

"Ya biraz problem çözme süreçlerinde çocukları kolaya alıştırma yanı da var. Yıllardır ödevlerinin cevaplarını internette aramaya alışkın çocuklar bunlar. Onu keşfettikleri zaman tamamıyla her şeyi yapay zekaya soracaklar… Mesela proje ödevine basit bir ödev vermiştim…Ödevi yaptırmak için kullanıyorlar." (E3)

K2, GeoGebra gibi araçların sunduğu görsel materyallerin öğrencilerin dikkatini çektiği ancak sınav formatının uygulamalı olmaması nedeniyle bu materyallerin beklenen faydayı sağlamadığını belirtmiştir:

"...görsel çocuklara çok cazip geliyor. Onlarla oynamak, görselleri göstermek. Evet. Ama mesela keşke LGS veya işte LGS tarzı sınavlar veya okul sınavları da o alanda olsa evet uygulamalı olsa çocuk bunu alır. Ama bizim öğrettiğimizde gösterdiğimizle sorduğumuz farklı olduğu için çok da aslında işe yaramadı." (K2)

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Öğretmenlerin Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri

Bu araştırmada öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeyleri hem anket verileri hem de Rogers'ın (2003) Yenilik-Karar Süreci Modeli çerçevesinde "karar" ve "onaylama" aşamalarında yer alan gönüllü öğretmenlerle yapılan görüşmeler yoluyla değerlendirilmiştir. Elde edilen anket bulgularına göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun YZ araçları ve bu araçların öğretim süreçlerine entegrasyonu hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Çalışmanın bulguları, öğretmenlerin YZ destekli eğitim araçlarına ilişkin farkındalık düzeylerinin yüksek olmasına karşın, bu araçların etkili kullanımına ilişkin bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Eğitim alan öğretmen sayısının oldukça sınırlı olması ve mevcut bilginin çoğunlukla yüzeysel düzeyde kalması, bu teknolojilerin öğretim süreçlerine entegrasyonunda önemli bir engel oluşturmaktadır. Özellikle uygulamaya yönelik bilgi eksikliği, öğretmenlerin YZ araçlarını yalnızca kavramsal düzeyde tanıdığı, ancak sınıf içi pratiğe aktarmada yeterli donanıma sahip olmadığını ortaya koymaktadır.

Bu sonuçlar, mevcut literatürle büyük ölçüde örtüşmektedir. Örneğin, Egara ve Mosimege (2024), öğretmenlerin ChatGPT'ye ilişkin farkındalıklarının düşük seviyede olduğunu ve bu araçlara yönelik aşinalıklarının sınırlı kaldığını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Magat ve Sangalang (2024), çalışmalarına katılan öğretmenlerin yarısından fazlasının ChatGPT hakkında bilgi sahibi olmadığını ve bu araçların eğitimde kullanımına ilişkin kararsız bir tutum sergilediklerini belirtmiştir. Singh vd. (2025) ise, öğretmenlerin önemli bir bölümünün YZ araçlarını etkin biçimde kullanacak bilgiye ve konfor alanına sahip olmadığını ve bu teknolojileri eğitime entegre etme konusunda desteğe ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedir. Alwaqdani (2025) de benzer şekilde, YZ teknolojilerinin henüz öğretmenler tarafından yaygın biçimde benimsenmediğini ve bu araçların yeterince tanınmadığını savunmaktadır.

Öte yandan, bazı araştırmalarda öğretmenlerin YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olduğu ve bu bilgileri öğretim süreçlerine etkili biçimde yansıttıklarını ortaya koymaktadır (Hocaoğlu, 2025; Kuzmenko, 2025). Ancak bu araştırmanın bulguları,

öğretmenlerin büyük bir kısmının YZ araçları konusundaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu ve bu durumun literatürdeki genel eğilimle örtüştüğünü göstermektedir.

Yapay Zekâ Destekli Araçların Benimsenmesini Etkileyen Olumlu ve Olumsuz Faktörler

Araştırma bulguları, ilköğretim matematik öğretmenlerinin YZ destekli araçlarını benimsemelerinde hem destekleyici hem de engelleyici çeşitli faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin bu araçları benimsemelerinde en belirleyici unsurlardan biri, YZ teknolojilerinin öğretim süreçlerine sunduğu somut katkılardır. Katılımcı öğretmenler, YZ araçlarının ders verimliliğini artırdığını, öğrencilerin dikkat ve ilgisini yükselttiğini, soyut kavramların somutlaştırılmasını kolaylaştırdığını ve öğrenme sürecini kişiselleştirerek bireysel farklılıklara duyarlı bir öğretim ortamı sağladığını belirtmiştir. Bu bulgu, Egara ve Mosimege'nin (2024) YZ araçlarının öğretim verimliliğini arttırması, değerlendirme süreçlerini kolaylaştırması ve ders planlamasına katkı sunduğu yönündeki ifadeleriyle örtüşmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin bu araçlar aracılığıyla öğrencilere daha fazla deneyim fırsatı sunduğu ve öğretim sürecini daha etkileşimli kılabildiği yönündeki literatür bulguları da bu çalışmanın verilerini desteklemektedir.

YZ araçlarının öğretmen iş yükünü azaltması ve zaman yönetimine katkı sağlaması da benimsemeyi artıran önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Karagöl ve Yıldırım (2025), öğretmenlerin bu araçlar sayesinde özellikle yoğun programlar arasında daha etkili zaman kullanımı sağladıklarını vurgulamaktadır. Bunun yanında, öğretmenlerin YZ teknolojileriyle tanışmasında sosyal öğrenme yolları da etkili olmaktadır. Katılımcıların bir bölümü, doğrudan kullanmadan önce meslektaşlarının bu araçları etkin biçimde kullandıklarını gözlemlediklerini ve bu durumun kendilerinde kullanma isteği oluşturduğunu ifade etmiştir. Seyrek vd. (2024) çalışmasında da öğretmenlerin meslektaş gözlemleri sonucunda YZ araçlarını içerik, soru ve materyal hazırlama gibi amaçlarla kullanmaya başladıkları ortaya konmuştur.

Bununla birlikte, öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerini olumsuz yönde etkileyen çeşitli engelleyici faktörler de tespit edilmiştir. Bu faktörlerin başında, etik kaygılar gelmektedir. Etik ve güvenirliğe yönelik algılanan risklerin bazı öğretmenler için potansiyel bir bariyer oluşturduğu görülmektedir. Katılımcıların önemli bir kısmı, YZ araçlarının kullanımıyla ilgili olarak veri güvenliği, mahremiyet ve kullanım sınırlarına ilişkin belirsizliklerden kaynaklanan endişeler taşıdıklarını belirtmiştir. Bu durum, öğretmenlerin teknolojiye karşı temkinli yaklaşmalarına neden olmakta ve benimseme sürecini yavaşlatmaktadır. Benzer etik kaygılar, literatürde de sıkça dile getirilmektedir (Seyrek vd., 2024; Singh vd., 2025; Song vd., 2025; Taani & Alabidi, 2024).

Teknik sınırlılıklar da öğretmenlerin bu araçları benimsemelerini olumsuz yönde etkileyen diğer önemli faktör olarak öne çıkmaktadır. Katılımcıların büyük bir kısmı kullanım sürecinde karşılaştıkları teknik sorunlara çözüm üretme konusunda yetersiz kaldıklarını ifade etmiştir. Bu durum, öğretmenlerin bu teknolojilere karşı daha temkinli ve mesafeli bir tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Benzer şekilde, Song vd. (2025) çalışmasında da öğretmenlerin YZ araçlarını kullanırken sıklıkla yazılım hataları ve bağlantı problemleri gibi teknik aksaklıklarla karşılaştıkları ve bu sorunların, araçların etkili biçimde kullanılmasını engellediği rapor edilmiştir.

Çalışmanın bulgularında, öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerinde karşılaşılan engellerden bir diğerinin, geleneksel öğretim anlayışlarına duydukları bağlılık olduğunu göstermektedir. Özellikle bazı katılımcıların, mevcut öğretim pratiklerini değiştirme konusunda isteksiz davrandıkları ve YZ araçlarını sınıf içi uygulamalara entegre etmekte zorlandıkları belirlenmiştir. Bu bulgu, Li vd. (2025) çalışmasında ifade edilen, öğretmenlerin geleneksel öğretimden YZ destekli öğretime geçiş sürecinde yaşadıkları zorlukların benimsemeyi engelleyen bir unsur olduğu yönündeki sonuçlarla örtüşmektedir.

Ayrıca, araştırmada görüşme yapılan birçok öğretmen, mevcut YZ araçlarının özellikle ChatGPT'nin matematik özelinde soru üretme, problem çözme gibi alanlarda yeterince işlevsel olmadığını düşündüklerini ve bu nedenle bu araçları derslerinde kullanmayı tercih etmediklerini ifade etmiştir. Öğretmenler, bu araçların matematiksel işlemleri zaman zaman hatalı ya da eksik biçimde sunabildiğini ve bu durumun öğrencilerde kavram yanılgılarına yol açabileceğinden endişe duymaktadır. Egara ve Mosimege (2024) ile Wardat vd. (2023) çalışmaları da ChatGPT'nin doğruluğu ve güvenirliğine ilişkin öğretmenlerin benzer kaygılarını yansıtmaktadır. Bu çalışmalarda, sistemlerin zaman zaman yanlış ya da yanıltıcı çıktılar üretebildiği ifade edilmiştir. Ancak bu sınırlılıklara rağmen, öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik genel tutumlarının olumlu olduğu da Wardat vd. (2023) tarafından vurgulanmaktadır.

Elde edilen bulgular, öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerinde pedagojik fayda algısının belirleyici olduğunu; sosyal etkileşim, kişisel merak, kullanım kolaylığı ve çevresel etkenlerin süreci olumlu yönde etkilediğini; buna karışlık etik ve teknik sınırlılıkların bazı öğretmenlerde tereddüt yarattığını göstermektedir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin YZ destekli araçları benimsemelerine etki eden faktörler çok boyutlu ve dinamik bir yapı sergilemektedir. Öğretim süreçlerine sağladığı somut katkılar, zaman tasarrufu, mesleki destek ve sosyal öğrenme gibi unsurlar benimsemeyi kolaylaştıran başlıca etkenler olarak öne çıkarken; veri güvenliği ve etik kaygılar, teknik bariyerler, pedagojik

dirençler ve mevcut araçların matematik öğretimindeki sınırlılıkları gibi olumsuz unsurlar bu süreci zorlaştırmaktadır. Bu araştırma, öğretmenlerin YZ araçlarına yönelik tutum, bilgi ve kullanım düzeylerini bütüncül bir çerçevede inceleyerek, bireysel tercihler kadar sistemsel ve yapısal faktörlerin de benimseme davranışında belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle, elde edilen bulgular sadece öğretmen eğitimi bağlamında değil aynı zamanda eğitim politikalarının geliştirilmesi ve YZ araçlarının öğretim süreçlerine daha etkili şekilde entegrasyonu açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Öğretmenlerin Yapay Zekâ Destekli Eğitim Araçlarına Yönelik Genel Tutumları

Araştırma bulguları, öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik hem olumlu hem de olumsuz tutumlar sergilediklerini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, katılımcıların büyük çoğunluğunun YZ araçlarının eğitimde kullanımına ilişkin olumlu bir tutum benimsediği görülmüştür. Anket bulgularına göre katılımcıların çoğu, YZ teknolojilerinin eğitimde kullanımıyla öğretim sürecinde verimlilik, etkililik ve bireyselleştirme gibi niteliklerin geliştirilebileceğini düşünmektedir. Bu durum, öğretmenlerin YZ yönelik genel tutumlarının olumlu olduğunu göstermektedir.

Literatürde pek çok çalışma da bu durumu desteklemektedir (Hocaoğlu, 2025; Kalaba Yıldırım & Önder, 2025; Seyrek vd., 2024; Song vd., 2025). Bununla birlikte, öğretmen adaylarıyla yürütülen bir araştırmada, söz konusu tutumların daha çok orta düzeyde olumlu olduğu tespit edilmiştir (Saatçioğlu &Topsakal, 2025). Bu durum, mesleki deneyim düzeyinin tutumlar üzerindeki belirleyici rolünü gündeme getirmektedir.

Katılımcıların neredeyse tamamı, YZ destekli araçların öğretim süreçlerine katkı sağlayabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca, bu araçları etkili biçimde kullanabilmek için hizmet içi eğitim almaya istekli öğretmen sayısının yüksek olduğu belirlenmiştir. Song vd. (2025) tarafından yürütülen araştırmada da benzer şekilde, katılımcıların YZ destekli araçların eğitimdeki potansiyelinden haberdar oldukları ve bu araçları öğrenme süreçlerine entegre etmeye özen gösterdikleri rapor edilmiştir. Bu çalışmada da katılımcıların önemli bir bölümü, YZ destekli araçların eğitim sistemine kalıcı olarak entegre edilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiği yönünde görüş bildirmiştir.

Bununla birlikte, bu araçların mevcut uygulamalarının katılımcıların beklentilerini ne ölçüde karşıladığına ilişkin bazı belirsizlikler de tespit edilmiştir. Özellikle matematik öğretimi bağlamında, YZ araçlarının bazı işlevlerde yetersiz kaldığı düşüncesi katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Egara ve Mosimege (2024) ile Wardat vd. (2023) çalışmalarında da benzer

şekilde, YZ araçlarının doğruluk ve güvenirlik konusunda zaman zaman sorunlar barındırdığı ifade edilmiştir.

Öte yandan, bazı katılımcılar, YZ araçlarının etik riskler barındırabileceğini belirtmelerine rağmen, bu risklerin araçların eğitimdeki yaygın kullanımını engellememesi gerektiği yönünde görüş bildirmiştir. Literatürde bu yönde bir bulguya rastlanmaması, bu çalışmanın özgün katkılarından biri olarak değerlendirilebilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, nitel görüşmelerde yer alan öğretmenlerin büyük çoğunluğu, YZ araçlarının eğitim sürecine katkı sağlayacağını düşünmekte ve bu teknolojilere olumlu tutum sergilemektedir. Görüşmelerde öne çıkan ifadeler, nicel verilerde elde edilen eğilimleri desteklemekte; öğretmenlerin bu araçların öğrencilerin takibini kolaylaştırma, bireysel farklara uygun öğretim sunma ve dersleri daha verimli yürütme gibi işlevsel faydalarını ön plana çıkardıklarını göstermektedir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik genel tutumları olumlu olduğu ve bu bulgunun literatürdeki çok sayıda araştırmayla örtüştüğü söylenebilir. Ancak bu olumlu tutumun, araçların işlevselliği ve etik güvenirliğine yönelik bazı soru işaretleriyle birlikte var olduğu anlaşılmaktadır.

Matematik Öğretiminde Yapay Zekâ Destekli Araçları Kullanım Amaçları ve Yöntemleri

Bu araştırma kapsamında, öğretmenlerin YZ destekli araçları matematik öğretiminde farklı aşamalarda ve çeşitli amaçlarla kullandıkları belirlenmiştir. Kullanım aşamaları, ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası kullanım olarak sınıflandırılmış; her bir aşamadaki kullanım amaçları detaylandırılmıştır. Çelik vd.'nin (2022) yürüttüğü araştırmada ise öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanma aşamaları ve amaçları planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç başlık altında ele alınmıştır. Literatürdeki diğer birçok çalışmada ise kullanım şekilleri ve amaçları aşamalı olarak kategorize edilmemiştir.

Araştırmanın bulguları genel olarak öğretmenlerin YZ destekli araçlara yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğunu ve bu araçları çeşitli öğretim süreçlerine entegre etmeye çalıştıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenler, bu teknolojileri hem öğretimsel hem de bireysel ihtiyaçlarına yanıt vermek amacıyla kullanmakta, ancak zaman zaman içerik güvenirliği ve işlevsellik konusunda sınırlılıklarla karşılaşmaktadır. YZ araçlarının hangi aşamalarda, ne tür amaçlarla ve hangi uygulamalar aracılığıyla kullanıldığına ilişkin kullanım pratiklerinin daha ayrıntılı olarak anlaşılabilmesi için öğretim sürecinin farklı evreleri ayrı ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Bir sonraki kısmında, öğretmenlerin YZ araçlarını ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası nasıl kullandıklarına dair detaylı sonuçlara yer verilmiştir. Bunlara ek olarak

öğretmenlerin YZ araçlarını eğitim dışı faaliyetlerinde de kullandıkları görülmüş, detaylı olmayacak şekilde bu kullanım da ele alınmıştır.

Ders öncesi kullanımda, öğretmenler özellikle ders içeriğini planlama, materyal oluşturma ve sunum hazırlama gibi işlevlerde YZ araçlarını kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulguyu destekleyen birçok araştırmada da öğretmenlerin YZ destekli araçları ders öncesinde benzer amaçlarla kullandıkları tespit edilmiştir (Alwaqdani, 2025; Gurl vd., 2025; Mondal vd., 2023). Yenilikçi materyaller oluşturma ve çoklu ortam sunumlarına rehberlik etme yeteneği sayesinde YZ araçları, öğrencilerin ilgisini artırarak ders sürecine daha etkin katılım sağlamaktadır (Mondal vd., 2023). Bu çalışmada da benzer biçimde, öğretmenler dersin giriş bölümünde dikkat çekici sorular veya bilgileri üretmek amacıyla YZ araçlarından yararlandıklarını ve bu kullanımın öğrencilerin ilgisini artırdığını belirtmişlerdir. Bu bulgu, Taani ve Alabidi'nin (2024) çalışmasında müfredattaki yeni konular için ilgi çekici giriş konuşmaları hazırlamada ChatGPT'nin kullanılmasına ilişkin bulgularla benzerlik göstermektedir.

Ayrıca öğretmenler, ders öncesinde yeni fikirler geliştirmek amacıyla da YZ araçlarını kullandıklarını ifade etmişlerdir. Genel olarak öğretmenler, YZ araçlarını ders öncesi süreçte bir fikir ortağı gibi kullanarak hem içerik üretimini zenginleştirmekte hem de pedagojik uygulamalarını çeşitlendirmektedir. Bu durum, öğretmenlerin yaratıcılıklarını desteklemesi ve ders içeriklerini daha yenilikçi hale getirmesi bakımından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Karagöl ve Yıldırım'ın (2025) çalışmasında da öğretmenlerin YZ araçlarını yaratıcı çözümler üretmek için bir araç olarak kullandıkları bildirilmiştir. Katılımcıların, öğrencilerin zorlanabileceğini soru türlerine benzer sorular üretmek amacıyla da YZ destekli araçlardan faydalandıkları görülmüştür. Bu amaçla yapılan kullanım, Alwaqdani (2025) ve Seyrek vd.'nin (2024) çalışmalarında değerlendirme süreçlerinde soru üretme aracı olarak YZ kullanımına dair bulgularla desteklenmektedir.

Soru üretme sürecinde YZ araçlarının sunduğu hız ve esneklik bazı öğretmenlerce olumlu bulunurken, özellikle matematik alanında içerik doğruluğu ve soru tipi uyumu gibi nedenlerle bu araçları yeterli görmeyen öğretmenler de mevcuttur. Bu durum, mevcut YZ araçlarının öğretmen beklentilerini karşılamada her zaman yeterli olmadığını ve bu teknolojilerin daha etkin kullanılması için geliştirilmesine yönelik ihtiyaçların devam ettiğini ortaya koymaktadır.

Katılımcılar ayrıca, bireysel farklılıklara uygun ders içerikleri hazırlamada YZ araçlarını önemli bir destek aracı olarak görmektedir. Bu kapsamda, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alan ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerle desteklenmiş

etkinliklerin hazırlanmasında da YZ araçlarının kullanıldığı görülmektedir (Alissa & Hamadneh, 2023). Bireyselleştirilmiş içeriklerin oluşturulmasında YZ araçlarından faydalanıldığını ortaya koyan ve bu durumun önemini vurgulayan birçok çalışma mevcuttur (Mondal vd., 2023; Santillán Lima vd., 2024; Seyrek vd., 2024; Song vd., 2025; Tashtoush vd., 2024). Bu bulgular, YZ araçlarının öğretim sürecinde farklılaşmış öğretim olanaklarını destekleyici potansiyeline işaret etmektedir.

Araştırmanın bulgularından hareketle genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin bireysel farklılıklara yönelik içerik hazırlama konusunda YZ araçlarına olumlu baktıkları, ancak uygulamada sınıf mevcudu, zaman kısıtı ve araçların sınırlılıkları gibi faktörlerin belirleyici olduğu görülmektedir. Ayrıca genel olarak öğretmenler, YZ destekli araçların dersleri daha etkileşimli, görsel ve dikkat çekici hale getirerek öğrencilerin ilgisini artırmada etkili olduğunu düşünmektedir. Ancak bu araçların, sadece dikkat çekmeye değil; öğrencilerin konuyu anlamasına ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlamasına yönelik olarak da bilinçli ve dengeli kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Ders esnasındaki kullanımda, bu çalışmanın katılımcılarının genellikle soyut kavramları somutlaştırma ve görselleştirme amacıyla YZ destekli araçlardan yararlandıkları belirlenmiştir. Genel olarak, öğretmenler, ders esnasında YZ destekli araçların soyut kavramların somutlaştırılması ve görselleştirilmesi noktasında önemli fırsatlar sunduğunu düşünmektedirler. Bu bağlamda Li vd.'nin (2024) çalışmasında da benzer şekilde, YZ araçlarının görsel destek sağlayarak öğrencilerin anlamlandırma süreçlerine katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Ancak bazı öğretmenler, teknoloji kullanımının öğrencinin dikkatini derinlemesine öğrenmeden uzaklaştırabileceğine de dikkat çekmekte ve bu araçların bilinçli ve dengeli kullanılmasının önemini vurgulamaktadır. Literatüre bakıldığında, doğrudan matematik eğitiminde soyut kavramların somutlaştırmasına yönelik kullanıma dair açık ve sistematik bulguların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir.

Ders sırasında öğretmenlerin YZ araçlarını öğrencilerin ilgisini çekmek ve ders katılımı teşvik etmek amacıyla kullandıkları da bu çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır. Öğretmenler, YZ araçlarını öğrencilerin dikkatini çekme, etkileşimi artırma ve öğrenme sürecine aktif katılım sağlama açısından güçlü bir potansiyel sunduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte, bu araçların dersin tamamında değil, uygun bağlamlarda ve diğer yöntemlerle dengeli şekilde kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bulgular, literatürde yer alan birçok çalışmada (Alwaqdani, 2025; Mondal vd., 2023; Song vd., 2025; Taani & Alabidi, 2024) aktarılan sonuçlarla örtüşmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin bu araçları anında geri bildirim sağlama amacıyla kullandıkları da bulgular arasında yer almaktadır. Genel olarak, öğretmenler,

YZ destekli araçların anlık geri bildirim ve değerlendirme süreçlerinde önemli kolaylıklar sunduğunu belirtmektedirler. Bu araçlar hem öğrencinin öğrenme düzeyini izlemede hem de öğretmenin öğretim sürecini veriye dayalı olarak yönlendirmesinde etkili olmaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalar da bu bulguyu desteklemektedir (Santillán Lima vd., 2024; Song vd., 2025). Bununla birlikte, sınıf mevcudu gibi faktörlerin uygulamaların kullanım düzeyini etkileyebileceği de vurgulanmıştır. Ayrıca, YZ destekli araçların ders verimliliğini artırma, öğrenci takibini gerçekleştirme ve raporlama gibi amaçlarla da kullanıldığı belirlenmiştir (Egara & Mosimege, 2024; Seyrek vd., 2024).

Genel olarak, öğretmenlerin ifadeleri, YZ destekli araçların dersin verimliliğini artırmada çok yönlü katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenler bu araçları hem öğretim sürecini hızlandırmak hem de içeriği daha anlaşılır ve ilgi çekici hale getirmek amacıyla kullanmaktadır. Böylece öğrencilerin derse aktif katılımını ve kavram düzeyini yükseltmeyi hedeflemektedirler. Bu bağlamda, YZ araçlarının öğretim süreçlerine entegre edilmesi, öğretmenlerin pedagojik uygulamalarını daha etkili ve öğrenci merkezli hale getirmelerine katkı sağlamaktadır. Buna ek olarak öğretmenler, YZ destekli öğrenci takip ve raporlama araçlarının öğretim sürecine işlevsellik kattığını ve öğrenci başarısını daha objektif biçimde izlemelerine olanak sağladığını belirtmektedir. Bu tür araçlar, sadece öğretmenlerin iş yükünü azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda öğrenci gelişimini daha yakından izlenmeyi mümkün kılarak bireyselleştirilmiş öğretime de zemin hazırlamaktadır.

Ders sonrası süreçte ise öğretmenler, YZ destekli araçları öğrenci performanslarını izleme, değerlendirme ve geri bildirim sağlama amaçlarıyla kullanmaktadır. Sınav analizine yönelik YZ destekli araçlar, öğretmenlerin ders sonrası değerlendirme süreçlerini hızlandırmaktadır. Bu sayede öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme eksikliklerini erken fark edebilmeleri ve öğretim süreçlerini buna göre plan yapabilmelerine olanak sunmaktadır. YZ araçlarının, sundukları geri bildirimler aracılığıyla öğrenmeyi etkin biçimde destekleme potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir (Alwaqdani, 2025; Cosentino vd., 2025; Seyrek vd., 2024). Ayrıca, YZ araçlarının etkisinin öğrenme, öğretim, ölçme-değerlendirme ve eğitim yönetimi gibi eğitimin farklı boyutlarına yayıldığı vurgulanmaktadır (Li & Manzari, 2025).

Öğretmenlerin bir kısmı YZ araçlarını bireysel öğrenci gelişimlerinin izlenmesinde ve şeffaf değerlendirme süreçlerinde aktif olarak kullanmakta; bazıları ise bu araçların sunduğu değerlendirme yaklaşımının kendi öğretim anlayışlarıyla tam olarak örtüşmediğini düşünmektedir. Buna rağmen, teknolojik gelişmelerin değerlendirme süreçlerine getirdiği hız, veri analizi imkânı ve bireyselleştirilmiş geri bildirim kapasitesi, öğrenci takibi ve performans değerlendirmesinde YZ araçlarının potansiyel katkılarını ortaya koymaktadır.

YZ destekli araçlar, öğrenci performansını sistemli bir şekilde izlemeye olanak tanımakla kalmayıp öğretmen-veli iletimini de güçlendirmektedir. Bu araçlar sayesinde öğretmenler, öğrenci başarısını kanıta dayalı şekilde sunarak velilere güven vermekte ve öğrenme sürecine ilişkin ortak sorumluluk bilincini artırmaktadır.

Öğretmenler, YZ destekli araçları yalnızca ders süreçlerinde değil, günlük yaşamlarında ve kurumsal faaliyetlerinde de aktif olarak kullanmaktadır. Katılımcılar; çeviri, akademik metin inceleme, içerik hazırlama, etkinlik planlama, problem çözme ve proje geliştirme gibi çeşitli amaçlarla ChatGPT, DeepSeek ve Canva gibi araçlardan yararlandıklarını ifade etmiştir. Benzer şekilde literatüre bakıldığında belirli bir konu hakkında detaylı bilgi almak için öğretmenler YZ araçlarına başvurmaktadır (Sanchez Vera, 2023). Yine benzer sonuçlara ulaşan bir çalışmada pek çok katılımcı, Siri ve Google Translate gibi YZ araçlarını okul dışında düzenli olarak kullandıklarını ifade etmiştir (Song vd., 2025). Çeviri durumları için de yine YZ destekli araçlardan faydalanılmaktadır (Taani & Alabidi, 2024). Bu bağlamda, öğretmenler eğitim dışı alanlarda YZ destekli araçları çeviri, bilgi edinme, metin düzenleme, planlama ve tasarım gibi çeşitli işlevlerde kullanmaktadır. Bu yönüyle YZ araçları, öğretmenlerin eğitim dışı faaliyetlerinde verimliliği, yaratıcılığı ve karar verme süreçlerini destekleyen işlevsel araçlar olarak öne çıkmaktadır.

Öğretmenler YZ araçlarını genellikle ders öncesinde planlama yapmak, ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekmek ve ders sonrasında değerlendirme süreçlerini yürütmek amacıyla kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin YZ araçlarını eğitim dışı faaliyetlerde de kullandıkları gözlemlenmiştir. Bu kapsamda, özellikle çeviri işlemleri, etkinlik planlama ve idari görevlerin yürütülmesi öne çıkan kullanım alanları arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak, öğretmenlerin YZ araçlarını matematik öğretiminde hangi aşamalarda ve hangi amaçlarla kullandıkları bu çalışmada detaylı biçimde ortaya konmuştur. Literatürde bu aşamalara yönelik doğrudan sınıflandırmalar nadir olmakla birlikte, elde edilen bulgular mevcut çalışmalarla örtüştüğü görülmektedir.

Yapay Zekâ Destekli Araçların Eğitim Süreçlerine Sunduğu Fırsatlar

Öğretmenler, YZ destekli araçların öğretim süreçlerine çok yönlü katkılar sunduğunu ifade etmektedir. Bulgulara göre, bu araçlar ders verimliliğini artırmakta, öğrenci takibini kolaylaştırmakta, soyut kavramların somutlaştırılmasına imkân tanımakta ve hazır materyaller aracılığıyla zaman ile bilişsel yükten tasarruf sağlayarak öğretim sürecini daha verimli hâle getirmektedir. Ayrıca, öğrenci katılımını teşvik etmekte, anında geri bildirim sağlamayı

kolaylaştırmakta, bireysel farklılıklara uygun içeriklerin hazırlanmasına olanak tanımakta ve idari ile kişisel işlerde kolaylık sağlamaktadır.

Bu bulgular, mevcut literatürle büyük ölçüde örtüşmektedir. Örneğin, Magat ve Sangalang (2024) öğretmenlerin YZ araçlarını kullanarak ders hazırlık sürecinde zaman kazandıklarını belirtirken; Karagöl ve Yıldırım (2025), bu araçların öğretmen iş yükünü azalttığını vurgulamaktadır. Benzer biçimde, Seyrek vd. (2024) geri bildirimin hızlanması ve çoğaltılması yönündeki katkılara dikkat çekmiştir. Song vd. (2025), YZ destekli araçların bireyselleştirilmiş öğretim materyali üretiminde etkili olduğunu ve kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarına zemin hazırladığını ifade etmiştir. Ayrıca Tashtoush vd. (2024), bu teknolojilerin öğrenci başarısında anlamlı düzeyde artış sağladığını raporlamıştır. Katılımcıların görüşlerinden yola çıkılarak; YZ destekli araçların özellikle soyut kavramların somutlaştırılması ve görselleştirilmesi yoluyla öğrencilerin kavramsal anlama ve keşfetme süreçlerini destekleyerek öğrenme deneyimini güçlendirdiğini sonucuna ulaşılabilir.

Bu çalışmanın bulgularına göre öğretmenler, gerek GeoGebra gibi platformlarda sunulan hazır materyallerin gerekse YZ araçlarının öğrenci girdilerine dayalı olarak sağladığı içeriklerin, öğretim sürecine önemli kolaylıklar sağladığı ve öğrencilerin konuları daha kolay kavramalarına katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Öğretmenler, YZ araçlarının kullanımının derse katılımı artırdığını ve sınıf ortamında pasif kalan öğrenciler için alternatif bir etkileşim alanı sunduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, öğrencilerin teknolojiye duyduğu ilgi, eğitim sürecinde kullanılan YZ araçlarının onlar tarafından daha dikkat çekici bulunmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca öğretmenler, anında geri bildirim sağlamak amacıyla YZ araçlarından yararlanmakta; bu sayede daha hızlı ve daha doğru değerlendirmeler gerçekleştirmektedir. Elde edilen değerlendirme sonuçları ders öğretim planlarını yenilemelerine olanak sağlamaktadır. Ayrıca genel olarak öğretmenler, soru oluşturma sürecinde ve dikkat çekici unsurların geliştirilmesinde YZ araçlarından yararlanmakta; bu araçların sunduğu olanakları ise birer fırsat olarak değerlendirmektedir.

Bununla birlikte öğretmenlerin görüşleri, YZ destekli araçların zaman tasarrufuna etkisine ilişkin farklılık göstermektedir. Zaman tasarrufunun sağlanabilmesi için bu araçların öğrenilmesi ve etkin biçimde uygulanması temel bir ön koşul olarak değerlendirilmektedir. Öte yandan, ders planı hazırlama sürecinde YZ destekli araçların önemli ölçüde zaman tasarrufu sağladığı ifade edilmektedir. Bu araçlar öğretmenlerin iş yükünü azaltarak zamandan tasarruf etmelerini sağlamakta ve değerlendirme süreçlerini daha adil ve verimli hale getirmektedir.

Öğretmenler, YZ araçlarını bireyselleştirilmiş ders planları, sınavlar ve öğretim materyalleri hazırlamada yararlı bulduklarını ifade etmektedir. Bununla birlikte, mevcut

sürenin yetersizliği ve sınıf mevcudunun fazlalığı, söz konusu araçların bu amaç doğrultusunda etkin kullanımını sınırlandıran başlıca yapısal engeller olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca öğretmenler, günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde YZ araçlarından etkin biçimde yararlanmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin iş süreçlerini daha verimli yürütmelerine olanak sağlamakta ve genel bir çerçeve sunarak olası belirsizliklerin en aza indirilmesine katkıda bulunmaktadır. Öğretmenler, YZ araçlarının mesleki gelişimlerine anlamlı katkılar sunduğunu düşünmekte; bu doğrultuda, söz konusu alanda bilgi ve becerilerini geliştirme yönünde istekli bir tutum sergilemektedirler.

YZ destekli araçların hem öğrenci takibinde hem de ders materyallerine erişimde öğretim sürecinin etkinliğini ve şeffaflığını artıran önemli işlevler sunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, araştırmanın ortaya koyduğu *"değerlendirme sürecinin daha şeffaf hâle gelmesi"* bulgusu, literatürde doğrudan raporlanmamış özgün bir katkı olarak değerlendirilebilir. Bu durum, YZ araçlarının sadece öğretim etkinliklerine değil, aynı zamanda ölçme-değerlendirme süreçlerine de yeni bir şeffaflık ve nesnellik perspektifi kazandırabileceğine işaret etmektedir.

Yapay Zekâ Destekli Araçların Kullanımında Karşılaşılan Zorluklar ve Sınırlılıklar

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanma süreçlerinde çeşitli sınırlılıklar ve zorluklarla karşılaştıklarını ortaya koymuştur. Bu sınırlılıklar, teknik sorunlar, YZ araçlarının yüksek maliyeti, akıllı tahtalarda erişim kısıtlılığı, araçların doğruluğuna ve güvenirliğine ilişkin belirsizlikler, etik endişeler ve öğrencilerin araçları amacı dışında kullanmaları gibi başlıklar altında toplanabilir. Ayrıca, katılımcılar arasında geleneksel öğretim anlayışından YZ tabanlı yaklaşımlara geçişte direnç gösteren öğretmenlerin olduğu da belirlenmiştir.

Genel olarak, öğretmenlerin görüşleri, YZ destekli araçların potansiyeline rağmen mevcut altyapı eksiklikleri, içerik sınırlılıkları ve erişim engellerinin bu teknolojilerin öğretim ortamlarında etkili kullanımını kısıtladığını göstermektedir. Bu nedenle, YZ araçlarının eğitim ortamlarında daha yaygın ve verimli kullanılabilmesi için teknolojik altyapının güçlendirilmesi gerekmektedir.

Söz konusu sınırlılıklar, mevcut literatür tarafından da desteklenmektedir. Örneğin Song vd. (2025) yazılım arızaları ve altyapı eksikliklerinin YZ araçlarının entegrasyonunda önemli engeller oluşturduğunu belirtmiştir. Mondal vd. (2023) ise, ChatGPT gibi dil modeli temelli araçların ürettiği içeriklerin doğruluğunun garanti edilememesi nedeniyle eğitim ortamlarında kullanımı konusunda temkinli yaklaşılması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, Li vd. (2025)

öğretmenlerin yeni teknolojilere uyum sağlama süreçlerinde yaşadığı güçlükleri ve pedagojik dirençleri tartışmaktadır.

Bununla birlikte, bu araştırmada ortaya çıkan bazı özgün sınırlılıklar da dikkat çekicidir. Örneğin, öğretmenler cihaz şarjının tükenmesi, depolama alanının dolması ve veri kaybı yaşanması gibi pratik sorunları vurgulamış; YZ araçlarının ücretli olması nedeniyle erişim sorunları yaşandığını ifade etmiştir. Katılımcılar, erişim kısıtlılığının araçların sunduğu olanaklardan tam anlamıyla yararlanmayı engellediğini ve bu durumun, YZ tabanlı uygulamaların eğitim süreçlerinde etkin kullanımına yönelik önemli bir sınırlılık teşkil ettiğini belirtmektedir. Literatürde bu tür kullanım pratiklerine dayalı ayrıntılı bulgulara nadiren rastlanmakta olup, bu yönüyle araştırma, sahadaki gerçek koşullara ilişkin önemli bir boşluğu doldurmaktadır.

YZ araçlarının matematik alanında hatalı yanıtlar üretmesi, öğretmenlerin bu araçları kullanma eğilimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Matematik özelinde YZ uygulamalarının geliştirilmesi gerekliliği ise öğretmenler arasında ortak bir görüş olarak öne çıkmaktadır.

Görüşmeye katılan bazı öğretmenler, görselleştirmenin ön planda olduğu araçların öğrencilerin derse odaklanmalarını zorlaştırarak akademik başarılarını olumsuz yönde etkileyebileceği ifade edilmektedir. Bu nedenle, YZ araçlarının eğitim sürecinde dikkatli ve amaç doğrultusunda kullanılması önerilmektedir.

Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin YZ araçlarını ödevlerini yapma aracı olarak kullanmaları nedeniyle akademik dürüstlüğün zarar görebileceğine ve öğrencilerin bağımlılık geliştirme riskiyle karşı karşıya kalabileceğine dair kaygıları da dile getirmiştir. Öğretmenler, öğrencilere verilen ödevlerin YZ tarafından hazırlanmasını etik açıdan uygun bulmamakta ve bu durumun öğrencilerin problem çözme becerilerini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmektedir. Magat ve Sangalang (2024), öğrencilerin bu teknolojileri bağımlılık düzeyinde kullanmasının öğrenmeye zarar verebileceği konusunda benzer uyarılarda bulunmuştur. Zhai vd. (2024), YZ araçlarına aşırı bağımlılığın öğrencilerin yaratıcılıklarının azalmasına yol açabileceği gibi problem çözme becerilerini geliştirme eğilimlerini azaltabileceğini vurgulamıştır.

Katılımcıların büyük çoğunluğu, bu zorlukların aşılması için öğretmenlere yönelik kapsamlı eğitim programlarının hayata geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu öneriler, literatürdeki birçok çalışmayla paralellik göstermektedir (Busuttil & Calleja, 2025; Magat & Sangalang, 2024; Rani vd., 2024; Song vd., 2025). Öğretmenler, YZ destekli araçları verimli biçimde kullanamamalarının başlıca nedenleri arasında yeterli eğitim almamış olmalarını göstermektedir. Bu durum, söz konusu araçların etkin kullanımının sağlanabilmesi için

öğretmenlere yönelik kapsamlı eğitim programlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin kendi aralarında oluşturduğu öğrenme toplulukları ve mesleki paylaşım zeminlerinin, özellikle zümre içi bilgi aktarımı yoluyla YZ araçlarının daha etkili kullanımı destekleyebileceği yönündeki bulgular, Seyrek vd. (2024) ile Li ve Manzari'nin (2025) önerileriyle uyumludur.

Son olarak, toplumsal düzeyde yenilikçi öğretim yöntemlerine ilişkin olumlu algı oluşturulması ve dijital dönüşüme uygun teknolojik altyapının geliştirilmesi gerekliliği, YZ destekli araçların yaygın ve etkili kullanımının ön koşulları arasında değerlendirilmektedir.

Özetle, YZ araçları, matematik öğretiminde somutlaştırma, derse katılımı artırma, geri bildirim sağlama ve zaman tasarrufu gibi önemli fırsatlar sunmakla birlikte; teknik altyapı yetersizlikleri, yüksek maliyetler, eğitim eksikliği ve etik kullanım sorunları gibi çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Öğretmenlerin önemli bir bölümü, bu araçları kişisel işlerini kolaylaştırma açısından yararlı bulmakla birlikte, ders içi uygulamalarda çeşitli engellerle karşılaştıklarını ifade etmektedir.

Öneriler

Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda, öğretmenlerin YZ destekli araçları daha etkili ve bilinçli kullanabilmesi için çeşitli uygulamaya yönelik öneriler geliştirilmiştir;

Etik Problem Oluşturacak Durumların Azaltılması

YZ araçlarının eğitim ortamlarında güvenle kullanılabilmesi için politika yapıcıların veri güvenliği ve etik kullanım çerçevelerini açık ve erişilebilir biçimde öğretmenlere sunması büyük önem taşımaktadır.

Öğretmen Eğitim Programlarının Güncellenmesi

Çalışmanın bulguları doğrultusunda öğretmen eğitim programlarında öğretmenlerin YZ destekli araçları daha etkili ve bilinçli kullanabilmeleri için hizmet içi eğitim programlarının içeriklerinin güncellenmesi önerilmektedir. Bu kapsamda, YZ destekli araçların tanıtımı, bu araçların eğitime nasıl entegre edileceği ve pedagojik bağlamda nasıl kullanılabileceğine yönelik uygulamalı atölye çalışmalarının düzenlenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının lisans düzeyinde bu araçları etkin kullanabilmelerini destekleyecek biçimde öğretmen yetiştirme programlarının içeriklerinin güncellenmesi ve bu programlarda uygulamalı derslere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Bu durum, YZ araçlarının eğitimde etkili biçimde benimsenebilmesi için yalnızca teknolojik yeterliliğin değil, aynı zamanda öğretmen eğitimi, teknik destek ve etik rehberliğin de bütüncül olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Teknolojik Altyapının Güçlendirilmesi

YZ destekli araçların öğretim süreçlerine entegrasyonu için gerekli teknolojik altyapının okul ortamlarında sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin ve öğrencilerin YZ destekli araçlara kesintisiz ve etkili biçimde erişebilmesi için uygun donanıma sahip sınıfların oluşturulması, güçlü bir internet altyapısının sağlanması ve teknik destek hizmetlerinin erişilebilir hale getirilmesi önerilmektedir.

Akıllı Tahtalardaki Erişim Kısıtlılığının Esnetilmesi

İnternet erişimindeki kısıtlamaların eğitimsel amaçlı kullanımı engellemeyecek şekilde ve öğretim ortamlarında etkili kullanıma olanak verecek şekilde esnetilmesi önerilmektedir.

Ders Kitaplarının ve Müfredatın Dijitalleştirilmesi

YZ destekli araçların etkili biçimde kullanılabilmesi için ders kitaplarının ve öğretim programlarının dijitalleşmesi önerilmektedir. Türkiye Maarif Modeli kapsamında geliştirilen öğretim programlarında yer alan algoritmik düşünme ve YZ temelli etkinliklerin sayısının artırılması, dijital ders materyallerinin etkileşimli formatta sunulması ve bu materyallerin öğretmenlerin kullanımına kolaylıkla sunulması önem taşımaktadır. Ayrıca, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan "Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi ve Eylem Planı (2025-2029)" ile uyumlu olacak şekilde okul düzeyinde stratejilerin geliştirilmesi ve uygulamaların merkezi politikalarla eşgüdüm halinde yürütülmesi önerilmektedir.

Eğitim Materyalinin Öğretime Uygunluğunun Kontrol Edilmesi

Öğretmenler tarafından geliştirilen eğitim materyallerinin hem içerik açısından öğretime uygunluğu hem de öğrenci düzeyine uygunluğu dikkate alınarak hazırlanması gerekmektedir. Araçların zaman zaman bağlama uygun olmayan veya hatalı çıktılar üretebilme potansiyeli göz önünde bulundurularak, bu materyallerin kullanılmadan önce değerlendirilmesi ve gerektiğinde yeniden düzenlenmesi önerilmektedir.

Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışma belirli sınırlılıklarla yürütülmüş olup, alanda yapılacak gelecekteki araştırmalara ışık tutacak çeşitli öneriler sunulmaktadır:

Örneklem ve Kapsam Genişletilmesi

Bu araştırma yalnızca Bursa ili Yıldırım ilçesindeki ilköğretim matematik öğretmenleri ile sınırlı tutulmuştur. Gelecek araştırmalarda farklı illerden, çeşitli sosyoekonomik özelliklere sahip bölgelerden ve farklı branşlardaki öğretmenlerin katılımı ile benzer çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Bu sayede bulguların genellenebilirliği artacak ve farklı özelliklerdeki öğretmenlerin YZ destekli araçlara ilişkin görüşleri daha kapsamlı biçimde değerlendirilebilecektir.

Veri Toplama Yöntemlerinin Çeşitlendirilmesi

Bu araştırmada, nicel veriler anketlerle, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Gelecek araştırmalarda, öğretmenlerin YZ destekli araçları sınıf ortamında hangi amaçlarla ve nasıl kullandıklarını gözlemlemeye dayalı yöntemlerin de dahil edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, bu araçların öğretim süreçleri üzerindeki uzun vadeli etkilerini

incelemek amacıyla boylamsal araştırma desenlerinin kullanılması, öğretim süreçlerindeki dönüşümün daha derinlikli olarak anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Farklı Paydaşların Görüşlerine Yer Verilmesi

Araştırmada yalnızca öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Ancak, YZ destekli araçların eğitim sistemine etkilerinin çok yönlü biçimde değerlendirilmesi için öğrencilerin, velilerin ve okul yöneticilerinin de sürece ilişkin görüşlerinin ele alındığı bütüncül çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, çok paydaşlı araştırma desenleriyle yürütülecek çalışmaların alana önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Adarkwah, M. A., Amponsah, S., van Wyk, M. M., Huang, R., Tlili, A., Shehata, B., Saleh Metwally, A. H., & Wang, H. (2023). Awareness and acceptance of ChatGPT as a generative conversational AI for transforming education by Ghanaian academics: A two-phase study. *Journal of Applied Learning & Teaching*, *6*(2), 78-93. https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.2.26

Aguilar-Cruz, P. J., & Salas-Pilco, S. Z. (2025). Teachers' perceptions of artificial intelligence in Colombia: AI technological access, AI teacher professional development and AI ethical awareness. *Technology, Pedagogy and Education*, *34*(2), 219-238. https://doi.org/10.1080/1475939X.2025.2451865

Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, Makale 100132. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132

Ali, M. M., Fazal, S., ullah Ubaid, U., Saeed, M. A., & Shah, S. R. A. (2025). Integrating AI-Powered Digital English Textbook at Grade12: Pakistani Students and Teachers' Perceptions. *International Journal of Adult Education and Technology*, *16*(1), 1-20. https://doi.org/10.4018/IJAET.376488

Alissa, R. A. S., & Hamadneh, M. A. (2023). The level of science and mathematics teachers' employment of artificial intelligence applications in the educational process. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, *11*(6), 1597-1608. https://doi.org/10.46328/ijemst.3806

Alkan, A. (2024). Artificial intelligence: Its role and potential in education. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *13*(1), 483-497. https://doi.org/10.15869/itobiad.1331201

Alkharusi, H. (2022). A descriptive analysis and interpretation of data from Likert scales in educational and psychological research. *Indian Journal of Psychology and Education*, *12*(2), 13-16. https://squ.elsevierpure.com/ws/portalfiles/portal/62602494/A_107_2022.pdf

Alwaqdani, M. (2025). Investigating teachers' perceptions of artificial intelligence tools in education: Potential and difficulties. *Education and Information Technologies*, *30*(3), 2737-2755. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12903-9

Bai, L., Liu, X., & Su, J. (2023). ChatGPT: The cognitive effects on learning and memory. *Brain-X, 1*(3), Makale e30. https://doi.org/10.1002/brx2.30

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.

Bezjak, S. (2024, 23-25 Mayıs). *Perceptions and perspectives: Understanding teachers' attitudes towards AI in education.* Proceedings of the MakeLearn, TIIM & PIConf International Conference, Poland & Online, 399-407. https://toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-31-4/68.pdf

Bhardwaj, P. (2019). Types of sampling in research. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*, *5*(3), 157-163. https://doi.org/10.4103/jpcs.jpcs_62_19

Boeskens, L., & K. Meyer (2025), *Policies for the digital transformation of school education: Evidence from the policy survey on school education in the digital age*, OECD Education Working Papers, No. 328, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/464dab4d-en

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Busuttil, L., & Calleja, J. (2025). Teachers' beliefs and practices about the potential of ChatGPT in teaching mathematics in secondary schools. *Digital Experiences in Mathematics Education, 11*(1), 140-166. https://doi.org/10.1007/s40751-024-00168-3

Cai, C., Zhu, G., & Ma, M. (2024). A systemic review of AI for interdisciplinary learning: Application contexts, roles, and influences. *Education and Information Technologies, 30*(7), 9641-9687. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13193-x

Cai, W., Grossman, J., Lin, Z. J., Sheng, H., Wei, J. T.-Z., Williams, J. J., & Goel, S. (2021). Bandit algorithms to personalize educational chatbots. *Machine Learning, 110*(9), 2389-2418. https://doi.org/10.1007/s10994-021-05983-y

Çalışkan, G., & Şahin İzmirli, Ö. (2020). Yenilik-karar sürecinde öğretmenlerin kullandıkları iletişim kanalları. *Eğitim ve Bilim, 45*(203), 367-394. https://doi.org/10.15390/EB.2020.8611

Çam, M. B., Çelik, N. C., Güntepe, E. T., & Durukan, Ü. G. (2021). Öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili farkındalıklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18*(48), 263-285. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1764677

Canonigo, A. M. (2024). Levering AI to enhance students' conceptual understanding and confidence in mathematics. *Journal of Computer Assisted Learning, 40*(6), 3215-3229. https://doi.org/10.1111/jcal.13065

Çelik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022) The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends, 66*(4), 616–630. https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science, 136*, 16-24. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233

Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modelling. *Education and Information Technologies, 25*(5), 3443-3463. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7

Chen, F., Chen, J., & Xu, Y. (2025). The more anxious, the more dependent? The impact of math anxiety on AI-assisted problem-solving. *Psychology in the Schools, 62*(8), 2685-2701. https://doi.org/10.1002/pits.23500

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access, 8*, 75264-75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Chounta, IA., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*(3), 725-755. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5

Cosentino, G., Anton, J., Sharma, K., Gelsomini, M., Giannakos, M., & Abrahamson, D. (2025). Generative AI and multimodal data for educational feedback: Insights from embodied math learning. *British Journal of Educational Technology, 56*(5), 1686–1709. https://doi.org/10.1111/bjet.13587

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. baskı). SAGE Publications.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Mixed methods procedures. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5. baskı, ss. 337–384). SAGE Publications.

Deng, X., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis and systematic review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. *Sustainability, 15*(4), Makale 2940. https://doi.org/10.3390/su15042940

Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Exploring the integration of artificial intelligence-based ChatGPT into mathematics instruction: Perceptions, challenges, and implications for educators. *Education Sciences, 14*(7), Makale 742. https://doi.org/10.3390/educsci14070742

El Fathi, T., Saad, A., Larhzil, H., Lamri D., & Al Ibrahimi, E. M. (2025). Integrating generative AI into STEM education: Enhancing conceptual understanding, addressing misconceptions, and assessing student acceptance. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 7*, Makale 6. https://doi.org/10.1186/s43031-025-00125-z

Eysenbach, G. (2023). The role of ChatGPT, generative language models, and artificial intelligence in medical education: A conversation with ChatGPT and a call for papers. *JMIR Medical Education, 9*, Makale e46885. https://doi.org/10.2196/46885

Fakhar, H., Lamrabet, M., Echantoufi, N., El Khattabi, K., & Ajana, L. (2024). Artificial intelligence from teachers' perspectives and understanding: Moroccan study. *International Journal of Information and Education Technology*, *14*(6), 856-864. https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2111

Felix, C.V. (2020). The role of the teacher and AI in education. Sengupta, E., Blessinger, P. and Makhanya, M.S. (Ed.) International perspectives on the role of technology in humanizing higher education (Innovations in Higher Education Teaching and Learning, Vol. 33), ss. 33–48., Emerald Publishing Limited https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000033003

Fernández-Batanero, J.-M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M.-M., & Montenegro-Rueda, M. (2021). Impact of educational technology on teacher stress and anxiety: A literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(2), Makale 548. https://doi.org/10.3390/ijerph18020548

Gabriel, F., Kennedy, J., Marrone, R. & Leonard, S. (2025). Pragmatic AI in education and its role in mathematics learning and teaching. *npj Science of Learning*, *10*, Makale 26. https://doi.org/10.1038/s41539-025-00315-4

Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Campo, L., & Losada, D. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Research, 126*, Makale 102381. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102381

Gurl, T. J., Markinson, M. P., & Artzt, A. F. (2025). Using ChatGPT as a lesson planning assistant with preservice secondary mathematics teachers. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *11*(1), 114-139. https://doi.org/10.1007/s40751-024-00162-9

Hocaoğlu, A. Y. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zeka farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education, 7*(1), 1-16. https://doi.org/10.47156/jide.1638417

Hong, S. M., & Han, H. J. (2023). Analyzing perceptions and educational needs of elementary school teachers for using ChatGPT in education. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 26*(4), 51-63. https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.4.006

Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research, 15*(9), 1277-1288. https://doi.org/10.1177/1049732305276687

Jwaifell, M., & Gasaymeh, A.-M. (2013). Using the diffusion of innovation theory to explain the degree of English teachers' adoption of interactive whiteboards in the Modern Systems School in Jordan: A case study. *Contemporary Educational Technology, 4*(2), 138-149. https://doi.org/10.30935/cedtech/6098

Kalaba Yıldırım, Ö., & Önder, A. (2025). Okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu İnsan ve Toplum Dergisi*, *3*(5), 133-166. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kitod/issue/90356/1678351

Karagöl, E., & Yıldırım Bilgen, D. (2025). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: Türkçe eğitimcileri yapay zekâ hakkında ne düşünüyor?. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *13*(2), 356-374. https://doi.org/10.16916/aded.1611540

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, Makale 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Kay, J. (2015). Whither or wither AI of AIED?. *Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2015 Workshop Proceedings), 4*(85), 1-10. https://ceur-ws.org/Vol-1432/ai_ed_pap1.pdf

Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. *Frontiers in Education, 7*, Makale 755914. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.755914

Kuzmenko, M.V. (2025). Artificial intelligence in school mathematics education: awareness, readiness, and usage among mathematics teachers. *Psychological Science and Education, 30*(3), 125-139. https://doi.org/10.17759/pse.2025300310

Lee, D., & Yeo, S. (2022). Developing an AI-based chatbot for practicing responsive teaching in mathematics. *Computers & Education, 191*, Makale 104646. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104646

Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019). Emerging technology and business model innovation: The case of artificial intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 5*(3), Makale 44. https://doi.org/10.3390/joitmc5030044

Li, C., Zhu, W., Xing, W., & Guo, R. (2024, 18-22 Mart). *Analyzing student attention and acceptance of conversational AI for math learning: Insights from a randomized controlled trial.* In Proceedings of the 14th Learning Analytics and Knowledge Conference (ss. 836-842). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3636555.3636895

Li, D., Osman, S., Alhassora, N. S. A., Kumar, J. A., & Said Husain, S. K. (2025). Empowering K–12 mathematics teachers with artificial intelligence: A systematic review of insights, applications, and challenges. *IEEE Access, 13*, 117198-117209. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3585784

Li, M. (2024). Integrating artificial intelligence in primary mathematics education: Investigating internal and external influences on teacher adoption. *International Journal of Science and Mathematics Education, 23*(5), 1283-1308. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10515-w

Li, M., & Manzari, E. (2025). AI utilization in primary mathematics education: A case study from a southwestern Chinese city. *Education and Information Technologies, 30*(9), 11717-11750. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13315-z

Liu, J., Shen, L., & Wei, G. W. (2024). ChatGPT for computational topology. *Foundations of Data Science, 6*(2), 221-250. https://doi.org/10.3934/fods.2024009

Magat, R. J. B. & Sangalang, E.M. (2024). Teachers' familiarity, perceptions, and training needs on the use of ChatGPT in mathematics instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology, 12*(4), 1471-1487. https://doi.org/10.46328/ijemst.4332

Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2024). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017-2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, Makale 100195. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195

Mondal, H., Marndi, G., Behera, J. K., & Mondal, S. (2023). ChatGPT for teachers: Practical examples for utilizing artificial intelligence for educational purposes. *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 10*(3), 200-205. https://doi.org/10.4103/ijves.ijves_37_23

Moreno-Guerrero, A.-J., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J.-A., & Soler-Costa, R. (2020). Scientific development of educational artificial intelligence in Web of Science. *Future Internet, 12*(8), Makale 124. https://doi.org/10.3390/fi12080124

OECD (2023), *OECD Digital education outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem*, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

Olken, F., & Rotem, D. (1995). Random sampling from databases: A survey. *Statistics and Computing, 5*(1), 25-42. https://doi.org/10.1007/BF00140664

Pitts, G., Marcus, V., & Motamedi, S. (2025). Student perspectives on the benefits and risks of AI in education. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.02198

Rahi, S. (2017). Research design and methods: A systematic review of research paradigms, sampling issues and instruments development. *International Journal of Economics & Management Sciences, 6*(2), Makale 1000403. https://doi.org/10.4172/2162-6359.1000403

Rane, N. (2023). Enhancing mathematical capabilities through ChatGPT and similar generative artificial intelligence: Roles and challenges in solving mathematical problems. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4603237

Rani, S., Kaur, G. & Dutta, S. (2024). Educational AI tools: A new revolution in outcome-based education. *Explainable AI for Education: Recent Trends and Challenges, 19*, 43-60. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72410-7_3

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5. baskı). Free Press.

Saatçioğlu, Ö., & Topsakal, E. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, *9*(2), 168-191. https://dergipark.org.tr/tr/pub/toplumsalbilimler/issue/93778/1660930

Sahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, *5*(2), 14-23. https://www.tojet.net/articles/v5i2/523.pdf

Sánchez Vera, M. del M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: Usos y posibilidades para el profesorado. *Educar*, *60*(1), 33-47. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810

Şanlı, A. (2023). Yapay zeka kullanımında öğretmen eğilimleri. *International Journal of Social Sciences*, *7*(28), 206-222. https://doi.org/10.52096/usbd.7.28.15

Santillán Lima, J. C., Duque Vaca, M. A., Urgiles Rodríguez, B. E., & Tixi Gallegos, K. G. (2024). Integración de las nuevas tecnologías basadas en inteligencia artificial para la enseñanza de las matemáticas. *Universidad y Sociedad*, *16*(6), 228-237.

Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zeka kullanımına yönelik algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, *11*(106), 845-856. https://doi.org/10.5281/zenodo.11113077

Singh, A. K., Kiriti, M. K., Singh, H., & Shrivastava, A. (2025). Education AI: Exploring the impact of artificial intelligence on education in the digital age. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, *16*, 1424-1437. https://doi.org/10.1007/s13198-025-02755-y

Song, X., Mak, J., & Chen, H. (2025). Teachers and learners' perceptions about implementation of AI tools in elementary mathematics classes. *SAGE Open*, *15*(2). https://doi.org/10.1177/21582440251334545

Suárez-García, A., Álvarez-Hernández, M., Arce, E., & Ribas, J. R. (2024). Exploring the efficacy of binary surveys versus Likert scales in assessing student perspectives using bayesian analysis. *Applied Sciences*, *14*(10), Makale 4189. https://doi.org/10.3390/app14104189

Taani, O., & Alabidi, S. (2024). ChatGPT in education: Benefits and challenges of ChatGPT for mathematics and science teaching practices. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *56*(9), 1748-1777. https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2357341

Tashtoush, M. A., Wardat, Y., Ali, R. A., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: Mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, *5*(1), Makale 20. https://doi.org/10.52866/ijcsm.2024.05.01.004

Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(7), Makale em2286. https://doi.org/10.29333/ejmste/13272

Wijaya, T. T., Su, M., Cao, Y., Weinhandl, R., & Houghton, T. (2024). Examining Chinese preservice mathematics teachers' adoption of AI chatbots for learning: Unpacking perspectives through the UTAUT2 model. *Education and Information Technologies*, *30*(2) 1387-1415. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12837-2

Williams, R., Kaputsos, S. P., & Breazeal, C. (2021). Teacher perspectives on how to train your robot: A middle school AI and ethics curriculum. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 35*(17), 15678-15686. https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17847

Yi, L., Liu, D., Jiang, T., & Xian, Y. (2024). The effectiveness of AI on K-12 students' mathematics learning: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education; 23*(4), 1105-1126. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10499-7

Zhai, C., Wibowo, S. & Li, L.D. (2024) The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments, 11*, Makale 28. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

EKLER

EK-1. Katılımcı Anketi

Bölüm 1: Demografik Bilgiler

(Lütfen aşağıdaki soruları yanıtlayınız.)

1. Cinsiyetiniz:

☐ Kadın

☐ Erkek

2. Yaşınız:

☐ 25-30

☐ 31-35

☐ 36-45

☐ 46 ve üzeri

3. Mesleki deneyiminiz kaç yıl?

☐ 0-5 yıl

☐ 6-10 yıl

☐ 11-15 yıl

☐ 16 yıl ve üzeri

4. Eğitim Durumunuz:

☐ Lisans

☐ Lisansüstü Eğitim

5. Daha önce yapay zekâ destekli eğitim araçlarını duydunuz mu?

☐ Evet

☐ Hayır

6. Yapay zekâ destekli araçları öğretim süreçlerinde kullanıyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır

7. Yapay zekâ ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?

☐ Evet

☐ Hayır

8. Yapay zekâ destekli araçları eğitime nasıl entegre edeceğinizi öğrenmek ister miydiniz?

☐ Evet

☐ Hayır

Bölüm 2: Yapay Zekâ Benimseme Düzeyi

Aşağıdaki ifadeleri 1'den 5'e kadar derecelendiriniz.

(1: Kesinlikle Katılmıyorum – 5: Kesinlikle Katılıyorum)

İfadeler	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Yapay zekâ destekli eğitim araçlarını duydum ancak detaylı bilgiye sahip değilim.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili hiçbir ilgim yok.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Eğitimde yapay zekâ kullanımı hakkında sahip olduğum bilgiler yüzeysel ve sınırlıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Yapay zekâ araçlarının eğitimde etkili olarak nasıl kullanılabileceği konusunda temel bilgiye sahibim.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Yapay zekâ destekli araçların öğretim süreçlerime katkı sağlayabileceğini düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Eğitimde yapay zekâ kullanımının öğretim sürecine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımı, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hâle getirebilir.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanılması, öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir ve daha verimli olmalarını sağlayabilir.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Eğitimde yapay zekâ kullanımı, öğretmenlerin daha kişiselleştirilmiş öğretim deneyimleri sunmalarına olanak tanıyabilir.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının, öğrenci başarısını artırmada etkili olacağına inanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Yapay zekâ destekli araçların eğitimde kullanılması, öğrencilere daha fazla öğrenme deneyimi sağlayabilir.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Yapay zekâ araçlarını sınıf ortamında kullanmaya başlamayı düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Yapay zekâ araçlarını ders hazırlığında nasıl kullanacağımı biliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Yapay zekâ araçlarını meslektaşlarımın kullandığını görüyor ve merak ediyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Yapay zekâ araçları eğitimde yaygın olarak kullanılmaya başlanırsa kullanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Eğitimde yapay zekâ destekli araçları kullanmayı düşünüyorum ancak yapay zekâ araçlarının güvenirliği veya etik sorunlar yaratabileceği düşüncesi beni endişelendiriyor.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Eğitimde yapay zekâ kullanımına karşı temkinli yaklaşıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐

İfadeler	1	2	3	4	5
18. Eğitimde yapay zekâ kullanmanın benim için faydalı olacağına inanıyorum, ancak uygulamada bazı zorluklarla karşılaşabilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Yapay zekâ araçlarını öğretim sürecinde aktif olarak kullanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
20. Yapay zekâ araçlarını öğrenci değerlendirme süreçlerinde kullanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Yapay zekâ uygulamaları eğitimde benim için zaman ve kaynak yönetimini daha verimli hâle getirdi.	☐	☐	☐	☐	☐
22. Yapay zekâ araçlarını kullanarak öğrencilerimin öğrenme süreçlerini daha iyi takip edebildim.	☐	☐	☐	☐	☐
23. Yapay zekâ araçlarını eğitimde kullanmak, öğretim sürecinde daha fazla kişiselleştirilmiş yaklaşımlar geliştirmeme olanak sağladı.	☐	☐	☐	☐	☐
24. Yapay zekâ araçlarını kullanarak öğrenci geri bildirimlerini kişiselleştiriyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
25. Eğitimde yapay zekâ kullanımı, öğrencilerle etkileşimimi güçlendirdi.	☐	☐	☐	☐	☐
26. Yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanımı sırasında, karşılaştığım teknik zorlukları çözebildim.	☐	☐	☐	☐	☐
27. Yapay zekâ araçlarını eğitimde kullanmak, beklentilerimi karşılamaktadır.	☐	☐	☐	☐	☐
28. Yapay zekâ araçlarının öğretim sürecimde kalıcı olarak yer almasını destekliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
29. Yapay zekânın eğitimde yaygınlaştırılmasını destekliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐

Bölüm 3: Araştırmaya Katılım

1. **Araştırmanın 2. kısmı için kısa görüşme sorularının yer aldığı yüz yüze veya çevrim içi gerçekleştirilecek olan görüşmeye gönüllü olarak katılmak ister misiniz?**

   ☐ Evet, araştırmaya katılmak istiyorum.

   ☐ Hayır, araştırmaya katılmak istemiyorum.

2. **İletişim bilgileri:**

   Adınız ve Soyadınız:

   E-posta adresiniz:

EK-2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Değerli Katılımcı,

Bu görüşme, Atatürk Üniversitesi'nde Matematik Eğitimi programında yürüttüğüm yüksek lisans tezi kapsamında Bursa ilinde MEB'e bağlı kurumlarda görev yapan ilköğretim matematik öğretmenlerinin yapay zekâ destekli eğitim araçlarını benimseme düzeylerini ve öğretim süreçlerine entegrasyonlarını anlamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Bu çalışma, bilimsel bir araştırmanın parçasıdır ve elde edilen veriler yalnızca akademik amaçlarla kullanılacaktır.

Görüşme sırasında, verdiğiniz yanıtların doğruluğunu ve araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla ses kaydı alınacaktır. Ses kaydı, yalnızca veri analizi sürecinde kullanılacaktır. Katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır ve dilediğiniz zaman görüşmeden ayrılabilirsiniz. Kişisel bilgileriniz gizli tutulacak ve herhangi bir şekilde üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Yapay Zekâ Kullanımı ve Benimsenmesi

1. Yapay zekâ araçlarının matematik öğretiminde kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Yapay zekâ araçlarını kullanmaya yönelik herhangi bir eğitim aldınız mı?
3. Yapay zekâ araçlarını kullanmaya nasıl başladınız? Sizi motive eden veya teşvik eden bir etken var mıydı?

Yapay Zekâ Araçlarının Kullanım Alanları

4. Yapay zekâ araçlarını en çok hangi aşamada kullanıyorsunuz?

   Ders Öncesi Kullanım

   a. Ders planlaması yaparken yapay zekâ araçlarından yararlanıyor musunuz? Hangi araçları kullanıyorsunuz?
   b. Ders içeriklerini oluştururken (örneğin materyal hazırlama, soru üretme vb.) yapay zekâ araçlarını nasıl kullanıyorsunuz?
   c. Yapay zekâ araçları sayesinde ders hazırlık sürecinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Örnek verir misiniz? (Örneğin, zaman tasarrufu, daha fazla kişiselleştirme vb.)
   d. Yapay zekâ araçları öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun ders içerikleri oluşturmada size nasıl yardımcı oluyor? Açıklar mısınız?

   Ders Sırasında Kullanım

   e. Ders anlatımı sırasında yapay zekâ destekli araçları kullanıyor musunuz? Eğer kullanıyorsanız, hangi araçları ve nasıl kullanıyorsunuz?
   f. Yapay zekâ araçları öğrencilerin derse katılımını artırmada etkili oluyor mu? Hangi yönlerden fayda sağlıyor?
   g. Yapay zekâ araçlarını öğrencilere anında geri bildirim sağlamak için kullanıyor musunuz? Eğer kullanıyorsanız, nasıl bir etkisi oluyor?

h. Yapay zekâ destekli etkileşimli içerikler veya uygulamalar (örneğin, sanal asistanlar, yapay zekâ destekli problem çözme araçları vb.) kullanıyor musunuz? Eğer kullanıyorsanız ne amaçla kullanıyorsunuz?

Ders Sonrası Kullanım

i. Ders sonrası değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ destekli araçlardan nasıl yararlanıyorsunuz? (Örneğin, sınav analizi, ödev değerlendirme vb.)

j. Öğrencilere geri bildirim verirken yapay zekâ araçlarını kullanıyor musunuz? Hangi araçları tercih ediyorsunuz?

k. Yapay zekâ araçlarının öğrenci başarısını değerlendirme sürecine katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Nasıl katkı sağlayabilir açıklar mısınız?

l. Yapay zekâ araçlarını öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme planları sunmak için kullanıyor musunuz? Bunun ne gibi bir avantajı oluyor örneklendirerek açıklar mısınız?

Eğitim Dışı Faaliyetlerde Yapay Zekâ Kullanımı

m. Eğitim dışındaki faaliyetlerinizde yapay zekâ araçlarını kullanıyor musunuz?

n. Hangi yapay zekâ araçlarını kullanıyorsunuz ve hangi amaçlarla kullanıyorsunuz? (Örneğin, kişisel araştırmalar, metin yazımı, çeviri, idari işler vb.)

o. Yapay zekâ araçlarının mesleki gelişiminiz veya akademik çalışmalarınıza katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl bir katkısı oluyor açıklar mısınız?

Karşılaşılan Zorluklar ve Destek İhtiyacı

5. Yapay zekâ araçlarını kullanırken karşılaştığınız zorluklar nelerdir?

6. Bu araçları daha etkili kullanabilmeniz için hangi tür destek veya eğitimlere ihtiyaç duyuyorsunuz?

7. Yapay zekâ araçlarının öğretmenler arasında daha yaygın kullanılabilmesi için neler önerirsiniz?

EK-3. Etik Kurul Onayı

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	**Toplantı Sayısı: 05** **Karar No: 03**	**Toplantı Tarihi: 28.04.2025**
	Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	**Proje Yürütücüsü:** Merve ÇELİK **Çalışma Konusu:** Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Yapay Zeka Araçlarını Benimseme Düzeyleri ve Kullanım Amaçlarının İncelenmesi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		**İMZA**
Prof. Dr. Refik DİLBER	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. Yasin SOYLU	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr.Namık Tanfer ALTAŞ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Doç.Dr. Zafer YILMAZ	Etik Kurul Raportörü	e-imza

EK-4. MEB İzni

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Başvuru No: MEB.TT.2025.026238.01

T.C. Kimlik No: [redacted]

Adı Soyadı: MERVE ÇELİK

Araştırmanın Adı: Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Araçlarını Benimseme Düzeyleri ve Kullanım Amaçlarının İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğretmen

Veri Toplama Aracının Başlığı: Katılımcı Anketi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 25.05.2025

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 25.05.2026

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 aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
BURSA	Ortaokul	Selçuk Hatun Ortaokulu	724031
BURSA	Ortaokul	Şehit P.Bnb.Ercüment Türkmen Ortaokulu	702201
BURSA	Ortaokul	Erdoğan Şahinoğlu Ortaokulu	719222
BURSA	Ortaokul	Yahya Kemal Beyatlı Ortaokulu	719304
BURSA	Ortaokul	Zübeyde Hanım Ortaokulu	719325
BURSA	Ortaokul	Vakıf Ortaokulu	719353
BURSA	Ortaokul	Emek Ortaokulu	719441
BURSA	Ortaokul	Şehit Piyade Er Nezir Akgül Ortaokulu	720025
BURSA	Ortaokul	Cumalıkızık Ortaokulu	720055

Doğrulama Kodu: 31d3dede585e37c5300d6feff581a6ba2b7a6dc6181ce6376d2db5e86fd911d3
Doğrulama Adresi: arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula
Serhat Mah. 1290. Sokak No.8/B 06374 Yenimahalle/Ankara TÜRKİYE
Telefon No: (0312) 413 43 00, Belgegeçer No: (0312) 413 45 12
e-posta: ttkb.egitimarastirmalari.arastirmaizinleri@meb.gov.tr, internet adresi: ttkb.meb.gov.tr

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
BURSA	Ortaokul	Emirbuhari Ortaokulu	720058
BURSA	Ortaokul	Mümin Gençoğlu 2 Ortaokulu	720161
BURSA	Ortaokul	Nuri Erbak Ortaokulu	720164
BURSA	Ortaokul	Şeh.Kurmay Binb.Ufuk Bülent Yavuz Ortaokulu	720284
BURSA	Ortaokul	Samanlı Latif Dörtçelik Ortaokulu	720286
BURSA	Ortaokul	Şehit Öğretmen Mahmut Çatalkaya Ortaokulu	720328
BURSA	Ortaokul	Yıldırım Belediye Ortaokulu	720399
BURSA	Ortaokul	Şehit Polis İbrahim Akın Ortaokulu	720510
BURSA	Ortaokul	Fevzi Çakmak Ortaokulu	720555
BURSA	Ortaokul	Şehit Harun Arvas Ortaokulu	720587
BURSA	Ortaokul	İşgir Ortaokulu	720656

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.*

Doğrulama Kodu: 31d3dede585e37c5300d6feff581a6ba2b7a6dc6181ce6376d2db5e86fd911d3
Doğrulama Adresi: arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula
Serhat Mah. 1290. Sokak No.8/B 06374 Yenimahalle/Ankara TÜRKİYE
Telefon No: (0312) 413 43 00, Belgegeçer No: (0312) 413 45 12
e-posta: ttkb.egitimarastirmalari.arastirmaizinleri@meb.gov.tr, internet adresi: ttkb.meb.gov.tr

ÖZ GEÇMİŞ

Merve ÇELİK, İlkokul ve ortaokulu burada tamamladı. Erzurum merkezde lise öğrenimi gördü. [redacted]de Atatürk Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına yerleşti ve [redacted]yılında mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programında eğitimine başladı. [redacted]te İlköğretim Matematik Öğretmeni olarak Bursa'da göreve başladı ve hâlâ görevini sürdürmektedir.