



**YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ARAÇLARLA
ÖĞRETİM MATERYALİ HAZIRLAMA
EĞİTİMİNİN ÖZEL EĞİTİM
ÖĞRETMENLERİNE YÜZ YÜZE VE
ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Doktora Tezi

Baran YAŞAR

Eskişehir 2025

**YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ARAÇLARLA ÖĞRETİM MATERYALİ
HAZIRLAMA EĞİTİMİNİN ÖZEL EĞİTİM ÖĞRETMENLERİNE YÜZ YÜZE
VE ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Baran YAŞAR

DOKTORA TEZİ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Zihin Engelliler Eğitimi Programı

Danışman: Prof. Dr. Sezgin VURAN

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Aralık 2025

Eskişehir

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Baran YAŞAR'ın "Yapay Zekâ Destekli Araçlarla Öğretim Materyali Hazırlama Eğitiminin Özel Eğitim Öğretmenlerine Yüz Yüze ve Çevrimiçi Sunumlarının Karşılaştırılması" başlıklı tezi 07/11/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Özel Eğitim Ana Bilim dalında Zihin Engelliler Eğitimi Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı Adı Soyadı

İmza

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Sezgin VURAN

Üye : Prof. Dr. Yusuf Levent ŞAHİN

Üye : Doç. Dr. Gizem YILDIZ

Üye : Doç. Dr. Emre ÜNLÜ

Üye : Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN

Prof. Dr. Nafiz Öncü CAN

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ARAÇLARLA ÖĞRETİM MATERYALİ HAZIRLAMA EĞİTİMİNİN ÖZEL EĞİTİM ÖĞRETMENLERİNE YÜZ YÜZE VE ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Baran YAŞAR

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Zihin Engelliler Eğitimi Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Aralık 2025

Danışman: Prof. Dr. Sezgin VURAN

Yapay zekânın (YZ) günümüzde tüm eğitim alanlarında olduğu gibi özel eğitimde de önemli dönüşümleri başlattığı söylenebilir. YZ özellikle tanılama, değerlendirme, öğretimi bireyselleştirme ve materyal hazırlama amacıyla özel eğitimde kullanılabilir. Bu çalışmada amaçlanan özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin yüz yüze ve çevrimiçi sunumlarının etkililiğini karşılaştırmak ve özel eğitim öğretmenlerin bu araçları nasıl kullandıklarını veya kullanmama nedenlerini belirlemektir. Ayrıca eğitim paketinin sunulmasının ardından öğretmenlerin eğitim paketine ve öğrencilere yansımaları ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemektir. Bu araştırma, iç içe karma yöntem deseni ile desenlenmiştir. Araştırmanın nicel bölümü tam deneysel desen olan Solomon Dört Grup tasarımıyla, nitel bölümü ise fenomenoloji deseni ile yürütülmüştür. Elde edilen nicel ve nitel bulgular birleştirme desenine uygun olarak bütünleştirilmiştir. Araştırmada YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin yüz yüze ve çevrimiçi sunumlarının her iki grupta da etkili olduğu ancak yüz yüze ve çevrimiçi eğitimlerin arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Nitel bulgulara göre, özel eğitim öğretmenlerinin eğitimden memnun kaldıkları, bu araçlara ilişkin bilgi sahibi oldukları, YZ destekli araçlar ile öğrenciler için materyal hazırladıkları ulaşılan temalar arasında yer almaktadır. Ayrıca eğitimden bir ay sonra araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanarak sınıfları ve öğrencileri için çeşitli materyaller hazırladıkları ve bu materyalleri öğrencilerine sundukları görülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenler tarafından öğrencilerin sunulan bu materyallere karşı ilgi duydukları vurgulanmıştır. Bu çalışmada nicel ve nitel bulgular birlikte değerlendirilmiş ve eğitimin öğrencilere yansımaları tartışılmıştır. Araştırma sonucunda araştırmacılara, uygulamacılara ve politika yapıcılara çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Yapay zekâ, Özel eğitim öğretmenleri, Materyal hazırlama, Özel gereksinimli bireyler.

ABSTRACT

COMPARING FACE-TO-FACE AND ONLINE DELIVERY OF AI-SUPPORTED INSTRUCTIONAL MATERIAL PREPARATION TRAINING FOR SPECIAL EDUCATION TEACHERS

Baran YAŞAR

Department of Special Education

Programme in Education for Individuals with Intellectual Disabilities

Graduate School of Anadolu University, December 2025

Supervisor: Prof. Dr. Sezgin VURAN

It can be argued that artificial intelligence (AI) has initiated significant transformations in special education, as it has across all fields of education. AI can be used in special education particularly for diagnosis, assessment, individualized instruction, and material development. The aim of this study is to compare the effectiveness of face-to-face and online delivery formats of an AI-supported material development training package designed for special education teachers, and to identify how teachers use these AI-supported tools or the reasons why they choose not to use them. Additionally, the study seeks to examine in depth teachers' reflections on the training package and its impact on their students. This research was designed using an embedded mixed-methods approach. The quantitative component employed a true experimental design based on the Solomon Four-Group model, while the qualitative component was conducted using a phenomenological design. The quantitative and qualitative findings were integrated in accordance with a merging design. The results indicated that AI-supported material development training was effective in both face-to-face and online formats, with no significant difference detected between the two. Qualitative findings revealed themes indicating that special education teachers were satisfied with the training, gained knowledge about AI-supported tools, and used these tools to create instructional materials for their students. Furthermore, one month after the training, teachers continued to use AI-supported tools to prepare various materials for their classrooms and students, and they reported presenting these materials to their learners. Teachers emphasized that students showed interest in the materials developed with AI-supported tools. The study concludes by discussing the combined quantitative and qualitative findings and their implications for students. Recommendations for researchers, practitioners, and policymakers are also provided.

Keywords: Artificial intelligence, Special education teachers, Material preparation, Individuals with special needs.

TEŞEKKÜR

Bu doktora tezinin hazırlanma sürecinde, akademik gelişimime yön veren, araştırma yolculuğum boyunca beni destekleyen tüm hocalarıma ve sevdiklerime teşekkür ederim.

İlkokulda iyi bir öğretmene denk gelmek büyük bir şans olduğu gibi, son okul diyebileceğimiz doktora eğitiminde iyi bir danışmana denk gelmek o kadar büyük bir şanstır. Öncelikle, bana çizdiği ufuk çizgisi, rehberliği ve sabırla yönlendirdiği danışmanlık süreciyle çalışmama büyük katkı sağlayan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Sezgin VURAN’a en derin saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Yusuf Levent ŞAHİN ve Doç. Dr. Gizem YILDIZ’a değerli görüşleri, yapıcı geri bildirimleri ve akademik katkıları için teşekkür ederim. Her toplantıda sundukları öneriler ve destekler için minnettarım. Tezimin değerlendirilmesine katkı sağlayan jüri üyeleri Doç. Dr. Emre ÜNLÜ ve Doç. Dr. Derya Genç TOSUN’a zaman ayırarak sundukları değerli görüş ve değerlendirmeler için şükranlarımı sunuyorum.

Sürekli desteklerini hissettiğim dostlarım ve kadirşinas arkadaşlarıma da ayrıca teşekkür ederim.

Bu süreçte her daim yanımda olan ve beni motive eden sevgili eşim Hatice Kübra YAŞAR’a müteşekkirim.

“Bitince yine bitmeyen” hissini yaşatan bu tezin alana ve okuyuculara katkı sunmasını temenni ederim.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Baran YAŞAR

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken “Deepseek, Turboscribe” üretken yapay zekâ programlarından destek aldığımı beyan ederim. Tezin hazırlığı aşamasında üretken yapay zekâ programlarından Turboscribe’den ses dosyalarının yazıya çevrilmesinde, Deepseek’ten kaynakça düzenlenmesinde destek aldım. Üretken yapay zekâ programlarından aldığım bilgilerin doğruluğunu kontrol ettiğimi bildiririm.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Baran YAŞAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	vii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2.1 Araştırma soruları.....	8
1.3 Önem	8
1.4 Sınırlılıklar.....	11
1.5 Tanımlar	11
2 ALAN YAZIN	13
2.1 Özel Gereksinimli Bireyler	13
2.2 Özel Eğitim Öğretmeni.....	16
2.3 Yapay Zekâ	19
2.3.3 Yapay Zekâ ve Web 2.0	27
2.4 Eğitimde Yapay Zekâ	29
2.5 Özel Eğitimde Yapay Zekâ.....	32
2.5.3 Tanı ve değerlendirmede yapay zekâ.....	40
2.5.4 Yardımcı teknoloji olarak yapay zekâ.....	41

2.5.5 Materyal hazırlamada yapay zekâ.....	44
2.6 Yapay Zekâ ile Özel Gereksinimli Bireyler İçin Materyal Hazırlama	45
2.7 İlgili Araştırmalar	59
3 YÖNTEM	67
3.1 Nitel Bölüm	70
3.1.1 Araştırma deseni.....	70
3.2 Nicel Bölüm	70
3.2.1 Araştırma deseni.....	70
3.3 Katılımcılar	71
3.4 Verilerin Toplanması	76
3.5 Yapay Zekâ Destekli Araçlar ile Materyal Hazırlama Eğitim Paketi.....	82
3.5.4 Eğitim paketinin içerik (kapsam) geçerliliği.....	86
3.6 Deney/Uygulama Süreci.....	87
3.7 Verilerin Analizi	91
3.7.2 Nicel verilerin analizi.....	92
3.8 Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi (Karma)	96
4 BULGULAR	99
4.1 Deney/Uygulama Öncesi Nitel Bulgular.....	99
4.2 Nicel Bulgular	110
4.3 Deney/Uygulama Sonrası Nitel Bulgular	116
4.4 Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi (Nicel+Nitel)...	155
5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	159
5.1 Deney/Uygulama Öncesi Nitel Bulguların Tartışılması.....	159
5.2 Nicel Bulguların Tartışılması	161
5.3 Deney/Uygulama Sonrası Elde Edilen Nitel Bulguların Tartışılması.....	163
5.4 Nicel ve Nitel Bulguların Birleştirilmesi ve Tartışılması	170
5.5 Sonuç ve Öneriler	173
KAYNAKÇA.....	178
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLER DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 Makine Öğrenmesi ile Derin Öğrenme Arasındaki Farklar.....	22
Tablo 3.2 Solomon Dört Grup Tasarımı.....	70
Tablo 3.3 İhtiyaç Analizi İçin Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	71
Tablo 3.4 Deney Öncesi Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	72
Tablo 3.5 Deney Sonrası Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	73
Tablo 3.6 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	75
Tablo 3.7 Kazanımlara Göre Soru Dağılımları Tablosu.....	79
Tablo 3.8 Bilgi Testi Analiz Sonuçları-TAP Analiz Sonuçları.....	80
Tablo 3.9 Bilgi Testi-Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutları.....	82
Tablo 3.10 İhtiyaç Analizi Sonuç Tablosu.....	85
Tablo 3.11 Eğitim Oturumlarında Sunulan Araçlar.....	89
Tablo 4.12 Araştırmanın Bağımlı Değişkeninin Ön Test ve Son Test Ölçümlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.....	110
Tablo 4.13 Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 Grubu Katılımcılarının Aldıkları Puanların Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	111

Tablo 4.14 Yüz yüze-1 Grubu Katılımcılarının Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	111
Tablo 4.15 Çevrimiçi-1 Grubu Katılımcılarının Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	112
Tablo 4.16 Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 Grubu Katılımcılarının Son Testten Aldıkları Puanların Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.17 Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 Grubu Katılımcılarının Son Testten Aldıkları Puanların Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.18 Çalışmada Yer Alan Grupların Ağırlıklı Puan Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları.....	114
Tablo 4.19 Çalışmada Yer Alan Gruplarda Uygulanan İşleme Göre ANOVA Sonuçları.....	114
Tablo 4.20 Eğitim Sürecinde En Çok Kullanışlı Bulunan Araçlar.....	123
Tablo 4.21 Eğitimin Genel Değerlendirilmesi-Katılımcı Görüşleri Analiz.....	124
Tablo 4.22 Uygulama/Deney Öncesi Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi.....	156
Tablo 4.23 Uygulama/Deney Sonrası Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi.....	157
Tablo 4.24 Uygulama/Deney Sonrası Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi.....	158

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Okullarda Yapay Zekâ Kullanma Alanları.....	31
Şekil 3.2 İç İçe Karma Yöntem Deseni Şeması.....	68
Şekil 3.3 Araştırma Sürecinin Genel Görünümü.....	69
Şekil 3.4 Veri Akış Şeması.....	76
Şekil 3.5 Bilgi Testinin Geliştirilmesi Süreci.....	78
Şekil 3.6 Eğitim Paketi Hazırlama Süreci	83
Şekil 3.7 YZ Destekli Araçların Taranması	84
Şekil 3.8 Nicel ve Nitel Bulguların Birleştirilmesi Süreci	98
Şekil 4.9 Deney/uygulama öncesi nitel bulgular şeması	99
Şekil 4.10 Öğretmenlerin Mevcut Durumları Teması	100
Şekil 4.11 Öğretmenlerin YZ Araçlarını Kullanmama Nedenleri Teması	103
Şekil 4.12 YZ'nin Eğitimde Kullanımı Teması.....	105
Şekil 4.13 Deney/Uygulama Sonrası Nitel Bulgular.....	116
Şekil 4.14 Eğitimin İçeriğine İlişkin Değerlendirmeler Teması.....	117
Şekil 4.15 Eğitimin Sunuluş Biçimine İlişkin Değerlendirmeler Teması	126
Şekil 4.16 Eğitimin Materyal Hazırlamaya Katkısı Teması.....	130
Şekil 4.17 Eğitimin Öğretmenlere Katkıları Teması	134
Şekil 4.18 Eğitimin Öğrenciye Yansımaları Teması	138
Şekil 4.19 Eğitimin Yaygın Etkisi Teması	151

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 4.1 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri I.....	139
Görsel 4.2 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri II	139
Görsel 4.3 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri III	140
Görsel 4.4 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri IV	140
Görsel 4.5 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri V	141
Görsel 4.6 Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri VI.....	141
Görsel 4.7 Çizim Aracını Kullanan Bir Öğrenci.....	145
Görsel 4.8 Öğrencilerin Yapay Zekâ Araçlarını Kullanım Örnekleri.....	146
Görsel 4.9 Öğrencilerin Yapay Zekâ Araçlarını Kullanım Örnekleri.....	147
Görsel 4.10 Öğrencilerin İlgi Duydukları Yapay Zekâ Destekli Araçlar	148

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AGI : Artificial General Intelligence

AI : Artificial Intelligence

ANI : Artificial Narrow Intelligence

APA : American Psychiatric Association

ASI : Artificial Super Intelligence

BEP: Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı

DEHB: Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu

DSM V: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition

GPT: Generative Pre-trained Transformer

ICD-11: International Classification of Disease-11

MAXQDA: Modular Audio and Text Analysis for Qualitative Data Analysis

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

OSB: Otizm Spektrum Bozukluğu

PES: Pillar Entegrasyon Süreci

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Web 2.0: World Wide Web 2.0

YZ: Yapay Zekâ

ZY: Zihin Yetersizliği

1 GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumunu oluşturan ilgili alan yazın, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Özel eğitim, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına, farklılıklarına ve yetersizliklerine uygun ekipman ve materyallerin planlı ve sistematik olarak sunulmasını gerektiren bir alandır (Ahmad vd., 2024). Çünkü özel gereksinimli bireylerin farklı öğrenme ihtiyaçları vardır. Özel gereksinimli bireyler, gelişimsel özellikleri bakımından zihinsel, işitme ve görme yetersizlikleri gibi türlere ayrılan heterojen bir grubu oluşturmaktadır. Herhangi yetersizliğe sahip bireyler ağır, orta ve hafif düzeylerde gruplandırılmaktadır. Ayrıca her bir grup kendi içerisinde farklı gelişimsel özellikler sergilemektedir. Bu nedenle, öğrencilerin eğitimi için hazırlanan bireysel eğitim programlarında kazandırılması gereken amaçlar oldukça farklılık göstermektedir. Amaçlar farklılaştıkça, kazandırılması hedeflenen davranışın ya da becerinin öğretimi için kullanılan materyaller de farklılaşmaktadır (Laçın ve Çetin, 2022). Bu bireyler, geleneksel öğretim materyallerine dayanan öğretimlerle yeni beceriler edinmede ve var olan becerilerini geliştirmede güçlük yaşamaktadırlar (Bagadood vd., 2022). Bu nedenle özel eğitim alanında çalışan personelin özel gereksinimli bireylerin özelliklerine uygun öğretim materyalleri hazırlamaları gerektiği söylenebilir.

Özel eğitim öğretmenleri, özel eğitim alanının gerekliliklerine uygun pedagojik süreçlerden geçirilirler. Özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerden, öğrenciye özgü uyarlama yapabilmeleri, bireyselleştirilmiş öğretim planları hazırlamaları ve bunlara uyum sağlamaları, veliler ve genel eğitim öğretmenleriyle iletişim kurmaları ve iş birliği yapmaları ve Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı (BEP) hedefleri konusunda ilerlemeleri beklendiği vurgulanmaktadır (Goldman vd., 2024). Bunun yanı sıra özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için etkili ve kanıta dayalı uygulamalar kullanmaları, mesleki gelişime önem vermeleri ve alanlarındaki güncel araştırmaları takip etmeleri gerekmektedir (Cook ve Odom, 2013). Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinden her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını karşılamaları (Byrd ve Alexander, 2020), etkinlikler hazırlamaları, uyarlanmış ve bireyselleştirilmiş materyaller oluşturmaları ve bu materyalleri öğrencilere sunmaları beklenir (Douglas vd., 2023). Başka bir deyişle, bu beklenti özel eğitim öğretmenlerinin öğrenmeyi ve

öğrenme süreci için kullanılan tüm materyalleri öğrencilerin gereksinimlerine göre tasarlamaları anlamına gelir (Vannest ve Hagan-Burke, 2010). Ancak materyal eksikliği ve materyallerinin bireyselleştirilmesi özel eğitim öğretmenlerinin en sık yaşadıkları sorunlar arasındadır (Çetin, 2004).

Öğretim materyallerinin her özel gereksinimli bireye özgü olarak geliştirilmesi, zor ve zaman alıcı bir faaliyettir. Özel gereksinimli bireylere uygun materyal geliştirmek ya da seçmek bireylerin yetersizlik durumlarındaki bireysel farklarını göz önünde bulundurmaya, gelişim düzeyleri ve kazandırılmak istenen hedef ve kazanımlara uygun materyali seçmeyi sağlayan pedagoji ve teknoloji bilgisini birlikte kullanmayı gerektirir (Ampa, 2015; Karademir-Coşkun ve Alper, 2019). Ancak alan yazın, özel eğitim öğretmenlerinin yeterli derecede materyal hazırlama yeterliklerine sahip olmadıklarını vurgulamaktadır (Griffin vd., 2009). Özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerin öğretimi bireyselleştirebilmeleri, materyalleri öğrenci özelliklerine göre hazırlamaları için teknolojiden yararlanmaları gerekmektedir (Saygıner ve Laçın, 2024; Vellonen vd., 2025).

Teknolojik kaynaklar materyal hazırlamada, çeşitli öğretim kaynakları ve yöntemleri sunarak özel eğitim gereksinimi olan bireylerin öğrenme süreçlerine katkıda bulunabilir (Aksal ve Gazi, 2015), özel gereksinimli öğrencilerin karşılaştıkları çeşitli öğrenme zorluklarını azaltabilir, ortadan kaldırabilir ve öğrencilerin ihtiyaçlarının giderilmesinde önemli bir rol oynayabilir (Alkahtani, 2013). Teknolojik kaynaklar, öğrencilerin zorlandıkları akademik görevleri tamamlama yeteneklerini geliştirmelerine de yardımcı olabilir (Bouck ve Long, 2020; Ghaleb-Alnahdi, 2014). Özellikle dijital teknolojiler öğretmenlere yazılı iletişim becerileri, iş birliği, ekip çalışması ve yansıtıcı düşünme gibi alanlarda öğrencilerin değerlendirmelerini geliştirme ve çeşitlendirme fırsatı sunabilir (Eyal, 2012). Dijital teknolojilerin öğretimi verimli kılma, öğrenci motivasyonunu ve katılımını destekleme, bireyselleştirilmiş/farklılaştırılmış öğretim içeriği sunma, biçimlendirici değerlendirme ve öğretimin etkinliğini inceleme konularında büyük potansiyele sahip olduğu söylenebilir (Courduff vd., 2016). Bu büyük potansiyel, günümüzde en belirgin olarak eğitimde yapay zekâ (YZ) ile kendini göstermektedir (Nguyen vd., 2023).

YZ, eğitim alanını önemli ölçüde dönüştürerek, öğrenme materyallerini ve öğretim yöntemlerini her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlamak için yeni fırsatlar

sunmaktadır (Dei, 2025). YZ destekli araçlar, insanlardan daha hızlı bir şekilde öğrenme kalıplarını tanıyabilir, verileri analiz edebilir ve öğrencilerin öğrenme eğilimleri belirleyebilir (Marino vd., 2023). Sohbet robotları ve sanal asistanlar, öğrencilerin ve velilerin en sık sorduğu soruları ve talepleri karşılayabilir. Belirli iletişim ve koordinasyon işlevlerinin otomatikleştirilmesi, öğretmenlerin üzerindeki yükü büyük ölçüde azaltabilir. Özellikle öğretmenlerin öğretim stratejilerini, her öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlamalarına olanak sağlayan bu araçları kullanmaları, yukarıda söz edildiği gibi birçok konuda onlara avantaj sağlayabilir (Owan vd., 2023).

YZ'nin, genel eğitimin yanı sıra özel eğitim alanında da önemli ölçüde değişiklikler meydana getirdiği söylenebilir. YZ destekli uygulamalar, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş eğitim programları geliştirebilir (Habip ve Jane, 2024; Kim ve Park, 2023), özel gereksinimli bireylerin eğitimdeki başarılarını artırabilir (Habip vd., 2023; Liu ve Li, 2022) ve bireyselleştirilmiş ders planları sağlayabilir (Banjade vd., 2024). Bunun yanı sıra YZ'nin özel eğitimde kullanımı, geleneksel öğrenme metodolojilerinde yenilikler oluşturma, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma, idari görevleri kolaylaştırma gibi birçok avantajı beraberinde getirebilir (Leong vd., 2024). Bununla birlikte YZ'nin özel eğitimdeki en önemli işlevlerinden biri bireyselleştirilmiş öğrenme olanağı sağlamasıdır (Karsenti, 2019). Sonuç olarak özel eğitim öğretmenleri derse hazırlık görevlerini yerine getirmede ve materyaller hazırlamada yenilikçi bir çözüm sunan YZ araçlarından faydalanabilirler (Goldman vd., 2024).

Öğretmenler, materyal hazırlamak için bilgisayar kullanma becerisi, yazılım becerisi veya program geliştirme becerisi edinmeden materyal ve içerik oluşturma imkânı sağlayan YZ destekli araçları ve Web 2.0 araçlarını kullanabilirler (García-Peñalvo, 2023). YZ destekli araçlar ile bireyselleştirilmiş videolar, sesler, sunumlar, çalışma sayfaları oluşturmak ve düzenlemek mümkündür. Öğretmenler ders planları, öğretim materyalleri, sınav soruları, değerlendirme rubrikleri, sınıf tartışmaları için YZ destekli araçları kullanabilirler (Yaşar ve Vuran, 2025). Çünkü, YZ destekli araçlar, bireyselleştirilmiş öğrenme materyalleri hazırlamaya olanak sağlayabilir, öğretim hızını öğrenci ilerlemesine göre düzenleyebilir ve belirli öğrenme güçlüklerini gidermek için bazı müdahale önerileri sunabilir (Alhaif vd., 2025).

Teknolojik kaynaklar özel gereksinimli öğrencilerin gelişim alanlarına önemli katkılar sunmasına rağmen, teknolojik olanakların ve teknik desteğin eksikliği temel sorunlar arasında olduğu ve teknolojik kaynakların çok düşük oranda kullanıldığı görülmektedir (Ghavifekr vd., 2016). Bu durumun nedenleri arasında özel eğitim öğretmenlerine sunulan eğitimlerin etkili olmaması (Alkahtani, 2013) özel eğitim öğretmenlerinin teknolojik araçlara erişmede yaşadıkları aksaklıklardır (Puspawati ve Juharoh 2021). Ayrıca zaman eksikliği ve öğretmen kapasitesi, öğretmenlerin teknolojik araçları kullanımının kalitesini ve sıklığını etkileyen iki diğer faktördür (Ghavifekr vd., 2016). Dolayısıyla, özel eğitim öğretmenleri teknolojik araçları kullanmak için yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları için özel gereksinimli öğrencilerin öğretim süreçlerinde teknolojik araçları kullanmadıkları söylenebilir (An vd., 2021; Cardullo vd., 2021; Chukwuemeka ve Samaila, 2020; Okolo ve Diedrich, 2014; Parmigiani vd., 2020). Ayrıca bu alanda yapılmış araştırmalara göre (Boyle ve Kennedy, 2024; Courduff vd., 2016) özel eğitim öğretmen adaylarının teknoloji ile ilgili sınırlı bir eğitim aldıkları ifade edilmektedir. Dolayısıyla özel eğitim öğretmenlerinin teknoloji destekli öğrenmeyi kolaylaştırmak için yeterince hazırlıklı olmadıklarını söylemek mümkündür. Bunun temel nedenleri arasında öğretmenlerin hem hizmet içi hem de hizmet öncesi eğitimlerde YZ ve YZ teknolojisini kullanma konusunda neredeyse hiç eğitim almamaları yer almaktadır (Alkanaa, 2022). Alimi vd. (2021), yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarının YZ'nin farkında olmadıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, birçok öğretmenin YZ kavramları ve günlük yaşamda ve eğitimde çeşitli uygulamaları konusunda bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir. Bununla birlikte eğitimde YZ ile ilgili yapılan bazı araştırmalara göre (Nguyen vd., 2023; Stahl ve Wright, 2018; Terzi, 2020) YZ'nin pratik olarak öğrenme, akıl yürütme, sorun çözme ve insanın bilişsel yeteneklerini taklit ederek karar alma yeteneği, öğretmenler arasında önemli endişelere yol açtığı vurgulanmıştır. Ayrıca YZ'nin karar verme süreçlerinin şeffaf olmaması, veri gizliliği endişeleri ve bazı eğitimcilerin YZ'nin işsizlik ve eğitim kalitesinin düşmesi gibi olumsuz sonuçlar doğurabileceğini düşünmesi, yeni teknolojileri kabul etmedeki olumsuz duygular, YZ'nin eğitim alanında kullanılmasını zorlaştıran etmenler olarak öne çıkmaktadır (Flogie ve Krabonja, 2023). Dolayısıyla, öğretmenlerin YZ kavramını ve çeşitli araçlar ile ilgili bilgi sahibi olmadan eğitimde YZ'yi kabul etme durumları kolay olmayabilir. Öncelikle, öğretmenlerin bu araçların öğrenmeyi nasıl bireyselleştirdiğini, eğitim materyallerini nasıl uyarlayabildiğini ve öğrencilerde

temel becerilerin gelişimini nasıl destekleyebildiğini keşfetmeleri gerekir (Flogie ve Krabonja, 2023; García-Peñalvo, 2023). Özel eğitim öğretmenlerinin karşılaştığı zorlukları azaltmak için özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimleri desteklenebilir (Akram vd., 2024), materyal hazırlama ile ilgili mevcut teknolojilerin varolan potansiyeli öğretmen eğitimi ile özel eğitim öğretmenlerine sunulabilir (Goldman vd., 2024; Karademir-Coşkun ve Alper, 2019; Vellonen vd., 2025). Dolayısıyla eğitimcilere üretken YZ destekli web araçlarını kullanma ve bu araçlarla öğretim tasarımı planlama ve ders materyalleri hazırlama konusunda yeterli eğitimin sağlanması kritik öneme sahiptir. Özellikle, özel eğitim alanında öğretmenlerin öğretimi bireyselleştirebilmeleri için materyalleri hızlı ve yenilenebilir bir şekilde geliştirmeleri için bu konuda eğitim almaları önerilmektedir. Bu eğitimlerin sunulması ile özel eğitim öğretmenlerinin dijital yeterliklerini artıracak teknoloji destekli eğitsel etkinliklerin kapsamı ve etkililiği üzerine araştırmaların yapılması gerektiği de söylenebilir (Saygıner ve Laçın, 2022).

Özel eğitim öğretmenlerinin mesleki becerilerini geliştirmelerine, özel eğitimin kalitesini ve etkililiğini artırmalarına olanak sağlayan teknolojik kaynakları kullanmaları için öncelikli olarak öğretmenlerin ihtiyaçlarının (WanBin ve Yan, 2025), ardından mesleki yeterliliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi gereklidir (Ghodrati vd., 2025). Bu da öğretmenlerin YZ ile ilgili yeterliklerinin geliştirilmesi için çalıştaylar gibi mesleki gelişim programlarına ihtiyaçlarının olduğunu göstermektedir (Manda vd., 2025). Ancak öğretmenlerin mesleki gelişim eğitimlerinde başarılı bir şekilde yeni bilgiler edinmeleri ve eğitimlerin yüksek kalitede sonuçlar ortaya koymasına için katılımcıların eğitime aktif bir şekilde katılmaları oldukça önemlidir (Mulaimović vd., 2024). Bu konuda yapılan araştırmalara göre (Tlili vd., 2025; Utami vd., 2025) özel eğitim öğretmenlerin teknolojiyle ilgili atölye çalışmaları şeklinde eğitim almadıkları daha çok teorik eğitimler aldıkları belirtilmiştir.

Öğretmenlere sunulacak mesleki gelişim eğitimleri en az iki şekilde sağlanabilir: Yüz yüze veya çevrimiçi (Fishman, 2016). Çevrimiçi veya yüz yüze eğitimler ile ilgili yapılan araştırmalar (Martin ve Borup, 2022; Vivante ve Vedder-Weiss, 2023) daha çok derslere katılım konusunda olmuştur. Ayrıca bugüne kadar yapılan mesleki gelişim araştırmalarının çoğu yüz yüze yapılan eğitimlere katılımı incelemiştir (Jansen ve de

Wal vd., 2014; Ryan, 2019). Bu nedenle öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde çevrimiçi ve yüz yüze eğitimlerin deneysel olarak karşılaştırılmasının önemli olduğu söylenebilir.

Günşen (2023) özel eğitim öğretmenlerinin dijital materyal tasarım becerilerini geliştirmek amacıyla hizmet içi eğitimler düzenlenmesi ve bu eğitimlerin etkililiğinin deneysel çalışmalarla değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Geniş bir katılımcı havuzu gerektiren kapsamlı istatistiksel analizler yürütmenin mümkün olmayabileceği durumlarda, araştırmalar gözlem ve görüşmeler gibi nitel yöntemlerin yanı sıra tek denekli veya deneysel tasarımlar kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Özel eğitimde teknolojik araçlara ilişkin nicel ölçümler önemli olmakla birlikte, bu araçların değerine ilişkin öğretmenlerin bakış açılarını anlamak da aynı öneme sahiptir (Garnier, 2025). Dolayısıyla değerlendirmelerin nicel ölçümlerle sınırlı olmaması gerektiği, öğretmenlerden gelen nitel veriler doğrultusunda bu dijital araçların kullanışlılığı ve öğrenciler tarafından kabul edilebilirliği de incelenmelidir (Saygıner ve Laçın, 2022). Yapılacak çalışmalarda, teknoloji destekli eğitsel etkinlikler arasında özel eğitim öğretmenlerinin en fazla kullanışlı bulduklarına yönelik nitel odaklı değerlendirmelere yer verilebilir. Öğretmenlerin farklı etkinlikler hakkındaki görüşlerini ve deneyimlerini daha derinlemesine anlamaya katkı sağlayabilir. Bu konuda yapılan araştırmaların (Beirat vd., 2025; Çay vd., 2020; Galindo-Domínguez vd., 2024; Karademir-Coşkun ve Alper, 2019; Özer-Şanal, 2023; WanBin ve Yan, 2025) daha çok mevcut durumu ortaya koyan araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu konu ile ilgili nicel olarak yapılan araştırmalar ise (Alwaqdani, 2025; Hocaoglu, 2025; Sajjad vd., 2025) daha çok yapay zekâ ile yeterlik boyutlarını ele almaktadır. Bazı araştırmalar (Al-Solami, 2025; Katsarou vd., 2025; Kiran vd., Liu vd., 2024, 2025) doğrudan özel gereksinimli bireyler ile ilgili yapılsada da bu konu ile ilgili araştırma boşlukları devam etmektedir. Özellikle teknolojik araçlarla materyal hazırlama ile ilgili sınırlı sayıda araştırmalara (Coşkun ve Alper, 2019; Saygıner ve Laçın, 2022; Susilawati vd., 2024) rastlanmıştır. Özellikle öğretmenlerin YZ araçları ile ilgili mesleki gelişimlerini destekleyecek araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimlerinin yüz yüze veya çevrimiçi sağlanması ile ilgili belirsizliğin de (Jansen ve de Wal vd., 2014; Mulaimović vd., 2025; Rasheed vd., 2024; Ryan, 2019) ortadan kalkması için bu konuda araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin özel eğitim öğretmenlerine yüz yüze ve çevrimiçi olarak sunumlarının karşılaştırılmasının yapıldığı bu çalışmada, bütüncül bir sonuç ortaya koymak için özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri ve bilgi düzeyleri birlikte ele alınması planlanmıştır. Hazırlanan eğitim paketi, alan yazında önerilen atölye (çalıştay) formatında (Utami vd., 2025), katılımcıların aktif katılımını destekleyen bir şekilde (Mulaimović vd., 2024) ve yine alan yazında belirtilen öneriler doğrultusunda deneysel olarak (Günşen, 2023) planlanmıştır. YZ araçlarına ilişkin öğretmenlerin bakış açılarını anlamak için (Garnier, 2025) nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma iki yöntemin (nicel-nitel) güçlü yanlarını kullanarak daha kapsamlı sonuçları ortaya çıkarmak için karma yöntem ile desenlenmiştir. Bu araştırmanın karma yöntem ile planlanmasındaki amaç, özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerini ve bu araçların kullanımlarına ilişkin deneyimlerini birlikte ele almaktır. Nicel veriler ile toplanan nitel veriler, öğretmenlerin bu araçları nasıl kullandıkları, ne gibi nedenlerden dolayı kullanamadıkları veya hangi araçları ne amaçla kullandıklarının derinlemesine incelenmesi ve bu iki veri türünün bütüncül bir sonuç ortaya çıkarması içindir. Bir mesleki gelişim programının oluşturulması ve bu programın ne ölçüde etki oluşturup veya oluşturmadığını, öğretmenlerin sürece katılmalarının fayda sağlayıp sağlamadığını anlamak için toplanacak en uygun veri toplama biçimi öğretmenlere deneyimlerini sormaktır (Borko vd., 2008). Bu nedenle son-test verilerinden sonra eğitim paketine ilişkin nitel veriler toplanması planlanmıştır. Ayrıca öğretmen eğitiminde etkili öğretim göstergesi, öğrencilerin öğrenme çıktılarındaki iyileşmelerdir (Alwaqdani, 2024). Bu çalışmada, eğitimin öğrencilere yansması ile ilgili öğretmen görüşleri ve öğrencilerin ilgi duydukları YZ araçları incelenmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada öğretmenlere sunulan bir mesleki gelişim eğitiminin, öğrenci boyutu da ele alınmıştır.

1.2 Amaç

Bu çalışmada amaçlanan, özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin uygulamalı ve çevrimiçi sunumlarının etkililiğini karşılaştırmak ve özel eğitim öğretmenlerinin bu araçları nasıl kullandıkları veya kullanmama nedenlerini belirlemektir. Ayrıca eğitim paketinin sunulmasının ardından öğretmenlerin eğitim paketine ve öğrencilere yansmaları ile ilgili görüşlerini

derinlemesine incelemektir. Bu temel amaçtan yola çıkılarak araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1.2.1 Araştırma soruları

1. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçların kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir? (Nitel)
2. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlara ilişkin bilgileri ne düzeydedir? (Nicel)
3. Uygulama/deney öncesi nitel verilerden elde edilen bulgular nicel bulguları ne ölçüde desteklemektedir? (Karma)
4. Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin çevrimiçi sunumu etkili midir? (Nicel)
5. Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin yüz yüze sunumu etkili midir? (Nicel)
6. Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin çevrimiçi ve yüz yüze sunumları arasında istatistiksel açıdan fark var mıdır? (Nicel)
7. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketine ilişkin görüşleri nelerdir? (Nitel)
8. Özel eğitim öğretmenlerine sunulan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin öğrencilere yansımaları nelerdir? (Nitel)
9. Uygulama/deney sonrası nitel verilerden elde edilen bulgular nicel bulguları ne ölçüde desteklemektedir? (Karma)

1.3 Önem

Özel eğitim öğretmenleri, farklı yetersizliklere ve özelliklere sahip öğrenciler için hem öğretimi hem de öğretim için kullanılan materyalleri bireyselleştirirler. Çünkü öğretimin bireyselleştirilmesi, öğretim materyallerinin de bireyselleştirilmesini gerektirir. Otizm spektrum bozukluğu, zihin yetersizliği, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi birçok yetersizlik türü hem kendi içinde hem de bireyler bazında önemli farklılık gösterebilir. Bunun için her öğretmenin, öğrencinin düzeyine, gelişimine, yetersizliğine ve ihtiyacına göre materyal hazırlaması ve sunması gerektiği söylenebilir. Ancak öğretmenlerin, her öğrencinin özelliklerine uygun olarak öğretim materyalleri hazırlama ve bireyselleştirme süreci için hem teknolojik hem de pedagojik yeterliklerinin iyi

düzeyde olması gerektiği ifade edilebilir. Bunun yanı sıra, özel eğitim öğretmenlerinin bu yeterlilikleri yerine getirebilmeleri için yeterli zamana ve bazı pratik seçeneklere de sahip olmaları gerekmektedir. Ancak bunun için özel eğitim öğretmenlerinin yeterli zaman ve imkânları bulmaları güçtür. Bununla birlikte özel eğitim öğretmenlerinin bu konudaki ihtiyaçlarının ortaya konması ve yaşadıkları güçlüklerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışma kapsamında, özel eğitim öğretmenlerinin materyal hazırlamada yaşadıkları güçlükler ve YZ destekli araçlarının kullanım durumları ele alınarak öğretmenlerin yaşadıkları güçlükler ve gereksinimleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Bunun sonucunda hem özel eğitim öğretmenlerine sunulacak eğitimlerin içeriği şekillenebilir hem de bu konudaki ihtiyaçların daha da belirginleşebileceği söylenebilir. Dolayısıyla araştırmanın bu yönünün hem eğitim planlayıcıları hem de araştırmacılar için rehberlik edebileceği söylenebilir.

Özel eğitim öğretmenlerinin materyal hazırlamada teknolojiyi kullanmaları onlara önemli ölçüde zaman kazandırabilir ve öğretmenler daha pratik bir şekilde materyal hazırlayabilirler. Özellikle YZ'nin bu amaçla kullanımının oldukça faydalı olduğu söylenebilir. YZ destekli araçlar, son yıllarda özel eğitim alanında önemli bir dönüşüm başlatmıştır. YZ öğrenme ortamlarının ve materyallerin bireyselleştirilmesinde, ölçme ve değerlendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesinde ve öğrenci verilerinin analiz edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Ancak özel eğitim alanı, doğası gereği çok yönlü uyarlamalar ve bireyselleştirmeler gerektirdiğinden, öğretmenlerin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilme becerilerinin geliştirilmesinin kritik öneme sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin öğretmenlerin mesleki yeterlikleri üzerindeki etkisini ortaya koymak, eğitim teknolojilerinin özel eğitimdeki işlevselliğini değerlendirmek açısından bu çalışma alan yazında önemli bir boşluğu doldurabilir. Çünkü özel eğitim öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonuna yönelik farklı engellerle karşılaşp karşılaşmadıklarını belirlemek önemlidir. Özel gereksinimli öğrenciler için eğitim fırsatlarını artırma ve çeşitli öğrenme ihtiyaçlarını karşılama konusunda teknoloji destekli öğrenmenin potansiyeline rağmen bu konuda istenilen sonuçlara ulaşılmadığı görülmektedir (Kennedy ve Boyle, 2014). Bununla birlikte YZ destekli araçların özel eğitim öğretmenlerinin iş yükünü azaltma, öğrencilerin motivasyonunu artırma ve bireyselleştirilmiş öğretim süreçlerini destekleme potansiyelini de bu araştırma yoluyla açığa çıkabilir. Dolayısıyla, bu

araştırmanın sonuçlarının hem akademik alan yazına katkı sağlaması hem de özel eğitim uygulamalarında yenilikçi çözümler geliştirilmesine öncülük etmesi beklenmektedir.

Özel eğitim öğretmenlerinin YZ gibi yaygınlaşan teknolojilerin var olan potansiyelini keşfedebilmeleri için YZ destekli araçlar ile tanışmaları önem arz etmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin ilgili yeterliklerinin artırılması, iyi planlanmış mesleki gelişim programları ile mümkün olabilir. Özellikle özel gereksinimli bireylere yönelik materyal hazırlama için YZ destekli araçların özenle seçilmiş olması ve bu araçların kullanım amaçlarının açıkça örneklerle sunulması gerektiği söylenebilir. Bu çalışmada, özel eğitim öğretmenlerinin öğrencileri için bireyselleştirilmiş materyal hazırlamalarında kullanılabilecek YZ destekli araçlar belirlenmiştir. Bu araçların öğretmenler tarafından kullanımlarının test edilmesi ve bu araçlarla ilgili hem öğretmen hem de uzman görüşlerinin alınması, kullanılabilirlik ve güvenilirlik açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında hazırlanan eğitim paketinde yer alan araçların uygulayıcılar ve araştırmacılar için önemli bir kaynak olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın öğretmenlere sunulacak eğitimlerin nasıl sunulması gerektiği ile ilgili de önemli sonuçlar ortaya koyduğu düşünülmektedir. Özellikle öğretmen eğitiminde yüz yüze eğitimlerin yanı sıra çevrimiçi eğitim seçeneklerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, bu iki eğitim seçeneğinin sunuluş biçimlerinin temel farklılıkları ve fayda potansiyeli farklılıklarının açığa çıkarıldığı söylenebilir. Özellikle nicel bulgular ve nitel bulgular ile bu sonucun ortaya konmasının bütüncül bir sonuç oluşturduğu ifade edilebilir. Bu çalışma sonuçları, eğitim planlayıcıları için eğitimlerin sunuluş biçimlerini şekillendirmelerine yardımcı olabilir.

Özel eğitim öğretmenleri için hazırlanan iyi bir mesleki gelişim programının öğrencilere katkıları ve yansımalarının olması oldukça önemlidir. Genellikle bu tür eğitimler öğretmenlere sunulduktan sonra sadece öğretmenlerin boyutundan değerlendirilirken, bu çalışmada öğrencilere yansımaları da ele alınmıştır. Özellikle YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminden sonra bu araçlar ile hazırlanan materyallerin öğrenciler tarafından nasıl karşılandığı ve öğrencilerin hangi araçlara karşı daha çok ilgi duydukları belirlenmiştir. Bu sonucun YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine ve çalışmaya özgün bir boyut kattığı söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulguların yalnızca öğretmenlerin bireysel mesleki gelişimlerini değil, aynı zamanda özel eğitim kurumlarının teknolojik donanım

ihtiyaçlarını ve hizmet içi eēitim planlamalarını da Őekillendirecek nitelikte olduēu söylenebilir. Bu çalışmanın, ğretmen eēitimi programlarına ve politika yapıcılara somut öneriler sunarak eēitim sisteminde YZ entegrasyonunun daha sistematik bir Şekilde gerçekleşmesine katkıda bulunabileceēi düşünülmektedir.

1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırmanın çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar Şöyle sınıflandırılabilir:

Eēitim paketine ilişkin sınırlılıklar: YZ öğreten eēitim paketinin hazırlandıēı dönem (2024 yılı) itibari ile güncel araçlardan seçilmiştir. Ancak teknolojinin hızla ilerlemesi ile ortaya çıkan yeni araçlar eēitim paketine dâhil edilememiştir.

Araştırma sürecinde oluşan sınırlılıklar: Araştırmada tüm katılımcılardan (görüşme yoluyla) nitel verilerin elde edilmesi planlanmıştır. Ancak deney ve kontrol gruplarındaki kişi sayısının fazla olması sebebiyle her gruptan beş katılımcıdan veri toplanmıştır.

1.5 Tanımlar

Yapay Zekâ: İnsan zekâsını taklit ederek öğrenme, problem çözme ve karar verme süreçlerini yürüten teknolojik sistemlerdir.

Makine ğrenmesi: Mevcut verilerden öğrenerek tahmin ve sınıflandırma yapan YZ yöntemidir. Deneyim arttıkça öğrenme ve performansı gelişir.

Derin ğrenme: Yapay sinir aēlarına dayalı, çok bileşenli ve katmanlı öğrenme yaklaşımıdır. Görüntü, ses ve dil işleme gibi karmaşık farklı görevlerde etkilidir.

Büyük Dil Modeli (BDM): Çok büyük metin ve veri setleriyle eēitilen ve insan benzeri dil üretimi yapabilen YZ modelidir. Metin yazma, anahat oluştuma, eviri yapma ve özetleme gibi görevleri yerine getirebilir.

retken Yapay Zekâ: İstemlere göre yeni içerikler (metin, görsel, ses, kod vb.) retebilen YZ sistemleridir. Microsoft Copilot, ChatGPT ve DALL·E bu tür teknolojilere örnektir.

Web 2.0: Kullanıcıların içerik hazırlayabildiği, ürettiği ve paylaştığı etkileşimli çevrimiçi teknolojilerdir. Sosyal medya uygulamaları, çevrimiçi kullanılan araçlar, bloglar örnek olarak gösterilebilir.

Akıllı Öğrenme Sistemleri: Öğrencilerin bireysel özelliklerine uyum sağlayabilen ve bu özelliklere uygun içerik oluşturabilen YZ tabanlı eğitim sistemleridir. Sürekli takip, izleme ve değerlendirme sunabilir.

Yüz Yüze Eğitim: Öğrenci ve öğretmenin aynı fiziksel ortamda bulunduğu geleneksel öğretim modelidir. Doğrudan iletişim ve anlık geribildirim sağlar.

Çevrimiçi Eğitim: İnternet ortamında çevrimiçi olarak gerçekleştirilen, zaman ve mekân esnekliği sağlayan öğretim modelidir. Senkron ve asenkron biçimlerde uygulanabilir.

Özel Eğitim Öğretmeni: Özel gereksinimli bireylerin ihtiyaçlarına göre eğitimlerini planlayan ve sistematik bir biçimde uygulayan uzmandır.

Mesleki Gelişim: Bireyin mevcut mesleki bilgi ve becerilerini sürekli geliştirme sürecidir. Eğitim, seminer ve dijital öğrenme araçlarıyla desteklenir.

Özel Gereksinimli Birey: Fiziksel, zihinsel, duygusal veya sosyal alanlarda farklılık gösteren ve bu farklılıklardan kaynaklı olarak farklı gereksinimleri olan bireydir. Eğitimde bireyselleştirilmiş desteğe ihtiyaç duyabilmektedir.

Bireyselleştirilmiş Materyaller: Öğrencinin ihtiyaç ve özelliklerine göre uyarlanan eğitim ve öğretim materyalleridir.

Dijital Materyal: Dijital veya elektronik ortamlarda hazırlanan eğitim içerikleridir. E-kitap, video ve etkileşimli uygulamalar buna örnektir.

Yapay Zekâ Destekli Araçlar: Öğrenme, öğretim veya günlük yaşam süreçlerini kolaylaştırmak için YZ teknolojileriyle geliştirilmiş vey desteklenmiş uygulama, yazılım ve araçlardır.

Yapay Zekâ Destekli Web 2.0 Araçları: Web 2.0'ın etkileşim ve paylaşım temelli yapısının, YZ ile hızlandırılması ve zenginleştirilmesi ile ortaya çıkan çevrimiçi araçlardır.

2 ALAN YAZIN

2.1 Özel Gereksinimli Bireyler

Özel gereksinimli bireyler gelişimsel, bilişsel, fiziksel, duygusal veya sosyal alanlarda yaşıtlarına oranla bazı farklılıklar sergileyen bireylerdir. Bu farklılıklar, onların eğitimde bazı özel destek ve düzenlemelere ihtiyaç duymaları anlamına gelmektedir. Bu bireylerin öğrenme süreçleri, tipik gelişim gösteren akranlarından daha farklı eğitim yöntemleri, materyaller ve öğretim stratejileri gerektirmektedir (Hallahan vd., 2019). Özel gereksinim ifadesi, bireyin sadece bir yetersizlik yaşaması değil, aynı zamanda sosyal hayata etkin bir şekilde katılımını sağlamak için özel hizmetlere ihtiyaç duyduğunu da kapsamaktadır. Örneğin, işitme yetersizliği bulunan bir bireyin, işitsel ve görsel destekler olmaksızın eğitim süreçlerine tam katılım sağlaması mümkün olmayabilir. Dolayısıyla, özel gereksinim terimi hem bireysel yetersizlik durumunu hem de bu yetersizliklerin eğitim süreçleri ve çevre düzenlemeleri ile giderilmesi gerektiğini vurgular (Friend, 2021).

Özel gereksinimli bireylerin yelpazesi oldukça geniştir. Bu kapsamda altında zihin yetersizliği, otizm spektrum bozukluğu, öğrenme güçlüğü, işitme ve görme yetersizliği, bedensel yetersizlik, dil ve konuşma bozuklukları, duygusal ve davranışsal bozukluklar ile dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) gibi farklı gelişimsel kategoriler bulunmaktadır (Gargiulo ve Metcalf, 2019). Bu bireylerin eğitim hakkı, ulusal ve uluslararası düzenlemelerle güvence altına alınmıştır. Türkiye'de özel gereksinimli bireylere hizmet ve eğitim Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği kapsamında düzenlenmektedir. Bu düzenlemeye göre özel gereksinimli bireyler, bireysel özelliklerine uygun eğitim ortamlarına yerleştirilmektedir (MEB, 2018). Bunun yanı sıra uluslararası bağlayıcılığı bulunan Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi ve UNESCO'nun kapsayıcı eğitim ilkeleri, tüm bireylerin eğitimde eşit olanaklara sahip olması gerektiğini vurgular (UNESCO, 2020). Özel gereksinimli bireylerin eğitimleri sadece akademik gelişimi değil; aynı zamanda psikomotor, sosyal, duygusal ve iletişim becerilerinin geliştirilmesini de kapsar. Bu doğrultuda öğretmenler, aileler ve uzmanlar arasında iş birliğinin esas alınması gerektiği söylenebilir. Ayrıca özel gereksinimli bireylerin kapasitelerini en üst düzeyde kullanabilmeleri için eğitim süreçlerinin bireyselleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle her özel

gereksinimli birey için Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) hazırlanmaktadır (Turnbull vd., 2020).

2.1.1 Özel gereksinimli bireylerin eğitimi

Özel gereksinimli bireyler; gelişimsel, bilişsel, duyuşsal, fiziksel ya da sosyal alanlarda akranlarına göre anlamlı farklılık gösterdikleri için bu bireylere sunulan eğitim hizmetlerinin de farklılık göstermesi gerektiği söylenebilir. Bu bireylerin ihtiyaç duyduğu eğitimler, bireysel farklılıklarına uygun olarak yapılandırılmış, sistemli ve planlı öğretim süreçlerini içeren özel eğitim kapsamında sunulmaktadır (Kırcaali-İftar, 2007). Özel eğitim, bireyin mevcut potansiyelini en üst düzeyde kullanmasını amaçlayan, bireyselleştirilmiş eğitim programları aracılığıyla yürütülen, bireye özgü öğretim yöntemleri, materyaller ve destek hizmetler eşliğinde sunulan bir eğitim türüdür. Özel eğitim hizmetlerinin ana amacı, özel gereksinimli bireylerin bağımsız yaşam becerileri edinmeleri ve toplumsal yaşama etkin katılım sağlamalarıdır (Bicard ve Heward, 2013). Eğitim hizmetleri, özel gereksinimli bireyin özelliklerine ve düzeylerine göre farklı ortamlarda sunulabilmektedir. Bu ortamlar; kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları, özel eğitim sınıfları, özel eğitim okulları ile evde veya hastanede sürdürülen eğitim hizmetleri şeklindedir (MEB, 2018). Özel gereksinimli bireylerin eğitimi sürecinde bireyselleştirilmiş eğitim programlarının hazırlanması kritik öneme sahiptir. Bu programlar öğrencinin güçlü ve desteklenmesi gereken yönlerini dikkate alarak hedef belirlemeyi, öğretim yöntemlerini ve değerlendirme süreçlerini sistematik biçimde planlamayı içermektedir. Özel gereksinimli öğrencilerin eğitim süreçleri özel eğitim öğretmeni, aile, psikolojik danışman, dil ve konuşma terapisti gibi çok disiplinli bir ekibin iş birliği sağlamasıyla yapılmaktadır (Turnbull vd., 2011). Sadece uzmanlar ile değil aynı zamanda çok önemli bir sac ayağı olan ailelerin eğitime aktif katılımı, öğrencinin hem akademik hem sosyal gelişimi açısından oldukça önemlidir. Aile katılımı, BEP hazırlama sürecinden başlayarak, öğretim sürecine katkı sunmaya ve ev ortamında öğrenmeyi desteklemeye kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir (Diken, 2019). Bununla birlikte, eğitim ortamlarının fiziksel erişilebilirliği, öğretmenlerin yeterliği, toplumsal önyargılar ve eğitim materyallerinin yetersizliği gibi sorunlar, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde karşılaşılan temel güçlükler arasında yer almaktadır (Yell vd., 2017).

Özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerinde kullanılan materyaller ve teknolojik araçlar, özel gereksinimli bireylerin öğrenme süreçlerini desteklemek amacıyla özel olarak tasarlanmakta ve her materyal bireye özgü bir hale getirilmektedir. Bu materyaller genellikle özel gereksinimli bireylere eğitim sunan öğretmen veya ebeveynler tarafından bireyselleştirilmektedir. Bu materyallerin bireye özgü hazırlanması için teknolojik araçlardan önemli ölçüde yararlanıldığı söylenebilir (Al-Azawei vd., 2017).

2.1.2 Özel gereksinimli bireyler için öğretim materyalleri

Öğretim materyalleri, eğitim süreçlerinde belirli bir hedefe ulaşmak amacıyla planlanan veya geliştirilen çeşitli bileşenler olarak tanımlanmaktadır (Sarıtaş, 2007). Eğitim teknolojisi alanının temel unsurları arasında yer alan bu materyaller, farklı formatlarda sunulabilmektedir; bunlar arasında basılı, görsel, işitsel, dijital, etkileşimli ve somut materyaller bulunmaktadır (Yetik vd., 2019). Eğitim ortamlarında sunulan bu öğretim materyallerinin rolü, yalnızca bilgi sunmaktan ibaret olmayıp, aynı zamanda farklı işlevleri yerine getirmesi beklenmektedir. Bu işlevler arasında, materyallerin eğitime uygunluğu, öğrencilere ilgi çekme yetenekleri, değerlendirme araçları olarak kullanımları ve öğrenci katılımını artırma potansiyeli gibi unsurlar öne çıkmaktadır (Güneş ve Derya, 2015; McAlpine ve Weston, 1994). Öğretim materyalleri, derslerde öğrencilerin sınıf ortamında erişemedikleri beceri ve kavramlara ulaşmalarını sağlamaktadır (Aslan ve Doğdu, 1993). Bu materyaller, aynı zamanda bireysel öğrenme gereksinimlerini karşılamının yanı sıra, yaratıcı düşünmeyi teşvik etmekte (Moyer, 2001) ve öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla bağlantısını kurarak derinlemesine anlamaya katkı sunmaktadır (Bulut vd., 2002). Birçok duyuya hitap eden materyallerin kalıcı öğrenme sağlama potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda (Ergin, 1995), öğretim materyallerinin etkin ve farklı kullanımı, eğitim süreçlerinde istenen sonuçların elde edilmesine önemli ölçüde katkı sağlayabilir (Çelik, 2007). Öğretim materyalleri hem basılı hem de dijital olarak hazırlanabilir. Dijital öğretim materyalleri, öğrencilerin dikkatlerini çekme ve yönetme becerisi açısından basılı materyallere göre daha etkili olduğu birçok çalışma ile desteklenmektedir. Bu materyaller zenginleştirildiğinde veya bireyselleştirildiğinde öğrencilerin bilgileri daha iyi yapılandırmalarına yardımcı olabilir (Huang vd., 2012).

Özel eğitimde öğretim materyallerinin bireyselleştirilmesi ve kullanımı, öğretim sürecinin etkililiğini ve verimliliğini belirleyen kritik faktörlerden biridir (Billingsley vd., 2019). Çünkü özel gereksinimli öğrencilerle yürütülen öğretim süreçlerinde etkililiğin sağlanabilmesi için, öğretim materyallerinin bireyselleştirilmesi gerektiği söylenebilir (Türker-Yıldırım vd., 2023). Ancak bu konu ile ilgili yapılan araştırma bulguları, öğretmenlerin sıklıkla mevcut materyalleri farklılaştırmadan tüm öğrencilerle kullanma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır (Billingsley vd., 2019; Bishop vd., 2010; McLeskey ve Waldron, 2011). Özellikle özel gereksinimli bireylerin eğitimi bağlamında, dijital öğretim materyallerinin bu bireyleri desteklemek için önemli kaynaklar sağladığı görülmektedir. Dolayısıyla teknolojinin gelişimi ve kullanımıyla hem çevrimiçi hem de çevrimdışı birçok yazılım ve araç aracılığıyla materyal geliştirme sürecini kolaylaşabilir. Bu tür teknolojiler ile özel eğitim öğretmenleri özel eğitim alanında, işitsel ve görsel sunumlar, video, animasyon gibi etkileşimli içerikler, dijital oyun temelli öğrenme ortamları, farklı tasarım ve üç boyutlu yazıcı gibi araçlar ile eğitim sürecine pek çok yönden katkıda bulunabilirler (Saygıner ve Laçın, 2024).

Bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri hazırlamak düşünüldüğünden daha zor ve uzun bir süreçtir. Çünkü bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin hazırlanmasında, öğrencinin var olan performansının ortaya konması, öğretim amaçlarının belirlenmesi, öğretim etkinliklerinin planlanması ve öğretimin değerlendirilmesi süreçlerine yer verilmektedir (Vuran, 1996). Aynı zamanda özel gereksinimli öğrenciler için uygun materyaller geliştirmek veya seçmek, bu bireylerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, gelişim düzeylerine ve hedeflere uygun materyaller sağlamak için pedagojik ve teknolojik bilgiyi bir araya getirmeyi gerektirir. Dolayısıyla özel gereksinimli bireyler ile çalışan öğretmenlerin bazı yetkinliklere sahip olması gerektiği söylenebilir.

2.2 Özel Eğitim Öğretmeni

Özel eğitim öğretmenleri gelişimsel, sosyal, akademik veya davranışsal alanlarda tipik gelişim gösteren bireylere göre farklılık gösteren bireylere yönelik öğretim sürecini planlayan, uygulayan ve değerlendiren uzman kişilerdir. Bu öğretmenler, özel gereksinimli bireylerin bağımsız yaşam becerileri kazanmalarını, potansiyellerini en üst düzeyde geliştirmelerini ve toplumsal yaşama etkin biçimde katılmalarını amaçlayan özel eğitim hizmetlerinin yürütülmesinde temel aktör konumunda oldukları söylenebilir (Friend ve Bursuck, 2018). Özel eğitim öğretmenlerinin temel görevlerinden biri,

bireyselleştirilmiş eğitim programlarını hazırlamak ve uygulamaktır. Bu programlar, öğrencinin eğitim ihtiyaçlarına uygun hedefler belirlenmesini, öğretim yöntemlerinin seçilmesini, uygun materyallerin kullanılmasını ve sürecin sistematik biçimde değerlendirilmesini içerir (Kırcaali-İftar, 2007). Özel eğitim öğretmenlerinin temel görevlerinden biri, öğretim sürecini öğrencilerin öğrenme hızı, hazır bulunuşluk düzeyi, ilgi alanları ve güçlü yönleri doğrultusunda bireyselleştirmektir (Westwood, 2018). Bu süreçte, öğrencilerin gelişim düzeylerine, duyuşal özelliklerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun eğitim materyalleri hazırlama ve uyarlama da özel eğitim öğretmenlerinin sorumlulukları arasında yer alır. Gerektiğinde materyalleri yeniden tasarlamak ve teknoloji destekli öğretim araçlarını etkin bir şekilde kullanmak, bu alandaki mesleki yeterliliklerin önemli bir parçasını oluşturur (Ergenekon, 2020). Bununla birlikte, özel eğitim öğretmenleri çeşitli güçlüklerle karşılaşabilmektedir. Bunlar arasında sınıf mevcutlarının fazlalığı, bireyselleştirilmiş öğretimin zorluğu, materyal eksikliği, fiziksel altyapı yetersizliği, aile katılımının sınırlı olması ve mesleki tükenmişlik yer almaktadır. Bu tür sorunlarla baş edebilmek için öğretmenlere yönelik sürekli hizmet içi eğitimlerin ve psikososyal destek mekanizmalarının geliştirilmesi gereklidir (Avramidis ve Norwich, 2002). Sonuç olarak, özel eğitim öğretmenleri; bireyin akademik, sosyal ve duyuşal gelişimini destekleyen çok boyutlu bir görevi yerine getirmektedirler. Bu öğretmenlerin teknoloji ile ilgili mesleki yeterliklerinin artırılması için mesleki gelişim programlarının hazırlanması ve öğretmenlere sunulması gerektiği söylenebilir.

2.2.1 Özel eğitim öğretmenleri ve teknoloji

Öğretmenlerin yeni teknolojileri kabul etmeleri ve uyum sağlamaları bilim ve teknoloji araştırmalarındaki en önemli konulardan biri olmuştur. Öğretmenler, yeni teknolojiler geliştiğinde ilk keşfedenler arasında olurlar. Öğretmenler sınıflarda hangi teknolojilerin ne zaman ve nasıl kullanılacağını ve benimseneceğini belirlerler. Bu nedenle, eğitim ortamlarına teknolojinin entegrasyonu önemli ölçüde öğretmenlerin teknolojiyi kabul etme isteğine ve kabul etmesine bağlıdır. Yeni teknolojileri etkili kullanmanın önemi göz önüne alındığında, öğretmenlerin teknolojiyi kabul etmelerinde ve kullanmalarında etkili olan faktörleri ortaya çıkarmak, alan yazında önemli araştırma konularından biri hâline gelmiştir (Guo vd., 2025).

Özel eğitim öğretmenlerinin değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri ve yüksek kalitede öğretim yapabilmeleri için yeni öğretim yöntemlerini keşfetmeleri ve yeni teknolojiler

kullanmaları gerektiği söylenebilir. Alan yazında öğretmenlerin yeni teknolojileri kullanmalarıyla ilgili mesleki gelişmelerinin, onların mesleki doyumlarını artırdığı vurgulanmaktadır (Akram vd., 2024). Yeni teknolojileri kullanma ile ilgili mesleki gelişim, sadece öğretmenlere değil aynı zamanda öğrencilere de önemli katkılar sunar (Ertmer vd., 2012). Araştırmalar (Darling-Hammond vd., 2017; Desimone, 2009; Meyer vd., 2023), öğretmenlerin bilgi düzeylerinin yeterli olması ve uygulamalardaki yetkinliklerinin iyi olmasının, öğrencilerinin öğrenme sonuçları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sebeple dijital becerilere sahip bir özel eğitim öğretmeni, özel gereksinimli bir çocuğun bireysel eğitim planına uygun olarak hedeflenen eğitsel etkinlikleri etkili bir şekilde tasarlayabilir. Bu tasarımlarla eğitim ortamları daha çekici hâle gelebilir. Bu da özel gereksinimli öğrencilerin ilgilerini ve öğrenme motivasyonlarını artırabilir (Saygıner ve Laçın, 2022). Yeterli teknolojik bilgi ve beceriye sahip özel eğitim öğretmenleri, dijital araçları pedagojik amaçlarla daha etkin kullanabilirler. Bu durum, öğrencilere erişilebilir ve bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunabilir ve farklı gereksinimleri olan öğrencilerin eğitim süreçlerine katılmalarını sağlayabilir. Dolayısıyla öğretmenlerin dijital yeterlilikleri arttıkça, teknolojik çözümleri kullanarak öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını ve başarılarını yükseltmeleri kolaylaşacaktır. Sonuç olarak öğretmenlerin öğrenme süreçlerine teknolojiyi entegre etmeleri, özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerini ve sonuçlarını iyileştirebilir (Sulaimani vd., 2022).

Özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerin temel görevleri arasında, öğrencileri çevrelerindeki dünyanın farklı yönleriyle tanıştırmak ve onlara bu dünyaya uyum sağlamalarına yardımcı olmaktır (Nam vd., 2013). Çünkü özel gereksinimli çocukların etkileşimde bulunduğu çevre sürekli değişmekte ve farklılaşmaktadır. Bu nedenle, özel eğitim öğretmenleri ve uzmanlarının güncel gelişmeleri takip etmesi ve teknolojik yaklaşımlara aşina olması önemlidir. Teknolojiyi derslere etkili ve başarılı bir şekilde entegre etmek için öğretmenlerin, özel gereksinimli bireyler için uygun olan teknolojileri bilmeleri ve kullanmaları gerekmektedir (Flanagan vd., 2013). Özel eğitim öğretmenlerinin, özel gereksinimli olan öğrenciler için eğitim ortamlarına teknolojiyi dâhil edebilmeleri için yeterli düzeyde dijital bilgiye sahip olmaları gerektiği söylenebilir (Capperucci ve Franceschini, 2020). Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalar, özel gereksinimli olan öğrencileri desteklemek amacıyla özel eğitim öğretmenlerinin

teknoloji kullanımı konusunda eğitilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur (Altınay ve Altınay, 2015; Tello Díaz-Maroto ve Cascales-Martínez, 2015). Özel eğitim öğretmenlerinin teknoloji ve teknolojinin etkin kullanımıyla ilgili eğitim almaları ve bu konuda yetkin olmaları kritik bir öneme sahiptir. Özel eğitim öğretmenlerini bu konudaki gelişimleri aynı zamanda özel gereksinimli öğrencilerin öğrenmelerini destekler ve başarılarını artırmaya hizmet eder (Arhipova ve Sergeeva, 2015). Özellikle son zamanlarda tüm alanda kendine yer bulan yapay zekâ teknolojisinin eğitimde kullanımı için öğretmenlerin rolleri kritik öneme sahiptir (Nguyen vd., 2023).

2.3 Yapay Zekâ

Yapay zekâ (YZ), 1956 yılında John McCarthy tarafından tanıtılmıştır. Aynı yıllarda Cahit Arf, “makine düşünebilir mi?” cümlesi ile makine öğrenmesine önemli bir vurgu yapmıştır. Cahit Arf, makinelerin dil kullanma, hesap yapma ve benzerlik kurma gibi yeteneklere sahip olabileceğini ileri sürmüş ve bu yeteneklerin mantıksal işlemlerle birleştiği takdirde makinelerin düşündüğü sonucuna varabileceğimiz örnekler sunmuştur (Sarı, 2021). Yapay zekâ, bilgisayar sistemlerinin makine öğrenme sistemleri, dijital araçlar ve algoritmik uygulamalar aracılığıyla öğrenme ve muhakeme gibi tipik olarak insan zekâsıyla ilişkilendirilen görevleri gerçekleştirme kapasitesini ifade eder (Dimitriadou ve Lanitis, 2023). Yapay zekâ analiz, sentez, uyarlama ve öğrenme gibi çeşitli alanlarda insan eylemlerini kopyalayarak ve iyileştirerek verimliliği artırılabilir, yenilikleri teşvik edebilir ve karmaşık problemleri çözebilir (Becker, 2017; Luckin vd, 2017; Popenici ve Kerr, 2017). Yapay zekâ, eğitim de dâhil olmak üzere çeşitli sektörlerde dönüştürücü bir güç olarak hızla etkisini göstermektedir. Ancak yapay zekânın etkili ve doğru kullanılması için birtakım yeterlik ve ölçütlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda Kim ve Kwon'un (2023) ifade ettiği başlıca yapay zekâ yeterlilikleri şu şekildedir:

- Yapay zekânın temel kavramlarını anlayabilmek,
- Yapay zekâ etiğinin farkında olabilmek,
- Açık eğitim kaynaklarını kullanırken telif hakkına dikkat etmek,
- YZ işgücüsüyle ilgili bilgileri anlamak ve bilgilerin kaynaklarını denetleyebilmektir.

Yapay zekâ ile ilgili mevcut olarak 3 kategori ön plana çıkmaktadır: Yapay dar zekâ, yapay genel zekâ, yapay süper zekâ olarak sınıflandırılmaktadır.

Yapay dar zekâ: Zayıf AI olarak da bilinen yapay dar zekâ, işlevselliği sınırlı görevlerle sınırlı bir yapay zekâ biçimidir. Bu yapay zekânın bazı örnekleri arasında e-posta spam filtreleri, film öneri sistemleri ve çevrimiçi alışveriş sitesi öneri sistemleri bulunur. Bu yapay zekânın genel kullanım biçimi “ANI (Artificial Narrow Intelligence)” olarak ifade edilir. Bu yapay zekâ türü belirli veya sınırlı sayıda görevi yerine getirmede genellikle insanlardan daha verimlidir. Örneğin büyük veri kümelerindeki kalıpları daha verimli bir şekilde belirleyebilir. ANI, bugün var olan tek yapay zekâ türüdür (IBM, 2025)

Yapay genel zekâ: Yapay genel zekâ veya güçlü yapay zekâ olarak da adlandırılabilir. ANI'dan bir sonraki seviyedir. Bu yapay zekâ türünün genel ifade ediliş biçimi “AGI (Artificial General Intelligence)” şeklindedir. Bu yapay zekâ türü görevleri insanlarla aynı kapasite seviyesinde gerçekleştirmeye odaklanır. Bir makine AGI'ye ulaşırsa, dünyayı insanlarla benzer şekilde anlayabilir (Cheishvili, 2021). AGI, sürekli öğrenebilen ve yeteneklerini geliştirebilen ve insanlardan ayırt edilemeyen makineler oluşturmayı amaçlamaktadır (IBM, 2025) Ancak bu yapay zekâ türünün gerçekleştirilmesi yıllar alabilir (Gordon, 2023).

Yapay süper zekâ: genel yapay zekâdan farklıdır. “ASI (Artificial Super Intelligence)” olarak adlandırılır. Her bakımdan insanlardan önemli ölçüde daha zekidir olacağı öne sürülmektedir. Bu tür makinelerin kendi ihtiyaçları, inançları ve arzuları olabilir (IBM, 2025) Şu anda, bu yapay zekâ türü sadece teorikte vardır (Kalota, 2024).

2.3.1 Yapay zekânın özellikleri

2.3.1.1 Makine öğrenmesi

Bilgisayarların ve makinelerin akıllıca hareket edebilmeleri için öğrenmeleri gerekir. Makine öğrenmesi, "bilgisayarın insan müdahalesi veya yardımı olmadan otomatik olarak öğrenmesini sağlar (Azevedo vd., 2024). Başka bir tanımla “Makine Öğrenmesi, bilgisayarların eylemlerini (görev tahminlerde bulunmak veya bir robotu kontrol etmek olsun) değiştirmelerini veya uyarlamalarını sağlamakla ilgilidir, böylece bu eylemler deneyimle daha doğru hale gelir; doğruluk ise seçilen eylemlerin doğru eylemleri ne kadar iyi yansıttığıyla ölçülür (Azevedo vd., 2024).

Gözetimli Makine Öğrenmesi. Denetlenen makine öğrenmesinde bir denetleyici (veya öğretmen ya da eğitmen) bulunur. Denetleyicinin rolü, makineyi etiketli verileri

kullanma konusunda eğitmektir. Örneğin makineye daha sonra otomobil olarak etiketlenecek birçok otomobil görüntüsü örneği sağlanabilir. Makine bu verilerden öğrenir ve ardından makineye yeni bir veri kümesi sağlanır. Makinenin amacı, farklı görüntülerdeki otomobilleri doğru bir şekilde tanımlamaktır. Yeni görüntülerin bu şekilde tanımlanması, regresyon gibi çeşitli istatistiksel yöntemlere dayanmaktadır. Bu nedenle, denetlenen öğrenmede, sonuç değişkeni veya hedef değişken bilinir (Azevedo vd., 2024). Denetlenen makine öğrenmesinde iki ana algoritma kategorisi vardır: Sınıflandırma ve regresyon. Sınıflandırma, belirli bir girdi için bir etiket veya kategori tanımlamak için kullanılan bir dizi algoritma içerir ve hedef değişken kategorik olduğunda kullanılır. Regresyon, bir veya daha fazla bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki bir sonucu veya ilişkiyi tahmin etmek için kullanılan bir dizi tekniktir. Regresyon genellikle hedef değişken sürekli olduğunda kullanılır.

Gözetimsiz Makine Öğrenmesi: Gözetimsiz öğrenmede bir denetleyici (veya öğretmen veya eğitmen) olmadan işler. Makine, verileri analiz etmekten ve verilerdeki kalıpları bulmaktan sorumludur ve bu kalıplara dayanarak verileri farklı kategorilere yerleştirir. Örneğin bir makineye binlerce elma, muz ve portakal resmi sağlanır. Makine daha sonra şekil, doku ve renk gibi kalıpları arayarak bunları benzer kategorilere gruplandırır. Başka bir deyişle bir makine yuvarlak, kıvrımlı bir yüzeye ve turuncu bir renge sahip bir şey görebilir ve onu bir kategoriye gruplayabilir. Bu nedenle, gözetimsiz öğrenme keşif, boyut indirgeme veya kalıp tanıma için kullanılır (Azevedo vd., 2024). Gözetimsiz makine öğrenmesinde iki ana algoritma kategorisi vardır: Kümeleme ve ilişkilendirme. Kümeleme, etiketlenmemiş verileri benzerliklere veya farklılıklara göre farklı kategorilere gruplamak için kullanılan bir algoritma kümesi içerir. İlişkilendirme, bir veri kümesindeki farklı veriler arasındaki ilişkileri bulmak için kullanılan kural tabanlı bir algoritmadır. Genellikle pazarlama için faydalıdır, çünkü farklı veri noktaları arasındaki ilişkileri belirlemeye yardımcı olurlar; örneğin bir kişi diş macunu satın aldıysa, diş fırçası da satın alma olasılığı yüksektir.

2.3.1.2 Derin öğrenme

Derin öğrenme, makine öğrenmesinden birçok açıdan farklıdır; örneğin makine öğrenmesi genellikle yapılandırılmış verileri kullanır ancak yapılandırılmamış verileri de kullanabilir. Ancak, yapılandırılmamış veriler, makine öğrenmesi algoritmaları için yapılandırılmış bir biçime dönüştürülmek üzere önceden işlenmelidir (IBM, 2025) Öte

yandan derin öğrenme, ön işleme tabi tutulmadan yapılandırılmamış verileri kullanır. Derin öğrenme ile makine öğrenmesi arasındaki bazı temel farklar Tablo 2.1'de sunulmuştur (Coursera, 2025; Microsoft, 2025).

Tablo 2.1

Makine Öğrenmesi ile Derin Öğrenme Arasındaki Farklar

Makine Öğrenmesi	Derin Öğrenme
Eğitim ve tahmin için nispeten az miktarda veriye ihtiyaç duyar.	Eğitim ve tahmin için büyük miktarda veriye ihtiyaç duyar.
Çok büyük bir hesaplama gücü gerektirmez ve düşük seviyeli merkezi işlem birimleri (CPU) yeterli olabilir.	Üst düzey hesaplama gücü gereklidir. Grafik işleme birimi (GPU) gereklidir.
Modeli eğitmek için gereken zaman nispeten kısadır.	Bir modeli eğitmek için gereken süre nispeten uzundur.
Basit doğrusal ilişkisel modeller kullanır.	Doğrusal olmayan karmaşık ilişkisel modeller kullanır.
Makine öğrenmesi algoritmalarının çıktısı genellikle sayısal bir değerdir.	Çıktı tek bir sayısal değerle sınırlı olmayıp farklı formatlarda da olabilir.

2.3.2 Üretken yapay zekâ

Üretken Yapay Zekâ, komutlar ve sohbet arayüzleri aracılığıyla içerik oluşturan bir yapay zekâ teknolojisidir. Bu teknoloji var olan verileri kullanarak, metinler, görseller, videolar, müzikler ve içerikler gibi farklı şekillerde yeni içerikler üretmeye imkân sağlar. Üretken Yapay Zekâ, içerik oluşturma sürecinde web siteleri, sosyal medya ve diğer çevrimiçi kaynaklardan topladığı ve sentezlediği verilerle, bu verilerdeki kelime, pixel ve diğer öğelerin istatistiksel dağılımlarını analiz eder ve belirli gösterge ve örüntüleri tespit ederek yeni içerikler oluşturur. Üretken yapay zekâ, verileri kullanarak performansını sürekli günceller ve otomatik bir şekilde algoritmalar üretir (McKinsey ve Company, 2023).

Üretken yapay zekâ, farklı düşünmeyi, iş birliğini, fikir geliştirmeyi teşvik ederek insana yeni ufuklar açabilir (Eapen vd., 2023). Örneğin üretken yapay zekâ araçları insanlardan daha hızlı birden fazla fikir üretebilir ve insanların bunların uygulanabilirliğini değerlendirmelerine olanak tanır. Elbette bu, üretken yapay zekâ fikirlerinin insanlardan üstün olduğu anlamına gelmez. Ancak, insanların yeni fikirler üretmesi ve değerlendirmesi için ek bir aracın mevcut olduğu anlamına gelir (Kalota, 2024). Üretken yapay zekâ tabanlı sistemler, öz yeterliği geliştirerek öğrenme

performansını artırabilir. Bu araçlar genellikle sohbet robotlarında veya büyük dil modellerinin bir parçası olarak uygulanmaktadır. Bu teknolojiler aynı zamanda adalet ve etik konusunda kritik tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, eğitimciler ve araştırmacılar, öğrenme ortamlarındaki potansiyel faydaları ve zorlukları tartarak YZ entegrasyonlarını dikkatlice incelemelidir. Sonuç olarak, YZ çeşitli araçlardan biri olmalı, ancak öğrenciler için tek araç olmamalıdır (Shahzad vd., 2024). Eğitimciler her öğrencinin öğrenme tarzına, hızına ve tercihlerine uyum sağlayan bireyselleştirilmiş eğitimler sunarak öğrenmeyi daha etkili ve ilgi çekici hale getirebilir. Yapay zekâ akıllı özel ders sistemlerine, uyarlanabilir öğrenme platformlarına ve tahmine dayalı analitik araçlara güç verir. Öğrenciler gerçek zamanlı geri bildirimlere bakarak öğrenme eksikliklerini belirleyebilirler. Destekleyici farklılaştırılmış eğitimi takip ederek sınıfla başa çıkabilirler. Bu, her öğrencinin tam potansiyeline ulaşmasını sağlar (Kabudi vd., 2021).

2.3.2.1 Metin üreten yapay zekâ araçları

Büyük dil modelleri, genel amaçlı dönüştürücüler olarak bilinen bir yapay sinir ağı türünü kullanmaktadır. Bu nedenle, bu sistemler genellikle "büyük dil modelleri" veya kısaca BDM olarak adlandırılmaktadır. Aşağıda büyük dil modelleri kullanan yapay zekâ sistemlerine örnek teşkil eden modeller sunulmuştur (UNESCO, 2024).

ChatGPT: OpenAI tarafından geliştirilen yapay zekâ sohbet robotudur. Kullanıcılarla doğal bir diyalog kurarak metin üretme, özetleme, çeviri yapma ve kod yazma gibi işlevler sunar. Geniş bir veri setiyle eğitildiğinden birçok konuda bilgi verebilir ve içerik üretebilir (Mondillo vd., 2025). Kasım 2022'de halka açık olarak piyasaya sürülmesinden bu yana, hızla milyonlarca kullanıcı kazanarak insanlık tarihinin en hızlı büyüyen araçlarından biri haline gelmiştir. Bu popülerlik kısmen kullanım kolaylığından ve konu yelpazesinde etkileyici cevaplar sunma yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, içerik her zaman tamamen doğru değildir ve güvenilir kaynaklardan sürekli doğrulama gerektiren hatalar içerebilir (UNESCO, 2023)

DeepSeek-V3: Büyük dil modelleri ve doğal dil işleme teknolojilerine dayalı olarak çalışan bir yapay zekâ sistemidir. Metin analizi, değerlendirme, bilgi çıkarımı, çeviri, özetleme ve soru-cevap gibi görevleri gerçekleştirir. ChatGPT'nin alternatifi olarak kullanılmaktadır (Mondillo vd., 2025).

Bard: Google’ın geliştirdiği, internete erişim sağlayarak var olan bilgileri veriye dönüştüren ve en güncel bilgileri sunabilen bir dil modelidir (Kalota, 2024).

2.3.2.2 Görüntü üreten yapay zekâ araçları

Yapay zekâ alanı, metinden görüntüye dönüştürme özelliği ile popüler hale geldiği söylenebilir. retken yapay sinir ağları ile gelişmiş makine öğrenme biçimlerini kullanan bu teknolojiler, metin girdilerini görsel olarak çıktılara dönüştürüyor. Görüntü oluşturan yapay zekâ modelleri, geniş metin veri tabanlarında eğitilen anlamsal parametrelerden yararlanarak önceden var olan bilgileri kullanmaktadır. Bu bilgiler ve veriler ile metin açıklamaları ve görüntüler arasındaki ilişkileri işlemelerine ve bu ilişkilere dayalı olarak yeni görüntüler oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Görüntü üreten üretken yapay zekâ ve müzik üreten üretken yapay zekâ genellikle, üretken ekişmeli Ağlar olarak bilinen ve değişken oto-kodlayıcılarla da birleştirilebilen farklı bir yapay sinir ağları türünü kullanmaktadır. Dall-E ve Stable Diffusion gibi bazı görüntü üreten yapay zekâ modelleri, farklı bir üretken yapay sinir ağları olan Difüzyon Modellerini kullanır. Bu modelleri kullanan bazı örnek araçlar şöyledir (UNESCO, 2024):

Craiyon: Daha nce DALL-E mini olarak biliniyordu. Basit ve kullanıcı dostu bir arayüz sunar, metin istemlerine dayalı görüntüler oluşturur. Craiyon AI, benzersiz ve çeşitli görüntüler oluşturmak için üretken yapay zekâ teknolojisini kullanan bir görüntü oluşturma aracıdır. Gelişmiş algoritmaları ile çeşitli amaçlar için faydalı olabilecek özellikleri bulunmaktadır. Farklı stillerde yüksek çözünürlüklü görüntüler oluşturabilen çok yönlü bir araçtır. Stable Diffusion, Stability AI tarafından 2022’de piyasaya sürülen açık kaynaklı bir yapay zekâ sanat aracıdır. Metinden görüntüye dönüşüm için derin bir öğrenme modelidir. Araç, yeni görüntüler üretmek için referans olarak kullanılan sistematik olarak tanımlanmış görüntülerden oluşan veri depoları tarafından beslenir. Araç, gerçeküstü manzaralardan sanat eserlerine kadar çeşitli tarzlarda görüntüler üretebilmektedir (Moura ve Carvalho, 2024).

Microsoft Designer: Açıklama ve istemlere uygun fotoğraf, afiş, davetiye ve daha birçok türde içerik oluşturabilen Microsoft tarafından geliştirilen çoklu tasarım aracıdır.

DALL-E 2: OpenAI tarafından geliştirilen görüntü üreten bir araçtır. Yüksek kaliteli ve detaylı görseller oluşturma konusunda oldukça yeteneklidir. DALL-E, transformatör tabanlı bir sinir ağı kullanır (Awan, 2023). Transformatörler, özellikle dili işleme ve bağlamı anlama konusunda yetenekli bir tür derin öğrenme modelidir. DALL-E, metin istemlerini yorumlamak ve bunları görsel kavramlara eşlemek için bu ağlardan yararlanır. Özellikle, transformatör mimarisi, eğitim süreci sırasında görüntüler ve metin arasındaki ilişkiyi modellemesini sağlar. DALL-E, görüntü oluşturma sürecinde bu öğrenilmiş yerleştirme alanından en alakalı görüntüleri seçmek için metin istemini kullanır (OpenAI, 2021).

Midjourney: Sanatsal ve yaratıcı görseller üretme konusunda oldukça popülerdir. Şubat 2022'de 500 beta test kullanıcısına tanıtılan MidJourney'in ilk modeli, kullanıcıların metin istemiyle görüntü oluşturmaya olanak tanıırken sonraki sürümleri, görüntü kalitesini iyileştirmeyi amaçlamıştır (Yubin, 2023). Midjourney ve DALL-E, bireyselleştirilmiş ve uyarlanabilir öğrenme için yeni olanaklar sunmaktadır. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme stillerine göre uyarlanmış özel görseller üreterek (Laurent, 2023) dersleri daha etkileşimli hale getirebilir ve karmaşık konuların daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırabilir.

Photosonic: WriteSonic tarafından geliştirilen bir yapay zekâ aracıdır. Metin istemlerine dayalı olarak hızlı ve etkileyici görseller oluşturur

DreamStudio: Sabit difüzyon teknolojisini kullanan bir görüntü oluşturma aracıdır. Kullanıcıların görüntü oluşturma sürecini özelleştirmesine olanak tanır.

Fotor: Üretken yapay zekâ aracı olarak hem görüntü oluşturma hem de düzenleme için kullanılabilir (UNESCO, 2024).

2.3.2.3 Ses üreten yapay zekâ araçları

Yapay zekânın yükselişi, teknoloji alanında birçok devrimsel değişiklik getirmiştir ve bu değişimlerin en heyecan verici ve hızlı bir şekilde gelişen yönlerinden biri yapay zekâ ses üretimidir. Günümüzde, yapay zekâ ile üretilen sesler, her zamankinden daha karmaşık ve çok yönlü hâle gelerek, çeşitli ihtiyaçlar ve tercihlere göre uyarlanabilen geniş bir ses yelpazesi sunmaktadır. Bu teknolojiler, videolar ve podcast'ler için gerçekçi seslendirmeler oluşturma yanı sıra, uygulama ve yazılımlar için erişilebilirlik özellikleri sağlamada da önemli bir rol

oynamaktadır. Böylece, dijital içeriklerle etkileşim şeklimizi köklü bir şekilde değiştiriyor (UniteAI, 2025). Yapay zekâ ile ses üreten araçlar, genellikle sesin veya müziğin farklı biçimlerini oluşturma amacıyla kullanılan araçlardır. Bu araçlar, makine öğrenmesi ve derin öğrenme modellerini kullanarak ses verilerini işler. Büyük miktarda ses verisi (konuşmalar, müzik parçaları gibi) kullanılarak modeller eğitilir. Bu veriler genellikle etiketlenmiş verilerdir. Derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmaları, ses dalgalarını analiz ederek belirli görevler için en iyi sonuçları ortaya koymaya çalışır. Üretilen ses örnekleri, kullanıcı geribildirimleri ile sürekli olarak geliştirilebilir (Huang vd., 2024). Bu tür araçların bazı temel bileşenleri:

Ses Tanıma: İnsan konuşmasını otomatik olarak tanıyıp metne dönüştüren sistemlerdir.

Metinden Sese: Yazılı metni doğal bir sesle okuyan sistemlerdir. Genellikle dile seçenekleri bulunmaktadır.

Müzik ve Ses Sentezi: Belirli tarzlarda veya biçimlerde birçok bileşeni kullanarak müzik ya da diğer seslerin üretilmesini sağlar. YZ tabanlı müzik besteleme araçları örnek verilebilir.

Ses Ayırma ve İyileştirme: Farklı ses kaynaklarını ayırma veya mevcut sesleri iyileştirme yetenekleri sunar.

Örnek araçlar:

AudioGPT: Ses, müzik, ses efektleri ve konuşan yüzlerin anlaşılması ve üretilmesi gibi görevleri yerine getiren çok modlu bir yapay zekâ sistemidir. Kullanıcılar için çeşitli ses içerikleri oluşturma imkânı sunar.

Soundraw: Kullanıcıların belirli stiller ve ruh hallerine göre müzik oluşturmalarına olanak tanır. Gelişmiş algoritmalar kullanarak hızlı bir şekilde müzik parçaları oluşturur.

Suno: Yapay zekâ tabanlı ses ve müzik oluşturma platformudur. Kullanıcıların metin girişleri ile sesli içerikler oluşturmalarına olanak tanır ve genellikle metinden sese dönüşüm, müzik besteleme ve ses efektleri oluşturma gibi işlevleri bulunmaktadır. Farklı tonlar, stiller ve sesler sunarak kullanıcıların yaratıcı

projelerinde ihtiyaç duydukları ses materyalini hızla ve kolayca oluşturmalarını sağlar (UNESCO, 2024).

2.3.3 Yapay Zekâ ve Web 2.0

Yapay zekâ desteği, Web 2.0 araçlarının kullanım potansiyelini artırmıştır. Bu araçların en öne çıkanlarından biri olan Microsoft Designer, tasarım amacıyla kullanılan bir platformdur. En son sürümüne entegre edilen yapay zekâ sayesinde, basit simgeler, desenler, illüstrasyonlar, fotoğraflar ve üç boyutlu nesneler oluşturma imkânı sunmaktadır. Kullanıcılar, cümle veya kelimeleri birkaç adımda görselleştirme işlemini gerçekleştirebilmektedirler. Bunun yanı sıra, başka bir Web 2.0 aracı olan Canva, yapay zekâ desteğiyle Canva AI olarak güncellenmiştir. Bu güncelleme sayesinde, istenen fotoğraf ve videoları oluşturmak mümkün hale gelmiştir. Böylece sunumlar, infografikler, afişler ve diğer dijital içerikler yapay zekâ yardımıyla daha pratik ve işlevsel bir şekilde hazırlanabilmektedir. Ayrıca, sıkça kullanılan bir başka Web 2.0 aracı olan Office 365 ise yapay zekâ desteğiyle Office 365 Copilot olarak ortaya çıkmıştır. Bu özellik, Word, PowerPoint ve Excel gibi uygulamalarda yapılan işleri daha hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirmenize yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, Pictohart adlı Web 2.0 aracı da yapay zekâ desteği ile sunum afişleri ve broşürler gibi çeşitli tasarımlar oluşturma imkânı sağlamaktadır. Pictohart, son güncellemeleriyle oldukça kullanışlı bir hale gelmiştir. Modern eğitim sisteminde verimli bir şekilde kullanılan teknolojinin önemli bir parçası da yapay zekâ ve Web 2.0 araçlarıdır. Yapay Zekâ insan zekasını ve karar verme mekanizmasını taklit ederek sağlık ve finans gibi çeşitli sektörlerde önemli dönüşümlere yol açmıştır (Yaşar ve Vuran, 2025).

2.3.4 Yapay zekâ okuryazarlığı

Yapay zekâ modellerini geliştirme becerisine sahip olmadan, yapay zekâ uygulamalarını anlama, kullanma, izleme ve bunlar üzerinde eleştirel düşünme becerisine genellikle "yapay zekâ okuryazarı" denir (Long vd., 2021; Ng vd., 2021). Başka bir tanımlı Uzun ve Magerko tarafından şöyle yapılmıştır: Bireylerin yapay zekâ teknolojilerini eleştirel bir şekilde değerlendirmelerini, YZ ile etkili bir şekilde iletişim kurmalarını ve iş birliği yapmalarını ve yapay zekâyı çevrimiçi, evde ve iş yerinde bir araç olarak kullanmalarını sağlayan bir dizi yeterlidir. Yapay zekâ okuryazarlığı

"dijital okuryazarlık" "medya okuryazarlığı" veya daha yakın zamanda "veri okuryazarlığı" (Livingstone, 2004) gibi belirli bir teknolojik yapının anlaşılmasını sembolize etmeyi amaçlayan okuryazarlık dizisinin içinde yer almaya başlamıştır. Ancak YZ okuryazarlığı araştırmalarda az değinilen ve alan yazına yeni kazandırılan bir terimdir (Laupichler, 2022). Bu terimin eğitim ortamlarında da yer edinmesi için öğretmenler tarafından kullanılması gerekmektedir. Hatta, sadece kullanmak yetmez aynı zamanda her öğretmen yapay zekâ okuryazarı olmalıdır. Çünkü öğretmenler, öğretme-öğrenme sürecinin birincil araçları olarak, kendi konuları için en uygun yapay zekâ araçlarını seçme ve uyarlama, etkili entegrasyonu sağlama ve öğrencileri doğru uygulamalarına yönlendirme sorumluluğunu taşırlar (Grajeda vd., 2024).

2.3.5 Yapay zekâ ve etik sorunlar

Üretken yapay zekânın sunduğu fırsatların etik denge gözetilerek değerlendirilmesi, insanlık yararına ilerlemenin temel koşuludur (Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber, YÖK, 2024). Hızla gelişen herhangi bir teknolojide olduğu gibi, gizlilik, önyargı, telif hakkı kuralları ve yanlış bilgilendirme konusunda ele alınması gereken etik tuzaklar vardır. YZ ile ilgili çerçeveler geliştirmeye odaklanan kurumlar, okullar ve kütüphaneler yapay zekâ okuryazarlığını beslemek ve bu araçların toplumsal fayda için akıllıca kullanılmasını sağlamak için büyük bir sorumluluk taşımaktadırlar. Yapay zekâ eğitime birçok fayda sağlarken, benimsenmesi önemli etik endişeleri de beraberinde getirmektedir (Marino vd., 2023). Bu endişeler şöyle sıralanabilir.

Gizlilik ve Veri Koruma: Öğrencilerin ve öğretmenlerin kişisel bilgileri, veri kümeleri şeklinde yapay zekâ sistemine girecektir. Bu veriler, öğrencilerin portföyleri, anekdot kayıtları, öğrenme davranışları ve kişisel bilgileri gibi öğrenci bilgilerini içermektedir. Bu verilerin toplanması, depolanması ve işlenmesi, güvenliği ve kötüye kullanım potansiyeli hakkında ciddi sorular ortaya çıkarmaktadır. Eğitim ortamlarında yapay zekanın artan kullanımıyla beraber, öğrenci gizliliğini koruyan ve verilerin etik şekilde kullanılmasını sağlayan veri koruma düzenlemelerine duyulan ihtiyaç da artmaktadır (Leaton-Gray, 2020; Anderson ve Murphy, 2019).

Önyargı ve Ayrımcılık: YZ sistemi, öğrencilerin ve öğretmenlerin sonuçlarını etkileyen adaletsiz sonuçlar verebilir. YZ sistemlerinden elde edilen sonuçlar, çeşitlendirilmiş bir öğrenci grubu için uygun olabilir veya olmayabilir. Bu nedenle, onları kapsayıcı ve

erişilebilir kılmak önemlidir (Ceylan ve Mnzile, 2025). Çünkü yapay zekâ sistemleri verilerden öğrenir ve eğer veriler önyargılıysa, yapay zekâ sistemleri bu önyargıları tekrar edebilir veya hatta artırabilir. Öğrenci değerlendirmeleri veya kabul süreçlerinde kullanılan yapay zekâ sistemleri, belirli grupları diğerlerine göre daha fazla avantajlı hale getirebilir. Bu da adaletsiz sonuçlara yol açabilir. Yapay zekâ sistemlerinin adil ve eşit olarak çalışmasını sağlamak için önyargıları tanımlamak ve düzeltmek adına düzenli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Alghamdi, 2023; Mitchell ve Green, 2020).

Özerklik ve Temsilîyet: YZ sistemleri eleştirel düşünme ve yaratıcılığı etkileyebilir. Bir eğitim modülünü tamamladıktan sonra, insan etkileşimi bazen YZ sistemi tarafından oluşturulan bir geri bildirim sisteminden daha iyi görünebilir. Sistem tarafından oluşturulan geri bildirim, öğrencinin hedefleri, ilgi alanları, değerleri ve yetenekleriyle eşleşmeyebilir.

Hesap Verebilirlik ve Sorumluluk: Hatalar veya kararların sonuçları için hesap verebilirlik ve sorumluluk belirlemek gereklidir. Yapay zekâ güdümlü sistemlerden gelen girdilerin her zaman doğru olduğu veya kabul edildiği varsayılmaz (Jackson ve Rivera, 2022).

Marino vd., (2023) yaptıkları araştırmada, özel eğitim öğretmenlerine yapay zekâ ve etik ile ilgili bazı soruları sormalarını istemiştir. Bu sorular şu şekildedir: “YZ öğrencilerin Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı'na uyuyor mu? Okulumun ve bölgemin etik normlarıyla uyumlu mu? YZ, çeşitli öğrenci geçmişlerine ve değerlerine saygı duyarak bireyselleştirilmiş eğitim sağlayabilir mi?” Bu soruların yanı sıra özel eğitim öğretmenlerinin YZ sistemleri içindeki önyargı ve ayrımcılık potansiyelinin farkında olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Marino vd., 2023).

2.4 Eğitimde Yapay Zekâ

Yapay zekâ teknolojileri, özellikle eğitim bağlamında günlük yaşamımızın her yerinde bulunur hâle gelmiştir (Zhang ve Aslan, 2021). Eğitimde YZ teknolojisinin uygulanması bu yüzyıldaki en önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilmektedir (Zawacki-Richter vd., 2019). Akıllı öğrenme analitiği ve sanal asistanlar gibi YZ teknolojileri, öğretmenlere veri analizi ile önemli fırsatlar sunar. Örneğin, öğrenme analitiği, öğretmenlerin eğitimle ilgili bir ortamda veri edinmelerine yardımcı olabilir. Öğrenme

analitiğine dayalı e-kitap sistemi, öğretmenlerin sayfa gezinme ve not alma dahil olmak üzere öğrencilerin okuma davranışlarını yakalamalarına yardımcı olur (Zhao vd., 2023). Bu da öğretmenlerin iyi kararlar almasını ve etkili öğretim yöntemlerini benimsemesini sağlayarak öğretim kalitesini artırabilir (Mohammed ve Watson, 2019; Yang vd., 2023).

Teknoloji uygulamaları tarihsel olarak başlangıçta dirençle karşılaşmış, ancak paydaşlar değişimin faydalarını anlamaya başladıkça değişimi benimsemeye başlamışlardır. Elbette ekosistem değişime hazırlıklı olmalıdır. Öncelikle kurumlar ve eğitimciler yapay zekâ entegrasyonuna izin vermeye hazır hale getirilmelidir (Manda vd., 2025). Bunun için de eğitimcilerin YZ destekli araçları eğitime entegrasyonları için bazı yeterliklere ihtiyaç duyabilirler. Eğitimcilerin yapay zekâ yeterliliklerine sahip olmaları, bu araçları değerlendirmelerini, YZ ile etkili bir şekilde etkileşim kurmalarını ve çeşitli ortamlarda yapay zekâ araçlarını benimsemelerini ve kullanmalarını sağlar (Mikeladze vd., 2024). YZ araçlarının özellikle eğitimde kullanılması ve uygulanması, eğitimdeki dönüşümü önemli ölçüde desteklemekte ve öğrencilerin öğrenme biçimlerine farklılık katmaktadır. YZ araçlarının ve öğretim tasarımlarına dâhil edilmesi, modern eğitimin gelişen gereksinimlerini karşılamaya yönelik yenilikçi ve umut verici bir yaklaşımı ortaya koymaktadır. Eğitimciler, yapay zekânın gücünden faydalanarak bireyselleştirilmiş içerik oluşturabilirler. YZ, aynı zamanda eğitim sürecine yapı ve tutarlık ekler, öğrenme hedefleri ile uyum sağlar ve öğretim stratejilerinin etkililiğini artırır. Bunun yanı sıra öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırır ve eğitimcilere dinamik ve kapsayıcı sanal sınıflar oluşturmada yeni fırsatlar sunar (García-Peñalvo, 2023). YZ ve YZ destekli araçlar öğrenme deneyimlerini bireyselleştirerek eğitim ortamına yenilikler katıyor, daha kapsayıcı ve etkili bir öğrenme ortamına olanak sağlıyor (Kamalov, 2023).

YZ' nın eğitimcilere potansiyel faydaları:

- Öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir.
- Hızlı ve pratik ders materyali hazırlamalarına yardımcı olabilir.
- Yapay zekâ, öğrencilerin gereksinimlerini analiz edebilir.
- Değerlendirme ve izleme sürecinde veri kaybını önleyebilir.

YZ sistemleri, çeşitli faktörleri göz önünde bulundurarak trendleri tanımlama, değişiklik veya revizyon önerme veya yeni bir müfredat geliştirme konusunda yardımcı olabilir.

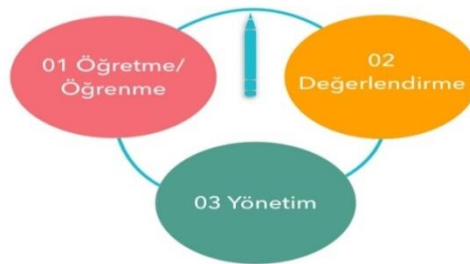
YZ tarafından üretilen içerik, genellikle öğrenme hedeflerine daha iyi uyum sağlamakta ve düzeyinin altında çalışan öğrenciler için daha erişilebilir olmaktadır (Malik vd., 2024; Rauf vd., 2024; Zhang vd., 2024). Metin için ChatGPT veya görüntü üretimi için DALL-E üretici YZ, mükemmel içerik üretimi ve tasarım araçlarıdır. YZ ile ders için etkinliklerde kullanılmak üzere metin (paragraflar, şiirler veya şarkı sözleri), görüntüler, videolar ve diğer çok modlu formatlar üretilebilir. Ayrıca, metni öğrencinin sınıfına uygun diyagramlara dönüştüren YZ araçları da mevcuttur (Manda vd., 2025). Öğretmenlerin ve akademik yöneticilerin birçok rutin görevi yapay zekâ kullanılarak otomatikleştirilebilir ve bu iki paydaşın denetleyici bir role geçmesine olanak tanır. Yapay zekâ, öğrencinin izlenmesine de olanak tanıyor. Bu da öğretmenlerin ders sunumlarını daha iyi planlamalarına olanak sağlayabilir (Manda vd., 2025).

2.4.1 Okullarda yapay zekâ kullanma alanları

YZ ve üretken YZ'nin her alanda olduğu gibi okullarda da öğretim ve öğrenmenin gerçekleştirilme biçimini yeniden şekillendirdiği söylenebilir (Adams ve Chuah, 2022; Dobrin, 2023). Özellikle ChatGPT gibi üretken YZ teknolojileri eğitimdeki bu yeni bir dönüşümün öncüsü olarak belirtilebilir (Adams vd., 2023; Chiu, 2023; Cook ve Gregory, 2018). Geleneksel yöntem ve yaklaşımlara da yeni bir kolaylık ve paradigma kazandıran bu üretken YZ teknolojileri ile metin, resim ve video gibi yeni içerikler oluşturmak ve eğitim ortamlarında bu içerikleri ve materyalleri kullanmak mümkündür (Dwivedi vd., 2023). YZ teknolojileri, okullarda öğrenme-öğretme, değerlendirme ve yönetim alanlarında öğretmenler, öğrenciler ve okul liderleri tarafından kullanılabilir (Ng vd., 2025).

Şekil 2.1

Okullarda Yapay Zekâ Kullanma Alanları (Ng vd., 2025)



Öğrenme/Öğretme

Öğretim içeriklerini öğrenci ihtiyaçlarına göre bireyselleştirmek, öğrenciye uygun materyaller hazırlamak, için yapay zekâdan yararlanılabilir.

Değerlendirmeler

Yapay zekâ bireyselleştirilmiş değerlendirmeler, otomatik derecelendirme, öğrenci ilerlemesini ve performansını takip etmek için veri tabanlı içgörüler sağlamak için kullanılabilir.

Yönetim

Program hazırlama ve takip etme, öğrenci kaydı tutma, iletişim sağlama, personel görev takibi gibi amaçlar için yapay zekâ kullanılabilir.

2.5 Özel Eğitimde Yapay Zekâ

Eğitim, temel bir insan hakkı olmasına rağmen birçok özel gereksinimli öğrenci nitelikli eğitim alamamaktadır. Geleneksel eğitim sistemleri, tüm öğrencilerin gereksinimlerini göz ardı eden ve standartlara dayalı bir yaklaşım benimseyen modellerle sınırlıdır (Westwood, 2018). Bu durum, özel gereksinimli öğrencilerin karşılaştığı en büyük sorunlardan biridir. Yapay zekâ, bu zorlukları aşmak için bireyselleştirilmiş ve kapsayıcı öğrenme deneyimleri sunma kapasitesine sahiptir. Örneğin, yapay zekâ destekli uygulamalar, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş eğitim programları geliştirebilir. Çünkü bu tür uygulamalar, öğrencilerin yeterlilik düzeylerini değerlendirmek ve onlara uygun öğrenme materyalleri sağlamak için makine öğrenmesi algoritmalarını kullanmaktadır (Habip ve Jane, 2024). Dolayısıyla yapay zekâ, özel gereksinimli bireylerin eğitimdeki başarılarını artırma (Habip vd., 2023; Liu ve Li, 2022) ve bireylerin yaşam kalitelerini iyileştirme potansiyeline sahiptir (Drigas ve Ioannidou, 2013).

Özel eğitimde yapay zekânın tarihçesi yaklaşık olarak çeyrek asırdır süre gelmektedir. Bunun ilk çalışma örnekleri 2000'li yıllarda başlamıştır. 2000'li yıllarda, makine öğrenmesi algoritmalarının gelişmesiyle, özel eğitimde bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin önünü açılmıştır. Georgopoulos vd. (2003), Dil bozukluğunun disleksi ve otizm gibi bozukluklardan ayırt edilmesini sağlamak amacıyla bulanık bilişsel haritalar kullanan bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem, dört klinik vaka üzerinde test edilmiş ve umut verici sonuçlar elde edilmiştir. Yine o yıllarda Rebolledo-Mendez ve

Freitas (2004), tarafından oluşturulan, verilerle dikkat seviyelerini ölçebilen NeuroSky MindSet (MS) adlı bir sistemi tanıtmışlardır. Bu sistem, düşük maliyetli ve kolay kullanımlı olup, öğrencilerin dikkat düzeylerinin değerlendirilmesinde yapay zekâ destekli bir avatar aracılığıyla kullanıcılarla etkileşim kurmaktadır. Yapılan testlerde, ölçülen dikkat seviyeleri ile kullanıcıların kendi bildirimleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Golan ve Baron-Cohen (2006), duygu tanıma sistemlerinin, OSB'li bireylerin sosyal etkileşim becerilerini geliştirmede önemli bir araç olduğunu vurgulamışlardır. Arthi ve Tamilarasi (2008), yapay sinir ağları (YSA) ve bulanık mantık sistemleri kullanarak çocuklarda otizm teşhisine yardımcı olabilen bir model geliştirmişlerdir. Bu sistem, otizme özgü verileri bulanık değerlere dönüştürerek sinir ağına girdi olarak sunmaktadır. Bu çalışma o yıllara göre bu alanda iyi bir başlangıç olduğu söylenebilir. Schlosser ve diğerleri (2009), “metinden sese” teknolojilerinin, iletişim konusunda yetersizlik yaşayan bireyler için alternatif bir iletişim aracı olarak kullanılabileceğini deneysel verilerle desteklemiştir. Hernández ve diğerleri (2009), çocukların temel eğitiminde öğrenme güçlüklerinin tespit edilmesi için “SEDA” adlı bir uzman sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem, yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi değişkenler ile psikomotor ve sosyal yönleri ilişkilendirmektedir. Değerlendirme sonuçlarına göre, kullanıcıların %80'i bu sistemi faydalı ve verimli bulmuşlardır. Jain vd. (2009), disleksi, disgrafi ve diskalkuli gibi öğrenme güçlüklerini tespit edebilen Perceptron tabanlı bir yapay sinir ağı modeli olan PLEDDOR'u geliştirmişlerdir. Bu modelde 240 çocuk üzerinde test edilen sistemin, yüksek doğruluk oranı ve kullanım kolaylığı ile öne çıktığı belirtilmiştir. Kohli vd. (2010), disleksiye erken aşamada tespit etmek için sistematik bir yaklaşım önermişlerdir. Yapay sinir ağı ve geri yayılım algoritmasını kullandıkları sistem, öğrencileri disleksili ve disleksili olmayan olarak sınıflandırmakta oldukça başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Anuradha vd. (2010), dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı için destek vektör makineleri kullanarak bir platform geliştirmişlerdir. Bu sistem, doktorlar tarafından doğrulanan veri setleriyle eğitilmiş ve %88,67 başarı oranı ile tanı doğruluğu sağladığı öne sürülmüştür.

2010'larda ise derin öğrenme modellerinin yaygınlaşması, özel eğitimde yapay zekânın etki alanını genişletmiştir. Scassellati vd. (2012), insansı robotların (örneğin NAO), OSB'li çocuklarla sosyal beceri çalışmalarında etkili bir araç olarak kullanılabileceğini

deneysel çalışmalarla ortaya koymuşlardır. Ayrıca, Rello vd. (2013), disleksinin tanınmasında YZ tabanlı okuma analizlerinin geleneksel yöntemlere kıyasla daha objektif sonuçlar sunduğunu belirtmişlerdir. Günümüzde ise büyük dil modelleri ve uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin, özel eğitimde yeni ufuklar açtığı görülmüştür. Drigas ve Ioannidou (2021), GPT-3 gibi modellerin, öğrenme gücü çeken öğrenciler için dinamik içerik üretmede potansiyel olduğunu vurgulamaktadırlar.

Sonuç olarak yapay zekâ özel gereksinimli öğrencilerin çeşitli formatlardaki derslere katılmalarını sağlayan yardımcı teknolojiler sunar. Bu teknolojiler arasında gerçek zamanlı kayıt hizmetleri, işaret dili çeviri modelleri ve evrensel öğrenme tasarımı oluşturma fırsatı sunabilir (Farog vd., 2023; Verma vd., 2021). YZ, evrensel tasarım ilkelerinin benimsenmediği ortamlarda erişilebilirliği ve kapsayıcılığı genişletir, özel gereksinimli öğrencilere, kolayca erişilebilir ve ilgi çekici içerik sağlar (Dalton vd., 2019). Özel eğitimde yapay zekâ, özellikle yapılandırılmış öğrenme ortamlarında otizm spektrum bozukluğu olan öğrenciler için faydalı olduğunu belirtmekte fayda vardır (Hedges vd., 2018).

2.5.1 Yetersizlik türlerine göre yapay zekâ kullanımı

2.5.1.1 Otizm spektrum bozukluğu ve yapay zekâ

Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı'nda (DSM-5) OSB, sosyal iletişim ve sosyal etkileşimde eksikliklerin yanı sıra basmakalıp, tekrarlayıcı davranışlar ve aktivitelerle birlikte görülen bir nörogelişimsel bozukluk olarak tanımlamaktadır (APA, 2013). OSB'li bireyler, sosyal ipuçlarını algılama, duyguları yorumlama ve sosyal bağlamları anlama konusunda zorluklarla karşılaşabilir (Kanai vd., 2017) ve akademik, sosyal-iletişimsel ve pratik alanlardaki zayıf yönlerine bağlı olarak bazı yetersizlikler yaşayabilirler (Friedrich vd., 2014). Bu yetersizlik ve güçlüklerin aşılmasında yapay zekâ, önemli bir rol üstlenebilir. YZ destekli sohbet robotları ve sanal asistanlar, OSB'li öğrencilerin sosyal etkileşimleri için benzetilmiş ortamlar (simülasyon ortamları) hazırlayarak iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Hernandez ve Patel, 2021). YZ, OSB olan bireylerin özelliklerine ve ihtiyaçlarına yanıt verebilme potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ teknolojisi, tüm öğrenciler için erişilebilir ve bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları sağlamada önemli bir rol oynama potansiyeline sahip, eğitime yönelik yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesini kolaylaştırdığı söylenebilir (Kotsi vd., 2025). Chung'un (2018) çalışmasında insansı bir robot

kullanılmış ve göz teması (hem sıklık hem de süre) artırılmış, motivasyon ve katılım iyileştirilmiş ve ayrıca otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan öğrenciler arasında ilk sözlü iletişim güçlendirilmiştir. Daniels vd. (2018), yüz ifadelerini tanımlamak için Google Glass giyilebilir teknoloji sistemini kullanmıştır. Öğrenciler cihazı kabul etmiş ve hem rahat olduğunu hem de aşırı derecede uyarıcı olmadığını belirtmişlerdir. Ek olarak, öğrencilerin yüz ifadesi etiketleme doğruluğunda önemli bir artış kaydedilmiştir (Daniels vd., 2018). Superpower Glass akıllı gözlüklerin ve Android duygu tanıma uygulamasının kullanımı, öğrencilerin göz teması ve sosyal keskinliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. İkinci çalışmalarında (Daniels vd., 2018), araştırmacılar OSB'li öğrencilerin ebeveynleri ve bakıcıları tarafından gözlemlendiği ve kaydedildiği üzere sosyal becerilerde, yüz ifadesi tanımada ve göz temasında iyileşmeler bildirmişlerdir. Kalantarian vd., (2018), eğitim deneyimleri sırasında OSB'li öğrencilerin duygusal durumlarını ve katılımlarını değerlendirmek ve izlemek için veri toplamak amacıyla uygun bir oyun tabanlı platform olarak kabul edilen Android için Guess What uygulamasını kullanmışlardır.

Sahin vd. (2018) tarafından Empowered Brain Face2Face sistemini içeren eğitim müdahalelerinin uygulanmasıyla ilgili olarak, araştırmacılar katılımcılar arasında sosyal iletişim, etkileşim, sosyal biliş, sosyal motivasyon ve ilgi alanlarında gelişmeler ortaya koymuşlardır. Vahabzadeh vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada stereotipik davranış, sinirlilik, hiperaktivite ve sosyal geri çekilmede bir azalma kaydedildiği vurgulanmıştır. Scassellati vd. (2018) tarafından yapılan çalışma, kısıtlı ilgi alanları ve tekrarlayan davranışlarda bir azalma ile birlikte sosyal iletişim, sosyal motivasyon ve sosyal bilişte gözlemlenebilir gelişmeler olduğunu göstermiştir. Zhang vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, OSB'li öğrenciler için her ne kadar sosyal robotların kullanılmasının sosyal öğrenmeyi kolaylaştırmak için etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuş olsa da bu bireylerin robot tarafından tanıtılan karmaşık sosyal kuralları öğrenmede zorluklarla karşılaştıkları gözlemlendi. Bununla birlikte, yapay zekâ teknolojisi müdahalelerinin uygulanmasıyla OSB'li öğrencilere ve öğretmenlerine destek sağlanması konusunda araştırmaların yetersiz olduğu da söylenebilir (Kotsi vd., 2025).

2.5.1.2 Zihin yetersizliği ve yapay zekâ

Yapay zekâ iki şeyi yapabilir: “İnsanlar tarafından üretilen verilerdeki sonuçları tahmin ederek otomatik tekrarlayan görevler üstlenmek ve insanlar tarafından geliştirilen algoritmalarla sorunları besleyerek insan karar verme sürecini geliştirmek”. Bu, öğretmenlerin değerlendirmeler, yönetim ve öğrencilere geri bildirim verme gibi görevleri otomatikleştirerek iş yüklerini azaltmalarına yardımcı olacaktır. Öğrenciler de bir konuyu öğrenmek ve bireyselleştirilmiş öğrenme yönetimlerini geliştirmek için yapay zekâyı kullanmaktan faydalanabileceklerdir. Yapay zekâ, öğrencilerin zihinsel adımlarını öz düzenleme, izleme ve açıklama olarak takip etmede önemli bir rol oynar. Anlatma ve uygulama kültüründen derin muhakeme ve öğrenme sistemlerine geçişte yardımcı olmaktadır (Malik vd., 2019). Öğrencilerin becerileri, yapay zekâ işlevlerinin ve bilgi teknolojilerinin hızlı bir şekilde genişlemesiyle geliştirilebilir. Bu nedenle, yapay zekâ hem öğrencileri hem de öğretmenleri öğrenme ve öğretme sürecine daha fazla katılmaya motive etme yeteneğine sahiptir (Malik vd., 2019).

Yapay zekâ şu anda zihinsel yetersizliği olan bireyler için bireyselleştirilmiş programlar oluşturmak için kullanılıyor. Bu programlar bilişsel yetenekleri, davranış kalıplarını ve bireyin farklı özelliklerini kapsayan verileri incelemek için yapay zekâ algoritmalarından yararlanmaktadır. Bu algoritmalarla veri odaklı analiz yapılarak, her bireyin farklı gereksinimlerini ele almak ve karşılamak için titizlikle tasarlanmış bireyselleştirilmiş müdahale planları oluşturmanın temelini oluşturmaktadır (Benrimoh vd., 2018). Bu bireyselleştirilmiş yaklaşım, müdahale programlarını her bireyin farklı ihtiyaçlarına ve yeteneklerine göre uyarlayarak büyüme ve gelişme potansiyelini en üst düzeye çıkarır. Uyarlanabilir öğrenme ortamları, zihin yetersizliği olan bireylerin yararına olacak şekilde YZ tarafından kolaylaştırılabilir. Sürekli izleme ve değerlendirme yoluyla, YZ algoritmaları terapi seanslarının zorluk seviyesini ve içeriğini dinamik olarak ayarlayabilir. Bu uyarlanabilir yaklaşım, bireylerin yeteneklerine uygun optimum bir öğrenme hızını korurken sürekli olarak güncellenebilir (Di Nuovo vd., 2018; Salhi vd., 2022). Çok sayıda araştırma çalışması, yapay zekâ tabanlı bireyselleştirilmiş öğrenmenin zihin yetersizliği olan bireyler için faydalı olabileceğini desteklemektedir (Akyuz, 2020; Nganji ve Brayshaw, 2017; Zdravkova, 2023).

Yapay zekâ tabanlı programlar, zihin yetersizliği olan bireylerin konuşma ve dil becerilerini geliştirmede de önemli bir rol oynar (Sharma ve Singh, 2022). Konuşma tanıma teknolojisini doğal dil ile birleştiren yapay zekâ sistemleri, gerçek zamanlı geri bildirim, etkileşimli iletişim araçları ve pratik egzersizlerle, zihin yetersizliği olan bireylerin iletişim becerilerini destekleyerek, daha etkili sosyal etkileşimler geliştirmelerini sağlar (Myszczyńska vd., 2020). Duygusal ve sosyal zorlukların ele alınması, YZ tabanlı müdahalelerin zihin yetersizliği olan bireyler için değerli olduğu diğer bir alandır. Yüz tanıma teknolojisini kullanarak, YZ sistemleri duyguları tanımlayabilir ve yorumlayabilir, böylece zihin yetersizliği olan bireylerin kendi duygularını anlamalarına ve ifade etmelerine yardımcı olabilir (Ghafghazi vd., 2021). Dahası, bu teknoloji başkalarının duygularını tanıma yeteneklerini geliştirir. Sanal gerçeklik ve avatar tabanlı etkileşimler, gerçek yaşam sosyal senaryoları için daha da benzetilmiş ortam sunabilir, sosyal becerilerin iyileştirilmesini teşvik edebilir ve sosyal entegrasyonu destekleyebilir (Leghari ve Syed, 2023). YZ tabanlı terapilerin önemli bir avantajı, özellikle uzaktan erişilebilir olmalarıdır. Özellikle yetersiz hizmet alan bölgelerde yaşayan veya uzman terapistlere sınırlı erişimi olan zihin yetersizliği olan bireyler, yapay zekâ destekli platformlardan faydalanabilirler. Bu platformlar, coğrafi konumdan bağımsız olarak uygun ve tutarlı terapi desteği sunarak uzaktan seanslara olanak tanır. Yapay zekâ tabanlı müdahaleler, zihinsel yetersizliği olan bireylerin aldığı destek ve müdahalede umut vaat edici bir potansiyel taşır.

Kharbat vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ öğrenme platformlarının zihin yetersizliği olan bireylerin motivasyonlarını artırmada çok yardımcı olabileceğini vurgulamaktadır. Çalışma, yapay zekâ destekli bir öğrenme platformu kullanan öğrencilerin eğitim faaliyetlerine daha fazla katıldıklarını ve platformu kullanmayan öğrencilere göre öğrenmeye daha fazla motive olduklarını bulmuştur. Sonuç olarak YZ zihin yetersizliği olan bireyler için, bilişsel, duygusal ve sosyal becerileri geliştirmede bireyselleştirilmiş, uyarlanabilir ve erişilebilir olanaklar sağlar. Zihin yetersizliği olan bireyler YZ teknolojisinden çeşitli şekillerde faydalanabilirler. YZ destekli ev asistanları, bu bireylerin hareket etmek zorunda kalmadan evlerini yönetmelerine yardımcı olabilir. YZ ayrıca zihin yetersizliği olan bireyler için iletişimi iyileştirebilir. YZ, konuşmadan metne yazılımlarıyla, dil ve konuşmada bozukluk yaşayan bireylerin sözlü olarak iletişim kurmasına yardımcı olabilir. Benzer şekilde, YZ destekli işaret dili

çeviri yazılımları işitme yetersizliği olan bireylerin işiten kişilerle daha iyi iletişim kurmasına yardımcı olabilir (Alsolami, 2025).

2.5.2 Yapay zekâ ve bireyselleştirilmiş öğrenme

Akıllı eğitim teknolojileri pedagoji, psikolojik ve yapay zekâyı birleştiren, bireyselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenmeyi destekleyen bir yaklaşımdır. Yapılandırmacılık ilkesine dayanarak, makine geliştirme, veri analitiği gibi geliştirilmiş teknolojilerle etkileşimini aktif tutmayı hedefler (Chen vd., 2021; Zaman vd., 2024). Akıllı eğitim teknolojisi, öğrenme süreçlerini bireyselleştirmeye, öğrenci katılımını artırmaya ve sürekli geri bildirim mekanizmalarıyla öğrenme yolculuğunu daha verimli kılmaya odaklanır (Zawacki-Richter vd., 2019). Bu ilkeler, her öğrencinin farklı gereksinimine yanıt veren, etkili ve bireyselleştirmiş öğrenme deneyimleri tasarlamanın ve uygulamanın temelini oluşturur. Temel amaç, her öğrencinin öğrenme hızını, mevcut bilgi birikimini, ilgi alanlarını ve tercih ettiği öğrenme stillerini dikkate alarak, öğrenme yolculuğunu bireyselleştirmektir (Chen vd., 2020). Bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımları, öğrencilerin bireysel gereksinimlerine ve isteklerine hitap etmede etkilidir (Chen ve Wang, 2021). YZ araçlarının eğitime entegrasyonu da bu bireyselleştirme sürecinde önemli bir rol oynar.

2.5.2.1 Yapay zekâ ile bireyselleştirilmiş öğrenme alanları

YZ'nin veriye dayalı değerlendirme, analitik işlem ve ölçeklenebilirlik potansiyeli birçok konuda bireyselleştirilmiş öğrenme alanları oluşturmaktadır. Frank'a (2024) göre bu bireyselleştirilmiş öğrenme alanları şu şekildedir:

- Öğrenme analitiği
- Tahmine dayalı modelleme
- Özel içerik
- Bireyselleştirilmiş geri bildirim
- Birebir destek
- Ölçeklenebilir destek

Öğrenme Analitiği: Yapay zekâ, öğrenme analitiğini kullanarak öğrenci performansı ve derslere katılımı hakkında uygulanabilir tahminler sunar. Yapay zekâ öğrenciye ait test sonuçlarını, ödev teslimlerini ve öğrenme materyallerini inceleyebilir ve bu ürünlerden birtakım veriler elde edebilir. Toplanan verilerin analiz edilmesiyle öğrencinin

eğilimleri belirlenebilir. Bu eğilimler, eğitimcilere bireysel olarak öğrencilerin nasıl ilerlediğini, hangi alanlarda zorluk yaşadıklarını ve öğretim stratejilerinin gereksinimlerini daha iyi karşılayacak şekilde nasıl ayarlanabileceğini anlama konusunda yardımcı olur (Egbuna, 2024; Frank, 2024).

Tahmine Dayalı Modelleme: Geçmiş verilere dayanarak gelecekteki öğrenci sonuçlarını tahmin etmek için yapay zekâ algoritmaları kullanılabilir. Yapay zekâ öğrencinin geçmiş performans ve davranış verilerini inceleyerek tahminsel modelleme ile geri kalma riski taşıyan öğrencileri belirleyebilir ve olası sorunları önlemek için müdahale önerileri sunabilir. Bu proaktif yaklaşım, eğitimcilerin zorlukları büyümeden önce ele almalarına olanak tanır ve her öğrencinin beklenen ihtiyaçlarına uygun zamanında destek ve kaynak sağlamalarını olanaklı kılar (Egbuna, 2024; Frank, 2024).

Özel İçerik: Yapay zekâ, her öğrencinin farklı gereksinimlerine ve ilgi alanlarına uygun içerik oluşturarak özelleştirilmiş öğrenme yollarının geliştirilmesine imkân tanır. Uyarlanmış öğrenme platformları, bir öğrencinin ilerlemesini, öğrenme biçimini ve tercihlerini analiz etmek için yapay zekâyı kullanarak, en alakalı ve ilgi çekici kaynakları sunar. Y Z öğrencilerin yeterlilik düzeylerini değerlendirmek ve onlara uygun öğrenme materyalleri sağlamak için makine öğrenmesi algoritmalarını kullanmaktadır (Habip ve Jane, 2024). Örneğin bir öğrenci belirli kavramları güçlü bir şekilde kavrasa da diğerlerinde zorlanıyorsa, sistem, belirli eksiklikleri gidermek için ek alıştırmalar veya alternatif açıklamalar sağlayabilir.

Bireyselleştirilmiş Geri Bildirim: Bireyselleştirilmiş geri bildirim, öğrencilerin güçlü yönlerini ve geliştirilmesi gereken alanları anlamalarına yardımcı olmak için çok önemlidir. Yapay zekâ sistemleri, ödevler ve değerlendirmeler hakkında gerçek zamanlı, bireyselleştirilmiş geri bildirim üretebilir ve öğrencilerin neleri iyi yaptıklarını ve nerelerde gelişmeleri gerektiğine dair öneriler sunabilir. Bu anlık geri bildirim, öğrencilerin ayarlamalar yapmalarına ve öğrenme süreçlerini sürekli olarak iyileştirmelerine olanak tanır. Yapay zekâ destekli araçlar, öğrenciler için bireyselleştirilmiş geri bildirimler oluşturmak için tercih edilebilir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim stratejilerini, her öğrencinin gereksinimlerini karşılayacak şekilde ayarlamalarına olanak sağlayan bu araçları kullanmaları, birçok konuda onlara avantaj sağlamaktadır (Chassignol vd. 2018; Egbuna, 2024; Frank, 2024).

Birebir Destek: Akıllı öğretim sistemleri, öğrencilere bireyselleştirilmiş, birebir destek sunarak özel ders gibi hizmetler sunar. Bu sistemler, öğrencilerle sohbet tarzında etkileşimde bulunarak soruları yanıtlar, problem çözme süreçlerine rehberlik eder ve bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanmış açıklamalar yapar. Bu bireyselleştirilmiş etkileşim, öğrencilerin hedeflenmiş yardım ve açıklama almasına yardımcı olarak, materyalin anlaşılmasını ve kalıcılığını artırabilir. Sonuç olarak yapay zekâ ve yapay zekâ destekli araçlar öğrenme deneyimlerini bireyselleştirerek eğitim ortamına yenilikler katıyor, boşlukları kapatıyor ve daha kapsayıcı ve etkili bir öğrenme ortamına olanak sağlıyor (Kamalov, 2023).

Ölçeklenebilir Destek: Yapay zekâ destekli öğretim sistemlerinin önemli avantajlarından biri ölçeklenebilirlikleridir. Öğretmenlerin aksine, YZ sistemleri sınırsız sayıda öğrenciye aynı anda destek sağlayabilir. Bu ölçeklenebilirlik, bireyselleştirilmiş yardımın, sınıf büyüklüğünden veya kaynak kısıtlamalarından bağımsız olarak tüm öğrencilere sunulmasını sağlar. Sonuç olarak, yapay zekâ yüksek kaliteli eğitim desteğine erişim sunarak, bireyselleştirilmiş öğrenmeyi daha yaygın hale getirir (Chassignol vd., 2018; Egbuna, 2024; Frank, 2024).

2.5.3 Tanı ve değerlendirmede yapay zekâ

İzleme ve değerlendirme, öğrencilerin ilerleme kaydedip kaydetmediklerine ve uygun öğrenme sonuçlarına ulaşıp ulaşmadıklarına bir başka deyişle, öğrenme hedefine yönelik belirli müdahalelerin yeterliliğiyle ilgili bilgi verir. Bu nedenle ilerlemeleri izleme, etkili özel eğitimin temel bir özelliğidir. İzleme ve değerlendirme için kullanılan geleneksel yöntemler genellikle kaynaklar açısından sınırlıdır, öznel ve etkisi azdır. Yapay zekâ, bu zorluklara çözümler sunarak özel eğitimde ilerlemenin izlenebileceği ve müdahaleler tasarlanabileceği ile ilgili yeni yollar sunma potansiyeline sahiptir. YZ, öğrenci geri bildirimlerini otomatik olarak değerlendirebilir ve yeniden düzenleme için anlaşılır ve anlamlı yazılı (Christian vd., 2024) /sözlü/görsel açıklamalara dönüştürebilir

Yapay zekâ iyi uygulanırsa ilerleme izlemenin temel yönünü eğitimciler, öğrenciler ve aileler için daha kullanışlı ve güçlendirici hâle getirebilir. Yapay zekâ, makine öğrenmesi, doğal dil işleme ve otomatik gerçek zamanlı veri toplama yoluyla öngörücü analizler yoluyla hızla dönüşen verileri değerlendirmek için önemlidir. Yapay zekâ bu veriler ile ihtiyaç analizi yapar ve öngörü geliştirir. Ayrıca içgörülerini özelleştirerek ve elle rapor oluşturma sürecini kolaylıkla ortadan kaldırır. Dahası, yapay zekâ araçları

geleneksel değerlendirme kaynaklarına göre hataları veya engelleri daha erken tanıyarak, öğrenci performans değerlendirmesinin iyileştirilmesine olanak tanır (Habip vd., 2023).

Tanı ve değerlendirme sürecinde pek çok araştırmacı yapay zekânın, klinisyenlerin tanı sürecini kısaltmasına ve daha doğru sonuçlara ulaşmasına yardımcı olması nedeniyle otizmin erken tanısında önemli bir rol oynadığını belirtmektedir (Anagnostopoulou vd. 2020). Yapay zekâ, yalnızca doğru ve erken ön tanı sınıflandırması sağlamakla kalmayıp aynı zamanda tarama sürecinin verimliliğini ve erişilebilirliğini de artıran akıllı bir tarama yöntemi geliştirmeye de yardımcı olmaktadır.

Akıllı tarama yöntemi, vakaları kullanarak otizmlı çocukların özellikleri tahmin edebilen ve puanlama işleviyle el yapımı kuralları kontrol eden bir sınıflandırma modeli geliştirmek için en son yapay zekâ tekniklerini kullanmaktadır (Shahamiri ve Thabtah, 2020). Son zamanlarda yapay zekâ ile çalışan birçok akıllı sistem ortaya çıkmıştır. Cognoa da bu akıllı sistemlerden bir tanesidir. Cognoa, davranışsal problemleri ve sağlık sorunları olan çocukları anlamak, izlemek, bu çocuklara yönelik müdahaleleri geliştirmek ve bu çocukları tedavi etmek için çocuk verilerine dayalı yapay zekâ desteğini kullanan bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu nedenle, cinsiyet, etnik köken ve sosyoekonomik farklılıkları temsil edecek şekilde çeşitli verileri arayarak yapay zekâ sistemlerini bu farklılıkları dikkate alacak şekilde eğitiyor. Bu sistem ve araçlar çıkan çocuğa uygun müdahale stratejileri geliştirilmektedir (Cognoa, 2024). Özellikle otizm spektrum bozukluğunun tespiti davranışsal gözlemlere dayanmaktadır. Otizmi taramak ve teşhis etmek için daha nesnel, veriye dayalı bir yöntem oluşturmak için birçok çalışmanın yapay zekâ teknolojilerini kullanmaya başladığı söylenebilir.

2.5.4 Yardımcı teknoloji olarak yapay zekâ

Yardımcı teknoloji, özel gereksinimli çocukların günlük etkinliklerini yerine getirirken karşılaştıkları engellerin üstesinden gelmelerine yardımcı olan araç veya cihazlardır. Yardımcı teknoloji, özel gereksinimli bireylerin yetersizlikleri nedeniyle başka türlü yapamayacakları görevleri yerine getirmelerini sağlar (Buehler vd., 2015). Yardımcı teknoloji özel eğitimde, öğrenme kalitesini artıran ve çocukların etkili ve verimli bir şekilde öğrenmeleri için daha kolay erişilebilirlik sağlayan bir strateji olarak hizmet eder (Utami vd., 2025). Özel gereksinimli bireyler, yüksek düzey teknolojiler olarak

sınıflandırılan akıllı telefonlar ve saatler, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, dijital kitaplar, mobil uygulamalar ve yazılımlar ile (Sani-Bozkurt, 2017) bu olanaklardan faydalanabilirler.

Yetersizlik türlerine göre birçok yapay zekâ destekli uygulama ve araç geliştirilmiştir. Özellikle fiziksel ve duyuşal yetersizliğe sahip öğrenciler için en popüler yapay zekâ uygulamalarından biri olan konuşmadan metne ve metinden konuşmaya hizmet eden araçlar sınıf içinde ve dışında iletişim sağlar. Bu araçların işitme veya konuşma yetersizliği olan öğrencilere birçok konuda fayda sağladığı söylenebilir (Habip ve Jane, 2024). Özel gereksinimli bireyler birçok alanda olduğu gibi özellikle e-öğrenme sistemlerini kullanırken çeşitli yardımcı teknolojilerden yararlanmaktadırlar. Bu teknolojiler sesli anlatım videoları, sesli kitap okuyucular, işitme cihazları, ses ayarlı kulaklıklar, seslendirme programları ve ses yükseltici uygulamalar ve cihazlardır (Yıldız vd., 2022).

Görme yetersizliği olan bireyler için dijital ekran büyüteçleri, ekran okuyucular, sesli uyarı sistemleri, braille klavye ve yazıcı, optik karakter tanımlama (optical character reader: OCR), akıllı gözlükler, dokunsal saatler gibi araçlar kullanılmaktadır. İşitme yetersizliği olan bireyler için kulak içi işitme cihazları, ses tanıma yazılımları, konuşma cihazları gibi cihazlar ve araçlar kullanılmaktadır. Tüm bu yardımcı teknolojiler, araçlar ve yazılımlar giderek gelişmekte ve yapay zekâ desteği ile daha işlevsel sonuçlar ortaya koymaktadırlar.

Yapay zekâ desteği ile geniş bir yelpazede kullanılan Google'ın Live Transcribe ve Microsoft'un Seeing AI gibi örnek uygulamaları öne çıkmaktadır (Luckin vd., 2016). Benzer şekilde, yapay zekânın bir başka alanı olan bilgisayar görüşü de artık görme yetersizliği olan öğrenciler için kaynak oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin OrCam, MyEye cihazı, öğrencilerin çevresindeki metinleri, nesneleri ve insanların yüzlerini tanımak, öğrencilerin (özellikle görme bozukluğu olanların) çevrelerinde gezinmelerine ve sınıf ortamına katılmalarına yardımcı olan yapay zekâ destekli araçlardır (Zhou vd., 2020). Benzer şekilde giyilebilir yapay zekâ cihazları, robotik dış iskeletlerin kullanımı yoluyla hareket engelli öğrencilere beden eğitimi ve aktivitelere katılabilmeleri için yardımcı olmaktadır. Bu teknolojinin iletişim cihazlarına eklenmesi, sözel dili kullanamayan öğrenciler için önemli avantajlar sağlamaktadır.

Doğal Dil İşleme teknolojisinin yanı sıra Destekleyici ve Alternatif İletişim cihazları, sözel dil gelişimi olmayan öğrencilerin fikirlerini ve duygularını iletme becerilerini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Westwood'un (2018) da belirttiği gibi, bu tür teknolojiler yalnızca akademik erişimi artırmakla kalmaz, aynı zamanda yetersizlikleri olan öğrencilerin genel gelişimi için önemli olan sosyal kapsayıcılığı da teşvik eder. Ses ve konuşma tanıma sistemleri, yeni ortaya çıkan bir teknoloji olmasa da yapay zekâ desteği ile daha etkili hâle gelmiştir. Nitekim buna benzer olarak yapay zekâ desteği gelişen akıllı ev sistemleri bağımsız yaşam becerileri, yaşam kalitesi ve psikolojik refah üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir (Landuran vd., 2022; Seidel vd., 2022). Bunun yanı sıra işlevleri çok iyi olan bazı uygulamalar şöyledir:

HearMeOut uygulaması: Yapay zekâ kullanarak hem jest tabanlı metin tahmini hem de piktogram tabanlı artırıcı ve alternatif iletişimi birleştiren bir uygulamadır. Uygulama, kullanıcılarını konuşma tanıma kullanarak sohbete katılmasını sağlayan doğal dil konuşmasını kullanır (Srivastava, 2021).

GoVisual uygulaması: Fotoğrafları ve videoları bir iPhone veya iPad'de okuryazarlık ve iletişim fırsatlarına dönüştüren bir programdır (Tintarev vd., 2016). Görüntü tanıma teknolojileri, öğrenmeyi erişilebilir ve etkili hale getirmek için kapsayıcı eğitimde temel öneme sahip olarak kabul edilir.

Fluent uygulaması: Kekeme kişilerin telaffuz etmekte zorlandıkları kelimeleri belirlemelerine yardımcı olan ve benzer anlama sahip ancak telaffuzu daha kolay bir dizi alternatif kelime sunan bir AI Artırılmış Yazma Aracıdır. AI tabanlı yazma araçlarının genel mantığında olduğu gibi, bu uygulama da genellikle doğal dil tabanlı yazılım sistemlerinden oluşur (Ghai ve Mueller, 2021).

Microsoft Immersive Reader: Disleksi gibi öğrenme güçlükleri olan öğrencilere metinleri anlamaları için yardımcı olur.

Seeing AI: Çevreyi anlatan ücretsiz bir uygulamadır. Bu uygulamadaki yapay zekâ desteği görmek, okumadan fotoğrafları tanımlamak, ürünleri tanımlamak gibi görevleri yerine getirmek ile görme yetersizliği olan bireylere günlük yaşamı kolaylaştırmaktadır.

2.5.5 Materyal hazırlamada yapay zekâ

Her öğrenci farklı öğrenme stiline sahiptir ve bu nedenle öğretmenlerin ders anlatırken birden çok duyuya hitap etmeleri gerekmektedir. Bunu yapabilmenin kolay ve etkili yollarından biri ise derslerde çeşitli öğretim araç ve materyallerinden yararlanmaktır. Materyaller, doğru ve gerekli yerlerde kullanıldıklarında farklı duylara hitap ederek çoklu öğrenme ortamı sağlarlar. Materyal geliştirmek ve geliştirilen aracı eğitim ortamlarında kullanmak öğrenmeye ciddi katkılar sağlamaktadır. Farklı türde bir materyal kullanımı hem öğrenci hem de öğretmen için yeni bir motivasyon kaynağıdır (Erdoğan ve İlhan, 2020).

Dijital öğretim materyalleri: Öğretim amaçlı bilgisayarlar ya da mobil cihazlar gibi sayısal ortamlar aracılığıyla hazırlanmış her türlü materyallerdir (Kardemir, 2018). Dijital materyal denilince akla animasyonlar, benzetimler, sunular, dijital metinler ve videolar gelmektedir (Taşlıbeyaz ve Karaman, 2015). Dijital medya vasıtasıyla iletilen öğretim materyallerine dijital materyal olarak ayrıca vurgu yapılmakta ve bu materyallere örnek olarak dijital ders kitapları, uygulamalar ve çevrimiçi tamamlayıcı kaynaklar gösterilmektedir (Edson ve Thomas, 2016). Dijital öğretim materyalleri ile donatılmış öğrenme yaşantılarının öğrenenlerin bilgiye ulaşmada hızlı, etkili ve istekli olmasını sağlayacağı belirtilmektedir (Yavuz-Konokman, 2019).

Dijital öğrenme materyalleri dikkati toplama ve yoğunlaşma konusunda geleneksel öğrenme materyallerine göre daha etkili olarak görülmektedir (Karademir-Coşkun ve Alper, 2019). Dijital yerliler olarak ifade edilen günümüz öğrencilerinin doğasına uygun olan bu materyaller 21. yüzyıl öğretme-öğrenme ortamlarına katkı sağlayacak özelliktedirler. Bununla birlikte dijital materyaller geleneksel öğretme ortamlarında elde edilemeyen çok çeşitli öğrenme fırsatları sunmaktadır (Kalyuga ve Liu, 2015). Dijital materyaller görsel, işitsel veya etkileşimli birçok öğeyi içinde bulundurması açısından farklı öğrenme stili ve zekâ türlerine sahip öğrenciler için önemli bir kaynağı oluşturmaktadır. Bununla birlikte dijital materyallerin, öğrencilerin bilgiyi seçmesini, organize etmesini ve kullanmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Zwart Van Luit vd., 2017).

Dijital öğretim materyallerinin sınıf içerisinde yer alması gelişen teknolojiler ve yazılımlar ile daha kolay hâle gelmiştir. Teknolojinin gelişimiyle beraber dijital öğretim materyali geliştirmeye yönelik birçok platforma rahatlıkla

ulaşılabilmektedir. Bu platformların çoğu çevrimiçi olarak kullanılabilir. Ayrıca bu platformları ve araçları kullanmak için programlama ya da ileri derecede bilgisayar bilgisine sahip olmaya gerek yoktur ve bu platformlar ücretsiz kullanılacak uygulamalardır (Handerson ve Romeo, 2015).

Özel gereksinimli öğrenciler için uygun materyallerin geliştirilmesi veya hazırlanması sürecinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli noktalardan biri de materyallerin bireyselleştirilmesidir (Kostolányová vd., 2011). Yapay zekânın eğitimde kullanılması, öğretmenlere bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri hazırlama ve doğru değerlendirmeler yapma konusunda yardımcı olabilir. Yapay zekâ öğrencilerin geleneksel öğrenme stillerini farklılıklarına göre uyarlamalarına destek olabilir ve böylece öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini karşılayacak nitelikte bir öğretim sunabilir. Eğitimciler, yapay zekâ araçlarını grafikler, videolar, sesler, sunumlar, çalışma sayfaları, etkileşimli dersler ve testler gibi eğitim materyalleri ve multimedya içerikleri oluşturmak ve düzenlemek için kullanılabilirler. Ayrıca öğretmenler konu kazanımları, öğrencilere yazıları hakkında için de bu araçlardan yararlanabilirler. Öğrenciler için sohbet robotları bireyselleştirilmiş öğrenme, yaratıcı düşünme, değerlendirme, okuma, yazma ve araştırma için destek sağlayabilir (Trust vd., 2023). Yapay zekânın uyarlanabilir öğrenme sistemlerinde kullanılması, öğrencilerin bireysel olarak öğrenmelerine ve ilerlemelerine yardımcı olabilir. Yapay zekâ, karmaşık okumaların özetlenmesine yardımcı olabilir, bir öğrenme etkinliğini tamamlamak için adım adım talimatlar sağlayabilir, herhangi bir konuda podcast ve video senaryoları üretebilir ve videolar hazırlayabilir. Yazma sürecinde (örneğin, beyin fırtınası, taslak hazırlama, dönüt verme, gözden geçirme, yayınlama) destek sunabilir, metin çevirebilir. Buna benzer birçok alanda yapay zekâ ve yapay zekâ destekli araçlar çeşitli amaçlar için kullanılabilir (Kamalov, 2023).

2.6 Yapay Zekâ ile Özel Gereksinimli Bireyler İçin Materyal Hazırlama

Özel gereksinimi bireyler için materyal hazırlarken dikkate alınması gereken noktalardan biri, materyalleri bireyselleştirmektir. Her bireyin bireysel performansı farklı olduğundan her birey için mevcut materyaller olmayabilir. Bu durumla başa çıkmak için materyal geliştiricilerin öğrencileri iyi tanımaları gerekmektedir (Becker, 2001). Öğretmenler, öğrencilerin gelişimini anlamalı ve her bir öğrencinin ihtiyaçlarına uygun öğrenmeyi tasarlamalıdır. Her öğrencinin güçlü ve zayıf

yönlerine uygun materyaller oluşturmalarıdır (Hallahan vd., 2020).

Öğrencilere uygun hazırlanan öğretim materyalleri, kullanıcı ile materyal arasında bir ilişki kurulmasına olanak tanır (Ampa, 2015). Ayrıca çeşitli web araçları kullanılarak hazırlanan materyal ve içerikler, özel gereksinimli öğrencilerin motive edilmesinde önemli rol oynamaktadır (Lamsa vd., 2018). Bu materyaller, özel gereksinimli öğrencilerin öğrenme başarılarını artırabilir (Abidoğlu vd., 2017).

Özel eğitimde materyal ve içerik hazırlamak için yapay zekâ araçlarının kullanılması, farklı yeteneklere ve öğrenme stillerine sahip öğrencilerin bilgiye erişimini iyileştirerek kapsayıcılığı ve eşitliği teşvik eder. Eğitim içeriğinin ve etkinliklerinin bireyselleştirilmesi, özel gereksinimli öğrencilerin gereksinimlerini karşılamaya, akademik ilerlemelerini ve kapsamlı gelişimlerini desteklemeye olanak tanır (Torres-Cruz, 2022). Yapay zekâ araçları, öğrenmeyi bireyselleştirmek ve daha kapsayıcı ve erişilebilir bir eğitimi teşvik etmek için yenilikçi fırsatlar sunmaktadır. Bu araçların potansiyelini keşfetmeye ve kullanmaya devam ettikçe daha kapsayıcı ve erişilebilir bir eğitime doğru ilerlemek mümkün olabilir (Acosta-Vargas vd., 2022; Carrión-Toro vd., 2020). Yapay zekâ destekli araçlar ile özel gereksinimli bireyler için materyallerin bireyselleştirilmesi hem öğrenci hem de öğretmen için iyi bir motivasyon kaynağı olabilir. Öğrenciye göre materyal hazırlamak için öğretmenlerin pedagojik becerilere ve pedagojik uzmanlığa sahip olduklarının göstergeleri şunlardır:

- Yapay zekâ destekli araçların faydalı olabileceği alanları belirleyebilmek,
- Sınıfta uygulamaya uygun mevcut yapay zekâ araçlarını ve kaynaklarını keşfedebilmek,
- Öğrenme ve eğitim yoluyla yapay zekâ araçlarını kullanma konusunda yeterliliğe sahip olabilmek,
- Yapay zekâ araçları ile bireyselleştirilmiş öğretimsel içerikler hazırlayabilmek,
- Hazırlanan etkinlikleri, öğrencilerle test edebilmektir (Gimpel vd., 2023; Sok ve Heng, 2023; Torres-Cruz, 2022).

2.6.1 Materyal hazırlamada kullanılacak yapay zekâ destekli araçlar

2.6.1.1 Çoklu tasarım araçları

Microsoft Designer: Yapay zekâ destekli bir grafik tasarım uygulaması olan Microsoft Designer ile yapılan açıklamalara uygun fotoğraflar oluşturma, sosyal medya gönderileri hazırlama, davetiyeler, dijital kartpostallar ve grafikler oluşturulabilir. Ayrıca bu araç yoluyla, istenilen herhangi bir görsel oluşturulabilir ve bu görsel sunumlarda kullanılabilir. Bu uygulama bilgisayara kısayol olarak da indirilebilir. Kullanımı oldukça kolay olan bu uygulama yoluyla istenilen içeriğin üretimi kısa sürede tamamlanmaktadır. Bu tezde sunulan görsellerin çoğu bu araç ile üretilmiştir (Microsoft Designer, 2024).

Canva AI: Bu yapay zekâ tasarım üreticisi yoluyla oldukça kısa sürede kişiye özel, markalı ve dikkat çekici tasarımlar oluşturulabilir. Bu uygulamayı kullanırken medyada neler görmek ya da yüklemek istendiği açıklanmalıdır. Ardından Magic Design profesyonel sosyal gönderiler, sunumlar ve hatta videolar hazırlar. Bu araç kodlama yapmayı veya tasarım becerilerinin gelişmiş olmasını gerektirmemektedir (Canva, 2024).

Fliki AI: Bu yapay zekâ aracı eğitim içeriği oluşturmak için tasarlanmıştır. Bu araç ile etkileşimli sunumlar, testler ve uyarlanabilir öğrenme etkinlikleri gibi öğretici materyaller hazırlanabilir. Fliki AI belirli bir konuya ait bir metni otomatik olarak bir eğitim videosuna dönüştürebilir. Bu durum, öğretmenlerin öğrenme ortamını kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir (Nuramila vd., 2024).

Piktochart: Bir Web 2.0 aracı olan Piktochart, profesyonel görünümlü bir tasarımı çok kısa sürede hazırlama imkânı sunmaktadır. Bu araç eğitim veya grafik tasarımıyla ilgili bir deneyim gerektirmemektedir. Sürükle ve bırak düzenleyicisi ile çok kısa sürede infografikler, broşürler veya sunumlar oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla, bu uygulamanın içerik üretmek ve bu içerikleri, fikirleri hedef kitleye sunmak için uygun bir araç olduğu söylenebilir. Ayrıca, ücretsiz olan bu aracın bulut hizmeti yoluyla pek çok kullanıcı farklı görselleştirme türlerinin bir kombinasyonunu kullanarak infografikler oluşturmaktadır (Pictohart, 2024).

2.6.1.2 Dijital öykü sosyal öykü ve çizgi roman araçları

Fictionfusion: Bu araç ile yapay zekâ destekli hikâyeler ve bu hikâyelere uygun karakterler oluşturma, bu hikâyeleri tamamlama sağlanabilir. Hikâyeler bir bütün olarak veya bölümler şeklinde de yazılabilir. Ayrıca hikâyeler içinde diyaloglara da yer verilebilir. Hikâyenin bölümleri çıkarılabildiği gibi bu bölümler ekleme de yapılabilir (Fictionfusion, 2024).

Pixton: Karikatür, çizgi roman ve hikâyeyi eğlenceli ve kolay yollarla oluşturma aracıdır. Bu araç yoluyla içerikler daha etkileşimli hâle getirilerek çeşitli sunumlar, projeler ve ödevler hazırlanabilir. Etkileşimli olan bu içerikler görsel hafızanın güçlenmesine de destek sağlayabilir. Pixton yoluyla öğretmenler, öğrencilerinin diyaloglar oluşturmaya ve bu diyaloglar yoluyla sorularını cevaplandırmalarına destek sağlayabilir. Bu sebeple, bu uygulamanın yabancı dil veya dilbilgisi becerilerinin öğretiminde kullanılabilecek etkili bir araç olduğu söylenebilir (Pixton, 2023).

Storybird: Bu uygulama yoluyla öğretmenler, farklı öğrenci gruplarının kendi hikâyelerinin oluşturmalarını sağlayabilirler. Ayrıca Storybird ile birlikte öğrencilerinin hikâyeleri tamamlamaları ile ilgili grup çalışmaları yapılabilir. Bu bilgilere ek olarak, öğretmenler bu uygulamayı bir konunun öğrenimini desteklemek için bu hikâyeleri tıpkı bir yapboz gibi kullanabilirler (Nordin ve Anderson, 2019).

Storyjumper: Storyjumper, çocuklara yönelik çevrimiçi kitap hazırlama platformudur. Bu platform, dijital öykü, sosyal öykü, çizgi roman oluşturma için kullanılabilir. Bu uygulama yoluyla oluşturulan hikâyelere uygun karakterler belirlenebilir ve bu karakterler uygun arka planlar ile sahnelenebilir. Bu hikâyelere metin eklenebilir veya bu metinler biçimlendirilebilir. Dolayısıyla bu uygulamanın çocuk kitaplarını kolaylıkla oluşturmak için kullanılan bir araç olduğu ifade edilebilir. Bu sebeple, öğretmenler bu aracı öğrencilerine yaratıcı yazma sürecini öğretmek için de kullanabilirler (Rahimi ve Yadollahi, 2017).

Voxxio: Bu uygulama daha çok içerik oluşturucular için geliştirilmiştir. Dolayısıyla bu yapay zekâ aracı yoluyla içerik oluşturucuları sözlü fikirlerini görsel olarak ilgi çekici hikâyelere dönüştürebilirler. Bu uygulamayı kullanırken kullanıcılar ilk olarak anlatılarını sözlü veya yazılı olarak tanımlarlar. Ardından Voxxio'nun yapay zekâ algoritması, bu anlatıları analiz ederek resimli bir dijital hikâyeye dönüştürür. Ayrıca

kullanıcılar, oluşturulan hikâyede istedikleri sahneleri geliştirebilir, görselleri değiştirebilir ve metni düzeltebilirler. Hazırlanan içerik veya hikâye kitap formatında indirilebilir veya indirilen bu içerik paylaşılabilir. Web sitesine Gmail ile üyelik işleminden sonra içerik oluşturulmaya başlanabilir. Dolayısıyla, bu aracın kullanımının yaratıcı süreci hızlandırmada, fikir üretmede ve çizim yapmanın çeşitli zorluklarını ortadan kaldırmada önemli avantajlar sunduğu söylenebilir (Voxxio, 2024).

2.6.1.3 Çizim ve boyama sayfaları oluşturma araçları

AutoDraw: Kullanıcıların daha hızlı ve kolay bir şekilde çizim yapmasına yardımcı olmak için tasarlanmış, yapay zekâ destekli bir Web 2.0 aracıdır. Bu araçla çizime başlandığı anda, arkasındaki yapay zekâ desteği çizmeye çalıştığınız şeyi tanımaya çalışır. Daha sonra sizin çizdiklerinizi kendi veri tabanında olan benzer çizimlerle eşleştirmeye çalışır. Bütün öğeler, üstten “Bunu mu demek istiyorsunuz” listesinde küçük simgeler şeklinde görünür. Tüm bunlar yapılırken bu araç, profesyonel sanatçılar, tasarımcılar ve illüstratörler tarafından yapılan çizimleri kullanır (AutoDraw, 2024).

Happypagesai: Öğrenciler için uygun boyama sayfaları oluşturulabilir. İstenilen boyama sayfası oluşturulurken sadece istenilen şeyin yazılması yeterlidir. Talep edilen ve tasvir edilen yazıya göre boyama sayfası oluşturur. Ayrıca hat seçenekleri ile boyama sayfalarındaki resimlerin ince veya kalın kalemle çizilebilmesinin de sağlamaktadır (Happypagesai, 2024).

Quick Draw: Yapay zekâ tarafından oluşturulmuş bir çizim oyunudur. Oyun size ekranda çizmenizi istediği nesneyi söyler ve siz belirtilen süre içinde çizim yaparsınız. Aynı anda Google da çiziminizi tahmin etmeye çalışır. Bu çizimler, makine öğrenmesi araştırmalarına katkıda bulunmak amacıyla herkese açık olarak paylaşılan dünyanın en büyük karalama veri setine eklenerek yapay zekânın öğrenmesine yardımcı olunur (Quick Draw, 2024).

ColoringBook.ai: Bu araç kullanıcıların yükledikleri fotoğrafları yapay zekâ algoritmalarıyla boyama sayfalarına dönüştüren bir uygulamadır. Bu araç ile kullanıcılar fotoğraflarını çizim formatına dönüştürerek eğitim ve eğlence amaçlı kullanabilirler. Eğitim, sanat ve özel eğitim alanlarında kullanılabilen bu araç, oldukça kullanışlı ve pratiktir (ColoringBook.ai, 2025).

2.6.1.4 Zihin ve kavram haritası oluşturma araçları

Mymap: Yapay zekâ destekli ücretsiz zihin haritası aracıdır. MyMap ile kullanıcılar, düşüncelerini ve kavramlarını görsel olarak temsil eden zihin haritaları oluşturarak karmaşık fikirleri daha kolay kavramalarını sağlayabilir (Mymap, 2024).

Chatmind: Yapay zekâ ile sohbet tarzında gelişen kavram haritası oluşturma aracıdır. Sohbet kısmında istenilen konunun kavram haritasının belirtilmesi yeterlidir. Bu uygulama ile çok hızlı bir şekilde kavram haritası hazırlanmaktadır. Kavram haritasına ekleme veya çıkarma yapılabilir. Sohbet kısmında yeni öneriler istenebilir. Oluşan kavram haritası, indirilebilir veya paylaşılabılır (Chatmind, 2024).

Wisemaping: Ücretsiz çevrimiçi zihin ve kavram haritası oluşturmaya yönelik, kolay ve kullanışlı bir Web 2.0 aracıdır. Wisemaping ile çok kısa sürede çok iyi zihin ve kavram haritaları elde edilebilir. Wisemapping, açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir kavram haritası oluşturma aracıdır. Bu işbirlikçi araç, projelerinizde veya derslerinizde kullanabileceğiniz özelliklere sahiptir. Eklenen kavramlara notlar ve linkler ekleyebilme özelliği dikkat çekicidir (Wisemaping, 2024).

Gitmind: Düzenli ve renkli zihin haritaları ortaya koyan, akış şemaları, organizasyon şemaları, diyagramlar ve kulvarlarla kalıpların dışında düşünerek, girdi ve çıktıyı sürekli iyileştirerek hem estetik hem de güncellenebilir bir taslak oluşturma imkânı sunan bir web 2.0 aracıdır (Gitmind, 2024).

Diagramming AI: YZ komutları aracılığıyla diyagramları hemen oluşturup güncellemekle kalmaz, aynı zamanda özelleştirilmiş öneriler ve gelişmiş koşullar için yapay zekâ ile diyalog kurmaya imkân sağlar. Ayrıca süreç diyagramlarını oluşturmayı son derece kolay ve dinamik hâle getirir. Ayrıca projelerin düzenli ve erişilebilir kalmasını sağlayan depolama ve erişim sistemi de mevcuttur. Kesintisiz diyagram çizimi, hızlı düzenleme, esnek dışa aktarma, diyagram ve renk seçeneği sunma gibi özellikleri ön plana çıkmaktadır (Diagramming AI, 2024).

2.6.1.5 Sunum oluşturma araçları

GammaAI: Yapay zekâ teknolojisi ile saniyeler içinde profesyonel görünümlü sunumlar oluşturmanıza olanak tanır. Kendi hazırladığınız belgeyi yükleyebilir veya bu uygulamadan istediğiniz konuyla ilgili bir sunum isteyebilirsiniz. Sohbet

bölümünde yeni talepler ile tüm tasarımı değiştirebilirsiniz. Videolar, GIF'ler ve interaktif grafikler ekleyerek çok çeşitli şablonlar üzerinden sunumlarınıza canlılık katabilirsiniz (GammaAI, 2024).

Office365: Koşullara uygun kurumlardaki öğrenciler ve öğretmenler Word, Excel, PowerPoint, OneNote ve şimdi Microsoft Teams'i ve diğer sınıf araçlarını da içeren Office 365'e kaydolabilir. Buradan online olarak daha hızlı içerik geliştirilebilir. Sunumlar daha renkli ve içeriğe uygun bir biçimde tasarlanabilir. Normal Office programına göre daha verimli ve pratiktir (Office365, 2023).

Tomeapp: Sürükleyici anlatılar oluşturmak ve paylaşmak için tasarlanmış yapay zekâ destekli bir araçtır. Metin ve görsellerle tamamlanan anlatılar, sunumlar ve ana hatlar oluşturmak için belirli bir istem üzerine çalışır. Ayrıca, kullanıcıların bağlamı artırılmış yeni sayfalar eklemesine izin verir. Word dosyalarını, özetleri veya uzun formatlı içerikleri kısa sunumlara veya özetlere dönüştürmek mümkündür. Kullanıcılar metni ton ve uzunluğa göre yeniden yazabilir, görüntü stillerini ayarlayabilir ve görüntü çıktılarını düzenleyebilir. Ayrıca, statik sunumları etkileşimli deneyimlere dönüştürme imkânı sunar. Yapay zekâ destekli araç, içeriği her cihaza uyacak şekilde ayarlar ve sürükleyici bir tam ekran görüntüleme deneyimi sunar (Tomeapp, 2024).

Prezi: Sunum, video ve inografikler için kullanılan bir Web 2.0 aracıdır. Dikkat çekici bir şekilde hareketli sunum fırsatı vermekle birlikte sunuyu video formatında yakınlaştırır veya uzaklaştırır. Kullanımı için aylık üyelik gerekmektedir. Prezi-PowerPoint sunumu, gelişen öğrenme ortamının bir sonucudur ve PowerPoint sunumlarını Prezi'nin yakınlaştırma ve uzaklaştırma efektleriyle birleştirir. Bu yeni öğrenme ortamı, öğrenciler için etkileşimli ve eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunmayı hedefler. Tüm öğrenme alanlarında bu etkileşimli sunumların geliştirilmesi, öğrencilerin öğrenme hedeflerine daha verimli bir şekilde ulaşmalarına yardımcı olmayı amaçlar (Rosmiati ve Siregar, 2021)

Canva: Logo, el ilanı, kolaj, sunum, broşür, el kitapçığı, afiş gibi materyallerin hazırlanmasında kullanılan çok yaygın ve kullanışlı bir Web 2.0 aracıdır. Özel boyut, renkli içerik ve çeşitli taslaklar ile zengin bir içerik sunmaktadır. Erdal (2021), inografik tasarımda kullanılan web teknolojilerinin karşılaştırılması ile ilgili yaptığı çalışmada Canva'nın dil desteği açısından diğer araçlardan ayrıldığını ortaya koymuştur.

Canva'nın yapay zekâ desteği video ve görüntü oluşturmada iyi sonuçlar ortaya koyabilir. Kullanıcılar, basit bir açıklama girerek saniyeler içinde görüntüler elde edebilirler. Canva'nın bu özelliği gereksinimlerinize uygun yüksek kaliteli görseller üretebilir. Ayrıca Canva, birçok plan seçeneği de sunmaktadır. Eğitimciler pro sürümünü ücretsiz kullanabilirler. Bundan yararlanmak için Canva'nın resmi birimine görev belgesinin gönderilmesi yeterli olacaktır.

2.6.1.6 Eğitici oyun oluşturma araçları

Puzzlemaker: Öğretmenler, öğrenciler ve veliler için bir bulmaca oluşturma aracıdır. Kendi kelime listelerinizi kullanarak özelleştirilmiş kelime aramaları, geçitler, matematik bulmacaları ve daha fazlasını oluşturma ve yazdırma olanağı sunar (Puzzlemaker, 2024).

Mentimetre: Kelime bulutları, anketler ve testler oluşturmak için ideal bir Web 2.0 aracıdır. Hem soru sorma hem de anında etkileşim kurmaya olanak sağlar. Görsel ve renkli grafikler ve bulmaca kalıpları bu uygulamanın içerisinde yer almaktadır. Mentimetre çoğu web tarayıcısında ve mobil cihazda mevcuttur. Öğretmenler mentimetre sayfasından kaydolduktan sonra etkileşimli içerik oluşturabilirler.

Wordart: Renkli kelime bulutu oluşturma aracıdır. Ücretsiz ve çevrimiçi olarak kullanılabilir. Kaydolmadan etiket bulutu, kelime kolajı veya kelime bulutu şeklinde tasarım yapılabilir. Wordart, seçtiğiniz kelimeleri bir araya getirerek eğlenceli bir kelime bulutu oluşturan bir araçtır. Bu kelime bulutları sayesinde sınıflarınızı renklendirebilir ve derslerinizi daha eğlenceli hâle getirebilirsiniz. Wordart'ın kullanışlılığı size birçok konuda yardımcı olabilir (WordArt, 2024).

Kahoot: Oyun, bulmaca ve değerlendirme amaçlı bir araçtır. Bu araç ile herhangi bir konuda hakkında eğlenceli oyunlar oluşturmak mümkündür. Kahoot'da hesap oluşturan herkes kolayca test, anket, tartışma vb. oluşturabilir. Kahoot sahip olduğu eğlenceli oyun yapısının yanında zengin ses ve görsel seçenekleri ile de oldukça ilgi çekicidir. Ayrıca oluşturduğunuz oyunlar ile ilgili katılımcıların performanslarını analiz edebileceğiniz raporlar alabilmeniz mümkündür (Kahoot, 2024).

Flippity: Bu araç ile eğitici oyunlar tasarlamak veya eğlenceli materyaller hazırlamak mümkündür. Bilgisayara veya tablete indirmeden daha önce hazırlanan tablolar veya excel dosyalarını renkli ve eğitici oyunlar dönüştürmek için dosyaları

Flippity uygulamasına yüklemek yeterlidir. Bu aracın kullanımı için üye olmak yeterlidir. Ancak bazı eğitici oyunlar site üzerinden hazırlanırken bazı oyunların da tablolar üzerinden hazırlandığı görülmektedir. Tablolar üzerinden hazırlanan oyun ve etkinliklerin nasıl hazırlanacağı adım adım sitede belirtilmiştir (Flippity, 2024).

Wordwall: Dili Türkçe olarak ayarlanabilen çoktan seçmeli, eşleştirme yapma, doğru-yanlış, sürükle-bırak gibi farklı türlerde interaktif testler oluşturmaya imkân sağlayan oyunlaştırma tabanlı olarak hazırlanan bir çevrimiçi değerlendirme aracıdır. Kullanımı oldukça basittir. Belirli bir sayıda içerik oluşturmaya ücretsiz olarak sağlamaktadır. Wordwall kullanımı için üyelik yeterlidir. Site üzerinden istenilen etkinlik türü seçilebilir ve etkinlikler özelleştirilebilir (Wordwall, 2024).

2.6.1.7 Ses ve metin dönüştürme araçları

Speechgen: Dil desteği olan ve her dile özgü kişilerin seslendirmelerine olanak tanıyan metinleri diyalog hâline getirme aracıdır. Bu araç, ses perdesi, ses hızı ve karşılık diyalog seçeneklerini oluşturma imkânı da sunmaktadır. Kullanım için üye olduktan sonra ilgili alana metni yapıştırmak yeterlidir

1000'den fazla ses seçeneği ile kullanıcılar farklı ton ve aksanlarda seslendirme yapabilir.

150'den fazla dil desteği ile dünya genelinde çeşitli dillerde metinler seslendirilebilir.

Gelişmiş yapay zekâ teknolojileri kullanarak doğal ve akıcı bir seslendirme sunar. Basit bir arayüze sahiptir, bu da kullanıcıların metinlerini kolayca yükleyip seslendirmeleri yapmalarını sağlar (Speechgen, 2024).

Murf AI: Bu araç, ilgili metni çok farklı ses seçenekleri sunmakla birlikte bu sesleri doğal seslere dönüştürmeye olanak sağlayan güçlü bir yapay zekâ odaklı metinden sese dönüştürme aracıdır. Murf AI, 120 dil ve aksanda 20'den fazla yapay zekâ ses aktörünü kullanarak yüksek kaliteli ses içeriği oluşturan bir ses oluşturma platformudur. Kullanıcıların metinden sese geçiş yaparak, çeşitli dillerde ve tonlamalarda gerçekçi sesler yaratmalarına olanak tanır. Bunun yanı sıra sesli konuşmaları ve konuşma dosyalarını metin dosyalarına dönüştürebilir (MurfAI, 2024).

Otter AI: Sözlü içeriği yazılı metne çeviren yapay zekâ destekli bir deşifre programı. Bu yapay zekâ, anlık olarak gerçekleşen konuşmaları, toplantıları, dersleri ve diğer ses kaynaklarını yüksek doğruluk düzeyiyle yakalayıp deşifre edebiliyor (Otter AI, 2024).

TurboScribe: Ses kaydı veya video içeriğini metne dönüştüren bir yapay zekâ aracıdır. Kullanıcıların sesli içerikleri hızlı ve doğru bir şekilde yazılı metne çevirerek zaman tasarrufu yapmalarına yardımcı olur. Bu tür araçlar, otomatik konuşma tanıma teknolojileri kullanarak, toplantılar, seminerler veya podcastler gibi çeşitli sesli içerikleri hızlı bir şekilde belgelemek için ideal bir çözüm sunar. TurboScribe gibi araçlar, kullanıcıların içeriklerini düzenlemesine, *paylaşmasına* veya analiz etmesine olanak tanır. Günde 3 ses dosyasının ücretsiz bir şekilde yazıya döker.

2.6.1.8 Video ve animasyon oluşturma araçları

Simpleshow: Kullanımı kolay, yapay zekâ destekli bir video oluşturma platformuyla basit ve ilgi çekici videolar oluşturmaya olanak sağlar. Zengin bir dijital içerik hazırlamaya olanak sağlayan bu uygulama, ekip desteği gibi hizmetleri de bulunmaktadır. Bu Web 2.0 aracını diğer araçlardan ayıran önemli özelliklerin başında yapay zekâ destekli olmasıdır (Simpleshow, 2024).

Animated Drawings: Karakter beyaz bir kâğıt üzerine çizilir. Boyama yapmak tercihe bağlıdır. Daha sonra kamera ile çizilen karakterin fotoğrafı çekilir ve Animated Drawing uygulamasına yüklenir. Karakteri animasyona çevirmek basit birkaç adımda tamamlanır (Animated Drawings, 2024). "Animated drawings" (hareketli çizimler), zaman içinde hareket ve değişim gösteren illüstrasyonlardır. Genellikle şu türlerde olabilir: İki boyutlu düzlemde yapılan, çerçeve oluşturulan animasyonlar ile üç boyutlu modelleme ile oluşturulan, daha gerçekçi görünüm sağlayan animasyonlardır.

VideozenAI: Ekran kaydı, video yükleme, toplantı kayıtlarını sesli videolara dönüştüren yapay zekâ destekli video oluşturma aracıdır. İstenilen videoyu anlatan komut dosyasını komut dosyası düzenleyicisine yükledikten sonra özel seçenekler ile video oluşturma süreci başlamaktadır. Senaryoları sahneye dönüştürme, videoya daha fazla bağlam eklemek için otomatik olarak oluşturulan sahneleri manuel olarak düzenleme seçeneği de sunmaktadır. Bunun yanı sıra doğal seslerden seslendirmeler yapabilirsiniz. Ayrıca, profesyonel seslendirme de yükleyebilir veya kendi sesinizi kaydedebilirsiniz.

RunwayML: Metni görsel olarak daha çekici hale getiren, metin veya fotoğrafları

videolara dönüştüren yapay zekâ destekli bir platformdur. Bu platform, dijital hikâye anlatımında ve içerik oluşturmada başarılı sonuçlar sunmaktadır. Dışarıdan dosya yüklemeye açık olan bu platform, videodan videoya, metinden videoya, fotoğraftan videoya, fotoğraftan fotoğrafa dönüştürmeyi de sağlayabilmektedir.

Mango AI: kullanıcılara portre resimlerini ve metinlerini yükleyerek konuşan avatar videoları oluşturma imkânı sunan bir yapay zekâ video oluşturucusudur.

Renderforest: çevrimiçi bir video yapım platformudur. Kullanıcılar, hazır şablonlar, animasyonlar, müzikler ve efektler kullanarak kolayca profesyonel görünümlü videolar oluşturabilirler. Renderforest, reklam videoları, animasyonlar, logo animasyonları, slayt gösterileri ve daha fazlası gibi çeşitli video türlerini destekler. Bu platform, kullanıcıların kendi videolarını oluşturabilmeleri için önceden hazırlanmış şablonlar veya tamamen özelleştirilebilir özellikler sunar. Renderforest, video prodüksiyonunda yeni olanlar için bile kolay bir arayüz sağlar. Kullanıcılar, kendi logolarını yükleyebilir ve seçtikleri şablonları kişiselleştirebilir. Renderforest, ücretsiz ve ücretli planlar sunar. Ücretsiz plan sınırlı özellikler sunarken ücretli planlar daha fazla özellik ve yüksek çözünürlük sunar (Renderforest, 2024).

Powtoon Imagine: Herhangi bir belgeyi veya fikri videoya dönüştüren hepsi bir arada bir yapay zekâ video paketidir. Platform, kullanıcıların yaratıcı kontrolü elinde tutmasına ve kendilerine özgü içerikler üretmesine olanak tanıyan, tamamen uyarlanabilir şekilde tasarlanmıştır. Yapay zekâ araçlarının kapsamlı kataloğunda, statik dosyaları, belgeleri, sunumları ve daha fazlasını ilgi çekici videolara dönüştürebilen bir yapay zekâ belgeden videoya dönüştürme özelliği de yer alıyor. Ayrıca, kullanıcının yaratıcı özelliklerine göre profesyonelce yazılmış video senaryoları üreten bir yapay zekâ senaryo yazarı da içerir. Powtoon Imagine, metinden doğal sesli seslendirmeler üreten yapay zekâ metinden sese dönüştürme özelliği ve dudak senkronizasyonu ve ses seçenekleriyle gerçekçi, gerçekçi video deneyimleri sunan yapay zekâ avatarlarıyla videoların gerçekçiliğini daha da artırır.

2.6.1.9 Ders içeriği oluşturma araçları

Mathigon (Polypad): Matematik öğrenmek için çevrimiçi bir araç olan Philipp Legner'in oluşturduğu sanal manipülatifler sunan bir araçtır (Bourassa, 2020). Polypad, bir tuval üzerine manipülatifleriyle matematiği keşfetmek ve öğrenmek

için zengin bir içerik alanı sunmaktadır. Ayrıca yapay zekâ desteğinin olduğu ayrı ders koleksiyonları da mevcuttur (Mathigon, 2023). Polypad, öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılabilen zengin interaktif dijital manipülatifler programıdır. Ayrıca Polypad bilgisayar, tablet gibi teknolojik araçlarda internete bağlı olmadan da kullanılabilen ve Türkçe dil desteği de sunan bir matematik aracıdır (Övez-Dikkartın, 2021).

MagicSchool AI: Eğitim kurumları ve öğretmenlere çeşitli öğretim görevlerinde destek sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir. Bu görevler arasında ders planları oluşturma, değerlendirmelerin geliştirilmesi, değerlendirme listeleri hazırlama ve öğretmenlere belirli derslerde rehberlik etme gibi işlemler bulunmaktadır. Platform, 60'tan fazla araçtan faydalanmaktadır. Kullanıcılar, MagicSchool AI uygulaması üzerinden öğrencilerinin sınıf düzeyine ve anlama seviyelerine göre çıktıları bireyselleştirebilirler. Ayrıca platform, öğrenciler arasındaki duygusal öğrenmeyi teşvik eden ve olumlu etkileşimleri destekleyen özellikleri bir araya getirerek akademik destekten öteye geçmektedir. MagicSchool'un sunduğu imkânlar sayesinde, öğretmenlerin ders planlamaları, değerlendirme yapmaları, BEP oluşturmaları çok daha kolay ve pratik hâle gelmektedir (MagicSchool AI, 2024).

2.6.1.10 Müzik ve şarkı oluşturma araçları

SunoAI: Hem çocuklara hem de yetişkinlere özgü müzikler yapmak bu araç ile çok kolay hâle gelmiştir. Sanatçıların ve müzik tutkunlarının ilgisini çeken bu araç, ücretsiz olarak anında MP3 şarkıları oluşturma imkânı sunar. Kullanıcılar, müziğin şarkı sözlerini, tarzını ve başlığını seçebilirler. Bu da yüksek düzeyde kişiselleştirme sağlar. Bu yapay zekâ destekli araç, herkesin müzik yeteneği veya teknik bilgisinden bağımsız olarak erişebilmesini amaçlar. Platformun kullanıcı dostu arayüzü, kesintisiz müzik oluşturmaya ve indirmeyi kolaylaştırır. Ayrıca, çeşitli kullanıcılar tarafından oluşturulan orijinal müzikleri sergileyerek onların yeteneklerini diğer kullanıcılar ile paylaşır. Oluşturulan şarkılar kolayca indirilebilir ve çevrimdışı dinlenebilir. Bu da kullanıcı deneyimini artırır. Suno AI V3 Müzik Oluşturucu, teknoloji ile sanat arasındaki sınırları bulanıklaştırarak benzersiz bir müzik yaratma yaklaşımı sunar ve sonsuz müzikal keşif ve yenilik sağlar (SunoAI, 2024).

Boomy: Bu araç kullanıcılara belirli bir tarz veya duygu seçme özgürlüğü verir ve sonrasında onlar için özel bir parça oluşturmaya olanak tanır. Boomy kullanıcıları, dans müziği, geleneksel, akustik, rap, lofi ve diğer birçok farklı türde şarkılar oluşturabilir. Kullanıcılar kategori seçtikten sonra, Boomy'nin yapay zekâsı temel bir döngü oluşturur. Daha sonra kullanıcılar müziği düzenleyebilir ve kendi şarkılarını ekleyebilirler. Müzik oluşturma işlemi tamamlandıktan sonra, kullanıcılar müzik hakkında bir kapak ve diğer bilgileri ekleyebilir veya albüm oluşturabilirler. Kullanıcılar, albüm veya tek şarkıdan memnun kaldıklarında müziklerini sosyal medya platformlarında paylaşabilirler (Boomy, 2024).

AI Music Generator: Yapay zekâ teknolojilerini kullanarak müzik oluşturan bir yazılım veya araçtır. Bu sistemler, belirli bir tarz veya türde müzik üretmek için öğrenilmiş model ve algoritmalar kullanır. Genellikle, aşağıdaki parçalar üzerinden çalışırlar:

Suno: OpenAI tarafından geliştirilen bir AI müzik üretim aracıdır. Kullanıcıların belirli girdilere dayanarak yeni müzik parçaları oluşturmaya olanak tanır. Suno, özellikle kullanıcıların ses, melodi ve ritim gibi unsurları kontrol ederek özelleştirilmiş müzikler yaratmalarına imkân sağlar. Kullanıcılar, müziğin tarzı, tonu veya içeriği hakkında belirli girdiler sağlayarak istedikleri sonuca ulaşabilirler. Farklı müzik türleri üretme yeteneği sayesinde, çeşitli projeler için kullanılabilir. Genellikle kolay kullanımlı bir arayüze sahip olduğu için müziğe yeni başlayanlar için de erişilebilir.

2.6.1.11 Web sitesi oluşturma araçları

B12: Yapay zekâ ile ücretsiz web sitesi oluşturma aracıdır. Yapay zekâ desteği ile web sayfaları, blog gönderileri ve e-postalar için taslakları bir dakikadan kısa sürede hazırlar. Ödemeler, faturalandırma, çevrimiçi planlama, e-imzalar ve e-posta pazarlaması gibi tüm gereken araçlarla sitenizi hızlıca günceller (B12, 2024).

10web: Kullanıcılar, yapay zekâ tarafından oluşturulan içerik ve görsellerle kolayca web siteleri oluşturabilir veya mevcut sitelerini yeniden düzenleyebilirler. Ayrıca bu araç, E-ticaret, otomatik barındırma hizmeti, sayfa hızı artırıcı gibi farklı araçlar ve hizmetler de sunmaktadır. Kullanıcılar, işletmeleriyle ilgili basit soruları yanıtlayarak yapay zekâ tarafından özelleştirilmiş içerik ve görseller elde edebilir ve web sitelerini kolayca tamamlayabilirler (10web.io, 2024).

Wishpond AI: Web sitesi oluşturmada hızlı ve kullanışlı yapay zekâ destekli bir araçtır. Kullanıcılar, Wishpond AI aracını kullanarak öğeleri sürükleyip bırakarak web sitesi tasarımlarını kolayca düzenleyebilirler. Tasarımlar, farklı cihazlar için optimize edilerek her platformda görünür ve hızlı bir şekilde yüklenir. Wishpond AI, web sitesi oluşturma aracının yanı sıra sosyal medya eklentileri, pazarlama hunileri, randevu rezervasyonları, e-posta pazarlaması, pazarlama otomasyonu, müşteri veri tabanı, satış otomasyonu, açma ve ödeme seçenekleri gibi birçok farklı özellik sunar (WishpondAI, 2024).

2.6.1.12 Diğer araçlar (Çözüm Asistanı, Chat Bot...)

ChatPDF: Karmaşık sorulara hızlı ve doğru yanıtlar sağlayarak çalışma yönteminizi kolaylaştırır. Zaman kazandırır, PDF içeriğini daha iyi anlamana yardımcı olur ve araştırmayı daha kolay hâle getirir. Sayfalar arasında arama yapmadan anında kesin cevaplar alabilirsiniz. ChatPDF'nin gücünden günlük ücretsiz olarak faydalanılabilir. ChatPDF dil engellerini ortadan kaldırır ve böylece farklı dillerdeki belgeleri kolayca anlayabilirsiniz. Araştırma makaleleri veya sözleşmeler fark etmeksizin, kendi dilinizde fikir edinmek için hiç zorlanmayacaksınız. Dosyalarınızın ve verilerinizin güvenli, gizli ve kolayca yönetilebilir olduğu güvenli depolama alanı sayesinde verileriniz kontrol altındadır (ChatPDF, 2024). Web tarayıcıları için geliştirilmiş bir yapay zekâ asistanıdır. Side.ai, kullanıcıların web sayfalarında okuma ve yazma işlemlerini daha verimli bir şekilde yapmalarına yardımcı olur. Ayrıca resimler oluşturma ve düzenleme, metin yazma, yapay zekâ destekli sohbetler gibi çeşitli özelliklere sahiptir.

Sider AI: Sider AI'nin başlıca özellikleri şunlardır: web sayfalarında metin okuma ve yazma işlemlerini kolaylaştırma, resim oluşturma, düzenleme ve metinlerle birleştirme, yapay zekâ destekli sohbetler ve metin analizi yapabilme yetenekleri. Bu asistan, kullanıcıların iş akışlarını hızlandırarak verimliliklerini artırmalarına destek olur. Side.ai, Chrome, Safari ve Edge gibi tarayıcılara eklenebilen bir yapay zekâ asistanıdır ve farklı platformlarda kullanılabilir. Kullanıcıların günlük internet deneyimlerini daha akıllı ve etkin bir hale getirmeye yardımcı olur (Sider AI, 2024).

Microsoft Copilot: İşletim sistemi ve programlarında kullanıma sunduğu yapay zekâ tabanlı bir yardım asistanıdır. Copilot, onu çağırdığınız uygulamaya bağlı olarak farklı görevleri yerine getirebilir. Microsoft'un yapay zekâ asistanı, yazılı ve sözlü sorularınıza

yanıt verecek şekilde tasarlanmıştır. Öğrenmek istediğiniz veya yapay zekâ asistanına yaptırmak istediğiniz şeyleri yazarak veya söyleyerek belirtebilirsiniz. Copilot, DALL-E 3 görüntü oluşturucuyu desteklemektedir. Sizin için yaratıcı çizimler yapmasını isteyebilirsiniz. Beğenmediğiniz görselleri daha fazla geliştirmesi için komutlar verebilirsiniz. Yapay zekâ asistanı ile Word’de taslak oluşturabilir, Excel’de karmaşık formüller yazabilir, PowerPoint’te slaytlar hazırlayabilir, Microsoft Teams için toplantı gündemi ve programı ayarlayabilirsiniz.

Deepseek: YZ ve makine öğrenmesi alanlarında, özellikle derin öğrenme tekniklerini kullanarak veri odaklı problemleri çözmeyi amaçlayan bir araştırma veya uygulama platformu olarak tanımlanabilir. Bu tür sistemler, genellikle şu amaçlarla kullanılır:

Google Gemini: Google’ın yapay zekâ sistemlerine entegre ettiği yeni bir dil modeli ve yapay zekâ platformudur. Bu model, metin, görüntü ve diğer veri türlerini işleme yeteneği sayesinde geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Google Gemini, Google’ın Bard chatbot’u gibi çeşitli ürünlerde dile dayalı sorunları çözmek, bilgi sağlamak ve etkileşimli deneyimler sunmak için kullanılmaktadır.

2.7 İlgili Araştırmalar

2.7.1 Öğretmenler ile ilgili araştırmalar

Türker-Yıldırım vd. (2023), Özel eğitim öğretmenlerinin akademik beceri öğretiminde materyal kullanımına yönelik deneyimlerinin incelenmesini amaçladıkları araştırmaya 15 özel eğitim öğretmeni katılmıştır. Özel eğitim öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları özel eğitim öğretmenlerinin akademik becerilerin öğretiminde materyal kullanımına ilişkin çeşitli zorluklar yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmenlerin büyük oranda materyal desteğine ihtiyaç duydukları, mevcut materyalleri uyarlama konusunda sınırlı beceriye sahip oldukları ve teknolojik altyapı eksiklikleri nedeniyle dijital araçları öğretim süreçlerine entegre edemedikleri vurgulanmıştır.

WanBin ve Yan (2025) özel eğitim öğretmenlerinin öğretimde bilgi iletişim teknolojilerini kullanımını etkileyen faktörleri inceldekileri araştırmaya 550 özel eğitim öğretmeni katılmıştır. Nicel olarak tasarlanan bu araştırmada veriler anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre özel eğitim öğretmenlerinin eğitimde bilişim teknolojilerini kullanmalarını etkileyen faktörlerin çok yönlü ve karmaşık olduğunu

ortaya koymaktadır. Bu faktörler özel eğitim öğretmenlerinin bilişim teknolojileri ile ilgili bilgi eksiklikleri, yüksek maliyetler, yetersiz teknolojik kaynaklar, öğretmenlerde özgüven ve deneyim eksiklikleri, yeterli yazılım desteklerinin olmaması, dijital okuryazarlık eksiklikleri olarak belirtilmektedir. Araştırmada okulların, öğretmenlerin ve diğer paydaşların bu sorunları gidermek için gerekli önlemleri almaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Özer-Şanal (2023), özel eğitim öğretmenlerinin dijital ölçme araçlarına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı araştırmada odak grup görüşmeleri yoluyla 38 özel eğitim öğretmeninden çalışma verilerini toplamıştır. Araştırmada elde edilen bulgular; zorluklar ve fırsatlar olarak iki ana tema altında toplanmıştır. Zorluklar temasında bilgi-yetersizliği, müfredat uyumu, zaman yönetimi, teknoloji entegrasyonu ve maliyet gibi alt başlıklar ön plana çıkarken; fırsatlar temasında sanal sınıf uygulamaları, dijital çantalar, bireyselleştirilmiş sınavlar ve geri bildirim gibi olumlu başlıklar ön plana çıkmıştır. Öğretmenler, dijital araçların kullanımındaki zorlukların çoğunu bilgi ve beceri eksiklikleri nedeniyle yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Galindo-Domínguez vd. (2024) yaptıkları nicel araştırmada, sınıflarda YZ araçlarını kullanımını belirlemek için 445 ilkokul, ortaokul ve yükseköğretim öğretmeninden veriler toplamıştır. Araştırma bulgularına göre, öğretmenlerin genel olarak eğitimde yapay zekâya karşı olumlu bir tutuma sahip olmalarına rağmen, yalnızca %25'inin YZ destekli araçları dâhil ettiği ortaya çıkmıştır.

Çay vd. (2020), özel eğitim okulunda çalışan özel eğitim öğretmenlerinin yardımcı teknoloji kullanımına yönelik deneyimlerinin ve görüşlerinin belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada sekiz özel eğitim öğretmeninden yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmenlere teknoloji kullanımı konusunda uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmesini, öğretmen adaylarının lisans eğitiminde aldıkları “Özel Eğitimde Teknoloji Destekli Öğretim” ile “Materyal Geliştirme” derslerinde öğretmen adaylarına yalnızca bilgi değil, uygulama (içerik geliştirme, teknoloji entegrasyonu) boyutunda da becerilerin kazandırılması gerektiğini vurgulanmıştır.

Karademir-Coşkun ve Alper (2019), özel eğitim öğretmen adaylarının özel eğitimde dijital öğrenme materyallerinin kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, tercih edilen dijital öğrenme materyali platformlarının ve tercih nedenlerinin ortaya konulmasını amaçladıkları araştırmada, 2014-2015 akademik yılında Türkiye'deki

büyük bir üniversitede öğrenim gören 49 birinci sınıf özel eğitim öğretmeni adayı ile toplam 14 hafta boyunca eğitim sürdürülmüştür. Altı hafta dijital öğrenme materyali araçlarının eğitimi, ikinci altı hafta artırılmış gerçeklik araçlarının eğitimi, bir hafta materyal geliştirilmesi ve son hafta özel eğitim öğretmen adaylarıyla görüşülmesi şeklinde planlanmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmen adayları dijital öğrenme materyali araçlarını geliştirmek ve kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları dijital öğrenme materyali araçlarının daha düşük maliyet ve zaman, öğrenci katılımı, hazırlama kolaylığı, eğlenceli ve yararlı sonuçlar sağlaması, materyal çeşitliliğini ve kaynaklarını artırması ile öğretmenlere destek olduğunu belirtmişlerdir.

Beirat vd. (2025) yaptıkları araştırmada, kaynaştırma okullarında YZ'den yararlanarak özel gereksinimli öğrencilere eğitim sunarken özel eğitim öğretmenlerinin karşılaştıkları zorluklar belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırma 130 özel eğitim öğretmeni ile yapılmıştır. Nicel olarak verilerin toplandığı bu araştırma bulgularına göre özel gereksinimli öğrencilerin derslerine giren öğretmenlerin en çok bilgi, eğitim ve destek konularında zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir.

Sajjad vd. (2025), özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımını ve yapay zekâ teknolojisinin öğretmenlerin öğretim stratejileri ve bilgileri üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmaya 300 özel eğitim öğretmeni, basit ve rastgele örnekleme yöntemi dahil edilmiştir. Elde edilen araştırmanın bulgularına göre, YZ entegrasyonunun öğretmenlerin öğretim stratejilerini geliştirdiği ve bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini artırmada temel bir araç olduğu ortaya konmuştur.

Susilawati vd. (2024) öğretmenlerin öğrenme araçlarını tasarlamada Canva AI kullanımının etkililiğinin inceledikleri araştırmada, 10 öğretmenden oluşan bir örnekleme nitel betimsel bir araştırma türü kullanılmıştır. Öğretmenlerin Canva AI kullanmadan önce öğrenme araçları tasarlamada becerilerinin ortalama olarak %56 olduğu, Canva'yı kullandıktan sonra ise %87'ye yükseldiği görülmüştür. YZ destekli Canva AI aracının öğretmenlerin öğrenme araçlarını tasarlama becerilerini artırdığı ve öğretmenlere katkı sunduğu söylenebilir.

Saygıner ve Laçın (2022), özel eğitim alanındaki öğretmenlere yönelik yaptıkları araştırmada, 16 farklı dijital etkinlikle öğretmenlerin dijital yeterlik seviyelerini incelemişlerdir. Ön-test ve son test işlemi gerçekleştirilen bu çalışmaya katılan 20 öğretmen, toplamda 32 saatlik eğitim almıştır. Eğitim sürecinde işitsel-görsel içerikler,

animasyonlar, dijital oyunlar ve yapay zekâ gibi yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin dijital yeterlik seviyesinin %33'ten %67'ye yükseldiğini göstermiştir. Bu gelişme, etkinliklerin etkili olduğunu ve dijital eğitim uygulamalarının öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Katsarou vd. (2025) yaptıkları çalışmada, öğrenme gücü olan çocuklarda dil bilgisi sorunlarının giderilmesinde YZ temelli bireyselleştirilmiş müdahalelerin etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya, 8-12 yaş aralığında 100 öğrenci katılmış; deney grubunda (n=50) YZ tabanlı dil bilgisi aracı, kontrol grubunda ise geleneksel testler kullanılmıştır. Dört hafta süren uygulama sonunda deney grubu kontrol grubuna oranla anlamlı düzeyde daha yüksek başarı göstermiştir.

Hocaoğlu (2025) yaptığı çalışmada özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâyâ (YZ) ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. İlişkisel tarama yöntemiyle yürütülen çalışmaya 153 özel eğitim öğretmeni katılmıştır. Nicel olarak yürütülen bu araştırmanın bulguları, öğretmenlerin YZ farkındalıklarının genel olarak orta-üst seviyede olduğunu, teorik ve pratik bilgi düzeylerinin yüksek olmasına karşın YZ'nin eğitim süreçlerine entegrasyonu konusunda sınırlı bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmada erkek öğretmenlerin farkındalık düzeyi kadın öğretmenlerden daha yüksek bulunmuş, 50 yaş ve üzerindeki öğretmenlerin teorik bilgi düzeylerinin diğer yaş gruplarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Mesleki deneyim süresine göre ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu araştırma, YZ'nin eğitimde etkili kullanımına yönelik uygulamalı mesleki gelişim programlarının önemini vurgulamaktadır.

Günşen (2023) özel eğitim öğretmenlerinin dijital öğretim materyali geliştirmedeki öz-yeterliklerini incelediği çalışmada, Karma araştırma yöntemiyle yürütülen çalışmanın örneklemini, 35 özel eğitim öğretmeni oluşturmuştur. Nicel veriler “Öğretmenlerin Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Öz-Yeterlik Ölçeği” ile, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, öğretmenlerin dijital materyal geliştirme öz-yeterliklerinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Cinsiyet ve teknoloji temelli eğitim alma durumuna göre anlamlı farklılık olmadığı; mesleki deneyim ve mezuniyet düzeyine göre ise anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Özellikle 1-5 yıl deneyime sahip ve yüksek lisans derecesine sahip özel eğitim öğretmenlerinin öz-yeterliklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitel

sonuçlar ise öğretmenlerin dijital materyal geliştirmenin önemini kabul etmelerine rağmen, eğitim süreçlerinde bu materyalleri yeterince kullanmadıkları ortaya çıkmıştır.

Rasheed vd. (2024) yüz yüze ve çevrimiçi ders deneyimi anketleri kullanılarak, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme yöntemleri arasındaki öğrenci algı farklılıklarını incelemiştir. Araştırma üniversite öğrencileri ile yürütülmüştür. Bulgular, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamları arasında, öğretimde amaçlar ve değerlendirme faktörlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu farklılıklar, öğrencilerin öğrenme yöntemine bağlı olarak bu boyutları farklı nitelik ve etkililik algısıyla değerlendirdiklerini ortaya koyduğu ortaya çıkmıştır. Çevrimiçi öğrenmedeki sosyal etkileşim eksikliği, bu farklılıkların olası nedeni olarak önerilmektedir. Bağımsızlığa vurgu faktöründe yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme yöntemleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmada bu durumun nedeni, karma öğrenme yaklaşımlarının esnekliği ve uyarlanabilirliği ile ilişkili olabileceği vurgulanmıştır.

Mulaimović vd. (2025) öğretmenlerin mesleki gelişim kurslarının kalite ve katılım düzeyleri açısından yüz yüze ve çevrimiçi formatlarda farklılık gösterip göstermediğini inceledikleri araştırma, Anket ile verilerin toplandığı bu araştırma, 137 yüz yüze ve 54 çevrimiçi mesleki gelişim kursuna katılan toplam 2210 öğretmen ile yürütülmüştür. İncelenen kalite özellikleri; açıklık ve yapı, bilişsel aktivasyon, iş birliği ve pratik uygunluk, katılım boyutları ise davranışsal, bilişsel ve duygusal katılım olarak belirlenmiştir. Bulgular, katılımcıların her iki tür kursu da genel olarak olumlu değerlendirdiğini göstermiş; ancak çevrimiçi kurslar yüz yüze kurslara kıyasla daha az puan aldıkları ortaya çıkmıştır.

Alwaqdani (2025) öğretmenlerin YZ araçlarının eğitim ortamlarına entegrasyonuna yönelik algılarını incelediği araştırmada, farklı seviye ve geçmişlere sahip 1101 öğretmenden anket aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırmada öğretim uygulamalarını geliştirmek için bir araç olarak YZ araçlarının potansiyeli ve öğretmenlerin YZ araçlarını kullanırken karşılaştıkları zorluklar üzerine odaklanan iki araştırma sorusunu ele alınmıştır. Bulgular, birçok öğretmenin YZ araçlarının zamandan tasarruf etme, zenginleştirici etkinlikler tasarlamaya yardımcı olma ve öğrenme deneyimlerini bireyselleştirme potansiyelini kabul ettiğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra bulgularda olası iş kaybı, yaratıcılık ve eleştirel düşünme eksikliği, beklenmeyen sonuçlar ve YZ'nin hatasız performansına duyulan güven konusunda endişeler olduğu

görülmektedir. Öğretmenler YZ araçlarının faydaları konusunda açıkça iyimser olsalar da eğitim kalitesi, insani dokunuş ve olası riskler üzerindeki etkisi konusundaki endişeler nedeniyle temkinli bir duruş ortaya çıkmaktadır. Bu araştırmada, YZ araçlarının sorumlu ve etkili bir şekilde eğitime entegre edilmesini sağlamak için iyi mesleki gelişim programlarının olması vurgulanmaktadır.

2.7.2 Öğrenciler ile ilgili araştırmalar

Belda-Medina ve Goddard (2024), dijital hikâye anlatımının kelime öğrenimi üzerindeki etkisini kapsayıcı ve çeşitli bir bakış açısıyla araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının dijital öykü anlatımı kullanımına ilişkin ön bilgilerini incelemek, öğretmen adaylarının işbirlikçi dijital öyküler oluşturma konusundaki dijital becerilerini kapsayıcı bir bakış açısıyla değerlendirmek ve bu kapsayıcı dijital öykülerin kullanılmasının 8-10 yaş arası çocukların kelime öğrenimi üzerindeki etkisini ölçmek için 62 öğretmen adayı ve 8-10 yaş arası 112 ilköğretim çağındaki öğrenci ile araştırma planlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının etkili dijital öyküler oluşturmak için gerekli olan yeterli dijital ve eleştirel düşünme becerilerini sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Sonuçlar, çocuklar arasında kapsayıcı ve çeşitli eğitimle ilgili kelime öğrenimi üzerinde olumlu bir etki göstermektedir. Ayrıca dijital hikâye anlatımının kelime edinimini artırmadaki rolünün önemli olduğu belirlenmiştir.

Liu vd. (2024) özel gereksinimli öğrencilerin yapay zekâyı nasıl algıladıklarını, öğrendiklerini ve kullandıklarını inceledikleri araştırmalarında, bir tasarım atölyesinde öğrencilere çeşitli YZ tasarım araçları öğretilmiş daha sonra öğrencilerden elde edilen videolar, anketler ve materyal çıktıları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin yapay zekâ teknolojisini öğrenme ve kullanma isteklerinin fazla olduğu, özellikle ince motor becerilerinde zorluk çeken öğrencilerin fikirlerini dijital görsellere dönüştürmelerinin onları mutlu ettiği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra metinden görüntü oluşturma ile öğrencilerin fikirlerini yazılı olarak aktarma ve kavramsallaştırma becerilerinin geliştirdiği vurgulanmıştır.

Rahimi ve Yadollahi (2017) tarafından, çevrimdışı ve çevrimiçi dijital hikâye anlatımının dil öğrenen öğrencilerinin okuryazarlık becerilerinin gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmak için sınıfta Storyjumper'ın kullanıldığı bir çalışma yapılmıştır. Araştırma deneysel olarak yürütülmüştür. Deney grubunda 21, kontrol grubunda 21

öğrenci yer almıştır. Bu araştırma bulgularına göre dijital hikâye anlatımının, öğrencileri yazma pratiğinde daha aktif rol almaya motive ettiği ve yazma döngüsünün zorluklarının üstesinden gelmede öğrencilerin birbirileri ile iş birliği sağladığı ortaya konmuştur.

Nurlia ve Wiratno (2023), ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin yazma becerilerini geliştirmek için geleneksel performans yöntemi ile Gitmind aracının kullanılmasının etkililiğini incelemiştir. Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemi iki sınıf (grup), 25 öğrenciden oluşan bir deney sınıfı ve 24 öğrenciden oluşan bir kontrol sınıfı oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre Gitmind kullanan grubun ve diğer yöntemi kullanan öğrenci grubuna göre daha iyi akademik sonuçlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Yanuarto ve Setyaningsih (2024) Wordwall.net gibi çevrimiçi öğretim araçlarının doğru kullanıldığında öğretmenlerin etkileşimli öğrenmeyi etkinleştirmesine nasıl katkı sağladığını inceledikleri araştırmalarında, Wordwall.net'in Temel Entegrasyon materyali için bir öğrenme ortamı olarak etkinliğini, verimliliğini ve kullanıcı memnuniyetini değerlendiren kesitsel bir analiz yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. 268 gönüllü öğrenci ile yapılan araştırma, Wordwall.net'in öğretim kaynağı olarak tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşıladığını ve öğretim materyalinin verimlilik, etkililik ve memnuniyet açısından kullanılabilir olduğuna dair bulgular sunmaktadır.

Genç (2024) yaptığı araştırmada, ilkokul 4. sınıf matematik dersinde Web 2.0 aracı (Polypad) kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelemiştir. Deney grubuna üç hafta boyunca Polypad uygulanmış, kontrol grubu ise geleneksel yöntemle eğitilmiştir. Ön test ve son test olarak "4. sınıf Geometrik Şekiller Başarı Testi" ve Matematik Tutum Ölçeği kullanılmış, veriler Jamovi programı ile analiz edilmiştir. Deney grubunda anlamlı bir başarı artışı ve olumlu tutum değişimi tespit edilmiştir.

Ironsi (2022) “Öğrencilerin Yazma Becerilerini Geliştirmede Üretken YZ'nin Etkinliğine İlişkin Deneysel Kanıtlar” başlıklı araştırmasında, YZ destekli araçların öğrencilerin yazma yeteneklerini nasıl geliştirebileceğini incelemiştir. Bu çalışmada, çalışmaya dahil edilen 70 katılımcıdan bilgi toplamak için karma yöntemli bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Araştırmacı, katılımcıları deney ve kontrol gruplarına ayırmış ve kontrol grubuna eğitim kaynakları kullanmadan karma bir öğrenme ortamında yazma

becerileri öğretirken, deney grubuna karma etkileşimli eğitim kaynakları kullanmıştır. Araştırma bulgularına göre YZ araçları bireyselleştirilmiş geri bildirim ve uyarlanabilir öğrenme deneyimleri sunarak, geleneksel eğitim yöntemlerinin sıklıkla yetersiz kaldığı durumlarda bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşıladığı ortaya konmuştur.

Al-Solami (2025) hafif zihin yetersizliğine sahip 70 erkek öğrenciye YZ tabanlı özel eğitim programlarıyla akademik becerilerin öğretimi gerçekleştirmiş ve YZ tabanlı programların akademik becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grupları ile yapılan bu çalışmada deney grubuna YZ müdahalesinin ardından öğrencilerin akademik performansında iyileşmeler olduğu, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişikliğin olmadığı ortaya konmuştur.

İlgili araştırmalar bölümü incelendiğinde araştırmaların daha çok yalnızca nicel veya nitel bağlamda yürütüldüğü görülmektedir. Özellikle çalışmaların doğrudan bir hedef kitleye (sadece öğretmen veya öğrenci) hitap ettiği ve daha çok mevcut yeterliklere veya bakış açılarına odaklandığı söylenebilir. Özellikle mesleki gelişim ile ilgili eğitimlerin yüz yüze veya çevrimiçi sunulması ile ilgili belirsizliklerin devam ettiği ve bu eğitimlerin hangi formatta (çalıştay, sunum, atölye) nasıl sunulması gerektiğinin netleşmediği görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırma özgün yönleri ile ilgili alan yazına katkı sağlayabilir. Bu yönler şu şekilde sıralanabilir:

- YZ destekli araçlar ile öğretimsel materyal hazırlama konusunda ilk deneysel çalışmalar arasında olması.
- YZ destekli araçlar ile ilgili eğitimin özel eğitim öğretmenlerine yüz yüze ve çevrimiçi sunumlarının karşılaştırılması.
- Öğretmenler ile ilgili bir mesleki gelişim programının nihai amacı olan öğrenci çıktısına da odaklanması ve buna ilişkin bulgular ortaya koyması.
- Özel eğitimde YZ araçlarının nasıl kullanıldığı veya neden kullanılmadığına ilişkin engellerin kapsamlı bir şekilde ele alınması.
- Güçlü bir deneysel desen olan Solomon Dört Grup Tasarımı ile desenlenmiş olması ve bununla birlikte deney öncesi ve sonrası nitel veriler ile sonucun bütüncül hâle getirilmesidir.

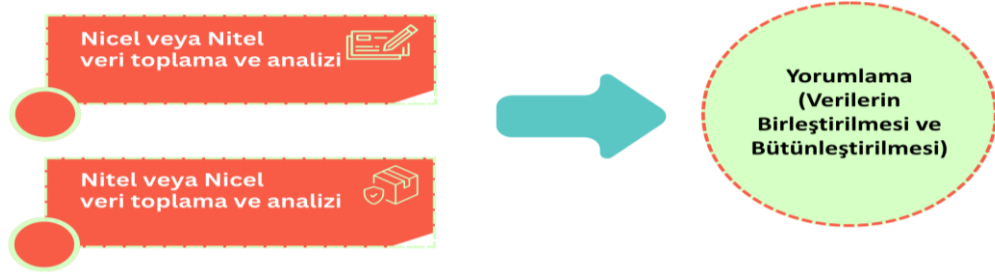
3 YÖNTEM

Bu araştırma, bir karma yöntem araştırmasıdır. Bu çalışmada, özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ materyal hazırlama eğitim paketinin uygulamalı ve çevrimiçi sunumlarının karşılaştırılması ve bu konudaki öğretmen görüşleri ve deneyimleri araştırma yöntemlerinin farklı paradigmalarından yararlanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlarına ilişkin bilgi düzeylerini ve özel eğitim öğretmenlerin bu araçları nasıl kullandıkları veya neden kullanmadıklarını belirlemek ve eğitim paketinin sunulmasının ardından eğitim paketinin etkililiği değerlendirmek, öğretmenlerin eğitim paketine ve öğrencilere yansımaları ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemek için nicel ve nitel yaklaşımların güçlü yönlerinin birlikte kullanılmasını mümkün kılan karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Çünkü karma yöntem araştırmalarının temel paradigmasına uygun olarak bu çalışmada hem öğretmenlerin YZ destekli araçlarına ilişkin bilgi düzeyleri hem de bu araçların kullanımına ve eğitim paketine ve eğitim sonrasında öğrencilere yansımalarına ilişkin görüşleri ele alınmıştır.

Bu çalışmada, nicel ve nitel yöntemlerin beraber kullanıldığı iç içe karma yöntem deseni kullanılmıştır. Creswell'e (2017) göre iç içe karma yöntem deseni, bir veya daha fazla veri türünün nicel veya nitel veya beraber yer alan bir desenden (anlatı çalışması, etnografi, deneysel) oluşur. Örneğin; deneysel bir çalışmada araştırmacı nitel veri toplayabilir. Araştırmacı deneysel çalışma sırasında yakınsayan veya deneysel çalışma başlamadan önce sıralı veya deneysel çalışma tamamlandıktan sonra sıralı veri toplar. Araştırmacılar uygulama alanlarında (okul vb.) bir müdahale veya programı test etmek için kullanabilir. Bu araştırmanın nicel kısmı deneysel desen ile yürütülmüştür. Deney öncesi ve sonrası birleştirme (yakınsayan) karma araştırma deseni ile veriler toplanmıştır. Deney öncesi ve sonrası nicel ve nitel veriler birkaç kez toplandığı için bu araştırma iç içe karma yöntem deseni ile desenlenmiştir. İç içe karma yöntem deseni şeması Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

Şekil 3.2

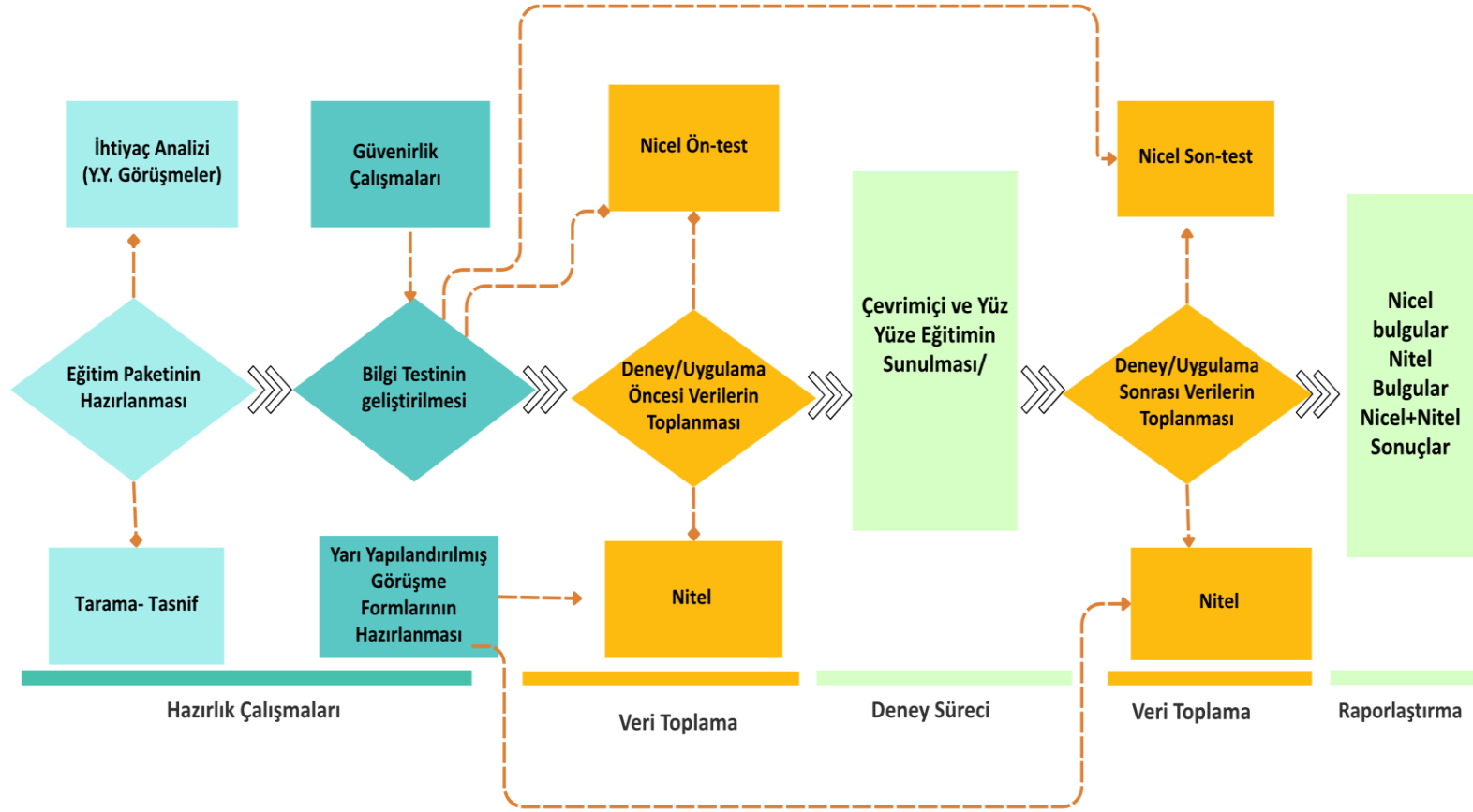
İç İçe Karma Yöntem Deseni Şeması (Creswell, 2017)



Araştırmanın nicel kısmı deneysel olarak Solomon Dört Grup tasarımı ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerine uygulanan ön test ve son test yoluyla, verilen eğitimin etkisi ölçülmüştür. Ön test ve son test verileri ile birlikte bazı katılımcılardan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla nitel veriler toplanmıştır. Ardından nicel ve nitel bulgular birlikte yorumlanmıştır. *Araştırma sürecinin genel görünümü* Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

Şekil 3.3

Araştırma Sürecinin Genel Görünümü



3.1 Nitel Bölüm

3.1.1 Araştırma deseni

Bu araştırmada yürütülen tüm nitel aşamalarda fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Fenomenoloji deseninde, olgularla ilgili deneyimleri olan kişilerin yaşantılarının derinlemesine ele alınması amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu araştırmada ihtiyaç analizi, deney/uygulama öncesi ve deney uygulama sonrası olmak üzere üç nitel aşama bulunmaktadır.

3.2 Nicel Bölüm

3.2.1 Araştırma deseni

Bu araştırmanın deneysel boyutunda, iç ve dış geçerliliği birlikte sağlayan en güçlü modellerden biri olan “Solomon Dört Grup Tasarımı” kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu modelin seçilme nedeni, bu araştırmada kullanılacak ölçme araçlarının öğretim etkilerinin ortadan kaldırılması, iç ve dış geçerliklerin daha güçlü sağlanmasıdır. Solomon Dört Grup modelinin tasarımı Tablo 3.2’de gösterilmiştir. Tablo 2’de gösterilen bu tasarım modeline göre, iki deney ve iki kontrol olmak üzere dört araştırma grubu belirlenmiştir. Yüz yüze-1 (deney 1) ve yüz yüze-2 (deney 2) gruplarına hazırlanan eğitim paketi yüz yüze sunulurken, çevrimiçi-1(kontrol-1) ve çevrimiçi-2 (kontrol 2) gruplarına eğitim paketi çevrimiçi olarak sunulmuştur. Ön-test işlemi yüz yüze-1 ve çevrimiçi-1 gruplarına uygulanırken son test işlemi ise tüm gruplara yapılmıştır.

Tablo 3.2

Solomon Dört Grup Tasarımı

Gruplar	Seçim	Ön-test	Müdahale	Son-test
Yüz Yüze-1 (deney-1)	Eşleştirme	X	Yüz Yüze	X
Çevrimiçi-1 (kontrol-1)	Eşleştirme	X	Çevrimiçi	X
Yüz Yüze-2 (deney-2)	Eşleştirme		Yüz Yüze	X
Çevrimiçi-2 (kontrol-2)	Eşleştirme		Çevrimiçi	X

3.3 Katılımcılar

Bu araştırmanın ihtiyaç analizi bölümünde 12, deneysel bölümde 56 özel eğitim öğretmeni katılmıştır. Deney/uygulama öncesi ve sonrası nitel aşamada yer alan katılımcılar ise deneysel süreçte yer alan katılımcılar arasından seçilmiştir. Dolayısıyla, toplamda 68 özel öğretmeni ile çalışılmıştır.

3.3.1 İhtiyaç analizi için yürütülen nitel araştırmada yer alan katılımcılar

Eğitim paketinin özel eğitim öğretmenlerinin ihtiyaçlarına göre hazırlanması için özel eğitim öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Kartopu örnekleme yöntemi kullanılarak daha kapsamlı ve zengin bilgi vermesi beklenen katılımcılara ulaşılmıştır (Creswell, 2017). Araştırmada katılımcılardan elde edilen veriler tekrara düştüğünde ve herhangi yeni bir bilgi elde edilemediğinde veri toplama süreci sonlandırılmıştır. Bu aşamaya 4 kadın, 8 erkek olmak üzere toplam 12 katılımcı katılmıştır. Katılımcılara ait demografik bilgilere Tablo 3.3'te yer verilmiştir.

Tablo 3.3

İhtiyaç Analizi İçin Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcıların Demografik Bilgileri

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Mesleki Deneyim (yıl)	Branş	Eğitim Durumu
K1	E	1-5	Özel Eğitim	Lisans
K2	E	5-10	Özel Eğitim	Lisans
K3	E	5-10	Özel Eğitim	Lisans
K4	K	5-10	Özel Eğitim	Lisans
K5	E	1-5	Özel Eğitim	Lisans
K6	K	5-10	Özel Eğitim	Lisans
K7	E	5-10	Özel Eğitim	Lisans
K8	K	1-5	Özel Eğitim	Lisans
K9	E	1-5	Özel Eğitim	Lisans
K10	K	10-15	Özel Eğitim	Lisans
K11	E	1-5	Özel Eğitim	Lisans
K12	E	5-10	Özel Eğitim	Lisans

Not: K: Katılımcı

3.3.2 Deney/uygulama öncesi nitel araştırmada yer alan katılımcılar

Deney/uygulama öncesi araştırma için katılımcı belirlenirken eğitime katılmak için deney ve kontrol gruplarının olduğu WhatsApp gruplarına katılan öğretmenlerden seçim yapılmıştır. Her gruptan gönüllü beş katılımcı belirlenerek toplam 20 katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ilişkin demografik bilgilere Tablo 3.4’te yer verilmiştir.

Tablo 3.4

Deney Öncesi Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcıların Demografik Bilgileri

Alt Boyutlar	Seçenekler	Yüz yüze 1 Grubu (5)	Çevrimiçi 1 Grubu (5)	Yüz yüze 2 Grubu (5)	Çevrimiçi 2 Grubu (5)	Toplam (20)
Cinsiyet	Kadın	3	3	4	4	16
	Erkek	2	2	1	1	4
	Toplam	5	5	5	5	20
Yaş	30-35	8	7	9	10	
	35-40	4	5	3	2	
Mesleki Deneyim Süresi	10-15 yıl	5	5	5	5	20
Öğrenim Durumu	Lisans	5	5	5	5	
	Yüksek Lisans	-	-	-	-	-
	Doktora	-	-	-	-	-

3.3.3 Deney/uygulama sonrası nitel aşamada yer alan katılımcılar

Deney sonrası nitel araştırma için katılımcılar belirlenirken öncelikle katılımcıların bulundukları WhatsApp gruplarında eğitimden sonra en az bir materyal hazırlayanlar ile bu araçları hiç kullanmayanlar şeklinde anket açılmıştır. Anket sonuçlarına göre yüz

yüze gruplardan bir, çevrimiçi gruplardan üç olmak üzere toplam dört katılımcı eğitimden sonra herhangi bir araç kullanmadığını belirtmiştir. En az bir materyal hazırlamak için YZ destekli herhangi bir aracı kullandıklarını belirten katılımcı sayısı 64'tür. Görüşmeler için katılımcılar belirlenirken YZ destekli araçları kullanmaları ve gönüllü olmaları kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. YZ destekli araçları kullanan katılımcılardan her gruptan beş katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcı belirlenmiştir. Katılımcılar ölçüt örneklem kullanılarak belirlenmiştir. Belirlenen ölçüt, eğitimden sonra YZ destekli araçlar ile en az bir materyal hazırlamış olmaktır. Belirlenen katılımcılar ile deney sonrasında eğitim paketine ve eğitimin öğrencilere yansımalarına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Hiç kullanmayan dört katılımcıyla da eğitim paketini kullanmama sebepleri yönünde görüşmeler yapılmıştır. Deney sonrası nitel aşamada yer alan katılımcıların demografik bilgilerine Tablo 3.5'te yer verilmiştir.

Tablo 3.5

Deney Sonrası Nitel Aşamada Yer Alan Katılımcılar Demografik Bilgileri

Alt Boyutlar	Seçenekler	Yüz yüze-1 (5)	Çevrimiçi-1 (5)	Yüz yüze 2 (5)	Çevrimiçi 2 (5)	Toplam (20)
Cinsiyet	Kadın	4	4	4	4	16
	Erkek	1	1	1	1	4
	Toplam	5	5	5	5	20
Yaş	30-35	9	9	9	11	
	35-40	3	3	3	-	
Mesleki Deneyim Süresi	10-15 yıl	5	5	5	5	20
Öğrenim Durumu	Lisans	5	5	5	5	
	Yüksek Lisans	-	-	-	-	-
	Doktora	-	-	-	-	

3.3.4. Nicel araştırmada yer alan katılımcılar

Araştırma için etik kurul ve MEB araştırma izni alındıktan sonra belirlenen iki özel eēitim uygulama okulu ile görüşmeler yapılmıştır. Özel eēitim norm kadro sayıları birbirine yakın olan bu okullardan katılımcı belirlemek için çalışmanın amacı ve ieriēi hakkında öğretmenlere detaylı bilgilendirme yapılmıştır. Gönüllük esasına göre çalışmaya katılmak isteyen öğretmenlerin demografik bilgilerinin yer aldığı *Katılımcı Belirleme Formu* aracılığıyla katılımcı havuzu oluşturulmuştur. Yüz yüze-1 grubunun oluřturulduēu okulda 46 özel eēitim ğretmeni, yüz yüze-2 grubunun oluřturulduēu okulda 34 özel eēitim ğretmeni eēitime katılmak istediēini belirtmiştir. Kontrol gruplarının (evrimii grupları) oluşturulması için de *Katılımcı Belirleme Formu* kullanılmıştır. Bu form Google Forms formatındadır ve bu form diēer illerde araştırmaya evrimii katılabilecek özel eēitim öğretmenlerine ulaştırılmıştır. Bu formu 87 ğretmen doldurmuştur. Formu dolduran katılımcıların deney ve kontrol gruplarına dâhil edilebilmesi için ařaēıdaki prosedürler izlenmiştir:

- Bireysel olarak katılımcılara telefon üzerinden iletişime geçilmiştir.
- Eēitimin detayları katılımcılara bireysel olarak tekrar aktarılmıştır.
- Belirlenen gün ve saatler katılımcılar ile paylaşılmıştır.
- Katılımcıların eēitimi aksatma ihtimal ve durumları (ocuēu okuldan alma, rutin hastane kontrolleri gibi) belirlenmiştir. Her katılımcı için ayrı ayrı notlar tutulmuştur.
- Katılımcılar YZ ile ilgili eēitim alma durumları, yaş, cinsiyet ve mesleki deneyim yılı kriterlerine göre denkleştirilmiştir.
- Her bir grup için WhatsApp grubu oluşturulmuştur.
- *Eēitim Bilgilendirme Formu* (EK-7) ile eēitime katılım için son bilgilendirmeler yapılmıştır.

Çalışma için deney ve kontrol grupları özel eēitim öğretmenlerinden seçilen ve denek yitimi gibi risklere karşı önlem almak amacıyla 17 kişilik gruplardan oluşturulmuştur.

Tablo 3.6*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Katılımcıların Demografik Bilgileri*

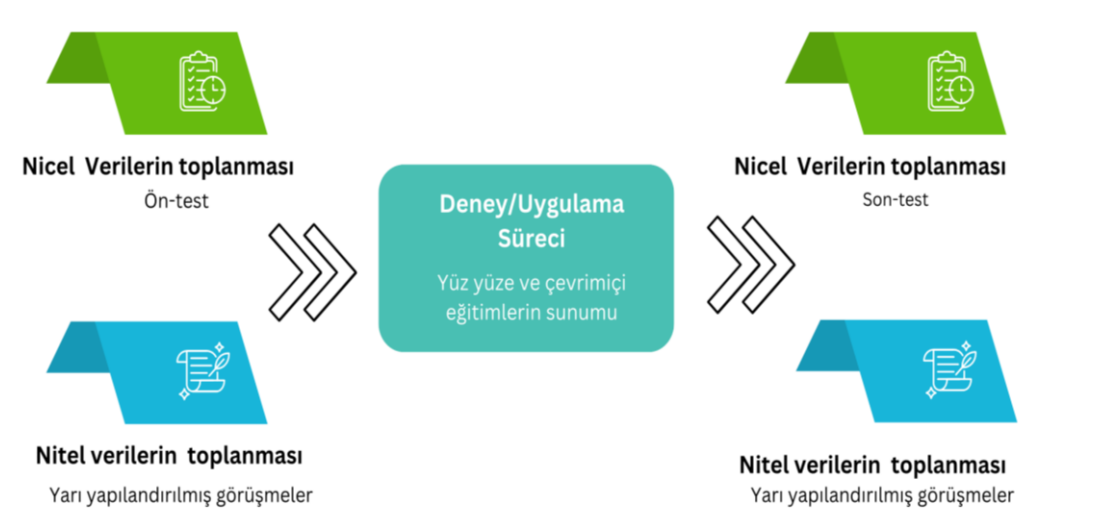
Alt Boyutlar	Seçenekler	Yüz yüze-1 (n)	Çevrimiçi-1 (n)	Yüz yüze-2 (n)	Çevrimiçi-2 (n)	Toplam (n)
Cinsiyet	Kadın	11	11	11	11	44
	Erkek	6	6	6	6	24
	Toplam	17	17	17	17	68
Yaş	20-25	-	1	-	1	
	25-30	3	2	3	2	
	30-35	9	9	9	11	
	35-40	3	3	3	-	
	40 ve üstü	2	2	2	3	
	Yaş ortalaması	34,5	34,00	34,3	33,8	
Mesleki Deneyim Süresi	1-5	1	2	1	1	
	5-10	7	8	7	7	
	10-15	7	6	7	8	
	15-20	1	1	1	1	
	20-25	1	-	1	-	
	Deneyim yılı ortalaması	11	10,88	11,1	10,76	
Öğrenim Durumu	Lisans	16	17	16	17	66
	Yüksek Lisans	1	-	1	-	2
	Doktora	-	-	-	-	
	Toplam					68

3.4 Verilerin Toplanması

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Deneysel olarak planlanan nicel yöntemde ön-test ve son-test verileri toplanmıştır. Aynı zamanda ön-test ve son-test işlemlerine paralel olarak deney ve kontrol gruplarından nitel veriler toplanmıştır. Veri toplama süreci Şekil 3.4’te belirtilmiştir.

Şekil 3.4

Veri Akış Şeması



3.4.1 Nitel verilerin toplanması

3.4.1.1 Veri toplama araçları

Demografik bilgi formu (EK-6): Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve katılımcıların demografik bilgilerine ulaşmak için kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Demografik bilgi formunda cinsiyet, eğitim durumu, mesleki deneyim (yıl) gibi sorulara yer verilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları: Bu araştırmada üç adet yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Birincisi, eğitim paketinin hazırlanması için ihtiyaç analizini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. İkincisi, deney/uygulama öncesi özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanım durumlarının belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Üçüncüsü ise sunulan eğitimin paketine ve eğitimin öğrencilere yansımalarına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini incelemek amacıyla

hazırlanmıştır. Bu formlar araştırmanın nitel bölümü ile ilgili veri toplamak için araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanan görüşme sorularını içermektedir.

Dokümanlar (materyaller): Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile eğitim boyunca ve sonrasında hazırladıkları materyaller örnekleri.

Bu araştırmada hem deney/uygulama öncesi hem de deney/uygulama sonrası nitel veriler toplanmıştır. Araştırmanın katılımcılarına *Araştırmacı Gönüllü Onam Formu* (EK-8) sunulurak onay alındıktan sonra veriler toplanmaya başlanmıştır. Bu araştırmada nitel veriler için *Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu* (EK 3,4,6) kullanılmıştır.

3.4.1.2 Deney/uygulama öncesi toplanan nitel veriler

Deney ve kontrol grupları için belirlenen katılımcılardan gönüllü olanlar ile yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla nitel veriler toplanmıştır. Yüz yüze eğitim gruplarından toplam 10 katılımcı, çevrimiçi eğitim gruplarından gruplarından 10 katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcıdan nitel veriler toplanmıştır. Yüz yüze eğitim gruplarındaki katılımcılardan veriler yüz yüze (ses kaydı aracılığıyla) toplanmıştır. Çevrimiçi gruplarındaki katılımcılardan veriler çevrimiçi (video kaydı aracılığıyla) olarak Google Meet üzerinden toplanmıştır. Veriler, karma yöntem araştırma desenlerinden birleştirme desenine uygun olarak toplanmıştır.

3.4.1.3 Deney/uygulama sonrası toplanan nitel veriler

Deney sonrası iki tür nitel veri toplanmıştır. Bunlardan ilki son eğitim oturumun hemen ardından katılımcıların eğitime ilişkin görüşleri ile ilgili veri toplama sürecidir. Bu verilerin kapsamı YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin genel olarak değerlendirilmesi ve eğitim sürecinde en çok beğenilen ve işlevsel bulunan YZ araçlarının belirlenmesidir. İkincisi ise deney/uygulama süreci tamamlandıktan sonra (1 ay sonra) eğitim paketine ve hazırlanan materyallerin öğrencilere yansımalarına ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir. Bu verilerin kapsamı ise özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçların eğitimine ilişkin görüşleri ile bu eğitimden sonra sınıfta ne tür materyallerin hazırlandıkları ve bu materyallerin öğrencilere nasıl yansıdığı ile ilgili görüşleridir. Bununla birlikte öğretmenlerin hazırladıkları materyallerin görselleri toplanmıştır. Yüz yüze eğitimlerin yapıldığı okulların sınıflarında gözlemler yapılmıştır. Öğretmenlerin sınıflarında öğrencilere sundukları

materyallerin görselleri fotoğraflanmıştır. Ayrıca tüm eğitim oturumları video kaydı ile kaydedilmiştir. Eğitim oturumları sırasında öğretmenlerin YZ destekli araçlar veya eğitim ile ilgili dönütleri kayıt altına alınmıştır. Eğitim sürecinde yapılan tüm materyaller bir Drive dosyasına aktararak korunmuştur.

3.4.2 Nicel verilerin toplanması

3.4.2.1 Veri toplama araçları

Demografik Bilgi Formu: Bu form katılımcıların kimlik cinsiyeti, yaşı, mesleki deneyim yılı, YZ destekli araçlar ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almadıkları ile ilgili bilgileri barındırmaktadır.

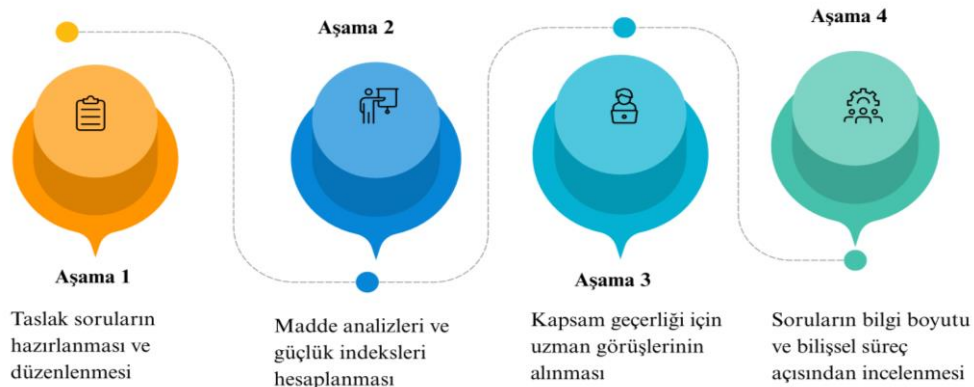
YZ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi (EK-13): Bu bilgi testi, hazırlanan eğitim paketinin konu kazanımları ile ilgili olarak sınıflandırılan araç setlerini kapsamaktadır. Bu bilgi testi için hazırlanan sorular bilgi testi geliştirme süreçlerinden (Adıgüzel, 2019) sonra kullanıma hazır hâle getirilmiştir.

3.4.3 Yapay zekâ destekli araçlara ilişkin bilgi testinin geliştirilmesi

Bilgi testi geliştirme süreci çeşitli aşamalardan sonra tamamlanmıştır (Şekil 3.5) Öncelikle bilgi testi sorularının eğitim paketindeki konu dağılımlarına uygun olması için soru taslakları oluşturulmuştur. Daha sonra Anadolu Üniversitesi Nitelikli Soru Hazırlama Kılavuzuna göre düzenlemeler yapılmıştır. Testte yer alan soruların eğitim paketindeki konulara göre dağılımları Tablo 3.7’de sunulmuştur. Bu bilgi testinde 25 soru yer almaktadır, her bir soru 1 puan olmak üzere testten alınacak min puan 0, Max puan 25’tir.

Şekil 3.5

Bilgi Testinin Geliştirilmesi Süreci



3.4.3.1 Taslak soruların hazırlanması ve düzenlenmesi

Bilgi testine ilişkin öncelikle taslak sorular hazırlanmıştır. Bu sorular eğitim paketindeki konu kazanımlarına göre belirlenmiştir. Kazanımlara göre soru dağılımları tablosu Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7

Kazanımlara Göre Soru Dağılımları Tablosu

Eğitim paketindeki kazanım	Soru numaraları	Soru sayısı
Web 2.0 ile YZ kavramlarının genel tanım ve çerçevelerini betimler	1, 2,	2
Çoklu tasarım araçlarını (resim ve video oluşturma, afiş, logo, marka kiti) kullanır	14,21,22,25	4
Dijital öykü, sosyal öykü, çizgi roman oluşturma araçlarını kullanır.	17,18,23	3
Kavram ve zihin haritası oluşturma araçlarını kullanır.	6,15	2
Poster ve sunu oluşturma araçlarını kullanır.	7,22	2
Fotoğraf ve boyama sayfaları oluşturma araçlarını kullanır.	5,8	2
Bulmaca, soru sorma ve değerlendirme araçlarını kullanır	22,23	2
Ses ve metin dönüştürme araçlarını kullanır.	4,9	2
Video ve animasyon oluşturma araçlarını kullanır.	20,21,23	3
Eğitici oyun hazırlama araçlarını kullanır.	10,16	2
Ders içeriği hazırlama araçlarını kullanır.	13,24	2
Web sitesi oluşturma araçlarını kullanır.	3	1
Müzik oluşturma araçlarını kullanır.	11,21	2
Diğer araçları (sohbet, araştırma) kullanır	12,19	2

3.4.3.2 Bilgi testi-madde analizleri

Bu aşamada bilgi testinin madde analizleri yapılarak madde güçlükleri ve ayırt edicilik indeksleri ile testin iç tutarlılık düzeyine bakılmıştır. Bu aşama için bilgi testindeki sorular üniversite öğrencilerine sunulmuş ve bu testi yanıtlamaları istenmiştir. Testin madde analizleri için 100 katılımcıdan veri toplanmıştır. Toplanan veriler TAP programı ile analiz edilmiştir. Bilgi testindeki tüm sorular için ayırt edicilik indeksi ile madde güçlükleri tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8*Bilgi Testi Analiz Sonuçları-TAP analiz sonuçları*

Maddeler	Madde güçlüğü	Ayırt edicilik indeksi	Maddeler	Madde güçlüğü	Ayırt edicilik indeksi
Madde 01	0,60	0,53	Madde 14	0,22	0,24
Madde 02	0,37	0,26	Madde 15	0,45	0,45
Madde 03	0,22	0,21	Madde 16	0,31	0,65
Madde 04	0,40	0,38	Madde 17	0,41	0,45
Madde 05	0,44	0,37	Madde 18	0,33	0,29
Madde 06	0,33	0,29	Madde 19	0,27	0,37
Madde 07	0,61	0,64	Madde 20	0,40	0,47
Madde 08	0,22	0,24	Madde 21	0,32	0,32
Madde 09	0,38	0,57	Madde 22	0,37	0,73
Madde 10	0,39	0,60	Madde 23	0,41	0,47
Madde 11	0,22	0,43	Madde 24	0,29	0,31
Madde 12	0,22	0,21	Madde 25	0,29	0,31
Madde13	0,49	0,67			

KR-20 (Alpha) Katsayısı: KR20 katsayısı 0,721 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayı da testin iç tutarlılığının yeterli olduğunu göstermektedir. KR20, testin güvenilirliği açısından önemli bir ölçüdür. Bu katsayının 0,7 ve üzerinde olması kabul edilebilir bir güvenilirlik olarak görülmektedir.

Zorluk seviyesi: 25 sorudan oluşan testin ortalama zorluk seviyesi 0,358'dir. Madde güçlük indeksi değerlerine göre 0,00–0,20 arası zor, 0,21–0,40 arası orta düzeyde zor, 0,41–0,60 arası orta güçlükte, 0,61–0,80 arası kolay ve 0,81–1,00 arası ise çok kolay maddeleri belirtir. Bu değerlere göre bu test, 0,21–0,40 aralığında yer aldığı için testin genel olarak orta düzeyde zor maddelerden oluştuğunu göstermektedir.

Ayırt Edicilik İndeksi: Ayırt edicilik indeksi aralıklarına göre 0,00–0,19 arası düşük, 0,20–0,29 arası orta düzeyde, 0,30–0,39 arası iyi ve 0,40–1,00 arası ise çok iyi ya da yüksek ayırt edicilik düzeyi olarak kabul edilir. Bu aralıklara göre testin ayırt edicilik

indeksinin 0,390 olması, maddelerin yüksek ve düşük başarı gösteren grupları ayırt etme konusunda iyi düzeyde bir performans gösterdiğini ifade etmektedir.

Standart Sapma = 4,214, *Varyans* = 17,759, *Çarpıklık* = 0,938, *Basıklık* = 0,950 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak bu veriler, testin genel olarak yeterli bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu ve öğelerin zorluk seviyesinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayırt edicilik indeksi, testin öğelerinin farklı performans gruplarını yeterince ayırt ettiğini gösterir.

3.4.3.3 Bilgi testi-kapsam geçerliliği

Bu aşamada, kapsam geçerliği için uzmanlara soru formu ile eğitim paketinin kazanımları gönderilmiştir. Uzmanlara gönderilen bilgi testinden gelen dönütler doğrultusunda kapsam geçerliği hesaplanmıştır. Lawshe'ye (1975) göre belirtilen tabloda kapsam değerlerinin uzman sayısına göre belirli aralıklarda olması gerektiği belirtilmektedir. Bu aralıklara bakıldığında, 20 kişilik uzman ekibinin en küçük kapsam geçerliği oranları (KGO) değeri 0,42 olup en küçük KGİ değeri 0,67 olması gerekmektedir (Adıgüzel, 2019). YZ destekli araçlara ilişkin bilgi testinin en düşük KGO değeri 0,95 en yüksek değeri 1 olarak, KGİ değeri ise 0,99 olarak hesaplanmıştır.

3.4.3.4 Bilgi testi-bilişsel süreç ve bilgi boyutları

Bu aşamada, testin güvenilirlik katsayıları hesaplanırken Miles ve Huberman'a göre uzmanlar ve araştırmacı arasındaki kodlamalardaki görüş birliğine bakılmıştır. Miles ve Huberman'a göre uzmanlar ve araştırmacı arasındaki kodlama $[GB / (GB+GA)] \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır. Beş uzmandan alınan bu testteki güvenilirlik katsayıları, %84 olarak bulunmuştur. Bilgi testindeki soru maddeleri hedef kitlenin özelliklerine göre hatırlama, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme bilgi düzeyinde; olgusal, kavramsal ve işlemsel bilişsel süreçlerine uygun hazırlanmıştır. Bloom taksonomisine göre değerlendirilen soruların dağılımları Tablo 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9*Bilgi Testi-Bilgi Boyutu ve Bilişsel Süreç*

		Bilişsel Süreç						Toplam
		Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	
Bilgi Boyutu	Olgusal bilgi	9,15, 21			25		4	5
	Kavramsal bilgi	2, 7, 8, 19	1				18, 20, 23	8
	İşlemsel bilgi			3, 5, 6,10,11, 12,13,14,16 ,17, 22		24		12
	Üstbilişsel bilgi							-
Toplam		7	1	11	1	1	1	25

3.5 Yapay Zekâ Destekli Araçlar ile Materyal Hazırlama Eğitim Paketi

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketi YZ destekli araçların özel gereksinimli bireyler için materyal hazırlamada nasıl kullanılacağını içermektedir. Birçok YZ destekli araç kullanım amaçlarına göre bu pakette sınıflandırılmıştır. Ayrıca her YZ destekli araç ile ilgili o aracın nasıl kullanıldığını anlatan bir *Kullanım Kılavuzu Kartı* (EK 12) hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra eğitim paketinde YZ destekli araçların genel tanımları, mevcut potansiyelleri, eğitimdeki kullanımı ve özel eğitimdeki kullanımı ile ilgili genel bir çerçeve sunulmaktadır. Eğitim paketini hazırlanması beş ana iş paketi ile tamamlanmıştır.

Şekil 3.6

Eğitim Paketi Hazırlama Süreci



3.5.1 Tarama ve sınıflama

Bu iş paketinde YZ destekli araçlar ile ilgili tarama ve tasnif çalışmaları yürütülmüştür. Özel eğitimde materyal hazırlamak için kullanılabilecek araçları belirlemek için bilişim ve yazılım alanında uzman iki kişiden uzman görüşü alınarak verimlilik kriterleri oluşturulmuştur. Araçlar test edilirken oluşturulan verimlilik kriterleri şunlardır:

- Kullanım için sadece üyelik gerektirmesi
- En az kısmi olarak ücretsiz olması
- Kullanım arayüzünün anlaşılır olması
- Amaçlanan materyali oluşturabilmesi
- İçerik oluşturma süresinin uzun olmaması

Bu kriterler doğrultusunda aşağıdaki basamaklar takip edilerek eğitim paketinin içeriği oluşturulmaya başlanmıştır. Bu eğitim paketi oluşturulurken 1237 YZ destekli araç incelenmiştir. Verimlilik kriterleri ve güvenlik kontrolleri doğrultusunda eğitim paketine 64 adet araç dâhil edilmiştir.

Şekil 3.7

YZ Destekli Araçların Taranması



3.5.2 İhtiyaç analizi

Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanım durumları, bu araçları kullanmada öğretmenlerin yaşadıkları güçlükler ve öğretmenlerin bu konudaki ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla ihtiyaç analizi yapılmıştır. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile ilgili gereksinimleri belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmada veriler tekrar ettiğinde ve herhangi yeni bir bilgi elde edilemediğinde, bir başka ifadeyle veri doygunluğuna ulaşıldığında veri toplama süreci sonlandırılmıştır (Creswell, 2017). Araştırma kapsamında 4 kadın, 8 erkek olmak üzere toplam 12 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Görüşme süreleri ortalama 10 dakika sürmüştür. Her katılımcıdan ortalama 2 sayfa görüşme verisi elde edilmiştir. Toplanan verilerin analizi için MAXQDA 24 programından yararlanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi ve tematik analiz yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntemde veriler kavramsallaştırılmakta ve daha sonra bu kavramlar mantıklı bir şekilde düzenlenerek verileri açıklayan temalara ulaşılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). İhtiyaç analizi için elde edilen bulgulardan öne çıkan başlıklar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Eğitim paketi Tablo 3.10’da yer alan gereksinimlere göre son hâlini almıştır.

Tablo 3.10

İhtiyaç Analizi Sonuç Tablosu

Öne Çıkan Başlıklar	Tema: Öğretmenlerin YZ destekli araçlara ilişkin mevcut durumları -Özel eğitim öğretmenlerinin çoğunluğu YZ destekli araçları kullanmamaktadırlar. -Katılımcılar arasında sınırlı sayıda kullanılan araçlar, özellikle Canva ve Wordwall olarak öne çıkmaktadır. <i>Alt Tema: YZ destekli araçları kullanmama nedenleri</i> - Yetersiz eğitim - Donanım eksikliği, - YZ ve Web 2.0 araçları konusundaki bilgi eksikliği, - Bu alanın karmaşık olduğu inancı ön plana çıkmıştır.
	Tema: Öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanmada yaşadıkları güçlükler Araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri, -YZ destekli Web 2.0 araçlarını kullanmada donanım ve eğitim yetersizlikleri nedeniyle güçlükler yaşadıklarını, -Bu araçları yeterince öğrenemediklerini ve pratik yapmadıkları için becerilerinin zamanla kaybolduğunu vurgulamışlardır. Tema: Gereksinim duyulan destekler - YZ destekli araçlar ile ilgili öncelikli eğitim ihtiyacı. - Uygulamalı eğitimler ve etkileşimli yöntemlerin kullanılması. - Öğretmenlerin ihtiyaçlarına yönelik eğitim içeriklerinin sunulması öne çıkmıştır.
	<i>Alt tema: Eğitimin içeriği</i> - Hazırlanmış örnek materyallerin eğitime dahil edilmesi. - YZ araçlarının hangi durumlarda kullanılacağına dair içeriğin olması. - Öğrenci ihtiyaçlarına yönelik spesifik materyal hazırlama örneklerinin olması.
	<i>Alt tema: Eğitimlerin Sunuluş Biçimi</i> - Teorik bilgilerin yanında uygulamalı eğitimlerin gerekliliği. - Öğretmenlere örnek uygulama fırsatları sunulması. - Eğitimlerin uygulamalı ve interaktif olması. - Eğitici rehberliğinde aktif katılım sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

İhtiyaç analizi için elde edilen bulgulara göre öğretmenlere sunulacak eğitim paketinin sunuluş biçiminde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerin başında, katılımcıların eğitimin sunuluş biçimi ile ilgili önerileri arasında yer alan sunulacak eğitimin atölye formatında olması, materyallerin nasıl hazırlanması gerektiği ile ilgili bir eğitimin olması, eğitim süresince ödevlendirmenin olması gibi beklentileri yer almaktadır.

3.5.3 Eğitim paketinin kazanımlarının belirlenmesi

Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan bu eğitim paketi özel eğitim öğretmenlerine şu kazanımları edindirmeyi amaçlamaktadır. Bu eğitim paketi ile özel eğitim öğretmeni:

- 1- YZ kavramlarının genel tanım ve çerçevelerini, eğitimde ve özel eğitimde kullanımını kavrar.
- 2- YZ destekli araçları kullanarak özel gereksinimli öğrencilere uygun materyal hazırlar.

Özel eğitim öğretmeni öğrenme materyali hazırlamada;

- Çoklu tasarım araçlarını (resim ve video oluşturma, afiş, logo, marka kiti) kullanır.
- Dijital öykü, sosyal öykü, çizgi roman oluşturma araçlarını kullanır.
- Kavram ve zihin haritası oluşturma araçlarını kullanır.
- Fotoğraf ve boyama sayfaları oluşturma araçlarını kullanır.
- Bulmaca, soru sorma ve değerlendirme araçlarını kullanır.
- Ses ve metin dönüştürme araçlarını kullanır.
- Video ve animasyon oluşturma araçlarını kullanır.
- Eğitici oyun hazırlama araçlarını kullanır.
- Ders içeriği hazırlama araçlarını kullanır.
- Web sitesi oluşturma araçlarını kullanır.
- Müzik oluşturma araçlarını kullanır.
- Diğer araçları (sohbet, araştırma, içerik) kullanır.

Eğitim paketinde sunulacak araç setleri için kullanım kılavuzları hazırlanmıştır. Her araç için kullanım kartı şeklinde bir kılavuz oluşturulmuştur. Bu kılavuz, ilgili YZ aracının adım adım kullanım talimatını içermektedir (EK-12). Her aracın kullanım kılavuzunda ilgili aracın erişim adresi ile o aracın arayüzü ile ilgili görseller bulunmaktadır.

3.5.4 Eğitim paketinin içerik (kapsam) geçerliliği

İçerik geçerliliğinin uygunluğunu sağlamak amacıyla eğitim programı uygulanmadan önce YZ, bilişim teknolojileri ve özel eğitim alanında üç ayrı uzman tarafından bu paketin incelenmesi sağlanmıştır. Uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda (EK-10,11) eğitim paketi düzenlenmiştir. Ardından eğitim paketinin son hâline uzmanların uygunluk bildirmesi sonucunda eğitim paketi kullanıma hazır hâle gelmiştir.

3.5.5 Eğitim paketinin gözden geçirilmesi

Eğitim paketinin sunuma hazır hâle getirilmesi amacıyla, eğitimde yer alan YZ destekli tüm araçlar sırayla kontrol edilmiş ve kullanım durumları son kez test edilmiştir. Hazırlanan eğitim paketinin sunuluş süresini, oturumların sayılarını belirlemek ve oluşabilecek risk faktörlerini önceden saptamak amacıyla bir öğrenci grubuna eğitim paketinin dört oturumu atölye formatında sunulmuştur. Bu sunumda sonra

- Güncel olmayan e-posta adreslerinin kullanılması aksaklıklara yol açabildiği,
- Yedek e-posta adreslerinin de olmasının gerekliliği,
- Bilgisayarlarda internet bağlantısı hatalarının olabildiği,
- Sunulacak eğitimin yedi oturum olarak planlanabileceği görülmüştür.

3.6 Deney/Uygulama Süreci

3.6.1 Ortam

Araştırmanın gereksinim belirleme sürecindeki veriler katılımcıların bulundukları okul ortamlarında toplanmıştır. Yüz yüze-1 grubundan elde edilen veriler, bir özel eğitim uygulama okulunun yemekhanesinde toplanmıştır. Yüz yüze-2 grubundan elde edilen veriler ise bir özel eğitim uygulama okulunun toplantı salonunda toplanmıştır. Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 grupları için okul içinde uygun alan belirlenirken genişlik, ferahlık, ses, ışık, gizlilik ve güvenlik açısından uygunluk gibi ölçütler göz önünde bulundurulmuştur. Bunun yanı sıra ortamlarda masa, sandalye, priz sayısının yeterli olmasına dikkat edilmiştir. Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 grupları ise çevrimiçi ortamda (Google Meet) eğitim sunulmuştur. Bu gruplardan elde nicel veriler Google Forms üzerinden, nitel veriler ise çevrimiçi görüşme (Google Meet) yoluyla elde edilmiştir.

3.6.2 Hazırlık süreci

Yüz Yüze Oturumlar: Eğitim haftada 3 gün şeklinde planlanmıştır. Uygulamacı her eğitim oturumu için eğitime yaklaşık bir saat kala eğitim ortamında hazır bulunmuştur. Her oturum öncesi gerekli hazırlıklar ve düzenlemeler yapılmıştır (EK-9). Eğitim öncesi hazırlıklar ile ilgili kontrol listesi şu şekildedir:

- Okullara eğitim öncesi ziyaret gerçekleştirilmiştir.
- Okul yönetiminden, eğitim için uygun mekânlar hakkında bilgi toplanmıştır.
- Okulda var olan ekipmanlar (projeksiyon, perde gibi) kontrol edilmiştir.
- Eğitim ortamı için gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

- Ortam düzenlemeleri eğitim oturumları için hazır hâle getirilmiştir.
- Eğitim materyalleri gözden geçirilmiştir.
- İnternet bağlantıları kontrol edilmiştir.
- Tüm katılımcılara eğitim saatinden önce ulaşılmıştır.
- Tüm katılımcıların eğitime katılımları sağlanmıştır.

Çevrimiçi oturumlar: Çevrimiçi 1 ve 2 grupları için ayrı ayrı WhatsApp grupları kurulmuştur. Daha önceden planlanan eğitim takvimi ve ön bilgilendirme formu (EK-7) katılımcılar ile paylaşılmıştır. Eğitimde önemli noktalar bilgilendirme formunun yanı sıra WhatsApp gruplarında da açıklanmıştır. Özellikle çevrimiçi eğitimi etkileyecek risk durumları (bağlantı hataları, bilgisayar ile katılım, e-posta sorunları gibi) katılımcılar ile paylaşılmış ve buna ilişkin önlemler ve çözümlerden bahsedilmiştir. Daha sonra eğitim oturum bağlantıları (Google Meet üzerinden) hazırlanmıştır. Hazırlanan eğitim oturum bağlantıları oturumun düzenleneceği gün içinde grup üyeleri ile paylaşılmıştır. Tüm katılımcıların eğitim saatinde eğitime katılımları sağlanmıştır.

3.6.3 Eğitimlerin sunuluş biçimleri

Hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketi yüz yüze ve çevrimiçi olarak sunulmuştur. Sunum formatı olarak uygulamalı/atölye formatı belirlenmiştir. Bu formatın belirlenmesinde alan yazındaki öneriler ve ihtiyaç analizindeki öğretmen beklentileri etkili olmuştur. Eğitim paketi hazırlama sürecinde yapılan ihtiyaç analizine göre özel eğitim öğretmenleri, eğitimlerin atölye formatında uygulamalı olması ve etkileşimi sağlaması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca birçok araştırma özel eğitim alanında sunulacak YZ araçlarına ilişkin eğitimlerin atölye formatında olmasını önermektedir (Belda-Madina ve Goddard, 2024; Saijad vd., 2025).

3.6.4 Uygulama süreci

Deney (yüz yüze) ve kontrol (çevrimiçi) grupları ile uygulama süreci aynı şekilde planlanmıştır. Öğretmenlerin tamamının katılımlarıyla eğitim süreci başlanmıştır. Öncelikle eğitim oturumunun amaçları ve oturum süresince neler yapılacağı uygulamacı tarafından açıklanmıştır. Katılımcılara *Eğitim Bilgilendirme Formu* (EK-7) sunulmuştur. İlgili araç seti ile özel eğitimde ne tür materyallerin hazırlanabileceği hakkında bilgi verilmiştir. Ardından planlanan araçlarının işlevlerinden başlanarak

içerik ve materyal üretimine kadar uygulamacı tarafından detaylı bir şekilde açıklanmış ve uygulamalı gösterilmiştir. Daha sonra uygulamacı tarafından hazırlanan ilgili aracın *Kullanım Kılavuzu Kartı* (EK-12) katılımcıların olduğu WhatsApp gruplarında paylaşılmıştır. Bu kullanım kılavuzlarında hem araçların kullanım aşamaları hem de ilgili aracın Web sitesine erişim adresleri yer almaktadır. Katılımcılar, erişim adreslerinden ilgili aracı kullanacakları sayfaya ulaşmışlardır. Bu süreçte uygulamacı yardıma ihtiyaç duyan katılımcılara rehberlik sağlamıştır. Her katılımcıdan ilgili aracı kullanarak en az bir materyal hazırlamaları istenmiştir. Katılımcılar ilgili YZ destekli araç ile materyal hazırlayıp WhatsApp grubu ile paylaştıklarında o aracı kullanmış olarak sayıldılar. Bu şekilde tüm araçlar için aynı yol izlenmiştir. Eğitim oturumunun sonunda ise o eğitim oturumunda kaç araç öğrenildi ise (ortalama dört) o araçlar ile sınıfları için en az bir materyal hazırlamaları ve öğrenci/öğrencilerine sunmaları ödev olarak verilmiştir. Bir sonraki oturuma kadar öğretmenler öğrencilerine sundukları materyallerin görsellerini uygulamacı ile paylaşmışlardır. Oturumlarda ele alınan YZ destekli araçlar Tablo 3.11’de yer verilmiştir.

Tablo 3.11

Eğitim Oturumlarında Sunulan Araçlar

Tüm Gruplar		
1. Oturum	-Genel tanım ve çerçeveler	Tanıtım ve atölye içerikleri
	-Çoklu tasarım araçları	Microsoft designer
		Canva AI
		Renderforest
2. Oturum	-Çizim boyama sayfası oluşturma araçları	Autodraw
		Happypages AI
3. Oturum	-Zihin ve Kavram haritası oluşturma araçları	Mymap
		Chatmind
		Gitmind
		Wisemaping

Tablo 3.12 (Devam)

4.	-Müzik oluşturma araçları	Suno Sunoai.AI Boomy
5. Oturum	-Sunum ve afiş oluşturma araçları	Gamma AI Pictohart Prezi Office 365
	-Dijital öykü ve sosyal öykü oluşturma araçları	Storybird Storyjumper Voxxio
6. Oturum	-Video ve animasyon hazırlama araçları	Simpleshaw Mango AI Renderforest
7. Oturum	-Eğitici oyun hazırlama araçları	Flippty Puzzlemaker Wordart Wordwall
	-Diğer araçlar (çözüm asistanı)	ChatPDF Sider AI Microsoft Copilot
7. Oturum	-Ders içeriği oluşturma araçları	Mathigon Magichschool AI
	-Web sitesi oluşturma araçları	B12 10 Web.İo
	-Ses ve metin dönüştürme araçları	Speechgen

3.7 Verilerin Analizi

3.7.1 Nitel verilerin analizi

Deney öncesi ve deney sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler nitel veri analiz türlerinden içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinde verileri açıklayan kavram ve ilişkilere ulaşmak hedeflenmektedir. Bu yöntemde veriler ilk olarak kavramsallaştırılmakta ve daha sonra bu kavramlar mantıklı bir şekilde düzenlenerek verileri açıklayan temalara ulaşılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Analiz sürecinde MAXQDA 24 programından yararlanılmıştır. Veriler, Giorgi ve diğerlerinin (2017) beş aşamalı betimleyici fenomenolojik deseninin aşamalarına göre analiz edilmiştir. Bu analizde şöyle bir yol izlenmiştir:

Birinci aşama: Verilerin toplandığı ve ham hâllerinin incelendiği aşamadır. Ses kayıtları pek çok kez, farklı sıralarla dinlenerek verilere aşinalık geliştirilmiştir.

İkinci aşama: Verilerin tekrarlı bir şekilde okunduğu aşamadır. Bu aşama için özel eğitim öğretmenlerinden toplanan verilerin (ses ve video kayıtları) ham hâlleri bir bütün olarak dinlenmiştir. Herhangi bir veri kaybının veya kayıt hatasının olmadığı görülmüştür. Çevrimiçi toplanan (Google Meet aracılığıyla) veriler ile yüz yüze toplanan veriler (ses kaydı ile) YZ destekli ses ve video transkripti yapan “TurboScribe” adlı uygulama ile yazıya dökülmüştür. Word formatına aktarılan verilerde hatalı dökümlerin olup olmadığı kontrol edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu veri setleri birçok kez okunmuş ve incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde araştırmacı kendi varsayımlarını göz önünde bulundurmaya çalışmış ve bu varsayımlarını verilerin analiz sürecine yansıtmamak için bilinçli bir çaba göstermiştir.

Üçüncü aşama: Anlam birimlerinin belirlendiği aşamadır. Metinler bu aşamada, deneyimin özünü yansıtan parçalara ayrılmıştır. Daha sonra veriler süregelen bir şekilde okunmuş ve cevaplarda yer alan cümlelerin anlamları tanımlanarak kodlanmıştır.

Dördüncü aşama: Dönüşümün yapıldığı aşamadır. Kodlar katılımcının günlük dil ifadeleri, psikolojik veya fenomenolojik bir dile çevrilir. Örneğin; “sınıfımda tablet veya bilgisayar yoktur.” diyen bir katılımcının ifadesi “donanım yetersizliği” şeklinde kodlanmıştır.

Beşinci aşama: Yapısal betimlemenin yapıldığı aşamadır. Bu aşamada oluşturulan kodlar arasındaki ilişkiler doğrultusunda kategoriler ve kategoriler arasındaki ilişkiler

doğrultusunda da temalar belirlenerek veri analizi süreci sonuçlandırılmıştır (Giorgi vd., 2017). Bu araştırmada ayrıca birinci ve ikinci döngü kodlama yöntemleri de kullanılmıştır (Saldaña, 2016). Birinci döngü kodlama sırasında, görüşme transkriptlerini MAXQDA yazılımı ile tümevarımsal olarak analiz etmek için betimsel, canlı ve süreç kodları kullanılmıştır. İkinci döngü kodlamada akran kodlamasına başvurulmuştur. Daha sonra teknoloji entegrasyonuna yönelik faktörlerle ilgili kategoriler, temalar ve kavramlar geliştirilmiştir. Böylelikle, her araştırma sorusuyla ilgili temaların ortaya çıktığı görülmüştür.

3.7.1.1 Doğrulama ve İnandırıcılık

Nitel verilerin geçerliğini arttırmak ve refleksiviteyi sağlamak için analiz aşamasında eş denetleme/uzman incelemesi kullanılmıştır (Creswell, 2014). Özel eğitim alanında uzmanlık derecesi olan bir araştırmacıdan nitel analizi incelemesi ve sorular sorması sağlanarak bu alandaki uzmanın kategorilerin adlandırılması, çeşitli kavram ve terimlerin kullanımı ve analiz birimlerinin kavramı yansıtacak şekilde düzenlenmesi ile ilgili önerileri de dikkate alınmıştır. Nitel araştırmanın güvenilirliğini artırmak için ise Creswell (2014) tarafından önerilen veri girişlerinde hata olup olmadığı kontrol edilerek ve kodlamalarda anlam kaybı olup olmadığı analizin her aşamasında gözden geçirilmiştir.

Creswell ve Poth (2018) doğrulamanın araştırmacı, katılımcılar ve okuyucular tarafından en iyi şekilde açıklandığı gibi bulguların doğruluğunu değerlendirme girişimi olduğunu öne sürmektedir. Bu nedenle, çeşitleme, konumsallık üzerine düşünme, katılımcı geri bildirimi, akran değerlendirmesi ve aktarılabilirliği kolaylaştırmak için yoğun açıklama dâhil olmak üzere bulguların doğruluğunu değerlendirmek için farklı stratejiler kullanılmıştır. Araştırmacı, tüm kodlamayı gerçekleştirmiş ve kod kitabının geliştirilmesi hakkında geri bildirim sağlamak üzere güvenilirliği belirlemek için akran değerlendirme süreçlerini kullanmıştır. Ayrıca katılımcı geri bildiriminin yanı sıra veri kaynakları da çeşitlendirilmiştir. Araştırmada katılımcı görüşlerinin yanı sıra eğitim sürecinden elde edilen dokümanlar (materyaller) incelenmiştir.

3.7.2 Nicel verilerin analizi

Elde edilen verilerin analizleri deney ve kontrol gruplarının ön test puanı sıra ortalamalarının karşılaştırılması ile grupların kendi içinde ön test ve son test puanlarının sıra ortalamalarının karşılaştırılmasına yönelik olarak yürütülmüştür. Yürütülecek analiz

testlerinin belirlenebilmesi amacıyla öncelikle verilerin normallik dağılımı ile homojenlik varsayımlarını karşılayıp karşılamadıklarına yönelik kontroller yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğiyle ilgili örneklem büyüklüğü, uç değerlerin kontrolü, normallik testleri, çarpıklık basıklık değerleri ile histogram ve dağılım grafikleri incelenmiştir. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 arasında olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde verilerin normal dağıldığı ve varyansların homojen olduğu tespit edilmiştir. Ancak, parametrik veya parametrik olmayan istatistiklerin kullanımında katılımcı sayıları da önemli bir faktördür. Buna göre, parametrik istatistiklerin kullanımı için deney ve kontrol gruplarındaki katılımcı sayısının her bir grup için en az 30 olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ayrıca Z puanları hesaplanmış ve puanların -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde verilerin normal dağıldığı ve varyansların homojen olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda deney ve kontrol grupları arasındaki ölçümler arasındaki farkları belirlemek üzere Mann Whitney-U Testi ve grupların kendi içinde ön test ve son test puanlarının sıra ortalamaları arasındaki farkları belirlemek üzere Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Bununla birlikte, deneysel koşulun ve uygulanan çevrimiçi ve yüz yüze müdahalenin gruplara göre farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek amacıyla Tek Yönlü Anova kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2020). Verilerin analizinden elde edilen istatistiksel sonuçlar anlamlı olduğu için bu istatistiksel farkın etki büyüklüğü Cohen'in (1988, s. 40) belirlediği kriterler yoluyla değerlendirilmiştir. Cohen'in (1988) belirlediği kriterlere göre 0,10, 0,30, 0,50 olan "r" ile ifade edilen etki büyüklüğü değerleri küçük, orta, büyük etki büyüklükleri olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988). Etki büyüklüğünün hesaplanmasında Rosenthal'in (1991) belirlediği formülünden yararlanılmıştır. Bu formül; $r = z/\sqrt{N}$; $\eta^2 = z^2/N$ şeklindedir.

3.7.2.1 Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları

Deneysel araştırmalarda iç geçerlik ve dış geçerliği sağlamak ve bu geçerlikleri etkileyecek durumlar için önceden önlem almak önemlidir. İç geçerlik bağımlı değişkende meydana gelen değişimlerin, bağımsız değişkenle açıklanabilme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Mills ve Gay, 2016). Dış geçerlik ise araştırmadan elde edilen sonuçların evrene genellenebilme derecesi olarak açıklanmaktadır (Büyüköztürk

vd., 2021). Aşağıda araştırmanın deneysel kısmı için iç ve dış geçerlik çalışmaları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Deneysel araştırmalarda iç geçerliliği tehdit eden çeşitli unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar arasında karıştırıcı değişkenler, zaman ve olgunlaşma, veri toplama araçlarının etkinliği, deneklerin seçim kriterleri, deneklerin geçmiş deneyimleri, denek kaybı, beklenti etkisi ve deneysel çalışmaların etkileri yer almaktadır (Büyüköztürk vd., 2021). Bu araştırmada özellikle iç geçerliliği yüksek olan Solomon Dört Gruplu Desen kullanılmıştır. Bu desen deneysel araştırmalarda iç geçerliliği artırmak için geliştirilmiş bir tam deneysel araştırma desendir. Bu desen, ön test etkisini ve diğer karıştırıcı faktörleri kontrol etmek amacıyla kullanılır (Campbell ve Stanley, 1963; Shadish vd., 2002). Bu araştırmada iç geçerliliği etkileyen bazı faktörler şöyledir:

Zaman ve Olgunlaşma: Olgunlaşmanın önüne geçmek için deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı olarak deney gruplarına gündüz yüz yüze eğitim sunulurken, kontrol gruplarına akşam çevrimiçi eğitim sunulmuştur. Ayrıca eğitimler toplam 3 haftada tamamlanmıştır.

Denek Kaybı: Katılımcılar süreç içerisinde çeşitli sebeplerden kaynaklı olarak araştırmadan ayrılabilir. Bu durum araştırma sonuçlarını etkilemektedir (Mertens, 2019; Fraenkel vd., 2012). Denek kaybının önüne geçmek için 14 kişilik olarak planlanan deney ve kontrol grupları 17'şer kişi olarak oluşturulmuştur.

Deneklerin Seçimi: Katılımcıların araştırmaya dâhil edilmesinde araştırmacının etkisini en aza indirebilmek amacıyla gruplar yaş, cinsiyet ve mesleki deneyim yılı gibi demografik bilgilerin olduğu bir katılımcı havuzundan eşleştirme (excel kullanılarak) yoluyla seçilmiştir. Aynı zamanda YZ destekli araçlar ile herhangi bir eğitim almama durumları dâhil etme ölçütü olarak kullanılmıştır (Mertens, 2019).

Deneysel Çalışma Etkisi: Deney ve kontrol gruplarının aynı ortamlarda veya birbiri ile fiziksel olarak yakın bir çevrede bulunmaları birbirlerinden bilgi edinme riskini meydana getirebilmektedir. Bu durum araştırma sonuçlarının etkileyebilmektedir (Mertens, 2019). Bu riske karşı yüz yüze deney grupları farklı okul ve ilçelerden, çevrimiçi gruplar ise yüz yüze grubun olduğu il hariç diğer illerden oluşturulmuştur. Böylelikle katılımcıların birbiriyle etkileşim kurma olasılıkları azaltılmıştır.

Beklenti Etkisi: Deneysel araştırmalarda araştırmacının ya da katılımcıların beklentileri araştırmanın sonucunu etkileyebilir (Büyüköztürk, 2021). Bu araştırmada kullanılan Solomon Dört Gruplu Desen beklenti etkisini azaltır. Çünkü bu desende ön test yapılmayan gruplarda, katılımcılar deneyin başlangıç durumunu bilmediğı için beklenti etkisi azalır (Trochim ve Donnelly, 2001).

Veri Toplama Aracı: Ön testte kullanılan veri toplama araçları katılımcılar açısından aşinalık oluşturabilir. Ayrıca ön test sunulacak eğitim içeriğı hakkında da bir ipucu sunabilir. Bu durum geçerliğı tehdit eden etmenlerden biridir. Bu araştırmada kullanılan Solomon Dört Gruplu Desen bazı gruplara ön testi uygulamaya izin vermediğı için veri toplama aracının etkisi en az düzeyde kaldığı söylenebilir. (Mertens, 2019; Trochim ve Donnelly, 2001).

Deneysel Araştırmalarda dış geçerliğı etkileyebilecek çeşitli faktörler vardır. Bu faktörler arasında ön test-deneysel müdahale etkisi, çoklu deneysel müdahaleler, genellenebilirlik, araştırmacı etkisi, Hawthorne etkisi ve programın tekrar edilebilirliğı yer almaktadır (Büyüköztürk vd., 2021).

Ön Test-Deneysel Müdahale Etkisi: Bu araştırmada kullanılan Solomon Dört Grup deseninin dış geçerliğı destekleyen en önemli avantajlarından biri, ön test etkisinin kontrol edilebilmesidir. Bu desen sayesinde, ön test uygulanan gruplar (Grup 1 ve 2) ile uygulanmayan gruplar (Grup 3 ve 4) karşılaştırılarak, ön testin katılımcı davranışları üzerindeki potansiyel etkileri net bir şekilde analiz edilebilmektedir. Bu analiz, araştırmacılara ön testin dış geçerliğı nasıl etkileyebileceğine dair önemli sonuçlar ortaya koyar (Shadish vd., 2002).

Çoklu Deneysel Müdahale: Farklı ve çoklu deneysel müdahalelerin birbirini etkilemesi durumudur (Campbell ve Stanley, 1963). Bu araştırmada sadece YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi sunulmuştur.

Genellenebilirlik: Deneysel araştırmanın sadece küçük katılımcı grupları ile yürütülmesi programın genellenebilirliğı ve ölçüm etkisini olumsuz etkileyebilir (Mertens, 2019). Bu araştırmada iki grup ile araştırmanın çevrimiçi olarak yürütülmesi, farklı şehirlerden farklı katılımcıların araştırmaya dâhil edilmesi araştırmanın genellenebilirliğini mümkün kıldığı görülmektedir. Ayrıca bu deneysel araştırma sürecinde sunulan eğitim paketinde yer alan tüm YZ destekli araçların kullanım

kılavuzları da bulunmaktadır. Bu kılavuzlar ile tüm kullanıcılar bu araçları kullanabilirler.

Programın Tekrar Edilebilirliği: Hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi, başka kişiler tarafından farklı ortamlarda sunulmaya uygundur. Çünkü eğitim paketinde yer aşan YZ destekli araçların kullanım amaçları ve nasıl kullanıldıkları aşamalar ve görseller ile detaylandırılmıştır. Bu sebeple bu programın tekrar edilebilirlik açısından iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Christensen vd., 2020).

3.7.3 Uygulama güvenirliliği

Sunulan eğitim paketinin planlandığı şekilde uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmek amacıyla Uygulama Güvenirliliği Formu hazırlanmıştır (EK-17). Oturumların (çevrimiçi ve yüz yüze karışık) %30'u yansız seçilerek başka bir alan uzmanı tarafından uygulama güvenirliliği formuna kaydedilmiştir. Böylece araştırmacının, eğitim paketini planlandığı gibi sunup sunmadığı belirlenmiştir. Bağımsız uzmanın her izlediği oturum için "Uygulama Güvenirliliği=(Gerçekleşen Uygulamacı Davranışı/Planlanan Uygulamacı Davranışı) x 100" formülüyle uygulama güvenirliliği yüzdeleri hesaplanmıştır. Yansız seçilerek değerlendirilen oturumların ortalama uygulama güvenirliliği yüzdesi %90 olarak belirlenmiştir.

3.8 Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi (Karma)

Karma yöntem araştırmaları, nitel ve nicel yaklaşımların paralel uygulanmasının aksine, amaçlı ve kasıtlı "birleştirmeyi", "karıştırmayı" veya "entegre etmeyi" gerektirir (Fetters ve Freshwater, 2015). Bütünleştirme süreci araştırmada örnekleme, veri toplama, veri analizi ve veri yorumlama dâhil olmak üzere araştırma süreci boyunca herhangi bir noktada kullanılabilir (Fetters ve Molina-Azorín, 2017). Araştırmacılar nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarını nasıl entegre ettiklerini ve entegrasyonun araştırma amacına nasıl hizmet ettiğini belirtmelidirler (Leko vd., 2023).

Karma yöntem araştırmaları için verileri bütünleştirmeye yönelik bazı yaklaşımlar ve çözümler alanında geliştirilmiş ve tanımlanmıştır. Johnson vd. (2019), karma yöntem araştırmalarında analitik tekniklerin mevcut eksikliğini göstererek "Pillar Entegrasyon Süreci" (PES) adı verilen ortak bir gösterim tekniğini geliştirmişlerdir. Yaklaşım, ilk analizleri izleyen dört ardışık aşamayı içerir: Bunlar: listeleme, eşleştirme, kontrol etme ve sütun oluşturmadır. Bu yaklaşım, araştırmacılara karma yöntem entegrasyonunun

sürecini ve bulgularını sunmaları için rehberlik sağlayabilir. Bununla birlikte verileri bütünleştirme sürecini anlatan bazı araştırmacılara (Haynes-Brown ve Fetters, 2021; Plano-Clark, 2019) göre ise öncelikle veri kaynaklarını aynı yapıya(lara) hizalamak ve “arayüz noktalarını” belirlemek olduğu vurgulanmıştır. Ancak araştırmalarda somut olarak görülen veri setlerinin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi iki yol ile yapıldığı görülmektedir. Bunlar: (a) bulguların “anlatı yoluyla bütünleştirilmesi” (yani bağımsız analizden sonra bulguları tematik olarak sunma) ya da bulguların (b) “ortak gösterimler yoluyla” (matris kullanma gibi) görsel araçlarla bütünleştirilmesi şeklinde olabilir (Fetters vd., 2013).

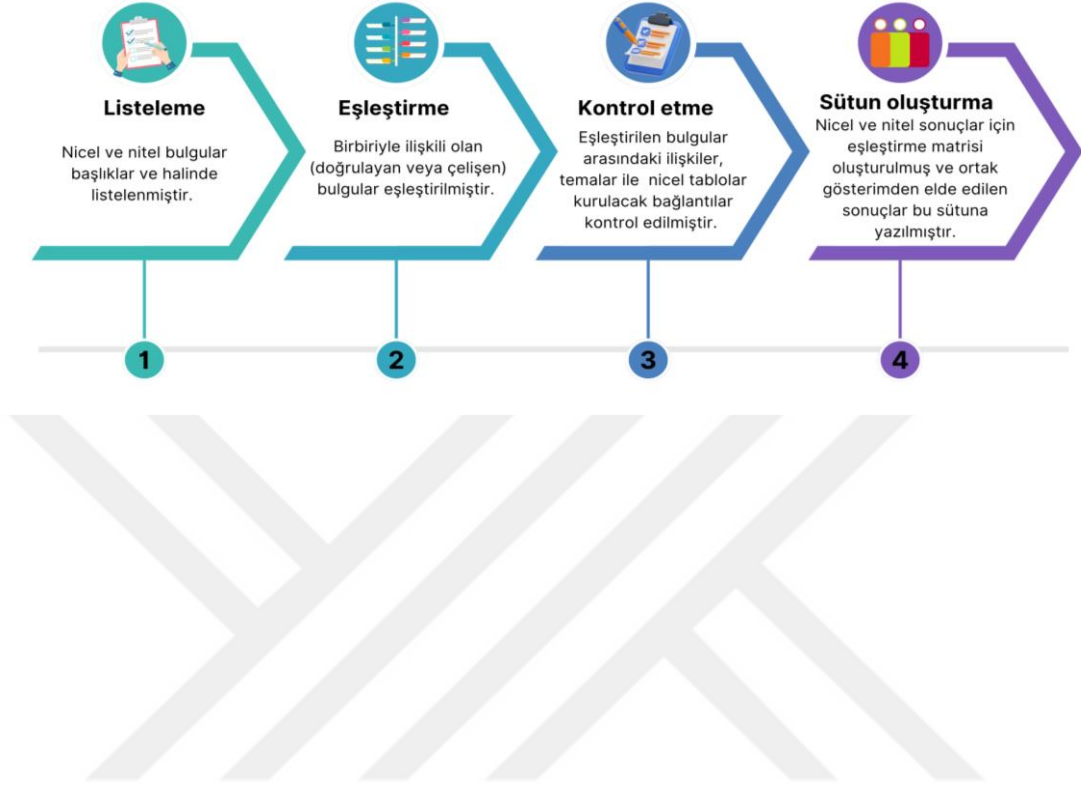
Bu araştırmada bulgular ortak gösterim yoluyla (Fetters vd., 2013) karşılaştırmalı matrisler kullanılarak sunulmuştur. Nicel verilerin analizinden sonra elde edilen bulgular ile nitel verilerin analizinden sonra elde edilen bulgular, anlamlı bir bütün oluşturmak amacıyla birlikte ele alınmıştır. Nicel ve nitel verilerin birleştirildiği ve bütünleştirildiği bu aşamada birbirini destekleyen veya çelişen sonuçlar (Creswell, 2017) hem bulgular hem de tartışma bölümünde incelenmiştir.

Bu araştırmada deney/uygulama öncesinde nicel ve nitel yaklaşımlarından elde edilen verilerin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesinde amaçlanan, öğretmenlerin YZ destekli araçlarına ilişkin bilgi düzeylerinin bu araçları kullanım deneyimleri ile birlikte ele alınmasıdır. Deney/uygulama sonrasında toplanan nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgular da bir bütün olarak sunulmaya çalışılmıştır. Bu veri setindeki birleştirme ve bütünleştirmede amaçlanan ise eğitim paketinin etkililiğinin belirlenmesinin yanı sıra öğretmenlerin bu eğitim paketine, bu paketin çevrimiçi ve uygulamalı olarak sunulmasına, eğitimin öğrencilere yansımalarına ilişkin görüşlerinin bir bütün olarak ele alınmasıdır.

Bu araştırmada verilerin birleştirilmesi ve birleştirilmesi Pillar Entegrasyon Süreci (Johnson vd., 2019) ile listeleme, eşleştirme, kontrol etme ve sütun oluşturma aşamaları ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.8’de verilerin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi süreci gösterilmiştir.

Şekil 3.8

Nicel ve Nitel Bulguların Birleştirilmesi Süreci



4 BULGULAR

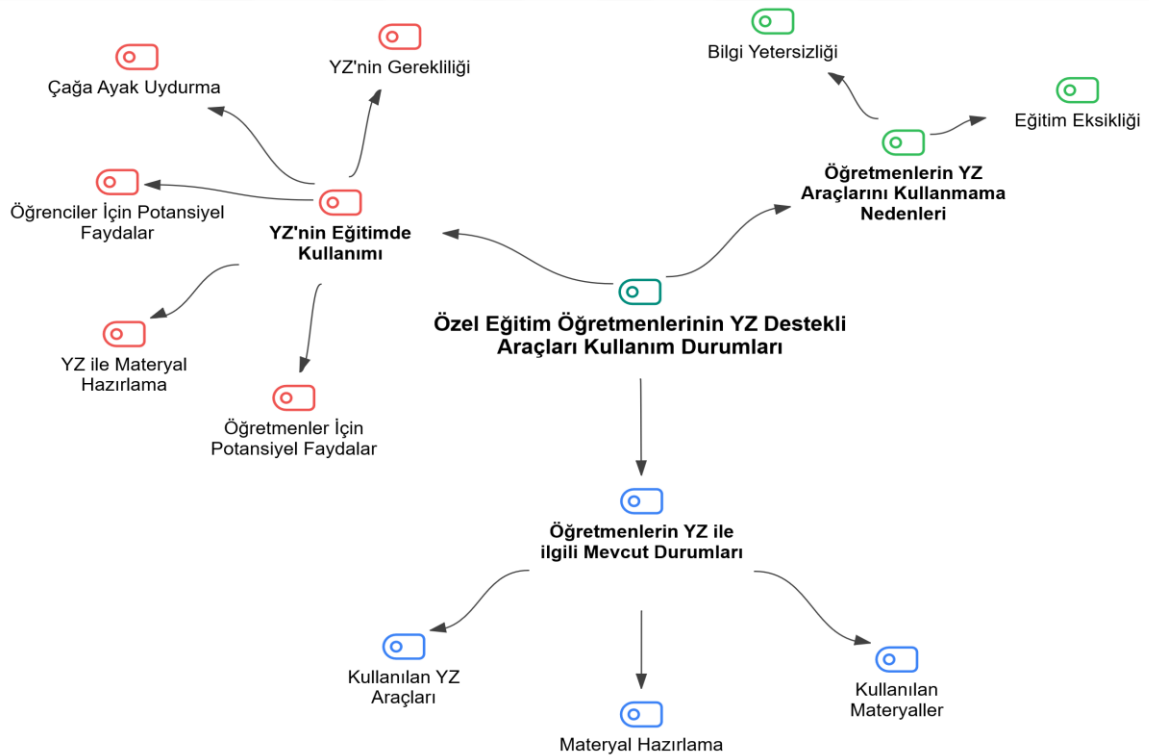
Bu bölümde sırasıyla deney/uygulama öncesi nitel bulgular, deneysel olarak sunulan eğitimlere ilişkin nicel bulgular ve deney/uygulama sonrası nitel bulgular yer almaktadır.

4.1 Deney/Uygulama Öncesi Nitel Bulgular

Bu bölümde deney öncesi toplanan verilerden elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu bulgular ile özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin çevrimiçi ve yüz yüze sunumlarından önce öğretmenlerin YZ araçlarının kullanımına ilişkin mevcut durumları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bulgular, özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanma durumlarını, ne tür araçlar kullandıklarını, kullanmıyorlarsa bu araçları kullanmama nedenlerini ve öğretmenlerin YZ'nin eğitimde kullanımına ilişkin görüşlerini açıklamaktadır.

Şekil 4.9

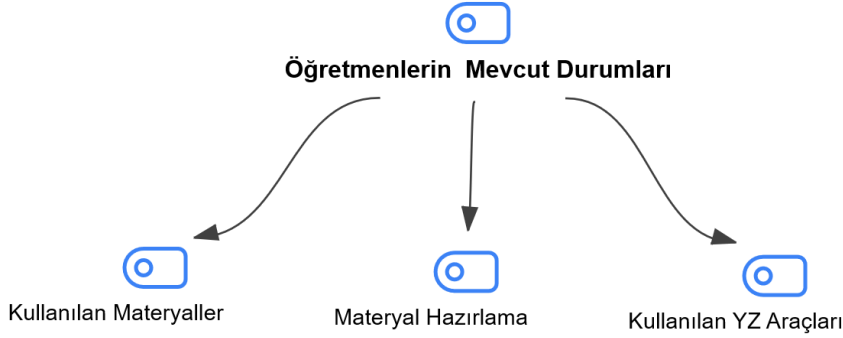
Deney/Uygulama Öncesi Nitel Bulgular Şeması



4.1.1 Öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanma ile ilgili mevcut durumları

Şekil 4.10

Öğretmenlerin Mevcut Durumları Teması



Kullanılan materyaller: Katılımcıların mevcut kullandıkları materyallerin daha çok kâğıt, kalem, boyalar gibi klasik materyallerden oluştuğu söylenebilir. Ancak katılımcı görüşlerine göre bu materyaller dijital ortamdaki etkinliklere ve materyallere göre öğrenciler tarafından daha az ilgi ile karşılandığı belirtilmektedir. Ayrıca katılımcılar, öğrencilerin sıkılmaması ve genelleme yapabilmesi için materyal çeşitliliğinin önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu konuda bir katılımcının (K-6) görüşü şu şekildedir:

K-6: *Çocuk aynı materyallerle sürekli çalışması durumunda sıkılabiliyor. Aynı zamanda materyaller arasında da çocuğun genelleme yapması gerekiyor. Onun için özel eğitimde materyal üretiminde, yapımında veya kullanımında çeşitliliğin çok büyük bir rolü var.*

Bunun yanı sıra katılımcılar mevcut materyallerin sınırlı olması, öğretmenlerin yeni ve farklı materyaller üretmek zorunda kalması nedeniyle zorlandıklarını belirtmektedirler. Özellikle özel eğitim alanında, her öğrenci için özel olarak hazırlanması gereken materyallerin üretimi öğretmenler için büyük bir yük oluşturduğu ifade edilmektedir. Bu konuda bir katılımcının (K-8) görüşü şu şekildedir:

K-8: *Özel eğitimde çocuklara materyali hazırlamak neredeyse en önemli şeylerden biri. Hele bir de alan çocuksa sürekli materyalinin yenilmesi. Aynı beceri için belki de yüz parça materyal hazırlaman gerekiyor. Onun için bazen tükeniyoruz biz materyali hazırlamakta.*

Katılımcılar, ayrıca kullanılan mevcut materyallerin hep aynı olmasından kaynaklı olarak öğrenciler tarafından pek ilgi ile karşılanmadığını ve bir kısır döngü

oluşturduğunu ifade etmektedirler. Bunun yanı sıra katılımcılar, internet ortamında istenilen materyallere erişim sağlayamadıklarını vurgulamaktadırlar. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-9: *Yani öğrenciler hep aynı teknikle, hep aynı materyalle gitti mi öğrenci de bir kısır döngüde kalıyor. Yani çok bir sınırlarının belki var olan kapasitesini tamamen kullanamıyor öğrenciler. Yani biz de mesela görüyoruz. Diyoruz yani bu öğrenciler yapılacak her şey yapıldı. Bitti dediğimiz noktalar olur yani. Gerisi hep tekrara düşüyoruz yani. Hep aynı yerde sayıyoruz. Ama yeni materyaller, yeni teknikler olursa belki öğrencinin farklı alanda bir kapasitesi vardır. Onu kullanırız.*

K-10: *Aradığımızı bulamıyoruz internette. Bir şarkı, bir renk, geçen gün çizgi çalışması çıkaracağım. Bulamadım ben.*

Katılımcılar, YZ destekli araçların materyal üretimini kolaylaştırabileceğini ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebileceğini düşünmektedir. Ayrıca, ders kitaplarının müfredatla uyumsuz olması nedeniyle, öğretmenlerin kendi eğitim içeriklerini hazırlamaları gerektiği vurgulanmaktadır. Bu konuda bir katılımcının (K-15) görüşü şu şekildedir:

K-15: *Özel eğitim meslek okulunda çalışıyorum. Bizim ders kitaplarımızla müfredatımız inanılmaz uyumsuz şu an. Müfredatımızda olan birçok şeyi ders kitaplarımızda bulamıyoruz. Bununla ilgili ders kitaplarına falan başvurmamız gerekiyor. Onlar bizim çocuklarımıza uygun olmayabiliyor. Böyle YZ destekli araçlar sayesinde kendimiz eğitim içerikleri hazırlayabilirsek çok faydalı olabileceğini düşünüyorum.*

Materyal hazırlama: Bu araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve gereksinimlerini göz önünde bulundurarak materyal hazırlamanın önemini vurgulamaktadırlar. Mevcut durum, öğretmenlerin hazırladıkları materyallerin tüm öğrencilerin beceri ve kavramlarına hitap etmediğini göstermektedir. Katılımcılar materyal hazırlamaktan ziyade daha çok var olan materyalleri kullandıklarını belirtmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: Öğrenmeyi ve daha çocuğa göre bireysel indirgemeyi düşündüm kendi adıma. Çünkü bir tane materyal hazırlıyoruz ama o materyali çocuğa sunuyoruz ama aslında bazı noktalar ona göre uygun olmuyor.

K-15: Şimdi hocam, özel eğitimde özellikle bizim öğrencilerimizdeki en büyük olgu bireysel farklılıklardır. Her öğrenci özeldir. Kendine has bir gereksinimi vardır. Ve bu özelliklere uygun materyal kullanımı gerekmektedir. Yani düşüncem bu doğrultuda.

Bunun yanı sıra katılımcılar sınıfta tüm öğrencilere ayrı ayrı bireyselleştirilmiş materyal hazırlamanın zor olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-2: Mesela uçurum var öğrenciler arasında. Bir öğrencim hiçbir fiziksel aktivite bulamıyorken sadece izliyor mesela. Onun için de çok hiçbir şey yapamadığımızı hissediyorum bazı zamanlarda. En azından fiziksel yardımla, el ile kullanarak belki eşleme falan yapsam. Çünkü araba mesela tekerlekli sandalyede masaya uzanamıyor, şeyde kalıyor. Ama en azından bir tablet falan olsa önüne koysam belki daha masa üzerinde çalışamayacağım şeyleri orada görsel olarak çalışabilirim. Başka bir öğrencim diğeri ritmik sayma, çarpma, bölme yapıyorken diğeri hiçbir şey akademik anlamda çok zayıf kalıyor. İkisinin öğrencilere göre bireysel şeyler hazırlamak gerekir.

Katılımcılar, ayrıca materyal hazırlama sürecinin çok uğraştırıcı ve zaman aldığını ifade etmektedirler. Bu konuda bir katılımcının (K-3) görüşü şu şekildedir:

K-3: Ayrıca elimizde hazırladığımız materyaller çok uzun uğraş ve uzun zaman sarf etmemiz gereken materyaller oluyor. Bayağı vakit harcıyoruz. Biz kendimiz yapıyoruz hala okulda materyal ders için, beceri için.

Sonuç olarak katılımcılar materyal hazırlama konusunda özellikle bireysel farklılıklara göre çeşitli materyaller hazırlamaları gerektiğini ancak her beceri ve öğrenci için materyal hazırlamanın çok zor olduğu vurgulamaktadırlar.

Kullanılan YZ araçları: Bu araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ kullanımları çok sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. Toplam 19 katılımcıdan verilerin toplandığı bu çalışmada sadece 3 katılımcı YZ destekli araç veya Web 2.0 aracı kullandığını ifade etmişlerdir. Bu katılımcıların kullandığı araçlar Canva,

WordWall, Inshoot ve Wix şeklindedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-5: *En başta sunum için Canva'yı kullanıyorum. Canva'da çok güzel dijital içerikler var. Mesela veli en başta, en basit diye düşünün. Veli toplantısı yapacağım. Veli toplantısında WhatsApp grubundan duyuru yaparken küçük bir davetiye hazırlıyorum. Onun dışında mesela InShoot'u çok kullanıyorum. DaShoot'ta da şöyle elim çok alışı. Çok hızlı yapıyorum artık. Video haline getiriyorum derste yaptığımız bir faaliyeti.*

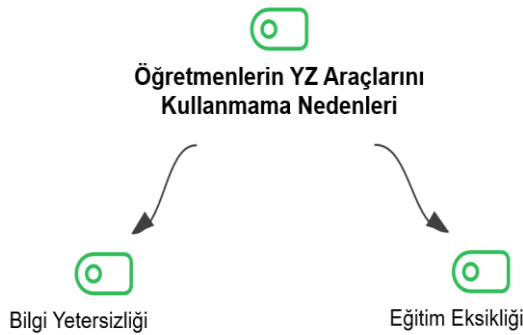
K-16: *Şu an özellikle Canva kullanıyorum. Çalışma kâğıdı hazırlarken, video hazırlarken, sunum hazırlarken. Onun haricinde de Wordwall'u kullanıyorum Wordwall da zaten oyun tabanlı bildiğiniz üzere. Ve her sınıf düzeyine uygun oluyor. O yüzden Wordwall'u kullanıyorum. Bir de Wix var. Onu da site oluşturmak için kullanıyorum.*

Sonuç olarak katılımcıların görüşlerinden yola çıkılarak sınırlı sayıda katılımcının araçları sınırlı sayıda ve biçimde kullandığı ifade edilebilir.

4.1.2 Öğretmenlerin YZ araçlarını kullanmama nedenleri

Şekil 4.11

Öğretmenlerin YZ Araçlarını Kullanmama Nedenleri Teması



Bilgi yetersizliği: Katılımcıların yanıtlarından elde edilen bulgulara bakıldığında katılımcıların YZ destekli araçları kullanmama nedenleri arasında bilgi yetersizliği ve deneyimsizlik olduğu görülmektedir. Öğretmenler, bu tür araçların varlığından haberdar olmadıklarını, kullanım yöntemleri konusunda eğitim almadıklarını ve dolayısıyla nasıl kullanacaklarını bilmediklerini ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-15: *Şu ana kadar hiç kullanmadım. Çok da bir bilgi sahibi değilim açıkçası bu konuyla alakalı.*

K-2: *Kullanmama nedenim bilmemem öncelikle.*

Bunun yanı sıra bazı öğretmenler, YZ destekli uygulamaların eğitimde kullanımı konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıklarını, bu alanın kendileri için yeni ve keşfedilmemiş olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca katılımcılar, hangi araca nasıl ulaşacaklarını bilemediklerinden kaynaklı olarak bu araçları kullanmadıklarını ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-11: *Bu konuda hiçbir bilgim yoktu. Yani yapay zekanın eğitimde kullanılmaya başlandığından da öyle çok bir bilgim yoktu.*

K-9: *Yani YZ yeni bir konu, yeni bir alan. Dolayısıyla biz de çok hâkim değiliz. Yani o yüzden çok bir somut bir şey söyleyemiyorum.*

K-8 *Bir iki kere denedim, hangi araçları kullanacağımı, hangi araçları kullanamayacağımı kestiremedim, şey yapamadım. Ve hangi araçların nerede ulaşabileceğimi kestiremediğim için şey yapamadım.*

Eğitim eksikliği: Katılımcıların YZ destekli araçları kullanmama nedenleri arasında bir diğer önemli faktör ise eğitim eksikliği olduğu görülmektedir. Öğretmenler, lisans eğitimleri sırasında bu konuda yeterli eğitim almadıklarını, daha çok geleneksel materyallere yönlendirildiklerini belirtmektedirler. Bu konuda bir katılımcının (K-2) görüşü şu şekildedir:

K-2: *Bu konuyla ilgili bir eğitim almamam. O konuda eksikim. En önemli nedeni bu bence. Diğer türlü hep böyle üniversite ortamında da hiç bu tarz bir eğitim almamış olmamız. Ve daha çok bizi karton vs. daha çok görsel destekli şeylere yönlendirmeleri. O yüzden kullanmıyorum.*

Ayrıca, katılımcılar özel eğitim ve teknoloji ilişkisine dair sadece iki kredilik bir ders aldıklarını, mezuniyet sonrasında da kitaba dayalı uygulamalarla sınırlı kaldıklarını ifade etmektedirler. Öğretmenler, aldıkları eğitimin teknolojik gelişmelere ve özel eğitim ihtiyaçlarına yeterince uyarlanamadığını düşünmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-4: *Biraz aldığımız eğitimden de kaynaklanıyor sanırım. Üniversitede bunları çok öğretimle girilmiyor. Öz eğitimle teknoloji ilişkisi deyip sadece iki kredilik bir dersle geçilebiliyor. Mezun olduğumuzda da biraz biz kitabı kalabiliyoruz. Kitabı dersler ya da kâğıt üstü yapılan uygulamalarla sadece yapabiliyoruz. Bunun biraz kullanmama nedeni galiba aldığımız eğitimden kaynaklı. O eğitimi yeterince zamana ya da teknolojiye uyarlayamıyoruz sanırım. Eski öğretmen olarak diyorum.*

K-12: *Yeterli eğitimim yok ve bunu eğitime uyarlamak, yani mesleğim olan özel eğitime uyarlamak bir belli bir eğitim gerektiriyor. Bunu daha iyi tanımak, işte bunun için gerekli olan teknik desteği bulabilmek bunlar önemli.*

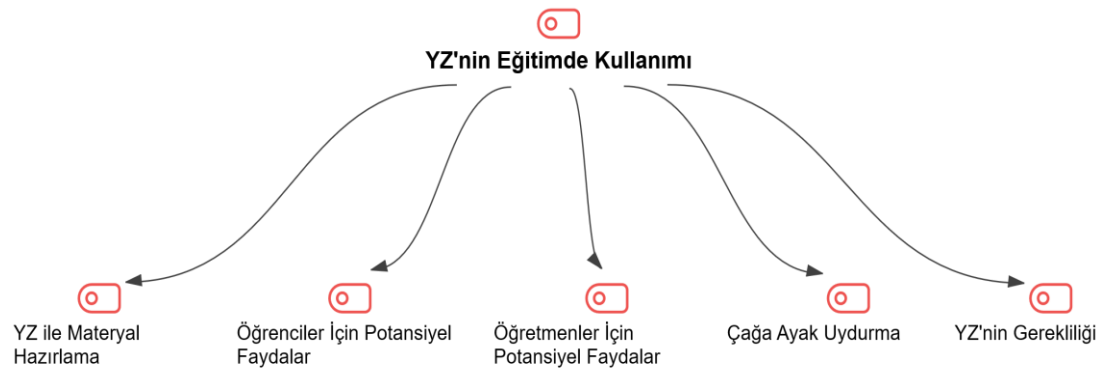
Sonuç olarak, özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanmama nedenleri arasında bilgi eksikliği, deneyimsizlik ve eğitim eksikliği ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte teknoloji-özel eğitim ilişkisinin yeterince vurgulanmaması lisans eğitimi ve mezuniyet sonrası desteğin yetersizliği ön plana çıkan diğer başlıklardır. Öğretmenler, bu araçları kullanabilmek için eğitim desteğine ihtiyaç duyduklarını sıklıkla vurgulamaktadırlar. Ayrıca, bazı öğretmenler, YZ destekli araçları kullanmakta zorlandıklarını ve hangi araçları kullanabileceklerini belirleyemediklerini ifade etmektedirler.

4.1.3 Yapay zekânın eğitimde kullanımı

Deney/uygulama öncesi katılımcıların YZ ile ilgili düşünceleri ele alınmıştır. YZ'nin Eğitimde kullanılması ile ilgili katılımcı görüşlerinden elde edilen temalar Şekil 4.12'de gösterilmiştir.

Şekil 4.12

YZ'nin Eğitimde Kullanımı Teması



Sınırlı sayıda katılımcının araçları sınırlı sayıda ve biçimde kullanmasına rağmen, YZ destekli araçların materyal hazırlamada öğretmene ve öğrenciye katkılar sunma konusunda, öğretmenlerin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Özel eğitim öğretmenleri bu araçların öğrencilerin öğrenme sürecine çeşitli faydalar sağlayacağını, öğretmenlerin ihtiyaç duydukları görsel materyalleri daha kolay bulabilmelerini sağlayacağını düşünmektedirler. Bunun yanı sıra öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun materyaller tasarlayabilmelerini ve öğretmenlerin dijital yeterlilikleri artırabileceğini ve eğitim sürecini daha verimli hâle getirebileceğini vurgulamaktadırlar.

YZ ile materyal hazırlama: Bu çalışmaya katılan özel eğitim öğretmenleri bireyselleştirilmiş materyal hazırlama noktasında YZ destekli araçların potansiyel fayda barındırdığını ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-12: *Materyal tasarlamak zor bir iş. Çocuğun bireysel farklılıklarını YZ desteği ile birleştirirsek çocuğun bireysel farklılığına en uygun materyali tasarlayabileceğimizi düşünüyorum.*

K-15: *Bizim çocukların çok farklı seviyelerde olduğu için aynı sınıfta bile farklı seviyelerde çocuklar var. Hepsinin seviyesine uygun bu araçlar sayesinde hepsinin seviyesine inebiliriz belki. Aynı anda hepsine aynı bir konuyla ilgili belki farklı seviyelerde etkinlikler hazırlamamız gerekebilir. Burada da bizim kendi başımıza bunu hazırlarsak bir yerden aramazsak işimizi kolaylaştıracaktır diye düşünüyorum.*

Potansiyel faydalar: Katılımcılar YZ destekli araçların kullanımının öğrenciler için çeşitli potansiyel faydaları olabileceğini vurgulamaktadırlar. Bu faydaların şu konularda olabileceğini öngörmektedirler: Bu araçlar öğrencilerin dikkatini daha çok çekebilir ve öğrenme motivasyonlarını artırabilir. Ayrıca, öğretmenlerin görsel sunumlar hazırlayabilmesi ve çeşitli etkinlikler tasarlayabilmesi sayesinde, öğrencilere daha keyifli ve etkili bir öğrenme deneyimi yaşatabilir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Bizim öğrencilerimiz de şu an gözlemlediğim kadarıyla kalemi tutamazken çok güzel cep telefonu kullanabiliyor. Çok güzel ekran kullanabiliyor. Dokunmatik ekranlara hakimler. Belki ilgilerini daha çok çekebilir ve belki beceriyi öğretmede biz daha etkili olabiliriz.*

K-15: *Öğrenmelerini kolaylaştırabilir. Zengin bir öğrenme ortamı sunabilir onlara. Daha çok etkinlik yapmalarını sağlayabilir.*

Ayrıca katılımcılar, YZ destekli araçları kullanmaları durumunda onlara da çeşitli konularda fayda sağlayacağını düşünmektedirler. Bu potansiyel faydaların başında, öğretmenler takıldıkları konularda bu araçları kullanarak sorunları daha kolay çözebileceklerini ve daha etkili sonuçlar elde edebileceklerini ifade etmektedirler. Bunun yanı sıra YZ'nin öğrencilerin farklı gelişim alanlarına da katkı sağlayabileceği ve bu konuda öğretmenlerin işini kolaylaştırabileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca YZ'nin öğretmenlere zaman tasarrufu sağlayabileceği de sıklıkla belirtilmiştir. Bu konuda bazı katılımcıları görüşleri şöyledir:

K-7: *Öğretmen de takıldığı bir yerde, yapay destekli, YZ destekli programları kullanarak o takıldığı yere çok rahat atlayabilir. Yani güzel bir sonuç elde edebilir. Bir sinerji, bir enerji oluşur diye düşünüyorum.*

K-3: *Öğretmen işini çok fazla kolaylaştırabilir. Ben mesela okula gitmeden önce çocuğa ne yapabileceğim konusunda çok duruyorum. Aslında biliyorum ne yapacağımı ama hep tek düze gidiyorum. Mesela dedim ya bir kâğıt çıkartacağım, kâğıdı götüreceğim, çocuk onu yapacak, ben onunla beraber değerlendireceğim, eve götüreceğim. Belki YZ hem pekiştirme anlamında hem öğretim materyallerini kullanırken daha etkili kullanma anlamında çok ileriye taşıyabilir beni.*

K-15: *Bize etkileri işimizi kolaylaştırabilir, vaktimizi kısaltabilir, derse daha hazırlıklı girmemizi sağlayabilir.*

Sonuç olarak öğretmenler YZ'nin materyal hazırlamada öğrenciler ve öğretmenlere çeşitli potansiyel faydalar sağlayabileceği üzerine durmuşlardır. Katılımcıların bu konudaki görüşlerinin olumlu olduğu ve potansiyel faydalar noktasında önemli öngörüler geliştirdikleri görülmüştür.

YZ'nin Gerekliliği: Katılımcılar, YZ'nin eğitimde kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. YZ'nin eğitime uyarlanması ve kullanılması, öğrencilerin güdülenmesi, dikkatlerinin çekilmesi, ders içeriğinin zenginleştirilmesi ve öğrenmenin kalıcılığının artırılması açısından faydalı olacağını, YZ'nin eğitimde kullanımının bir çağın gerekliği haline geldiğini ve neredeyse her alanda yaygın olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Bu nedenle eğitim alanında da YZ uygulamalarının artması,

yenilenmesi, çeşitlenmesi ve kolay erişilebilir olması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca öğretmenler, YZ destekli araçların kullanımının öğrencilerin öğrenmesinde olumlu etkiler oluşturabileceğini ve kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-12: *Bence kesinlikle olmalı. Çünkü artık YZ bir çağın gerekliliği haline geldi. Neredeyse evdeki bulaşık makinesinden her şeyde YZ var. Bundan eğitimde faydalanmalı bence.*

K-7: *Eğitimde de bunun kullanılması gerekiyor. Yani eğitime uyarlanması gerekiyor. Bence kullanıldığında güzel sonuçlar elde edebileceğini düşünüyorum.*

K-17: *Bence kesinlikle kullanılmalı. Artık herkes bu yapay, ben ne bilmiyorum, nasıl yapılır bilmiyorum, öğrenmek istiyorum ve herkes bunu kullanıyor.*

Çağa ayak uydurma: Öğretmenler YZ ve web 2.0 araçları ile ilgili çağa ayak uydurmaları gerektiğini ifade etmektedirler. Teknolojik gelişmelerin hayatımızın her alanında yer edindiğini ve özellikle yapay zekanın bu dönemlere özgü önemli bir trend haline geldiğini düşünmektedirler. Teknolojinin hızla ilerlemesi ve dijitalleşmenin artması, eğitim kurumlarını da geleneksel eğitim anlayışından uzaklaştırarak daha modern ve teknoloji temelli bir eğitime geçme ihtiyacı doğurduğunu ve bu bağlamda, YZ araçlarının eğitimde kullanımı, çağa ayak uydurma ve yeni dünya düzenine uyum sağlama açısından önemli bir rol oynayacağı vurgulanmaktadır. Eğitim alanında da YZ uygulamalarının artması, yenilenmesi, çeşitlenmesi ve kolay erişilebilir olması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca öğretmenler, YZ destekli araçların kullanımının öğrencilerin öğrenmesinde olumlu etkiler oluşturabileceğini ve kullanılması gerektiğini düşünmektedirler.

K-6: *Şu anda teknoloji çağı, bilim çağı, yapay zekânın artık hayatımıza her noktada girdiği bir çağdayız. Artık bunu bütün eğitim alanlarında olduğu gibi özel eğitime de artık uyarlamamız gerekiyor. Özel eğitimde de hatta belki özel eğitim açısından daha faydalı olabilir.*

K-15: *Hocam, YZ artık günümüzün çağı, özellikle globalleşmede çok etkili bir teknolojik ihtiyaç. Çağ ayak uydurmak için, yani artık geleneksel eğitimden teknolojiyi değiştirme işine katarak daha modern bir eğitime geçmek için önemli bir ihtiyaç. Ki süreç içerisinde de yani eğitim kurumlarının özellikle oraya doğru*

evrilmesiyle YZ günümüzde daha önemli bir hale gelmeye başladı diye düşünüyorum.

Sonuç olarak özel eğitim öğretmenleri YZ'nin eğitimde kullanılmasının fayda sağlayacağını düşünmekte ve yapay zekâyı çağın bir gerekliliği olarak görmektedirler. Ayrıca materyal hazırlama konusunda geleneksel yöntemler ile bireyselleştirilmiş materyalleri hazırlamakta zorluklar yaşadıklarını ifade etmektedirler. YZ destekli araçlar ile eğitim almaları durumunda bu zorlukların üstesinden gelebileceklerini ifade etmektedirler. Ancak araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanmadıkları, kullanan katılımcıların da sınırlı bir şekilde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Bunun en önemli nedenleri arasında özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile ilgili yeterli bilgi sahibi olmamaları ve bu konuda lisansta veya hizmet içi eğitimlerde herhangi bir eğitim almamaları öne çıkmıştır. YZ destekli araçları sınırlı sayıda katılımcı sınırlı bir biçimde kullanmasına rağmen öğretmenler YZ'nin potansiyel faydalar barındırdığını ve bu potansiyel faydaların öğretmene ve öğrenciye önemli katkılar sunabileceğini vurgulamaktadırlar. Bunun yanı sıra katılımcılar, YZ'nin eğitimde kullanımını çağın bir gerekliliği olarak görmektedirler.

4.2 Nicel Bulgular

Bu bölümde YZ destekli araçlar ile mateyral hazırlama eğitiminin yüz yüze ve çevrimiçi sunumlarının karşılaştırılması ile ilgili bulgular yer almaktadır. Bunun yanı sıra yüz yüze ve çevrimiçi eğitim sunumlarının etkililiğine ve ön test etkilerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.13

Araştırmanın Bağımlı Değişkeninin Ön Test ve Son Test Ölçümlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Ölçüm	Değişken	Min	Max	SS	$\bar{X}$	Çarpıklık	Basıklık
Yüz yüze-1	Ön Test	Bilgi Testi	3	10	2,10	5,57	0,608	-0,404
	Son Test		10	22	3,62	17,28	-0,970	0,056
Çevrimiçi-1	Ön Test	Bilgi Testi	3	13	3,19	7,28	0,258	-0,849
	Son Test		12	20	2,55	16,07	-0,254	-0,848
Yüz yüze-2	Son Test	Bilgi Testi	9	25	5,40	15,35	0,297	-1,364
Çevrimiçi-2	Son Test	Bilgi Testi	6	23	4,80	17	-0,860	0,511

Katılımcıların bilgi testinden aldıkları ön test ve son test puan ortalamaları ve standart sapma puanları Tablo 4.12’de görülmektedir. Buna göre Yüz yüze-1 grubu katılımcılarının ön test puan ortalamaları 5,57 ve son test puan ortalamaları 17,28’dir. Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının ön test puan ortalamaları 7,28 ve son test puan ortalamaları 16,07’dir. Ayrıca Yüz yüze-2 grubunun son test puan ortalaması 15,35 iken, Çevrimiçi-2 grubunun son test puan ortalaması 17’dir. Buradan hareketle, Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının eğitim sonrası ölçme aracından aldıkları puan ortalamalarının arttığı söylenebilir. Dolayısıyla, Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının eğitim sonrası bilgi düzeylerinin arttığı ifade edilebilir.

Tablo 4.14

Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 Grubu Katılımcılarının Ön Testten Aldıkları Puanların Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilgi Testi	Yüz yüze-1	14	12,46	174,50	69,50	0,185
	Çevrimiçi-1	14	16,54	231,50		

*= $p < 0,05$

Öncelikle Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının ön testte bilgi testinden aldıkları puanların sıra ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu durumu kontrol etmek için Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Tablo 4.13'te sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre her iki gruptaki katılımcıların bilgi testi ($U=69,50$, $p > 0,05$) puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle, Yüz yüze-1 ve Çevrimiçi-1 gruplarındaki katılımcıların bilgi testinden aldıkları puanların sıra ortalamaları birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir ve bilgi testi bakımından birbirine denktir.

Tablo 4.15

Yüz yüze-1 Grubu Katılımcılarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		Son Test-Ön Test					
		n	SO	ST	z	p	r
Bilgi Testi	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,298	0,001	0,881
	Pozitif Sıra	14	7,50	105,00			
	Eşit	0					

*= $p < 0,05$; $r=0,10$ küçük etki; $r=0,30$ orta etki; $r=0,50$ büyük etki

Yüz yüze-1 grubu katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları puanların sıra ortalamaları arasında fark olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Tablo 4.14'te sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre Yüz yüze-1 grubu katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları bilgi testi ($z=3,298$, $p < 0,05$) puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bir başka

ifadeyle, Yüz yüze-1 grubu katılımcılarının bilgi testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının sıra ortalamaları birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Elde edilen farkın oluşturduğu etki büyüklüğüne ilişkin yapılan hesaplamaya göre programın büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.16

Çevrimiçi-1 Grubu Katılımcılarının Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		Son Test-Ön Test					
		n	SO	ST	z	p	r
Bilgi Testi	Negatif Sıra	0	0,00	0,00			
	Pozitif Sıra	14	7,50	105,00	3,308	0,001	0,884
	Eşit	0					

*= $p < 0,05$; $r = 0,10$ küçük etki; $r = 0,30$ orta etki; $r = 0,50$ büyük etki

Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları puanların sıra ortalamaları arasında fark olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Tablo 4.15'te sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları bilgi testi ($z = 3,308$, $p < 0,05$) puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle, Çevrimiçi-1 grubu katılımcılarının bilgi testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının sıra ortalamaları birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Elde edilen farkın oluşturduğu etki büyüklüğüne ilişkin yapılan hesaplamaya göre programın büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.17

Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 Grubu Katılımcılarının Son Testten Aldıkları Puanların Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilgi Testi	Yüz yüze 1	14	16,11	225,50	75,50	0,298
	Yüz yüze 2	14	12,89	180,50		

*= $p < 0,05$

Yüz yüze müdahalenin ön test etkisini inceleyebilmek amacıyla Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 grubu katılımcıların son testten aldıkları puan ortalamaları arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu durumu kontrol etmek için Mann Whitney-U Testi kullanılmıştır. Tablo 4.16’da sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 grupları katılımcılarının son testten aldıkları bilgi testi ($U=75,50$, $p>0,05$) puanları sıra ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle, Yüz yüze-1 ve Yüz yüze-2 grubu katılımcılarının bilgi testinden aldıkları son test puan ortalamaları birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

Tablo 4.18

Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 Grubu Katılımcılarının Son Testten Aldıkları Puanların Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilgi Testi	Çevrimiçi 1	14	12,29	172,00	67,00	0,241
	Çevrimiçi 2	14	15,85	206,00		

*= $p < 0,05$

Çevrimiçi müdahalenin ön test etkisini kontrol etmek amacıyla Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 grubu katılımcıların son testten aldıkları puan ortalamaları arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu durumu kontrol etmek için Mann Whitney-U Testi kullanılmıştır. Tablo 4.17’de sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 grubu katılımcılarının son testten aldıkları bilgi testi ($U=67,00$, $p>0,05$) puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle, Çevrimiçi-1 ve Çevrimiçi-2 grubu katılımcılarının

bilgi testinden aldıkları son test puanları sıra ortalamaları birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

Tablo 4.19

Çalışmada Yer Alan Grupların Ağırlıklı Puan Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	0,058	3	0,019	0,669	0,575
Gruplariçi	1,480	51	0,029		
Toplam	1,539	54			

*=p<0,05

Bilgi testi son test puan ortalamalarının yüz yüze-1, çevrimiçi-1, yüz yüze-2, çevrimiçi-2 gruplarına göre kıyaslanması amacıyla tek yönlü ANOVA'nın uygulanıp uygulanmayacağına karar verebilmek için Levene testine bakılmıştır. Tek yönlü ANOVA öncesinde Levene testi uygulanmış ve varyansların homojen olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Bu doğrultuda, Tablo 4.18'de yer verildiği gibi bilgi testi son test puan ortalaması ile gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir [$F_{(3-51)}=,669$, $P>0,05$]. Bir başka ifadeyle, bilgi testi son test puan ortalaması gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

Tablo 4.20

Çalışmada Yer Alan Gruplarda Uygulanan İşleme Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	0,002	3	0,002	0,072	0,789
Gruplariçi	1,537	51	0,029		
Toplam	1,539	54			

*=p<0,05

Araştırmada kullanılan çevrimiçi ve yüz yüze müdahale işlemine göre grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü ANOVA'nın uygulanıp uygulanmayacağına karar verebilmek için Levene testine bakılmıştır. Tek yönlü ANOVA öncesinde Levene testi uygulanmış ve varyansların homojen olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Bu doğrultuda, Tablo 4.19'da yer verildiği

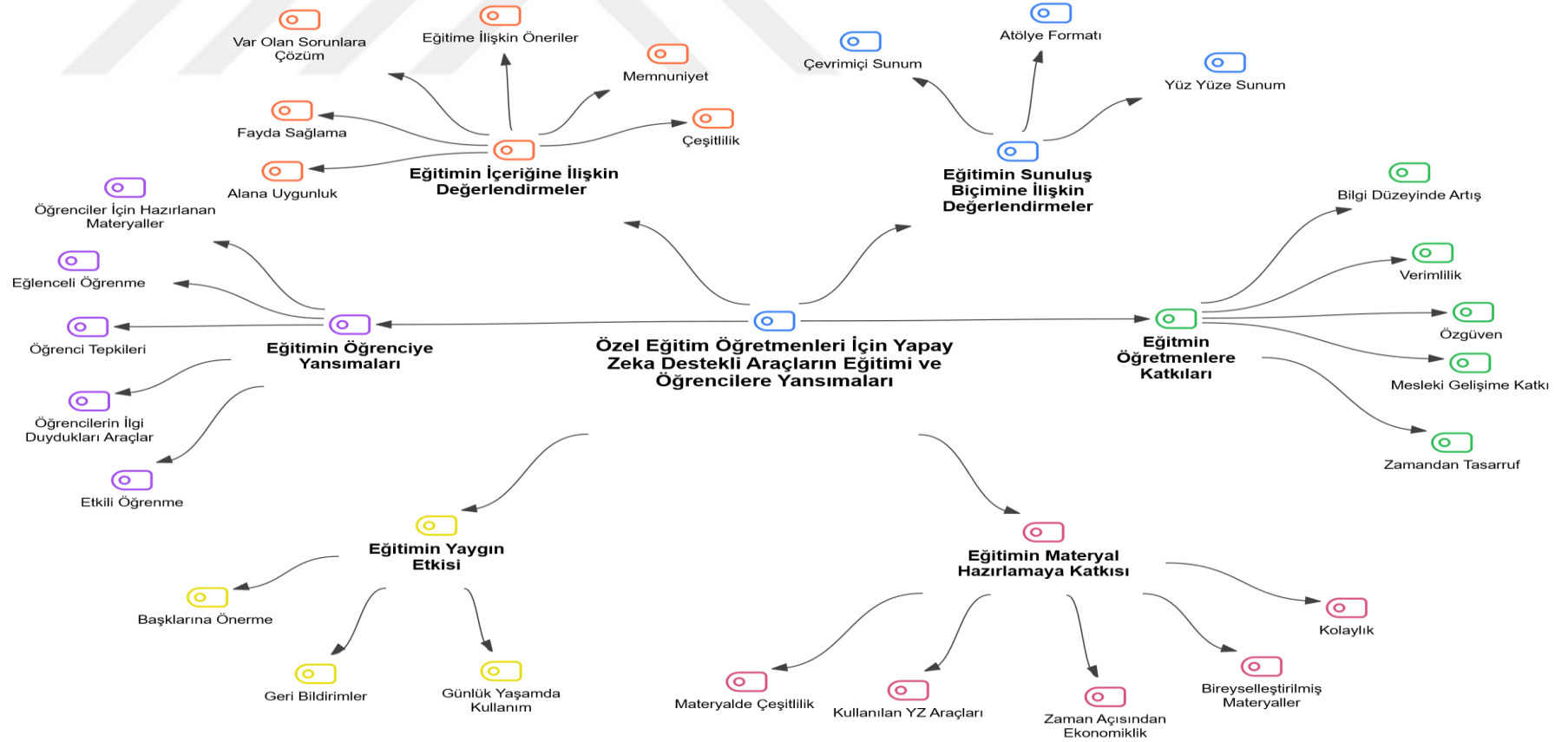
gibi grupların son test puan ortalamaları ile uygulanan işlem arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir [$F_{(3-51)}=0,072$, $P>0,05$]. Bir başka ifadeyle, bilgi testi son test puan ortalamaları uygulanan işleme göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.



4.3 Deney/Uygulama Sonrası Nitel Bulgular

Şekil 4.13

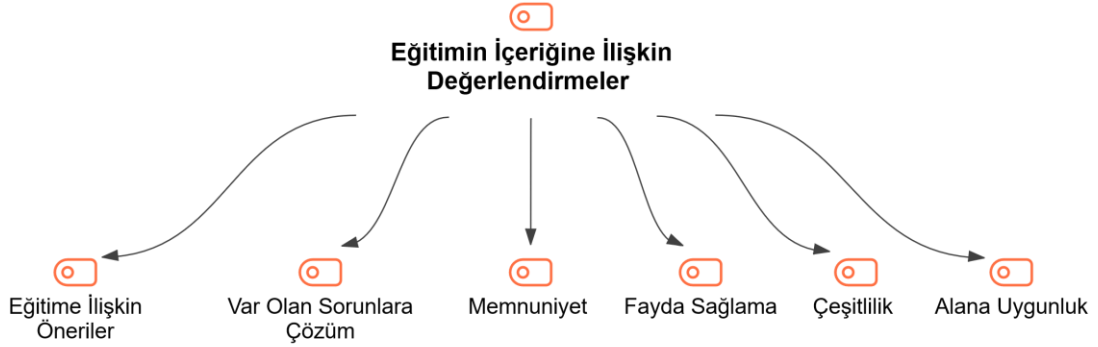
Deney/Uygulama Sonrası Nitel Bulgular



4.3.1 Eğitimin içeriği

Şekil 4.14

Eğitimin İçeriğine İlişkin Değerlendirmeler Teması



Memnuniyet: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler, eğitimden memnun kaldıklarını ifade etmişler ve eğitimi oldukça faydalı ve verimli bulmuşlardır. Eğitimin içeriğinin, öğretmenlerin hem kişisel hem de mesleki hayatlarında kullanabilecekleri bilgiler sunduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler, ayrıca bu eğitim ile çağı yakaladıklarını ve kendilerini geliştirdiklerini vurgulamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-12: Çok verimli, çağı yakalayan, bizi geliştiren ve bize yardımcı olacak bir eğitim olduğunu düşünüyorum. Ufuk açıcı buldum, çok beğendim.

K-3: Hocam öncelikle bu eğitimi aldığım için çok mutluyum. Sizden aldığım için ayrıca mutluyum, onu belirtmek isterim. Öncelikle eğitimin her öğretmen, her öğrenci ve mümkünse veli tarafından bilinmesi taraftarıyım. YZ bizim hayatımızın her alanda olduğu için, bunun kullanımını daha verimli ve doğru kullanabilmek için hepimizin bilmesi gerektiğini düşünüyorum.

K-11: Bu zamana kadar aldığım en güzel eğitimdi. Açıkça konuşmak gerekiyorsa fayda açısından, kullanılabilirlik ve bize kattıkları açısından en iyi eğitim olduğunu söyleyebilirim.

Eğitime katılan öğretmenler eğitimin kapsamlı ve hızlı geçtiğini, ancak yine de çok verimli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca katılımcılar eğitimde öğrendikleri uygulamaların işlerini kolaylaştırdığını ve eğitimin anlaşılır bir dille verildiğini ifade etmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-13: *Eğitim çok kapsamlıydı. Hızlandırılmış ama çok verimli geçtiğini düşünüyorum. Bu kadar çok hızlı YZ ürününün içinden en iyilerini seçip de verdiğiniz düşünüyorum.*

K-17: *Gayet güzeldi, zaten eğitimler gayet sadeydi. Yani bu araçlar gayet sadeydi. Sizin de böyle bizim anlayacağımız şekilde anlatmanız da güzel oldu. Hemen uyum sağladık yani. Bir de uygulamalı bir nevi yaptınız.*

K-12: *Eğitim çok eğlenceliydi bence, çok keyifliydi yani. İlk başta beklediğimden farklıydı, ben daha başka türlü beklemiştim. Bu budur, şu şudur falan gibi daha net çizgileri olan bir şey beklemiştim. Ama daha yumuşaktı ama iyi anlamda, olumlu anlamda. Ve çok keyifliydi bence, hepimiz çok eğlendik. Hatta bazen fazla eğlendik. Güzeldi bence, güzel bir eğitimdi. Bir sürü de şey öğrendik.*

Alana Uygunluk: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler, eğitimdeki araçların özel eğitim alanına uygun ve faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri, her öğrenciye bireyselleştirilmiş materyal sunma ihtiyacı nedeniyle bu araçları kullanmanın çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Seçilen araçların özel eğitime uygun olduğu ve her YZ destekli aracın mutlaka kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-5: *Bizim gibi materyal, hele hele özel eğitim alanında materyale çok ihtiyaç duyduğumuz bir alanda ve her öğrenciye ayrı bireyselleştirilmiş materyal sunmamız gereken bir alan olduğu için. Kullanılabilecek çok önemli bilgiler, beceriler öğrettiğini düşünüyorum ve bu konuda da çok faydalı buldum.*

K-7: *Özel eğitim öğretmeni olarak benim için çok çok iyiydi bütün içerikler. Belki farklı bir alanda çalışsaydım farklı şeyler de isteyebilirdim. Yani hepsi bütün araçlar özel eğitime uygun seçilmişti. Yani araştırıldığı üzerinde çalışıldığı çok belliydi. Hani ben şunu da kullanamam, kullanmayacağım dediğim araç yoktu. Çok kullanacağım araçlar içerisinde vardı.*

K-11: *Tamamen, nasıl söyleyeyim, öğretmenlik alanına uygun programlar seçilmişti, araçlar seçilmişti zaten. O çok güzel olmuş ve kullanışlıydı hocam, öyle söyleyebilirim. İçerik olarak öğrendiğimiz şeyleri kullandığımızda bize ne kadar faydalı olduğunu da gördüm.*

Sonuç olarak, bu eğitime katılan özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda eğitim paketinde sunulan araçların özel eğitim alanına uygun araçlar olduğu söylenebilir. Bu eğitimde sunulan YZ destekli araçlar ile özel eğitim kazanımlarını öğretmek ve bireyselleştirilmiş materyaller hazırlamak mümkündür.

Çeşitlilik: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler, eğitim içeriğinin çok çeşitli ve zengin olduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcılar, boyama sayfaları, animasyon araçları, müzik oluşturma, kavram haritası, ders içeriği hazırlama araçları ile karşılıklı sohbet edebilecekleri araçlar dâhil olmak üzere birçok farklı aracı keşfetme fırsatı bulduklarını ifade etmektedirler. Bu konuda bir katılımcının (K-16) görüşü şu şekildedir:

K-16: *Gayet zengindi içeriği. Her alanda vardı. Hem video hazırlama vardı, müzik oluşturma vardı, görsel, YZ bizim biraz yeni yeni öğrendiğimiz alanlar vardı. Gayet içerik çok zengindi. Yani benim şunu da öğrenmek istiyordum ama eğitimin içeriğinde yoktu dediğim bir şey yoktu. Aksine duymadığım şeyler vardı. Merak ettiklerimden ekstra araçlar vardı.*

Katılımcılara eğitim kapsamında, resim oluşturma, ses oluşturma, görsel oluşturma gibi çok çeşitli beceriler kazandırılmıştır. Katılımcılar, Canva gibi araçları daha önce kullanmış olsalar da bu kadar geniş bir yelpazede farklı araçlarla tanışmak onları şaşırtmıştır. Bu konuda bir katılımcının (K-14) görüşü şu şekildedir:

K-14: *Çok çeşitli bir eğitimdi. Yani öyle ben eğitime başlamadan önce bu kadar farklı bir araçla karşılaşacağımı tahmin etmedim. Çünkü hem resim oluşturma hem ses oluşturma, görseller oluşturma, farklı farklı çok fazla araç aldık. Canva'yı falan azıcık kullanmıştık ama bu kadar çeşitlilikle karşılaşacağımı tahmin etmiyordum.*

Eğitimin içeriği, video hazırlama, müzik oluşturma, görsel oluşturma ve YZ gibi birçok alanı kapsayarak oldukça zengin ve kapsamlı olmuştur. Katılımcılar, eğitimde öğrendikleri araçları kullanarak, daha önce yapamadıkları birçok içeriği oluşturabilme fırsatı bulmuşlardır. Eğitimin içeriğinin ve sunulan araçların çeşitliliği, özel eğitim öğretmenleri için büyük bir zenginlik ve fayda sağladığı söylenebilir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-17: *Bizim için çok büyük bir zenginlik oldu. Yani bu işte resim, çizme, boyama, sayfaları, müzik yapma, video yapma, biz bunları yani telefondan daha önce bunu*

yapamazdık ya da internette çoğu şeyi bulamıyorsunuz. Yani hep aynı şeyler var. Bu eğitimin içeriği güzel yani, çok zengin yani. Eğitimdeki araçların çeşitliliğinin yanı sıra sunuluş sırasının uygunluğu da katılımcılar tarafından faydalı olarak değerlendirilmiştir.

K-17: Gayet geniş kapsamlıydı bence. Hem ses araçları vardı, görüntü araçları. Bunların ikisini birden kullanabileceğimiz, video yapabileceğimiz araçlar vs. Bir de birinde yaptığımız bir içeriği diğerine de aktarabildik. Mesela bunun sıralaması da çok güzeldi. Önce ses araçlarını gördük. Sonra video mp4 araçlarını gördük. Hazırladığımız mp3'leri o mp4'lerde kullandık falan. Bence sıralaması da güzeldi. İçeriği de güzeldi yani. Faydalıydı. Ayrıca eğitimdeki YZ destekli araçların çeşitliliği materyallerin çeşitliliğini sağlayabilir.

K-1: Eğitimin içeriği ile ilgili bizim materyal hazırlamamıza yeterli düzeyde olduğunu düşünüyorum. Çünkü sesli materyal hazırlayabiliyoruz, görsel materyal hazırlayabiliyoruz, herhangi bir sosyal öykü hazırlayabiliyoruz, kavram haritaları oluşturabiliyoruz. Bunları eğitimin içeriğinde olduğu için bizim materyal tasarlamamızda birçok donanım kazandırıyor bize.

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin içeriğinde birçok araç sınıflandırmasında yer alan ve farklı işlevleri olan araçlar bulunmaktadır. Katılımcılar bu araçları çeşitli amaçlar doğrultusunda çeşitli materyaller hazırlamak için kullanmışlar ve bu konuda eğitimin yarar sağladığını vurgulamışlardır.

Fayda sağlama: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler tarafından eğitim içeriğinin zengin ve çokça faydalı olduğu vurgulanmaktadır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: Hocam eğitimin içeriğini tanımlamam gerekirse, yani dolu dolu kelimesini. Ve çokça faydalı kelimesini kullanmak isterim. Çünkü yani öğrendiğim hiçbir şey boş ya da kullanılmayacak ya da hayatımın herhangi bir alanında olmayan bir şey değildi.

K-6: Öncelikle çok güzel ve faydalı bir eğitim oldu. Günümüzün trendi haline gelmiş olan YZ ile yabancı kalmayıp böyle iç içe yakından tanıma fırsatı bulmamız bizim için çok değerli, çok faydalı olduğunu düşünüyorum.

Katılımcılar, YZ destekli araçlarını önceden bilmediklerini, ancak eğitim yoluyla bunları tanıma fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca sunulan araçların işleri daha da basitleştirip kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. YZ ile tanışma fırsatı bulmanın da katılımcılar için çok değerli ve faydalı olduğunu dile getirmişlerdir. Katılımcılar özellikle boyama sayfaları oluşturma kısmının işlevsel olduğunu ve hazır oluşturma kısmının da oldukça iyi olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca katılımcılar, daha önce almadıkları bu bilgilerin faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri eğitimin kendilerine katkı sağladığını ve artık internetten yararlanmak yerine kendilerinin içerik oluşturabilir hale geldiklerini ifade etmişlerdir. Bu konuda bir katılımcının (K-15) görüşü şu şekildedir:

K-15: *Hocam çok süper katkılar oldu. Dediğim gibi biz internetten bakmıyoruz artık. Kendimiz oluşturunuz diyebilirim yani.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin öğretmenlere materyal hazırlamada çeşitli faydalar sağladığı söylenebilir.

Var Olan Sorunlara Çözüm: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri, katıldıkları eğitimin bazı sorunlara önemli çözüm önerileri getirdiğini vurgulamaktadırlar. Bu sorunların başında öğrencilerin seviyesine uygun materyal hazırlamak veya bulmak olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle özel gereksinimli bireylerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmiş materyaller hazırlamanın hem zaman alıcı hem de maliyetli olduğu belirtilmiştir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-9: *Mesela ben internetten arardım, benim öğrencim bir tanesi prenses fotoğraflarını çok beğeniyor. Yani onun boyamasını zaten serebral palsi bir öğrenci. Boyamayı da ama ellerini çok iyi kullanmamasına rağmen seviyordu. Mesela ben buluyordum ama hepsi yani birbirine benziyordu.*

K-2: *Özel eğitimde bizim için en büyük problem materyal bulamama ya da çocukların seviyesine uygun materyal bulamamadır.*

K-2: *Materyal hazırlama bir özel eğitimci için şart. Yani ikimiz de özel eğitimciyiz biliyorsunuz. Çeşitlilik gerekiyor. Her çocuğa bireysel eğilmek gerekiyor. Ve hani kalkıp tek tek çocuklara materyal hazırlamak zor bir iş.*

Eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri özellikle materyal hazırlama konusunda öğrenciler için hep aynı Şeyleri bulmak zorunda kaldıklarını vurgulamaktadırlar. Zamanla ğrencilerin kitaptan çok sıkıldıklarını ve artık kitap üzerinden herhangi bir etkinlik yapmak istemediklerini ve var olan materyallerin de öğrencilere uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri Şu Şekildedir:

K-9: *Ben daha önceden de kullanıyordum hocam fakat hep aynı Şeyleri kullanmak mecburiyetinde kalıyordum. O da çocukların düzeyine uymayabiliyordu. Mesela atıyorum hocam en basitinden bir tane test ıkartıyordum 14 soruluk diyelim. Yani en az 2-3 tane sorusu çocuğa uygun olmayabiliyordu ben üzerine karalıyordum onu yapmasın diye diğerlerini yapsın diye veriyordum.*

K-5: *Şöyle ocuklar artık kitaptan bizde kitap çok kullanıldığı için söylüyorum. Kitaptan o kadar sıkılmışlar ki ve basit geliyor onlara yani çok alışıldık geliyor daha doğrusu.*

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi ile öğretmenler, öğrencilerin seviyesine uygun ve onları motive edici etkinlikler oluşturabildiklerini belirtmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri Şu Şekildedir:

K-15: *Yani dediğim gibi internette o kadar çok yok. Ya da bulamıyoruz kafamızdaki Şeyi. Ama YZ sayesinde, programlar sayesinde aklımızdaki Şeyi oluşturabilir yapabiliyoruz. ıktı alabiliyoruz istediğimiz. Elimizin altında her an yani.*

K-16: *Dediğim gibi materyal hazırlarken uşkumu geliştirdi en başta. Mesela işte ben boyama sayfası hazırlarken çocuğun sevdiği Şeyleri kendim çizmeye çalışıyordum. İnternette bulamazsam eğer. Özel eğitim olduğu için normal çocuklar gibi genel geçerli Şeyleri sevmiyorlar. Ama şimdi gayet rahat oluşturabiliyorum. İstediğim boyama sayfalarını veya videoları mesela bizim işlediğimiz konular daha basit olabiliyor. İşte internette olan hazır videolar daha karmaşık olabiliyor. Onlar için gayet rahat oluşturabiliyoruz.*

Eğitime katılan ğretmenler, YZ destekli araçların kullanımının kendilerine zaman tasarrufu sağladığını, materyal hazırlama sürecini kolaylaştırdığını ve öğrencilere bireyselleştirilmiş eğitim verebilmelerini sağladığını ifade etmektedirler. Öğretmenler, YZ destekli araçların kullanımıyla öğrencilerin derse katılımının arttığını, derslerin daha

eğlenceli hâle geldiğini ve öğrencilerin sıkılmadan derslere katıldıklarını belirtmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-9: Aynı zamanda kendi kazanımlarımla ilgili bir oyun veya herhangi bir materyal hazırlarken de herhangi bir içerik hazırlarken de hocam çok katkısı oldu. Çünkü mesela internette, Pinterest'te, Eğitimhane'de veya farklı bir eğitim sitesinde saatlerce istediğim şeyi arayacağıma YZ'ları çok kolay bir şekilde elde ettim.

K-8: Özellikle öğrencilere bunlara sadece karmaşık vermek öğrencinin çok ilgisini çekmiyordu. İstedikimiz, kendi istedikimiz şeyi yapıyoruz hocam. Kendi istedikimiz şeyi yapıyoruz ve öğrencinin önüne veriyoruz. Bu daha da fazla ilgi çekiyor. Farklı geliyor çünkü.

Tablo 4.21

Eğitim Sürecinde En Çok Kullanışlı Bulunan Araçlar

Kullanan Katılımcı Sayısı	En Çok Kullanışlı Bulunan Araçlar	Sınıfta Kullanılan Araçlar
12	Microsoft Designer	Microsoft Designer
10	Canva	Canva
10	Auto Draw	Auto Draw
7	Microsoft Copilot	Suno AI
6	Gamma	HappyPages AI
6	ChatPDF	Microsoft Copilot
6	Mango AI	Mango AI
5	Renderforest	Renderforest
5	Wordwall	Wordwall
4	HappyPages AI	Flippity

Tablo 4.22

Eğitimin Genel Değerlendirilmesi-Katılımcı Görüşleri Analiz

Kategori	Öne çıkan görüş görüşlerden örnekler	Tema	Öne çıkan vurgular	Duygu tonu
Eğitimin Genel Değerlendirmesi	"Eğitim çok verimli geçti, bilmediğimiz uygulamalar hakkında çok şey öğrendik"	Öğrenme deneyimi /Bilgi düzeyinde artış	Yeni bilgi edinme, uygulamaları tanıma	Memnuniyet
	"Eğitimin çok eğlenceli ve verimli geçtiğini düşünüyorum"	Eğlenceli öğrenme	Eğlence verimlilik kombinasyonu	Heyecan
	"Çok eğlenceli ve öğretici bir süreçti"	Öğreticilik	Eğlence öğrenmenin birleşimi	Motivasyon
	"Eğitim keyifle ve çok hızlı geçti"	Memnuniyet	Zamanın geçmesi, deneyim	Şaşkınlık
	"YZ sayesinde kendimi güncellediğimi düşünüyorum"	Kişisel gelişim	Teknolojik güncellik, özgüven artışı	Özgüven
YZ ve Teknoloji	"Yapay zekânın eğitimde kullanılması yönünde çok faydalı bir eğitim oldu"	Eğitimde YZ	YZ'nin eğitimdeki pratik kullanımı	İyimserlik
	"Bazı YZ araçlarını ücretli olarak kullanan biriyim. Farklı YZ araçlarını tanımış oldum"	Çeşitlilik	Yeni araçlar keşfetme, maliyet bilinci	Keşif
	"Yapay zekânın derinliğine ulaşabilmek pek mümkün olmasa da denizin köpüğünü tanımak için verimli bir eğitim oldu"	Verimlilik	Temel bilgi edinme, derin öğrenme sınırı	Gerçekçi
Mesleki Faydalar	"Materyal konusunda daha çok çeşitlilik olacak"	Çeşitlilik	Çeşitlilik, yaratıcılık	Yenilik

Tablo 4.23 (Devam)

Kişisel Gelişim	"Öğrencilerimize materyal hazırlarken çeşitlilik, maliyet, zaman unsurlarını dikkate alarak bu YZ araçlarından maksimum verim alabileceğimizi gördük"	Pratik fayda	Maliyet ve zaman tasarrufu	Verimlilik
	"Ders kalitem artacak ama iş yüküm azalacak diye düşünüyorum"	İş yükü	Verimlilik artışı, iş kolaylığı	Rahatlama
	"Artık öğrencilerle daha etkili çalışmalar yapabileceğim"	Öğrencilere yansımaya	Etkili öğretim, öğrenci odaklılık	Umut
	"Kendimi daha bilgili ve donanımlı hissediyorum"	Özgüven	Bilgi ve donanım artışı	Güven
	"Farklı işler yaparken bile yeni materyal tasarım fikirleri geliyor aklıma"	Yaratıcılık	Yaratıcı düşünce, sürekli öğrenme	İlham
	"Özgüvenim arttı"	Özgüven	Kişisel gelişim, motivasyon artışı	Motivasyon
Öneriler/Eksiklikler	"Dijital teknolojiyi kullanma ön koşul becerileri edindim"	Mesleki gelişime katkı	Temel dijital beceriler	Kazanım
	"Süreler kısıtlıydı, aynı anda gitmek ve yetiştirmek gerekiyordu"	Zaman kısıtı	Süre yönetimi, yoğunluk	Eleştirel
	"Bu araçları kullanmak için biraz zamana yaymak gerekebilir."	Adaptasyon süreci	Zamanla alışma, sürecin kolaylaşması	Eleştirel

Eğitime ilişkin öneriler: Öğretmenler, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi ile ilgili genel olarak olumlu geri bildirimler vermişlerdir. Eğitimin zengin ve yeterli olduğu, ancak bazı iyileştirmeler yapılabileceği belirtilmiştir. Öneriler arasında; eğitim süresinin biraz daha uzatılması, daha küçük gruplarla çalışılması, tekrar toplantıları düzenlenmesi ve belirli konulara daha fazla odaklanılması yer almaktadır. Ayrıca, eğitimin yaygınlaştırılması ve diğer öğretmenlere de sunulması önerilmiştir. Genel olarak, öğretmenler YZ destekli araçların eğitiminden memnun kalmış ve bu tür eğitimlerin devam etmesini istemişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

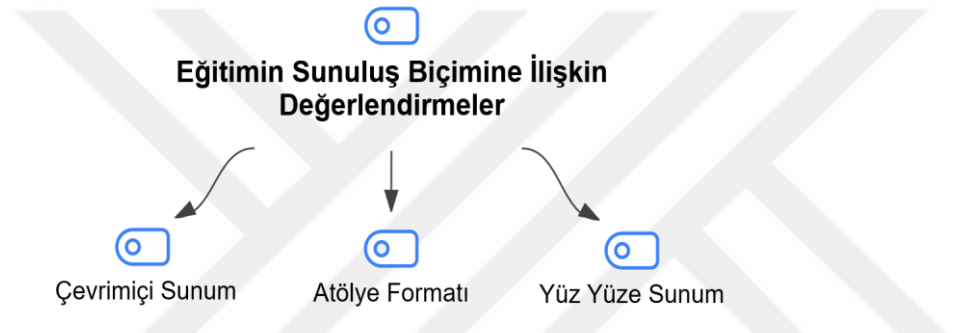
K-10: Eğitimi iyileştirmeye yönelik. Hocam zaman biraz kısıtlıydı. O da tabii herkesin işi oluyor, çocuğunu almaya gidiyor, evde eşi bekliyor. O yüzden biraz zaman kısıtlıydı. Bence bir daha uzun zaman olsaydı daha rahat pekiştirdik. Mesela iki kere yapardık o şeyi, yaptığımız şeyi. Öyle daha iyi olurdu tabii.

K-13: Çok kalabalık bir gruptu. Daha küçük, spesifik gruplarla çalışılabilir, daha verimli geçebilir.

4.3.2 Eğitimin sunuluş biçimi

Şekil 4.15

Eğitimin Sunuluş Biçimine İlişkin Değerlendirmeler Teması



Atölye Formatı: Eğitimin atölye formatında sunulması katılımcılar için oldukça faydalı olduğu belirtilmiştir. Uygulamalı etkinlikler sayesinde öğretmenler, öğrendikleri araçları bizzat kullanma ve materyal hazırlama fırsatı bulmuşlardır. Tek tek basamakların anlatılması ve yanlışların hemen düzeltilmesi, kalıcı öğrenmeyi sağlamıştır. Ayrıca, eğitime katılan her öğretmen arkadaşlarının çalışmalarını da görme imkânı elde etmiş ve bu da öğretmenlerin birbirleriyle de etkileşim kurmalarını sağlamıştır. Eğitimin sunum biçiminin yanı sıra, katılımcıların aktif rol alması ve uygulamalı etkinliklere yer verilmesi, öğretmenlerin öğrendiklerini daha iyi kavramalarına ve benimsemelerine katkı sağlamıştır. Tüm bu unsurlar, atölye formatının öğretmenler için oldukça verimli ve faydalı olduğunu göstermektedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: Eğitimin formatıyla ilgili de eğitim bizim için uygulamalı eğitim gibi oldu. Bunları klasik bir ortamda alsaydık biz bu eğitimi, açıkçası bu kadar uygulayabilirdik. Ama öğrendiğimiz araçtan sonra beraber materyal tasarlamamız, beraber şarkı yapmamız, beraber kitap yazmamız bunlar bizim açımızdan çok güzel oldu. Uygulayabilmemiz, kullanabilmemiz açısından.

eğitim aldığımız için tek başımıza da kullanabiliriz herhangi bir desteğe, kaynağa ihtiyaç duymadan. Atölye formatında olması bu yüzden bizim için çok iyi oldu.

K-16: *Hocam, o çok faydalı oldu. Siz tek tek basamakları anlattınız. Basamaklar da yapamadığımız yerlerde tekrar size yaptık, gönderdik, sonra sınıfta uyguladık onlar kalıcı oldu, kalıcı öğrenmeyi sağladı.*

Yüz yüze eğitimde atölyeye katılan öğretmenler arasında daha fazla etkileşim olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmenlerin zorlandıkları yerde uygulayıcıya danışmanın yanı sıra yanında oturan öğretmenlere de danıştığı gözlemlenmiştir (*araştırmacı günlüğü*). Ayrıca yüz yüze eğitime katılan öğretmenlerin görüşleri de bu doğrultuda olmuştur. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-15: *Evet hocam hem arkadaşlarla iletişim almıştık hem sizinle iletişim almıştık. Belki tek başıma o kadar şey yapamazdım. Toplu atölye şeklinde olması daha iyi oldu bence.*

YZ destekli araçları ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler sadece sunum yapılmasının öğrenme için yeterli olmadığını düşünmektedirler. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-15: *Deneyim ile ya da yaparak yaşayarak öğrenmenin daha faydalı olduğunu belirtmektedirler. Bence olması gereken bu. Oması gereken bu yani. Sadece sunum biçiminde olsaydı o program benim aklımda hiçbir şekilde kalmazdı. Açıkçası söylemek gerekiyordu. Uygulamalıktan geri uygulama üstüne kurulu bir eğitim ama uygulama yapılmazsa boşa kalıyormuş gibi geliyor. En azından bir deneme bile olsa yapılmasının güzel olduğunu düşünüyorum. En azından benim açımdan. Çünkü o uygulamayı bir şekilde hem arayüzünü görmüş oluyorum, kendim çözmüş oluyorum.*

Sonuç olarak, eğitimin atölye formatında olması, katılımcıların eğitim süresince dinamik kalmalarına, etkili ve verimli öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Öğretmenlere, zorlandıkları yerlerde uygulamacı tarafından geri bildirimler sunulmuş ve gerekli destekler sağlanmıştır. Bu durum etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturmuş ve öğretmenlerin süreçten memnun olmasını sağlamıştır.

Çevrimiçi Sunum: Çevrimiçi eğitim formatının özel eğitim öğretmenleri için avantajları ve dezavantajları değerlendirilmiştir. Katılımcılar, çevrimiçi eğitimin zaman ve maliyet

açısından daha esnek ve erişilebilir olduğunu, bazı katılımcılar da yüz yüze eğitime göre etkileşimin daha sınırlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, eğitimin uygulamalı ve interaktif olarak tasarlanması, katılımcıların aktif rol almalarını sağlamış ve öğrenme deneyimlerini olumlu etkilemiştir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-2: *Bence gayet güzel ve verimliydi. Keşke imkânlar elverse de atölye biçiminde direkt yüz yüze olsa daha da güzel olurdu. Uzaktan eğitim olmasına rağmen çok verimli ve kaliteli bir eğitim geçirdik.*

K-3: *Açıkçası yüz yüze olarak katılabilmeyi isterdim. Fakat online'da yüz yüzedeki pek bir farkı olmadığını görünce bu beni gerçekten mutlu etti.*

Katılımcılar, küçük şehirlerde yaşayan öğretmenler için çevrimiçi formatın, büyük şehirlerde düzenlenen eğitimlere erişim imkânı sunduğunu belirtmişlerdir. Büyük şehirlerde eğitimlere erişim daha kolay olurken küçük yerlerde veya daha ücra yerlerde görev yapan öğretmenler için çevrimiçi eğitim daha iyi bir seçenek olabilir. Her yerde erişilebilirliğin yanı sıra çevrimiçi eğitimin avantajları arasında pratiklik ve kolay katılım da öne çıkmaktadır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-7: *Burada çevrimiçi olması biz küçük şehirde yaşayanlar için çok iyi oldu. Çünkü genelde büyük şehirlerde bu tarz eğitimler açılıyor, katılımcı sayısı sağlanıyor falan katılma şansları oluyor.*

K-5: *Öncelikle çevrimiçi sunuldu. Bu çevrimiçi olması benim gibi yoğun çalışan, her eğitime koşuşturamayacak olanlar için gayet pratik bir yöntemdi.*

Bunun yanı sıra bazı katılımcılar ise eğitimin bilgisayarlar üzerinden uygulamalı olarak yürütülmesi nedeniyle yüz yüze ve çevrimiçi eğitimin birbirinden farklı sonuçlar ortaya koymayacağını ifade etmişler. Dolayısıyla katılımcılar eğitimin çevrimiçi ve yüz yüze olmasının herhangi bir şeyi değiştirmediklerini savunmaktadırlar. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-6: *Hocam şimdi herkes birbirinden uzak bölgelerde. Çevrim içi olması çok mantıklı. Yüz yüze de olsaydık sonuçta yine bilgisayar üzerinden yapacaktık.*

Sonuç olarak çevrimiçi eğitimin uygulamalı olmasından kaynaklı olarak öğretmenlere önemli katkılar sunduğu söylenebilir. Bunu yanı sıra bazı katılımcıların görüşleri çevrimiçi eğitim ile yüz yüze eğitimin temelde büyük farklılıklarının olmayacağı

yönündedir. Bunun nedeni olarak her iki eğitim formatının da bilgisayarlar üzerinden uygulamalı olarak sunulması gösterilmektedir.

Yüz yüze sunum: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine yüz yüze katılan öğretmenler, YZ destekli araçların eğitiminin yüz yüze sunulmasının daha faydalı olduğunu belirtmektedirler. Bire bir örnekler sunma, anında geri bildirim alma ve teknik sorunlara hızlı müdahale etme imkânı sağlaması nedeniyle yüz yüze eğitim tercih edilmektedir. Öğretmenler, çevrimiçi eğitimde bazı konularda eksiklikler yaşanabileceğini, ancak yüz yüze eğitimde bu sorunların daha kolay çözülebildiğini vurgulamaktadır. Ayrıca öğretmenler, yüz yüze eğitimin daha keyifli ve verimli olduğunu ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-14: *Yani bunun uzaktan olmadığına bir kere çok mutlu oldum. Bire bir örnekleri yaptık. Herkes örneğini sundu. Orada dönüt verdiniz. Aksayan şeyleri hemen düzelttik. Bu şekilde geri bildirim almak çok faydalıydı.*

K-15: *Kesinlikle yüz yüze olmalı diye düşünüyorum. Çevrimiçinde belki yapamadığımız yerler olabilir.*

K-16: *Bence yüz yüze olması daha iyi. Çevrimiçi olunca mesela bilgisayarla ilgili bir problem yaşadığımızda direkt eğitimcimiz müdahale ediyordu. Sitelere giremediğimizde ya da bilgisayarla alakalı bir problem yaşadığımızda direkt geri dönüş aldığımız için yüz yüze olması daha faydalıydı.*

Sonuç olarak eğitimlerin sunuluş biçimlerinin (atölye formatında; çevrimiçi ya da yüz yüze), eğitimi etkili ve verimli kılan önemli faktörler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin atölye formatında, uygulamalı olmasının daha etkin ve kalıcı bir öğrenme sağladığı söylenebilir. YZ destekli araçlar ile ürün hazırlama eğitiminin atölye formatında olması eğitimin etkileşimli ve verimli geçmesini sağlayabilir. Bunun yanı sıra süreç içerisindeki aksaklıkların anında giderilmesine, geri bildirimlerin hızlı verilmesine ve ürün-motivasyon ilişkisinin daha güçlü olmasına katkı sağlayabilir.

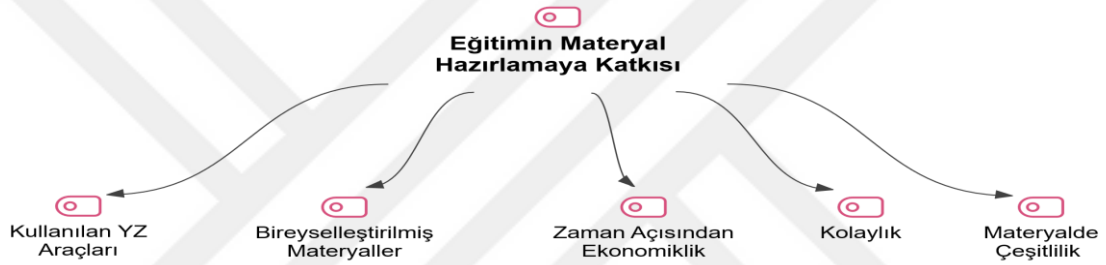
Yüz yüze ve çevrimiçi eğitim gruplarına eğitimin sunuluş biçimi ile ilgili yaptıkları yorumlardan elde edilen bulgulara, her iki eğitim biçiminin de katılımcılara fayda sağladığı ve katılımcıların bu eğitimlerin sunuluş biçimlerinden memnun kaldıkları görülmektedir. Yüz yüze eğitim grubunun verdikleri yanıtlar doğrultusunda elde edilen

bulgulara göre yüz yüze eğitimin tartışmasız daha iyi olduğu yönünde olmuştur. Ancak çevrimiçi gruplarında yorumlar biraz daha değişkenlik göstermiştir. Bazı katılımcılar YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin çevrimiçi sunulmasının zaman, pratiklik, ekranı takip etme ve her yerde erişim sağlayabilme gibi avantajlarının olduğunu ve bu nedenle bu sunuluş biçiminin daha iyi olacağını düşünmektedirler. Çevrimiçi eğitime katılan bazı katılımcılar ise yüz yüze eğitimin daha iyi olabileceğini belirtmektedirler.

4.3.3 Eğitimin materyal hazırlamaya katkısı

Şekil 4.16

Eğitimin Materyal Hazırlamaya Katkısı Teması



Materyal hazırlamada kullanılan araçlar: Eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçları sınıflarında ve öğrencileriyle çeşitli şekillerde kullandıklarını belirtmişlerdir. Bunlar arasında Microsoft Designer, HappyoagesAI, Wordwall, Storybird, WordArt, Canva, Renderforest, Mango AI, Flippity, Autodraw ve Puzzle Maker gibi araçlar yer almaktadır. Öğretmenler, bu araçları öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmek, günlük yaşam becerilerini kazandırmak, müzik üretmek, bulmaca ve labirent oluşturmak, davetiye ve sunum hazırlamak, öğrenci performansını ölçmek gibi konularda kullandıklarını vurgulamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Hocam öncelikle Storybird aracında ben bir öğrencimi günlük yaşam becerilerini kazandırmak amaçlı bir tane hikâye oluşturdum.*

K-17: *Mesela Microsoft Designer'ı çok kullanıyoruz.^[P]Oradan davetiye çok oluşturuyoruz. İşte doğum günü oluyor, başka bir faaliyet oluyor, veli toplantısı oluyor. Onları kullanıyoruz. Çok güzel oluyor. Farklı farklı şeyler yapıyor bize. Değişik, orijinal oluyor. İşte Autodraw kullanıyoruz. Bu araçla çok kolay resim çizmek.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminden sonra öğretmenler neredeyse her sınıflandırmaya ait YZ destekli araçları kullanmışlardır.

Çeşitlilik: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler YZ destekli araçlar ile çok çeşitli materyaller oluşturabildiklerini ve bu çeşitlilikten kaynaklı olarak öğrencilerin daha fazla ilgi duyduklarını ifade etmektedirler. Eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri konuları anlatırken öğretmenler hem görsel hem de video materyalleri kullanarak öğrencilerin daha iyi anlamasını sağlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bu şekilde materyallerin çeşitlilik göstermesi öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirdiği vurgulanmaktadır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Mesela bir tane öğrendiğimiz programda Metin'den videoya diye bir çalışma yapmıştık Mango AI. Ondan mesela konuyu kendim anlattım, ona yönelik görseller gösterdim. Bu yani çocuğa çok farklı bir boyut kattı.*

K-2: *Özellikle elimizin altında hazır materyal oluşturma veya sunum hazırlama veya şarkı oluşturma, derslerin daha eğlenceli geçmesini sağlaması çok iyi katkıları ve geri dönütleri olduğunu düşünüyorum.*

Katılımcılar YZ destekli araçlar ile ders materyali hazırlama seçeneklerinin çoğaldığını ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin zenginleştiğini vurgulamaktadırlar. Ayrıca öğretmenler, sınıflarındaki tablet ve akıllı tahta gibi teknolojik araçları daha etkin kullanabilme fırsatı bulmuşlar, böylece ders işleyişi ve etkinlikler açısından da zenginlik sağlamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-12: *Yani bence benim daha zengin bir öğrenme ortamı sunmama zemin hazırladı. Sınıfımda bulunan tabletim, akıllı tahtamı daha iyi kullanabilme şansı verdi.*

K-6: *Teknolojiden uzak kalmayıp onunla iç içe olmak bu doğrultuda bizim de öğrencilerimize sunduğumuz eğitimin kalitesini arttırdı. Daha da kolaylaştırdı bizim işimizi bir yandan. Çok faydalı olduğunu düşünüyorum.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçların kullanımı özel eğitim öğretmenlerinin daha verimli ve etkin öğretim tasarımları oluşturmalarına imkân sağlamıştır. Bunun da öğrencilere sunulan eğitimin kalitesini artırdığı söylenebilir.

Zaman açısından ekonomiklik: YZ destekli araçların kullanımının özel eğitim öğretmenlerinin materyal hazırlama sürecini önemli ölçüde iyileştirdiği söylenebilir. Öğretmenler, bu araçlar sayesinde materyalleri daha kısa sürede ve daha ekonomik bir şekilde oluşturabildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler, YZ destekli araçlar sayesinde daha profesyonel ve görsel açıdan daha zengin materyalleri çok kısa bir sürede üretebildiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-16: *Daha çeşitli materyalleri daha kısa sürede hazırlıyoruz. Kendimiz çizdiğimiz zaman uzun vakitler alıyordu.*

K-18: *Mesleğe ilk başladığım yıllarda ben neredeyse eve her gün gidiyordum. PVC makinesi, kağıtları kes, oradan onu al, oradan o resmi al, bunu buraya yapıştır. Şeklinde giden bir süreç vardı yani. YZ o süreci biraz daha kısaltıp daha kolay bir sürece sokuyor.*

K-3: *YZ eğitimi benim adıma çok iyi oldu. Bir de vakitten hocam vakit kaybı benim için çok fazlaydı. Yani dediğim gibi yarım saatin 20 dakikasını ne işleyeceğim, aman nasıl bulayım diye geçirmek yerine çok daha fazla dolu geçirirdim.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin öğretmenlerin materyal hazırlama sürecinde zaman tasarrufu sağlamalarına ve daha kaliteli materyaller oluşturmalarına olanak sağladığı söylenebilir.

Kolaylık: YZ destekli araçların özel eğitim öğretmenlerine sağladığı en büyük kolaylık, materyal hazırlamayı oldukça basitleştirmesidir. Öğretmenler, YZ destekli araçlar ile öğrencileri için istedikleri her türlü görseli, videoyu veya şarkıyı kolayca elde edebildiklerini, saatlerce tasarım yapma gibi zahmetli işlemler olmadan hızlıca düzenleyebildiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bir katılımcının görüşleri şu şekildedir:

K-7: *Çıktı al, kes, kâğıda yapıştır, kendi istediğin gibi. Makas kullan, yapıştırıcı kullan. Çok detay gerektiriyordu. O yüzden böyle materyali hazırlamak bana biraz işkence. Çalışma kâğıdı, bir şeyler oluşturmak biraz işkence gibi geliyordu. Ama şimdi şey, yapay zekâya söylüyorum. Bana şunu yapar mısın? Hemen, çok kısa sürede oluşturuyor.*

Öğretmenler, materyal hazırlamadaki bu kolaylık ile özellikle okuma-yazma, boyama gibi etkinliklere ihtiyaç duyan küçük ve öğrenciler için uygun materyalleri çok daha kısa

sürede hazırlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Bu konuda başka bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-17: *Çok pratik. Yani materyal hazırlama, özellikle mesela bizim şu anki çocuklarımız küçük yaş grubu ve orta düzey yani hafif bir öğrencimiz var. Onunla okuma yazma çalışıyoruz. Orta düzey çocuklar var. Daha çok böyle yırtma, yapıştırma, boyama tarzı etkinliklere ihtiyaçlar var. Bu noktadan çok pratik oluyor yani. Bir anda istediğimiz her şeyin resmini yani meyve olsun, sebze olsun, hayvan vesaire yani. İsteddiğimiz her şeyin resmini çok kolay bulup, çocukların seviyesine uygun bir çizim hazırlayıp hemen çıktıktan alabiliyoruz yani. Pratik oluyor yani.*

Sonuç olarak YZ destekli araçlar, materyal hazırlama sürecini kolaylaştırmakta ve öğretmenlerin materyal biriktirme zahmetinden kurtulmalarına ve daha verimli bir şekilde çalışmalarına olanak sağladığı söylenebilir.

Bireyselleştirilmiş materyaller: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçlar ile öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve ihtiyaçlarını dikkate alarak, kısa sürede bireyselleştirilmiş materyaller oluşturabildiklerini vurgulamışlardır. Eğitimden önce öğrencilerin seviyesine uygun materyalleri bulmakta zorluk çeken öğretmenler, YZ sayesinde çok daha temel ve anlaşılır materyaller tasarlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: *Bazı materyalleri birebir neredeyse elimizle yapmak zorunda kalıyorduk. Çünkü o kafamızdaki öğrencinin düzeyine uygun materyali biz bulamıyorduk. Ve bu yapay zekâyla o kadar çabuk tasarlıyoruz ki bir iki komut girerek kafamızdaki neyse hemen onu şey yapabiliyoruz. Duyu organlarıyla ilgili bir materyal tasarlarken çok temel bir materyal tasarlamamız lazım. Çünkü öğrencinin düzeyi duyu organlarını tanımıyor bile. Neredeyse okul öncesi düzeyi. Ve biz bunu tasarlarken internette ya da kitaplarda bizim kaynak kitaplarımızda biraz da üst düzeyde kalıyor.*

K-6: *Valla inanılmaz bize kolaylık oldu. Önceden siz de iyi bilirsiniz çocuğa bir boyama sayfası bile oluştururken onun tam istediği tarzda, onun hayalindeki gibi oluşturamıyorduk, bulamıyorduk. Çocuk da böyle üzülmüyordu bir yandan. Ama şimdi tam çocuğun istediği gibi onun hayal dünyasındaki komutları girerek güzel bir ürün ortaya çıkarabiliyoruz. Çok faydalı ve güzel oldu.*

Öğretmenler, internette ve sanal ortamlarda buldukları materyallerin kendileri için yeterli olmadığını, daha basit ve kullanışlı materyallere ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. YZ destekli araçların kullanımı, öğretmenlerin bu ihtiyacını karşılamış ve onlara daha zengin bir öğrenme ortamı sunma imkânı vermiştir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

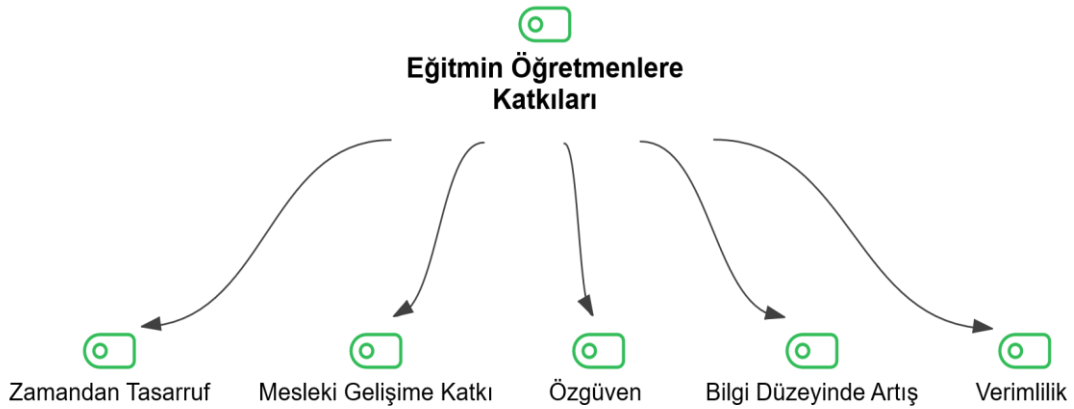
K-1: *Özel eğitim öğretmeni olarak da biraz materyalleri tasarlamada biraz zorluk yaşıyoruz. İnternette ya da sanal ortamlarda aradığımız materyalleri tam olarak bulamıyoruz. Bizim için biraz daha basit düzey materyaller gerekiyor bazen. Bunları tasarlarken bunları kullanabildiğimiz için çok verimli oldu, bizim için çok faydalı oldu.*

Eğitime katılan öğretmenler sosyal öyküler, hikâyeler, kitaplar gibi materyalleri öğrencilerin ilgi alanlarına ve hazır bulunuşluklarına uygun bir şekilde oluşturulabildiklerini vurgulamışlardır. Sonuç olarak öğretmenler YZ destekli araçlar ile öğrenci odaklı tasarımlar yapabilmekte, öğrencilerin ilgisini çekecek içerikler oluşturabilmekte, öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap veren bireyselleştirilmiş materyaller hazırlayabilmektedir.

4.3.4 Eğitimin öğretmenlere katkısı

Şekil 4.17

Eğitimin Öğretmenlere Katkıları Teması



Bilgi Düzeylerinde Artış: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçların eğitimde kullanımı hakkında önemli kazanımlar elde etmişlerdir. Öncelikle, öğretmenler bu tür teknolojilerin eğitimde ne

kadar geniş ve kapsamlı kullanılabileceği ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: *Yapay zekânın eğitime bu kadar kullanılabileceği hakkında benim bilgim yoktu.*

K-2: *Biz hani biraz teknolojiden biraz uzak kalmışız. Çoğu şeyden bu tür araçları bilmiyorduk mesela. Bunları öğrenmiş olduk.*

Katılımcılar daha önce sadece sosyal medya bağlamında bildikleri YZ kavramının, eğitim alanında da çok faydalı olduğunu fark ettiklerini belirtmişlerdir. Katılımcılar aynı zamanda çok çeşitli YZ araçlarını materyal hazırlamak için nasıl kullanacaklarını öğrendiklerini vurgulamışlardır. Kavram haritası hazırlama, sunum oluşturma, boyama sayfası hazırlama, video ve animasyon oluşturma konusunda önemli beceriler kazandıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-1: *Mesela ben bilmediğim bir konu hakkında kavram haritası oluşturmaya çalıştım. Ondan sonra sunu hazırlamayı öğrendim. Biraz da şey de öğrenmiş olduk. Yani bu sayede hani bu sosyal medyada falan çıkıyor ya. Metni kendimiz giriyoruz. Ondan sonra videoyu ekliyoruz. Girdiğimiz metin bizim çektiğimiz videoya uyuyor. Hani bu şekilde o şeyleri de görmüş olduk.*

Mesleki Gelişime Katkı: YZ destekli araçların özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine ve yeterliklerine önemli katkılar sağladığı söylenebilir. YZ destekli araçların, öğretmenlerin daha verimli materyal tasarımlarına olanak tanıdığı, öğretmenlerin motivasyonlarına katkı sağladığı, özel eğitim öğretmenlerinin mesleki yeterliliklerini güçlendirdiği söylenebilir. Bunun yanı sıra öğretmenler, bu araçların kendilerine yenilik getirdiğini, eskiden zahmetli gelen bazı işleri daha hızlı ve kolay bir şekilde yapabilmelerini sağladığını belirtmektedir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-5: *Bazı şeylerin daha basit daha eskiden angarya gelen yapmaya üşendiğimiz ya da zorlandığımız bizim motivasyonumuzu kıran konularda daha hızlı tamam bunu işte şu araçla yapabilirim diye düşünüyoruz artık öyle söyleyebilirim. Motivasyonumuza daha çok katkısı oldu daha doğrusu. Böyle bir eğitimi almak gerçekten insanı hem mesleğinde daha yeterli hissettiriyor. Mesleki hazzını artırıyor. Motivasyonunu güçlendiriyor gerçekten.*

Ayrıca, uzun yıllardır aynı yöntemleri kullanmaktan sıkılan öğretmenler için, bu araçlar farklı ve yenilikçi yaklaşımlar sunarak onları mesleki anlamda yenilediği söylenebilir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-17: *Yani bizi biraz yeniledi çünkü okul, üniversite biteli epey bir zaman oldu. 10 yılı geçti. Ve biz hep aynı şeyleri tekrar edip duruyorduk. İşte etkinlikler olsun, boyama sayfalarıdır, diğer şeylerdir. Bu ya da bir şey araştırmaktır yani. Hep aynı yerlerden araştırıp aynı şeyleri buluyorduk. Biraz yani yenilik katması güzel oldu yani. Bize yani yenilik kattı diyeyim yani.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimleri olumlu yönde gelişme kaydettiği söylenebilir. Özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimleri öğrencilere sundukları eğitim kalitesi açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Özgüven: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanmaları, onlara özgüven kazandırdığını vurgulanmışlardır. Eğitime katılan öğretmenler, bu araçları kullanarak derslerine daha hazırlıklı gidebildiklerini, kendilerini daha güçlü hissettiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Ben size de söylemiştim hocam bu eğitim bana özgüven kattı. Yani okula daha hazır daha böyle kendimde daha zinde gidebiliyorum. Yani o şekilde hazırlık yapmış olduğum zaman bir de yaptığım hazırlığım boşa gitmeyeceğini bildiğim için daha bir iyi gidiyorum okula.*

K-6: *Eğitimin içeriği dediğim gibi çok faydalı. YZ ile iç içi olmamız, yabancı kalmayıp, onun da aslında bizim de kullanabileceğimiz bir araç olduğunu öğrenmemiz bize bir özgüven de sağladı.*

Teknolojiden uzak olan öğretmenler bile, YZ araçlarını kolaylıkla kullandıklarını ve kendilerine bir özgüven geldiğini belirtmektedirler. Ayrıca eğitime katılan öğretmenler, artık materyal hazırlamakta zorlanmadıklarını, kendilerinin de materyal oluşturabileceklerini fark etmişlerdir. Bu durumun, öğretmenlerin özgüvenlerini artırdığı vurgulanmıştır. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-3: *Bir özgüven oldu yani. Kendimi daha güvende hissediyorum. Ya bulamasam bile nasılsa arıyorum gene internetten arıyorum. Bu biraz tembellik. Gene arıyorum*

bulmaya çalışıyorum. Ya da işte okuldan hocalardan arkadaşlardan materyal odasından bakıyorum falan. Ama bulamasam bile kendim bir şeyler ayarlayabilirim verdiğim bir güven oluyor. En büyük parçası bu bence. Biliyorum ben nasıl yapacağımı biliyorum şeklinde.

Sonuç olarak, öğretmenlerin YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılmaları, onların özgüvenlerini artırmıştır. Öğretmenler, ihtiyaç duydukları materyalleri bulamadıkları durumlarda, YZ araçlarını kullanarak kendileri oluşturabileceklerini bilmenin verdiği güvenle hareket edebildiklerini belirtmişlerdir.

Zamandan Tasarruf: YZ destekli araçlar özel eğitim öğretmenlerine önemli pratik katkılar sağladığı söylenebilir. Öğretmenler, bu araçlar sayesinde daha hızlı ve kolay bir şekilde ders materyalleri oluşturabildiklerini ve öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun içerikleri pratik bir şekilde hazırlayabildiklerini ifade etmektedirler. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-6: *Bize inanılmaz bir kolaylık sağladı, pratiklik sağladı. Bizim için de çok güzel oldu ve eğitimin kalitesini de artırıyor. Aynı zamanda bu pratiklik öğrenci için de çok faydalı.*

K-7: *Okulda çok popülerim hocam. Onun dışında şey oldu hocam, artık daha hızlı materyal oluşturabiliyorum, onu fark ettim.*

Öğretmenler, materyal hazırlama konusunda en çok hangi kazanımın hangi materyal veya yöntemle daha iyi öğretileceği konusunda zorlandıklarını vurgulamışlardır. YZ destekli araçlar ile bu zaman kaybının azaldığı belirtilmektedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-4: *Yani işte derste anlatımı ya da beceriyi nasıl kazandırabilirim diye düşünürken öteki araçlarıyla daha kolay anlatım yapabileceğimi düşünüyorum. Zaman açısından ekonomiklik sağladı diyebilirim kısaca.*

K-4: *Mesela Google'a giriyordum, tam istediğimi bulana kadar bazen yarım saat geçiyordu. Yani teneffüsüm gidiyordu. Ya da bir şema oluşturacağım ya da bir eşleme çalışması yaptıracağım.*

YZ destekli araçların sadece zamandan tasarruf etmek değil aynı zamanda kısa süre zarfında daha etkin ve ilgi çekici materyalleri hazırlamaya da imkân sağladığı görülmektedir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

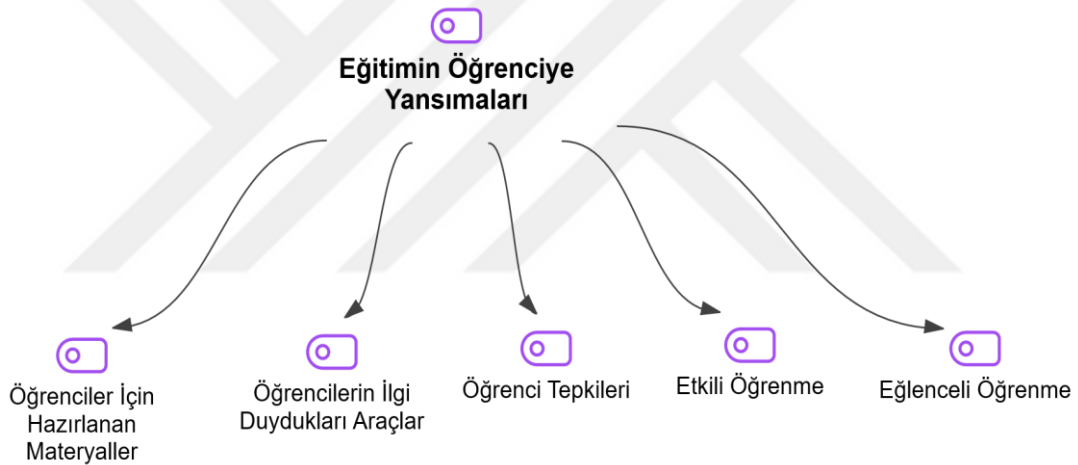
K-11: *Onun dışında hocam fayda olarak mesela ben bugün sınıfımda bir etkinlik yapacaktım. Okuma yazma ile alakalı. Oradaki araçlardan bir tanesini kullanarak kısa bir sürede görseli daha güzel olacak şekilde bir materyal etkinlik tasarladım. Çıktısını aldım ve öğrencime sunduğumda bu hem öğrencimin ilgisini çekti hem zamandan tasarruf etmiş oldum.*

Özetle YZ destekli araçlar öğretmenlerin materyal hazırlama süreçlerini daha verimli, kolay ve hızlı bir hale getirmektedir. Bu da öğretmenlerin materyal hazırlarken zamandan tasarruf etmelerini ve daha etkili materyal hazırlamalarını sağlamaktadır.

4.3.5 Öğretmen eğitiminin öğrencilere yansımaları

Şekil 4.18

Eğitimin Öğrenciye Yansımaları Teması



Öğrenciler için hazırlanan Materyaller: Öğretmenler, eğitim sürecinde ve eğitimden sonra öğrenciler için YZ destekli araçları kullanarak çeşitli materyaller hazırlamışlardır. Bunlar arasında WordWall ve Flippity ile tasarlanan oyunlar, Pixton ve Voxxio ile hikâye kitapları, Suno AI ile şarkılar, Canva ve Microsoft Designer ve ile afişler, logolar, Autudraw ile çizimler, Happypages AI ile boyama sayfaları, Renderforest ile animasyonlar, Puzzlemaker ile bulmacalar, puzzle'lar, Mapify ve Chatmind ile kavram haritaları, Gamma ile sunumlar ve Mango AI ile fotoğraf konuşturmalar yer almaktadır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-2: *Mesela bize wordwall diye bir oyun öğrettiniz. Ben kendi oyunumu tasarladım YZ ile.*

K-13: Sınıfım ve öğrencilerim için, WordArt'ta kelime bulutu ile, onda bir şeyler yaptık. WordWall'da eşleştirme oyunları oynamıştk.

Görsel 4.1

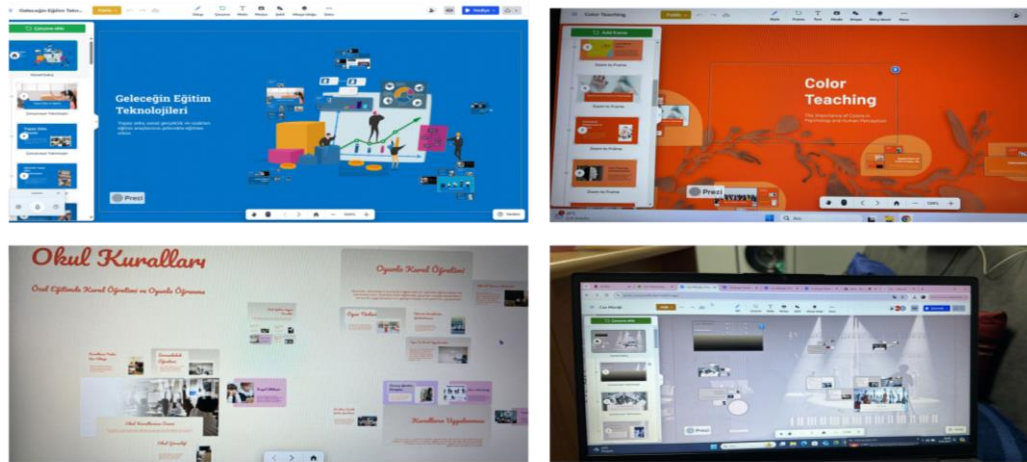
Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri I



Görsel 4.1'de öğretmenlerin eğitim sürecinde hazırladıkları eğitici oyun örnekleri görülmektedir. dikkat ve hafıza oyunları ya da bulmaca türünde hazırlanan bu materyallerin hazırlanma süreleri oldukça kısa (ortalama 30 sn civarı) olmuştur.

Görsel 4.2

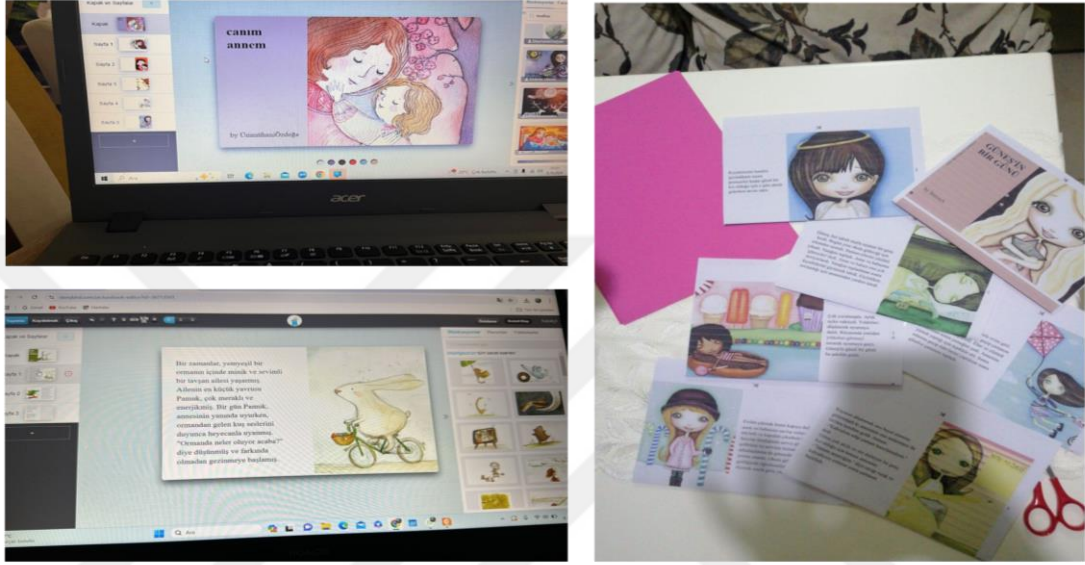
Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri II



Görsel 4.2’de görülen materyal örnekleri sunu yapma araçları ile yapılan materyallerdir. Özellikle Gamma ve Prezi araçları ile sunu materyali hazırlamak öğretmenler için çok şaşırtıcı ve eğlenceli olmuştur.

Görsel 4.3

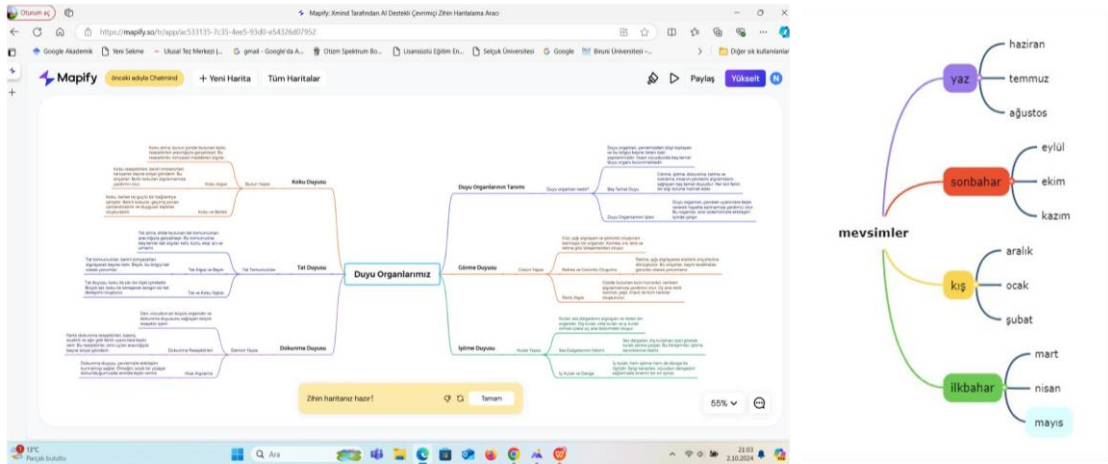
Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri III



Görsel 4.3’te görülen materyal örnekleri dijital öykü ve çizgi roman araçları ile yapılan materyallerdir. Eğitim katılan öğretmenler bu araçlar ile kısa hikâye kitapları hazırlamışlardır

Görsel 4.4

Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri IV



Görsel 4.4'te görülen materyal örnekleri kavram ve zihin haritası oluşturma araçları ile yapılan materyallerdir. Eğitime katılan öğretmenler bu araçlar ile zihin ve kavram haritaları hazırlamışlardır. Öğretmenler bu araçları daha çok duyu organları, mevsimler, aylar veya taşıtlar gibi sınıflandırma gerektiren konularda kullanmışlardır.

Görsel 4.5

Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri V



Görsel 4.5'te görülen materyal örnekleri çizim ve boyama sayfaları ile yapılan materyallerdir. Eğitime katılan öğretmenler bu araçlar ile isteme göre boyama sayfası hazırladılar.

Görsel 4.6

Öğretmenlerin Eğitimde Hazırladıkları Materyal Örnekleri VI



Görsel 4.6’da görülen materyal örnekleri ders içeriği hazırlama araçları ile hazırlanmıştır. Akademik becerilerin kazandırılması için kullanılan bu etkinlik sayfaları eğitime katılan öğretmenler tarafından hazırlanmıştır.

Öğretmenler ayrıca Mango AI, Microsoft Designer, Canva, Autodraw gibi araçları kullanarak doğum günü, özel gün ve hafta kutlamaları, mahremiyet eğitimi, dil ve motor beceri gelişimi gibi konularda da materyaller hazırlamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-17: *Mesela Microsoft Designer’ı çok kullanıyoruz. Oradan davetiye çok oluşturuyoruz. İşte doğum günü oluyor, başka bir faaliyet oluyor, veli toplantısı oluyor. Onları kullanıyoruz. Çok güzel oluyor. Farklı farklı şeyler yapıyor bize. Değişik, orijinal oluyor. İşte Autodraw kullanıyoruz. Çok kolay resim çizme.*

K-6: *Hocam boyama sayfaları hazırladık. Animasyon araçlarından kişisel temizliğe yönelik animasyon oluşturdum. Bir tane ergenlik çağında cinsel problemleri olan bir öğrenci için cinsel eğitimle alakalı bir animasyon hazırlamıştım. Bir öğrencimiz müzik yapmayı çok seviyordu. Kendi kendine çok şarkı söylüyordu. Onunla dedik ki bak sen sözleri getir. Çok güzel bir YZ aracı var. Seninle şarkı yapacağız dedik. Çocuk mesela söz yazarı gibi sözlerini getirdi. Biz şarkımızı yaptık. Onun haricinde puzzle maker'dan bulmacalar oluşturduk.*

K-7: *Çalışma sayfaları çok fazla oluşturuyoruz. Boyama sayfaları çok fazla oluşturuyoruz. Öğrendiğimiz kavramla ilgili şarkı yapmaya çalışıyoruz vakit olursa. Fotoğraf konuşturma uygulamamız vardı hocam. Onu çok kullanıyoruz. Yani en çok kullandığımız uygulama diyebilirim.*

Ayrıca öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmiş bu materyaller, onların öğrenme ve gelişimlerini desteklediği vurgulanmıştır. Bu materyaller sayesinde öğrencilerin motivasyonu artmış, öğrenme deneyimleri zenginleşmiş ve ailelerle de paylaşım sağlanmıştır. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-17: *Yani eve rahat ödev gönderebiliyoruz. Her gün eve etkinlik sayfaları gönderiyoruz. Aileler için de güzel oluyor. Yani öğrenciler için de farklı oluyor. Çünkü diğer türlü onlar da hep aynı şeylere maruz kalıyorlar, aynı şekilde etkinlikler hep. Onlar için de farklılık olduğu güzel oluyor yani.*

Sonuç olarak, özel eğitim öğretmenleri eğitim sırasında ve sonunda YZ destekli araçlarını çeşitli materyaller hazırlamak için kullanmışlardır.

Öğrencilerin İlgi Duydukları Araçlar: Öğrencilerin YZ destekli araçlara yönelik ilgi ve beğenileri çeşitlilik göstermektedir. Öğrenciler özellikle görsel ve etkileşimli etkinliklere, müzik oluşturma araçlarına, video ve animasyon oluşturma uygulamalarına, boyama sayfalarına ve bulmaca oluşturma araçlarına ilgi duydukları görülmektedir. Autodraw, Microsoft Designer, HappyPagesAI, WordArt, Wordwall, Renderforest, Suno AI, Puzzle Maker gibi araçlar öğrencilerin ilgisini çekmiş ve onları motive ettiği vurgulanmıştır. Öğrenciler, bu araçlarla kendi içeriklerini oluşturabilme (Suno ile şarkı hazırlama gibi), yazdıklarını anında görselleştirebilme, müzik ve video üretebilme gibi etkileşimli deneyimler yaşadıkları için bu uygulamaları beğenmektedirler. Ayrıca, öğrencilerin dikkat ve odaklanma becerilerini destekleyen oyun tabanlı ve eğlenceli etkinlikler de öğrenciler tarafından tercih edilmektedir. Öğretmenler, bu araçları sınıf içi etkinliklerde pekiştirici olarak kullanmakta ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemektedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-14: *Microsoft Designer ve HappyPages'i kullandım. İki uygulamayı kullandım. Çocukların çok dikkatini çekiyor. Söylediğimiz bir şeyin anında resme dönüşmesi çok şaşırttı birkaç tanesini. Bu da tabii yaptığımız öğretim için faydalı oldu.*

K-6: *Kullandıklarımın zaten hemen hemen hepsini çocuklar çok beğendi. Müzik aracı olarak Suno AI çok beğenildi. Puzzle Maker'dan Keza Bulmaca oluşturduk. Onlar da çocukların çok ilgisini çekti. Microsoft Copilot aracını da kullandık. Çocuklar sorular sordu, ilginç yanıtlar aldılar.*

Bunun yanı sıra YZ destekli araçlar sınıflardaki akıllı tahtaları da daha işlevsel hale getirdiği söylenebilir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: *Akıl tahtalarımız var ama çok temel düzeyde işte böyle kullanıyorduk. Ama YZ ile birlikte yani öğrenciyle mesela Autodraw'dan bir resim çizebiliyoruz. Öğrencinin çok hoşuna gidiyor.*

K-7: *Bizde teneffüs çok büyük bir problemdi. Teneffüse çıkamadığımız için. Çocuklar ders yapmak istemiyor. Ama teneffüse de çok fazla çıkamıyoruz. O yüzden böyle sınıfta bizim için mükemmel bir vakit geçirme olayına döndü. İşte fotoğrafımızı çekiyoruz hemen akıllı tahtaya yüklüyoruz. İşte ne söylemek ister?*

Sırayla üç öğrenci beş öğrenci çok çok güzel vakit geçiriyoruz. Hemen hemen hepsini kullanıyoruz hocam uygulamaların.

Öğrenciler özellikle etkileşime imkân sağlayan araçlara (Autodraw, Microsoft Designer, Suno gibi) öğrenciler tarafından ilgi duyulduğu görülmektedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

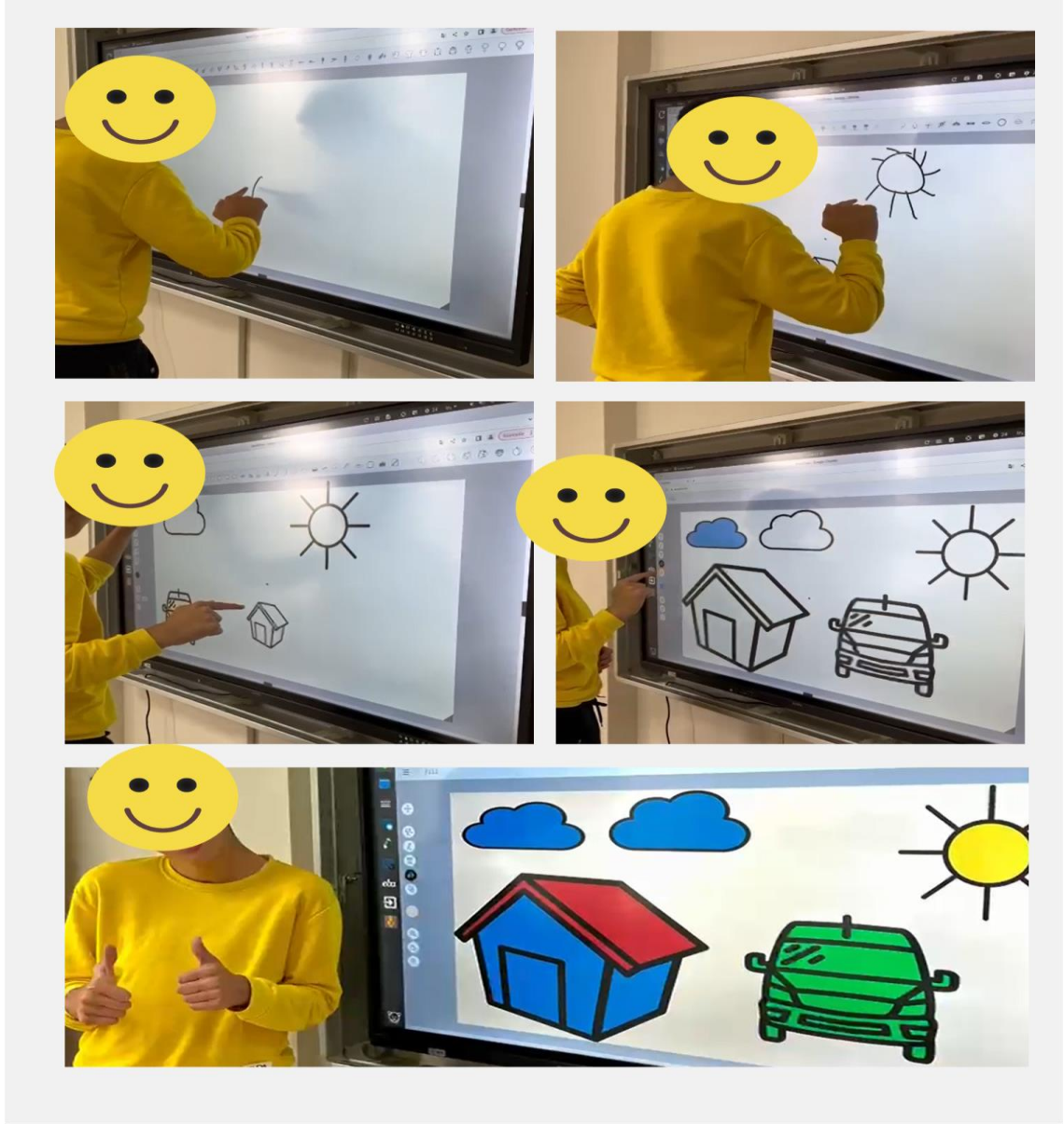
K-3: *Genel olarak dikkat gelişimini destekleyen oyun tabanlı materyaller ve etkileşimli etkinlikleri daha çok seviyorlar.*

K-5: *Hocam en çok müzik oluşturma araçlarına ilgi gösterdi. Onların yazdığı herhangi bir cümlemin bir de şarkı halinde onlara dönüt olarak gelmesi onları çok sevindirdi. Şimdi eğitimden çok hoşlanıyorlar ama genel olarak onları eğlendiren daha cazip, daha rahat konulardan hoşlanıyorlar. Müzik oluşturma araçları da çok dikkatlerini çekti.*

Sonuç olarak, öğretmenlerden elde edilen veriler doğrultusunda, öğretmenlerin materyal hazırladığı söylenebilir. Bununla birlikte özel gereksinimli bireylerin en çok ilgi duydukları YZ destekli araçlar sırasıyla şunlardır: Autodraw, Microsoft Designer, Suno, HappyPagesAI, WordArt, Wordwall, Renderforest, Puzzle Maker, Mango AI.

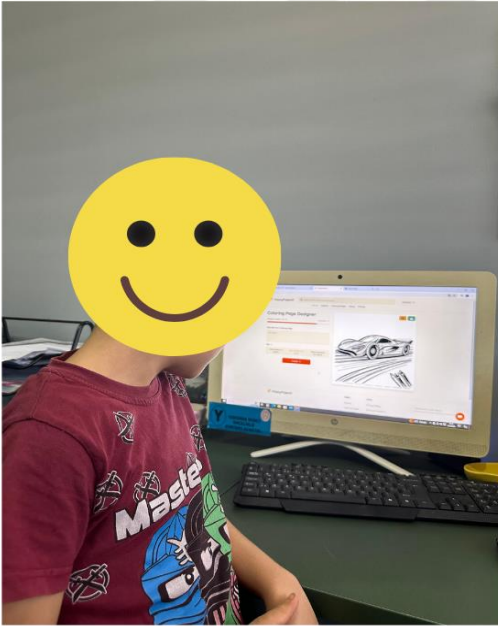
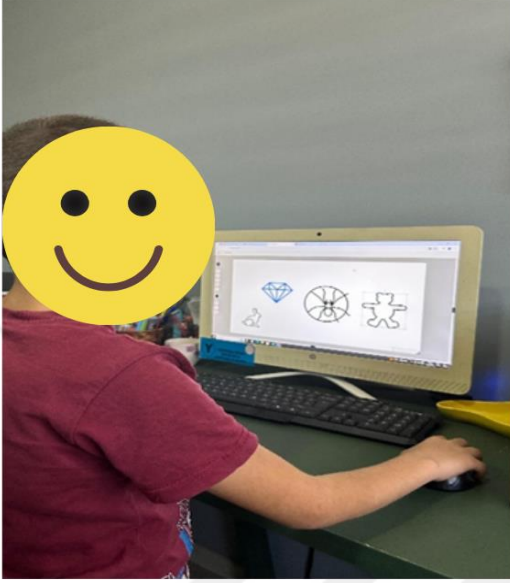
Görsel 4.7

Çizim Aracını Kullanan Bir Öğrenci



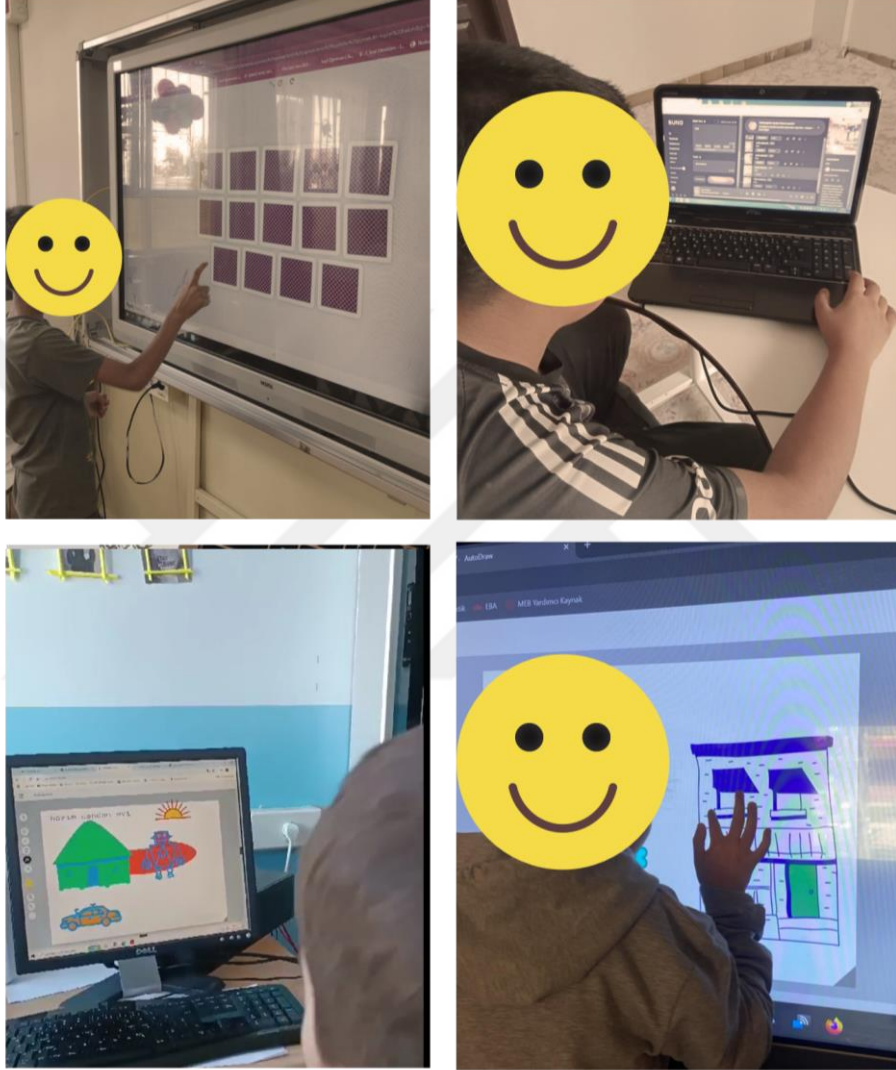
Görsel 4.8

Öğrencilerin Yapay Zekâ Araçlarını Kullanım Örnekleri



Görsel 4.9

Öğrencilerin Yapay Zekâ Araçlarını Kullanım Örnekleri



Görsel 4.9’da görüldüğü gibi öğrenciler çeşitli YZ desteli araçları kullanmaktadırlar. Öğrenciler akıllı tahtada oyun oynamak, bilgisayar ile şarkı hazırlamak veya çizim yapmak amacıyla YZ araçlarını kullanmışlardır.

Öğrenci Tepkileri: Öğrencilerin, YZ destekli araçların kullanımına ilk verdikleri tepkilerin şaşımak olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çok mutlu oldukları ve sevindikleri belirtilmiştir. Öğretmenler öğrencilerin bazı araçlara (Microsoft Designer,

HappypagesAI, Autodraw, Suno) karşı daha fazla heyecan duyduklarını belirtmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-6: Öğrenciler bir kere istedikleri tarzda çıktılar alınca inanılmaz mutlu oldular.

K-5: O şekil çizmeler (Autodraw ile) çok hoşlarına gitti. Çünkü onlar yamuk yamuk çizip oradan kendisini seçince evet bunu çizmek istiyorum oldu. O hoşlarına gitti.

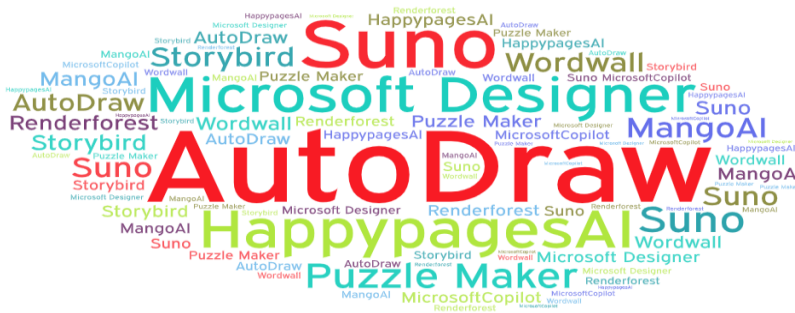
Bunun yanı sıra YZ destekli araçlar ile hazırlanan bireyselleştirilmiş materyallerin, öğrencilerin ilgisini çektiği sınıf ve öğrenme ortamına dinamik bir hava kattığı ve öğretimi tekdüzelikten kurtardığı vurgulanmıştır. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-3: Tek düzeylikten onlar da sıkılmış fakat ben bunu onlara yeni araçlarla ders anlattıktan sonra fark ettim. Hem bende farkındalık oluşturdu hem de onlarda bir merak bir heyecan duygusu oluşturdu.

Sonuç olarak, öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin YZ destekli araçlar ile hazırlanan materyallere büyük ilgi duydukları ve bu araçlar ile hazırlanan materyalleri severek kullandıkları söylenebilir. Öğretmenlerden elde edilen verilerden yola çıkılarak öğrencilerin en çok beğendikleri araçlar ile ilgili kelime bulutu Görsel 4.10'da gösterilmiştir.

Görsel 4.10

Öğrencilerin İlgi Duydukları Yapay Zekâ Destekli Araçlar



Etkili ve Eğlenceli Öğrenme: Öğretmenler çeşitli YZ destekli araçları kullanarak hazırladıkları görsel içerikler, boyama sayfaları, ders etkinlikleri, fotoğraflar, sesler gibi materyaller öğrenciler için daha etkili bir öğrenim ortamı oluşturmaya olanak sağlamıştır. Bu araçlar ile oluşturulan materyaller sayesinde öğrenciler daha verimli ve eğlenceli bir biçimde çeşitli kazanımlar elde etmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Hocam öncelikle Storybird aracında ben bir öğrencimi günlük yaşam becerilerini kazandırmak amaçlı bir tane hikâye oluşturdum. O hikâyenin fotoğraflarını programdan oluşturdum. Ona kapak olarak da kendi fotoğrafını koydum. Öğrencim hikâye okumayı çok seven bir birey olduğu için ona bu şekilde belki bir şey öğretebilirim diye hikâyeyi yazmış oldum. Öğrenci o kitabı hala elinden düşürmüyor. Çok fazla sevdi. Onun için yapılmış olması ona özel olmuş olması onu çok onure etti. Yani bunu keşke gözlerini görebilseydiniz oradan da anlardınız.*

K-2: *Dersler verimli ve eğlenceli geçtiği zaman YZ destekli araçlarından açıyordum, çocuklara hikâye yazdırıyordum kendi düşüncelerini kattırarak veya onlara şarkı sözlerini yazdırıyordum, şarkı oluşturduğu zaman etkinliği anında hazır bulabileceğim bir etkinlik oluyordu. Çocuklarım da çok hoşuna gidiyordu zaten yaptıklarımı size de gönderiyordum hocam. Ben çok memnun kaldım ve bunun üzerinde hatta daha da ilerletmeyi düşünüyorum ben.*

Katılımcılar özellikle motor becerileri zayıf olan öğrenciler için çizim imkânı sağlayan Autodraw gibi YZ destekli araçların öğrencileri öğrenmeye motive ettiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bazı araçların beceri öğretiminde daha etkili olduğu ve öğrenmede kalıcılığı sağladığı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-1: *Şöyle çizim yapıyoruz çok Autodraw sayesinde. Öğrencilerimizin biraz daha motor becerileri zayıf. Tahtada çizim yapıyoruz ve çalıştığımız konularda bire bir kafamızdaki şeyi resme dökabiliyoruz. Müzik yapıyoruz öğrencilerimizle. Herhangi bir konuda söz yazıyoruz. Müzikle öğretim daha etkili olduğu için o eğitimin şeylerini yani belli başlı şeylerini yazdığımız zaman bize bir şarkı tasarlıyor. Bu şarkıda öğrenciler açısından kalıcılığı daha iyi, daha olumlu etkiliyor.*

Ayrıca Autodraw aracı, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve görsel becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerin bu tür araçları kullanmaktan daha fazla keyif aldığı ve istekli olduğu söylenebilir. Buna benzer bir boyama sayfası oluşturma aracı olan HappypagesAI ile öğrencilerin derste özellikle etkinlik talep ettikleri belirtilmiştir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-7: *İşte bana, işte hocam şu boyamayı hazırlar mısınız? Boyama yapalım mı? Gibi şeyler oluyor. O yüzden böyle sürekli, ilk haftalarda özellikle çocukların istediklerini çok yaptım. Gönüllere olsun diye biraz şey oldu. Derslerim kaynadı. Ama şu an çok iyi gidiyor. Yani çocuklar çok eğleniyorlar.*

K-2: *Boyama araçlarını kullandığımızda özellikle eğlendiler. Hatırlamıyorum Web2 aracını. Eğlenceli bir ders geçirmiştik. Aktif akıllı tahtayı hepsi tek tek kullandılar. Eğlenceli hale getirdik dersi.*

Elde edilen bulgulara öğrencilerin öğrenirken eğlendikleri vurgulanmış ve YZ destekli araçların sınıf atmosferine önemli katkılar sunduğu belirtilmiştir. Bu konuda bir katılımcının şu şekildedir:

K-11: *Tahtada mesela çocuğuma dedim ki bir ev çiz, kendisi bir ev çizmeye çalıştı. Böyle kareden, böyle yamuk yamuk belki tam düz çizgiler olmadan. Onu düzeltecek şekilde yine yukarıdan çıkan seçenekler arasından evi seçti. Kendisi çok daha görsel, güzel bir resim oluşturdu ve ona gerçekten mutluluk katıldı.*

Elde edilen bulgulardan öne çıkan önemli bir nokta ise öğretmenlerin seviye olarak daha iyi düzeyde olan veya hafif diye nitelendirilen öğrenciler için materyallerin daha fazla ilgi duyulduğu belirtmeleridir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

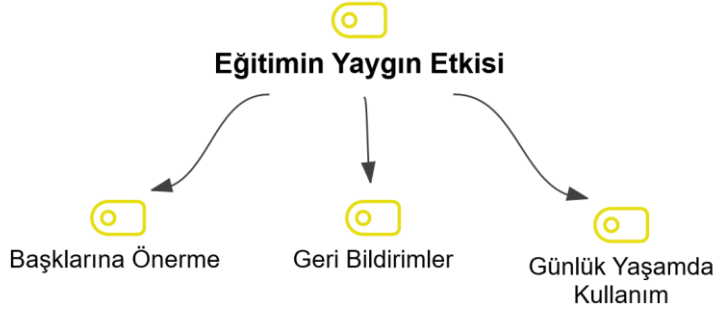
K-14: *Seviye olarak daha iyi olan öğrencileri bundan daha fazla keyif aldılar ve yapmak istediler. Bu da çocuğun dersi olan ilgisini arttırdı.*

Sonuç olarak, YZ destekli araçlar ile hazırlanan materyallerin öğrenciler tarafından büyük ilgi gördüğü söylenebilir. Ayrıca sınıfta etkili ve daha eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlandığı, bunun da öğrencilerin öğrenme motivasyonlarına olumlu katkılar sunduğu ifade edilebilir. Özellikle görseller, sesler ve animasyonlar için kullanılan araçların daha fazla tercih edildiği görülmektedir.

4.3.6 Eğitimin yaygın etkisi

Şekil 4.19

Eğitimin Yaygın Etkisi Teması



Başkalarına Önerme: YZ destekli araçların eğitimi süresince ve eğitimden sonra özel eğitim öğretmenleri aldıkları eğitimleri bulundukları okullardaki öğretmenler ile ve diğer sosyal çevreleri ile paylaştıkları görülmüştür. Özellikle faydalı olduklarını düşündükleri araçları paylaşan bazı öğretmenler eğitimde elde ettikleri araçların kullanım kartlarıyla küçük gruplara eğitimler vermişlerdir. Bazı öğretmenler de okul WhatsApp gruplarında ve öğretmenler odasında meslektaşlarına önermişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-3: *Kendi okulumda çalıştığım, daha önce çalışmış olduğum arkadaşlarımla yine küçük bir toplantı halinde bir buluştuk ve bunları anlattım. Ve sizin yolladığınız bütün kartları ben zaten bir liste halinde yapmıştım, siz de atmıştınız. Hepsini yolladım. Bize attığınız kartlarda çokça detaylı olduğu için bunda hiç zorlanmadılar, hepsini kullandılar. Genelde hem öğrencileri için hem de evde olanlar çocukları için kullandıklarında dolayı mutlu oldular yani bu eğitimi onlarla paylaşmış olmam onlar adına da iyi oldu.*

K-9: *Arkadaşlarıma da paylaştım bunları. Okul grubuna da attım. Eğitimle ilgili bize gönderdiğiniz içerikleri. Onlara da yaptığım şeyleri gönderdim. Gerçekten etkilendiler.*

K-7: *Resim hocamıza resmi biz çiziyorduk. Çocuklar sonra dönüşüyordu. Onu resim hocamıza öğrettim.*

Özetle, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler, eğitimi meslektaşları, yakın çevreleri, etkileşim kurdukları arkadaş grupları ile paylaştıklarını

ifade etmişlerdir. Eğitimin önerilmesi ve tanıtılması sonrasında eğitimi duyan veya test edebilen kişiler birtakım geri bildirimler sunmuşlardır.

Geri Bildirimler: Öğretmenler, katıldıkları YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimini WhatsApp gruplarında, öğretmenler odasında veya küçük toplantılar şeklinde paylaşımları sonucunda çok olumlu tepkiler aldıklarını belirtmişlerdir. Eğitimdeki araçları duyanlar veya test edebilenler çok şaşırmışlar ve bu araçların çok işlevsel oldukları ile ilgili görüşler beyan etmişlerdir. Aynı zamanda öğretmenler, yaptıkları materyalleri arkadaşlarına gösterdiklerinde, onlardan olumlu tepkiler aldıklarını ve bu araçların onlar tarafından kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: *Şaşıryorlar, yani bizim WhatsApp grubumuz olduğu için oradaki materyalleri de gösterme fırsatımız oluyor. Bütün arkadaşlarımız biz yaptığımız materyalleri hani o an için yaptığımız şeyleri oraya attığımız için. Hemen oradan gösterebiliyorum materyalleri ve çok şaşıryorlar, çok işlevsel buluyorlar.*

K-2: *Genellikle olumlu geri dönüşler aldım. Ve şöyle birçoğu da bunların gerçekten dersi ne kadar kolaylaştırılabileceğini düşünerek çok iyiymiş. Ben de bundan sonra bunu kullanacağım ya da şu şekilde destek alacağım dediklerini iletebilirim.*

Teknolojiyi pek benimsemeyen öğretmenler tarafından da bu araçlarla hazırlanan materyallerin oldukça ilgi uyandırdığı belirtilmiştir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-1: *Şöyle hocam, şu an okul, benim çalıştığım okul genelde orta yaş ve orta yaş üstü. Biz özel eğitimciler biraz daha, yani orta yaşın altındayız diyebilirim. O yüzden böyle çok teknolojiyle arası olmayan öğretmenler. Şey oluyor, işte ben okulda bir şey hazırlıyorum, en basitinden boyama sayfası hazırlıyorum. Microsoft Designer'da, öyle söyleyeyim. Aa bunu nereden çıkardın, çok güzelmiş falana döndü olay.*

K-11: *Özellikle sınıfımda kullandığım araçları yanımdaki partner öğretmenim gördüğünde aa çok güzelmiş falan baya fayda sağlayıcı öğrenci açısından da öğretmen açısından da kolaylık olduğunu böyle geri dönüşler oldu. Diğer*

öğretmenlerde yani acaba biz de alabilir miyiz tarzında geri dönüşler sağladılar hocam.

Genel olarak tanıtılan araçlar içerisinde özellikle bazı araçların daha fazla ilgi gördüğü vurgulanmıştır. Bu araçların başında AutoDraw, Microsoft Designer, HappypagesAI, Storybird Suno gibi araçların geldiği görülmektedir. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-13: *Kendi arkadaşlarım içinde de yine Storybird'i çok beğenen oldu. İşte bu seslendirmeleri (Mango AI) çok beğenen oldu.*

K-11: *Hocam mesela en basitinden bir boyama sayfası oluşturmuştuk HappypagesAI ile. Biz komutu giriyoruz, bize YZ aracı çok güzel böyle istediğimiz tarzda bir boyama sayfası oluşturmuştu. Arkadaş çok beğenmişti, şaşırmıştı. Çok hoşuna gitmişti yani.*

K-15: *Özellikle ben Autodraw çok kullandığım için. Yani bu mesela bizim akrabalarımızın çocukları falan. İşte hani bana da bir araba yapsan, bana da bir tavşan yapsan diye talepte bulundular.*

YZ destekli araçlar ile hazırlanan materyallerin aileler tarafından da ilgi gördüğü belirtilmiştir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-2: *Ben çocuklarla hikâye kitabı oluşturdum bir tane. Hatta çocukların verilerine de attım. Hani böyle bir şey çocukların yaptığında şey yaptım. Onlar da çok mutlu oldular hatta çok da hoşlarına gitti. Şey söylediler hani bunların bize atın biz bunun baskısını çıkartalım. Çocuklarımızın kitabı olarak hatıra kalsın diye söylediler.*

Sonuç olarak öğretmenler katıldıkları eğitimi okulda, sınıfta, öğretmenler odasında ve diğer sosyal ortamlarda bir araya geldikleri kişiler ile paylaşmışlardır. Bu paylaşım hem araçların tanıtımı hem de hazırlanan materyal örneklerinin sunumu ile olmuştur. Bu araçlara ve materyal örneklerine karşı ilginin önemli ölçüde fazla olduğu belirtilmiştir. Eğitimin yaygınlaşması sürecinde yer alan katılımcılara göre, bazı araçlara karşı daha fazla ilginin olduğu ve genellikle araçlar veya materyallerin şaşkınlıkla karşılandığı vurgulanmıştır.

Günlük Yaşamda Kullanım: Katılımcılar, öğrendikleri araçların günlük yaşamlarında da çok faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar okul dışında, yemek tarifleri sorma,

logo tasarlama, web sitesi oluşturma gibi çeşitli alanlarda bu araçları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, hobi olarak müzik oluşturma, bulmaca hazırlama ve çözme için bu araçları kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, öğrendikleri teknolojik becerilerin hem eğitim hem de günlük yaşam alanlarında kendilerine büyük katkı sağladığını vurgulamışlardır. Bu konuda bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K-7: *Eğitim dışında günlük hayatımda da çok sık kullanıyorum. Yemek tarifi bile soruyorum.*

K-11: *Mesela kendimize ait bir logo tasarladık. O çok hoşuma gitmişti. Belki o logoyu sonra da kullanabilirim diye düşünüyorum. Çini üzerine çalışıyorum mesela. İsmimi yazdım. Dedim ki ben bu web sitemde bunu kullanabilirim diye düşündüm. O da böyle günlük yaşantıma yansıtacağını düşünüyorum.*

4.3.7 Eğitimden sonra herhangi bir araç kullanmayan katılımcılar

Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminden 1 ay sonra eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin sonucunda çevrimiçi gruptan 1, yüz yüze gruptan 3 olmak üzere toplam 4 katılımcı eğitimden sonra herhangi bir YZ destekli aracı kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bunun üzerine herhangi bir araç kullanmayan 4 katılımcının bu araçları kullanama nedenleri incelenmiştir.

Eğitim sonrası herhangi bir araç kullanmayan katılımcıların kullanmama nedenlerinin YZ destekli eğitim ile ilgili olmadığını daha çok sınıf ve okul düzeninden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Bu konuda bir katılımcının görüşü şu şekildedir:

K-10: *Eğitimin işlevselliği ile ilgili değil, sınıfım kapandığı için kullanamadım. Şimdi yeniden sınıfım açıldı. Öğrencilerim geldi. Yani kendim ile ilgili bir süreç oldu. Ben yapamadım. Yoksa onun dışında eğitim çok güzeldi. Hatta öğrendiğim araçları diğer arkadaşlar işle paylaştım. Onlara ne amaçla kullanabileceklerini anlattım.*

Başka bir katılımcı (K-8) da buna benzer olarak sınıfta çok durmadığını, okulun başka işleri ile uğraştığını ve bu nedenle herhangi bir YZ destekli aracı kullanmadığını ifade etmiştir.

K-8: *Hocam, buna çok fırsatım olamadı. Sınıfta çok kalamadım. Diğer öğretmen arkadaşlarınız da kaldı. Çünkü diğer okulun başka işleri vardı. Onlarla ilgilenmek*

zorundaydım. Bu yüzden sınıfta kalamadığım için öğrencilerle bir materyal YZdan tasarlayamadım.

Başka bir katılımcı sınıfta yeterli donanımının olmadığından dolayı herhangi bir YZ aracını kullanmadığını belirtmiştir.

K-13: *Sınıfımda akıllı tahta olmamasından dolayı da bir sıkıntı oldu. Bize tabletler verildi ama tabletler çok ağır ve yavaş. Onları kullanamıyoruz açıkçası. İnternete falan çok girmiyor. Akıllı tahta yok. Bir diğer neden de bu oldu. Ama ilk sakin kaldığımız zamanlarda çok beğendiğim araçlar oldu gerçekten. Çocukların resim çizme olabilir, hikâye oluşturma olabilir. O tarz araçları kullanmayı düşünüyorum.*

Sonuç olarak herhangi bir YZ aracı ile en az bir materyal oluşturmayan öğretmenler, en az bir araç kullanmama nedenlerini okuldaki düzenin oturmamasına, okulda başka iş yüklerinin olmuş olmasına ve yeterli donanımlara sahip olmamalarına bağlamaktadırlar.

4.4 Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi (Nicel+Nitel)

Araştırmanın bu bölümünde karma araştırma sorularına uygun nicel bulgular, nicel bulguları doğrulayan nitel bulgular ve bu iki veri setinin karma araştırma sorularına uygun olarak bütünleştirilmesi ve birleştirilmesi ele alınmıştır. Bu çalışmada deney/uygulama öncesinde nicel ve nitel yaklaşımlardan elde edilen verilerin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesinde amaçlanan, öğretmenlerin YZ destekli araçları kullanma durumlarının tüm yönleriyle ele alınması ve öğretmenlerin ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Eğitim paketinin sunulmasından sonra toplanan nicel ve nitel veriler ise hem bu eğitim paketinin etkililiği hem de öğretmenlerin eğitim paketine ilişkin görüşlerini hem de eğitimin öğrencilere ve sınıfa yansımalarını ele almaktır.

Veri setlerinin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi için şu iki soruya yanıt aranmıştır:

1. Uygulama/deney öncesi nitel verilerden elde edilen bulgular nicel bulguları ne ölçüde doğrulamaktadır? (Karma)
2. Uygulama/deney sonrası nitel verilerden elde edilen bulgular nicel bulguları ne ölçüde doğrulamaktadır? (Karma)

Bulguların birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi süreci şu şekilde gerçekleşmiştir.

- Araştırmanın ana amacı ve kapsamı doğrultusunda nicel ve nitel veri setlerinden elde edilen bulgular detaylı bir şekilde incelenmiştir.

- Nicel sorular ile nitel soruların yanıtları karşılaştırılmıştır.
- Destekleyici, doğrulayıcı veya birbirine zıt nicel veya nitel veri setleri belirlenmiştir.

Tablo 4.24

Uygulama/Deney Öncesi Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi

Nicel	Nitel	Nicel+Nitel
25 maddelik başarı testinden yüz yüze 1 grubu katılımcılarının ön test doğru yanıt puan ortalamaları 5,57, Çevrimiçi 1 grubu katılımcılarının ön test doğru yanıt puan ortalamaları 7,28 olarak ölçülmüştür.	Bu araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ kullanımlarının çok sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. Toplam 19 katılımcıdan verilerin toplandığı bu çalışmada sadece 3 katılımcı YZ destekli araç veya Web 2.0 aracı kullandığını ifade etmişlerdir. Bu katılımcıların kullandığı araçlar Canva, WordWall, Inshoot ve Wix şeklindedir. YZ destekli araçlarının çeşitliliği kullanım potansiyelleri göz önünde bulundurulunca, bu kullanımın çok sınırlı olduğu görülmektedir.	Nicel ve nitel veri setleri birlikte ele alındığında; Katılımcıların nicel ölçümlerinden elde edilen bulgulara göre ön test puanlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Nitel veriler ile elde edilen bulgularda ise sınırlı sayıda katılımcının çok sınırlı sayıda YZ destekli aracı kullandığı görülmüştür. Sonuç olarak, nicel ve nitel yollar ile elde edilen bulgularda özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ve bu araçların materyal hazırlama amacıyla kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Nicel ve nitel veri setlerinden elde edilen bulguların örtüştüğü söylenebilir.

Tablo 4.22’de sunulan nicel ve nitel bulguların örtüştüğü görülmektedir. Nicel ölçümler ile öğretmenlerin YZ destekli araçlar ile ilgili bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi yetersizliği nitel veriler ile desteklenmektedir. Ancak nitel bulgulara göre bilgi yetersizliğinin bazı nedenleri bulunmaktadır. Bilgi yetersizliği ve deneyimsizliğin yanı sıra öğretmenler, bu tür araçların varlığından haberdar olmadıklarını, kullanım alanları konusunda eğitim almadıklarını ve dolayısıyla nasıl kullanacaklarını bilmediklerini ifade etmektedirler. Özellikle eğitim eksikliği, lisans eğitiminde teknoloji-özel eğitim ilişkisinin yeterince vurgulanmaması ve mezuniyet sonrası desteğin yetersizliği ön plana çıkmaktadır.

Tablo 4.25*Uygulama/Deney Sonrası Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi*

Nicel	Nitel	Nicel+Nitel
YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin her iki sunuluş biçiminde (yüz yüze ve çevrimiçi) etkili olduğu görülmektedir. Tablo 6’da sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre yüz yüze 1 grubu (yüz yüze) katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları bilgi testi ($Z=3,298$, $p<0,05$) puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu, Tablo 7’de sunulan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre Çevrimiçi 1(çevrimiçi) grubu katılımcılarının ön test ve son testten aldıkları bilgi testi ($Z=3,308$, $p<0,05$) puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir.	Nitel bulgulara göre öğretmenler bu tür teknolojilerin eğitimde ne kadar geniş ve kapsamlı kullanılabileceği ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ifade etmektedirler. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler, eğitimden memnun kaldıklarını ifade etmişler ve eğitimi oldukça faydalı ve verimli bulmuşlardır. Eğitimin içeriğinin, öğretmenlerin hem kişisel hem de mesleki hayatlarında kullanabilecekleri bilgiler sunduğunu ve bu konuda bilgi düzeylerinin arttığını belirtmişlerdir.	Nicel ölçümlere göre sunulan (çevrimiçi ve yüz yüze) eğitimin etkili olduğu görülmüştür. Nitel bulgulara bakıldığında ise öğretmenler, YZ destekli araçlar ile ilgili eğitimin bilgi düzeylerinin arttırdığı ifade etmektedirler. Bunun yanı sıra eğitimin katılımcıların mesleki ve kişisel yaşamlarında birçok katkı sunduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak nicel ve nitel veri setlerinden elde edilen bulgular birbiriyle örtüşmektedir.

Tablo 4.23’te belirtildiği gibi YZ destekli eğitimin her iki sunuluş biçiminde de etkili olduğu görülmüştür. Etkililiğin yanı sıra eğitimlerin sunuluş biçimlerinin (atölye formatında (uygulamalı), eğitimi etkili ve verimli kılan önemli faktörler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin atölye formatında, uygulamalı olması daha etkin ve kalıcı bir öğrenme sağladığı söylenebilir. YZ destekli araçlar ile ürün hazırlama eğitiminin atölye formatında olması eğitimin etkileşimli ve verimli geçmesini sağlayabilir. Bunun yanı sıra süreç içerisindeki aksaklıkların anında giderilmesine, geri bildirimlerin hızlı verilmesine ve ürün-motivasyon ilişkisinin daha güçlü olmasına katkı sağlayabilir.

Tablo 4.26*Uygulama/Deney Sonrası Nicel ve Nitel Verilerin Birleştirilmesi ve Bütünleştirilmesi*

Nicel	Nitel	Nicel+Nitel
Yüz yüze ve çevrimiçi grupların son test puanlarının arasında tablo 11’de görüldüğü gibi anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.	Yüz yüze ve çevrimiçi eğitim gruplarına eğitimin sunulmuş biçimi ile ilgili yaptıkları yorumlardan elde edilen bulgulara, her iki eğitim biçiminin de katılımcılara fayda sağladığı ve katılımcıların bu eğitimlerin sunulmuş biçimlerinden memnun kaldıkları görülmektedir. Yüz yüze eğitim grubunun verdikleri yanıtlar doğrultusunda elde edilen bulgulara göre yüz yüze eğitimin tartışmasız daha iyi olduğu yönünde olmuştur. Ancak çevrimiçi gruplarında yorumlar biraz daha değişkenlik göstermiştir. Bazı katılımcılar YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin çevrimiçi sunulmasının zaman, pratiklik, ekranı takip etme ve her yerde erişim sağlayabilme gibi avantajlarının olduğunu ve bu nedenle daha bu sunulmuş biçiminin daha iyi olacağını düşünmektedirler. Çevrimiçi eğitime katılan bazı katılımcılar ise yüz yüze eğitimin daha iyi olabileceğini belirtmektedirler.	Her iki veri setinden elde edilen bulgulara göre yüz yüze ve çevrimiçi eğitimin her iki grup için etkili olduğu ve grupların katıldıkları eğitimlerden (çevrimiçi veya yüz yüze) memnun oldukları görülmüştür. Ancak yüz yüze ve çevrimiçi grupların son test puanları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen çevrimiçi eğitim grubundaki bazı katılımcıların yüz yüze eğitimin daha iyi olabileceğini vurgulamaktadırlar. Bunun aksine çevrimiçi gruptan bazı katılımcıların da çevrimiçi eğitimin çok daha avantajlı olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Sonuç olarak her iki sunulmuş biçiminin arasında anlamlı bir fark olmadığı ve katılımcıların eğitimlerden memnun oldukları söylenebilir.

Tablo 4.24’te sunulan veri setlerine göre hem çevrimiçi hem yüz yüze eğitimin arasında herhangi bir farklılık olmadığı görülmektedir. Her iki eğitim arasında anlamlı fark olmamasının temel nedenleri arasında eğitimin aynı format ile sunulması her iki eğitimde de araçların kullanım kartlarının tüm katılımcılara sunulması ve eğitim sunum aşamalarının paralel olarak sunulması gösterilebilir. Ancak çevrimiçi eğitime katılan bazı katılımcıların yüz yüze eğitimin daha iyi olabileceğini belirttikleri görülmektedir. Bu durumun nedenleri incelendiğinde, katılımcıların yüz yüze eğitimin sağladığı etkileşim ve anında geri bildirim gibi unsurların bu durumu etkileyen faktörler arasında yer aldığını ifade ettikleri gözlemlenmiştir.

5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitim paketinin uygulamalı ve çevrimiçi sunumlarının etkililiğinin karşılaştırıldığı bu araştırmada, deney/uygulama öncesi yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla özel eğitim öğretmenlerin bu araçları nasıl kullandıkları veya neden kullanmadıkları belirlenmeye çalışılmış ve eğitim paketinin yüz yüze ve çevrimiçi sunulmasının ardından öğretmenlerin eğitim paketine ve öğrencilere yansımaları ile ilgili görüşleri derinlemesine incelenmiştir. Nicel ve nitel yaklaşımların birlikte kullanıldığı bu araştırmada bütüncül bir sonuç ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bölümde sırasıyla deney/uygulama öncesi nitel bulgular, nicel bulgular, deney/uygulama sonrası nitel bulgular ve iki veri setinden (nicel ve nitel) elde edilen bulgular bütünleştirilerek tartışılmıştır.

5.1 Deney/Uygulama Öncesi Nitel Bulguların Tartışılması

Deney/uygulama öncesi toplanan nitel verilerden elde edilen bulgulara göre, özel eğitim öğretmenleri YZ'nin eğitimde kullanılmasının fayda sağlayacağını düşünmekte ve yapay zekâyı çağın bir gerekliliği olarak görmektedirler. Ayrıca materyal hazırlama konusunda geleneksel yöntemler ile bireyselleştirilmiş materyalleri hazırlamakta zorluklar yaşadıklarını ifade etmektedirler. YZ destekli araçlar ile eğitim almaları durumunda bu zorlukların üstesinden gelebileceklerini belirtmektedirler. Ancak araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanmadıkları, kullanan katılımcıların da sınırlı bir şekilde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada öne çıkan önemli bulgu, sınırlı sayıda katılımcının araçları sınırlı sayıda biçimde kullanmasına rağmen, katılımcıların YZ destekli araçların materyal hazırlamada öğretmene ve öğrenciye katkılar sunma konusunda olumlu görüşlere sahip olmalarıdır. Benzer araştırmalarda da (Genç ve Ata 2020), öğretmenlerin eğitimde YZ teknolojisine karşı genellikle olumlu bir tutum sergiledikleri fakat YZ destekli araçları etkili bir şekilde kullanma konusunda yetersizlik yaşadıkları vurgulanmıştır. Yine başka bir araştırmada (Galindo-Domínguez, 2024) sınıflarda YZ araçlarının kullanımını anlamak için 445 öğretmenden veri toplanmış ve araştırma bulgularına göre, öğretmenlerin genel olarak eğitimde YZ'ya karşı olumlu bir tutuma sahip olmalarına rağmen, yalnızca %25'inin öğretimlerine YZ destekli araçları dâhil ettiği ortaya çıkmıştır. Bu araştırmaların bulgularına benzer sonuçlar ortaya konan ancak özel gereksinimli öğrencilerin de beklentilerinin ele alındığı bir araştırmada (Nabhani vd., 2025) YZ ile ilgili öğretmen ve öğrencilerin beklenti ve deneyimleri

değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, öğretmen ve öğrencilerin YZ'nin eğitim içeriğinin bireyselleştirme üzerindeki etkisine ilişkin olumlu beklentilere sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Bu araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçları kullanmama nedenleri arasında bilgi eksikliği, deneyimsizlik ve eğitim eksikliğini ön plana çıkarmaktadırlar. Bununla birlikte teknoloji-özel eğitim ilişkisinin yeterince vurgulanmaması, lisans eğitimi ve mezuniyet sonrası desteğin yetersizliği ön plana çıkan diğer başlıklardır. Katılımcılar, bu araçları kullanabilmek için eğitim desteğine ihtiyaç duyduklarını sıklıkla vurgulamaktadırlar. Ayrıca bazı katılımcılar, YZ destekli araçları kullanmakta zorlandıklarını ve hangi araçları hangi amaçla kullanabileceklerini belirleyemediklerini ifade etmektedirler. Özer-Şanal (2023) özel eğitim öğretmenlerinin dijital değerlendirme araçlarıyla ilgili deneyimlerini ve görüşlerini incelediği araştırmada elde edilen bulgular zorluklar ve fırsatlar olarak iki ana tema altında toplamıştır. Zorluklar temasında bilgi-yetersizliği, müfredat uyumu, zaman yönetimi, teknoloji entegrasyonu ve maliyet gibi alt başlıklar ön plana çıkarken; fırsatlar temasında sanal sınıf uygulamaları, dijital çantalar, bireyselleştirilmiş sınavlar ve geri bildirim gibi olumlu başlıklar ön plana çıkmıştır. Öğretmenler, dijital araçların kullanımındaki zorlukların çoğunu bilgi ve beceri eksikleri nedeniyle yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Türker-Yıldırım vd. (2023) tarafından yapılan araştırmada da özel eğitim öğretmenlerinin büyük oranda materyal desteğine ihtiyaç duyduklarına, mevcut materyalleri uyarlama konusunda sınırlı beceriye sahip olduklarına ve teknolojik altyapı eksiklikleri nedeniyle dijital araçları öğretim süreçlerine entegre edemediklerine ilişkin bulgular ortaya konmuştur. Beirat vd. (2025) yaptıkları araştırmada, kaynaştırma okullarında YZ'dan yararlanarak özel gereksinimli öğrencilere eğitim sunarken özel eğitim öğretmenlerinin karşılaştıkları zorluklar belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırma bulgularına göre özel gereksinimli öğrencilerin derslerine giren öğretmenlerin en çok bilgi, eğitim ve destek konularında zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir. Sonuç olarak bu araştırmaların bulgularından yola çıkılarak özel eğitim alanında materyal geliştirme ve çeşitlendirme ihtiyacının öneminin açık olduğu söylenebilir. Ancak bununla birlikte yapılan araştırmalar, öğretmenlerin bu konuda çeşitli güçlükler yaşadığını göstermektedir (Akça, 2007; Akkaya, 2008; Birol ve Ergin, 2000). Öğretmenler, farklı materyaller üretme veya yenilikçi eğitsel uygulamaları kullanma isteğine sahip olmalarına rağmen, yeterli bilgi ve donanımına sahip olmadıklarını

dile getirmişlerdir (Duru ve Korkmaz, 2010; Meşin, 2008; Peker ve Halat, 2008; Sarıgöz, 2014; Saygıner, 2016).

Eğitim ve bilgi yetersizliği ile ilgili zorlukların yanı sıra donanım ve bağlantı ile ilgili zorluklara işaret eden araştırmalar da mevcuttur. Starks ve Reich (2023) yaptıkları araştırmada teknoloji entegrasyonu ile ilgili özel gereksinimli öğrencilerin ve öğretmenlerinin ihtiyaçları dikkate alınmadığında, cihaz erişimi, bağlantı, öğretmen kapasitesi ve platformlara erişimde engellerin ortaya çıktığını vurgulamaktadırlar. Bu engellerin yanı sıra Chen vd. (2025) üretken YZ ile ilgili öğretmen tepkileri, endişeleri ve mesleki gelişim ihtiyaçları ile ilgili yaptığı bir araştırmada veri güvenliği ile ilgili endişelerin de YZ'nin eğitimde kullanımını zorlaştıran bir etken olduğu vurgulamaktadırlar. Özetle, WanBin ve Yan (2025) tarafından yapılan bir araştırmada da vurgulandığı gibi özel eğitim öğretmenlerinin eğitimde bilişim teknolojilerini kullanmalarını etkileyen faktörler çok yönlü ve karmaşıktır. Bu faktörler özel eğitim öğretmenlerinin bilişim teknolojileri ile ilgili bilgi eksiklikleri, yüksek maliyetler, yetersiz teknolojik kaynaklar, öğretmenlerde özgüven ve deneyim eksiklikleri, yeterli yazılım desteklerinin olmaması, dijital okuryazarlık eksiklikleri olarak belirtilmektedir. Sonuç olarak bu konu ile ilgili yapılan araştırmalarda (Akça, 2007; Akkaya, 2008; Birol ve Ergin, 2000; Özer-Şanal, 2023) okulların, öğretmenlerin ve diğer paydaşların bu sorunları gidermek için gerekli önlemleri almaları gerektiği vurgulanmaktadır.

5.2 Nicel Bulguların Tartışılması

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin yüz yüze ve çevrimiçi sunulmasının karşılaştırıldığı bu araştırmanın nicel boyutu Solomon Dört Grup Tasarımı ile yürütülmüştür. İki deney (yüz yüze 1 ve 2) iki kontrol grubu (çevrimiçi 1 ve 2) olmak üzere toplam dört gruba eğitim verilmiştir. Eğitimler yüz yüze ve çevrimiçi olarak atölye formatında her katılımcının bilgisayarla katılması ile gerçekleştirilmiştir. Eğitimden önce ve sonra ön test ve son test karşılaştırmaları ile hem eğitimin etkililiği hem de eğitimin çevrimiçi ve yüz yüze sunumları karşılaştırılmıştır. Yapılan son test (YZ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi) puanlarına göre öğretmenlerin YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerinin arttığı görülmüştür. Başka bir deyişle eğitimin tüm gruplarda etkili olduğu söylenebilir. Bu araştırmaya benzer olarak Saygıner ve Laçın (2022), özel eğitim alanındaki öğretmenlere yönelik yaptıkları araştırmada, 16 farklı dijital etkinlikle öğretmenlerin dijital yeterlik seviyelerini incelemişlerdir. Çalışmaya katılan 20 öğretmen,

toplamda 32 saatlik eğitim almış ve bu süreçte işitsel-görsel içerikler, animasyonlar, dijital oyunlar ve YZ gibi yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin dijital yeterlik seviyesinin %33'ten %67'ye yükseldiğini göstermiştir. Bu gelişme, etkinliklerin etkili olduğunu ve dijital eğitim uygulamalarının öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Bu araştırmada nicel olarak ölçülen önemli bir bulgu da yüz yüze ve çevrimiçi eğitim sunumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın çıkmamasıdır. Bu araştırmaya benzer olarak başka bir araştırmada (Yoon vd., 2020) yüz yüze ve çevrimiçi mesleki gelişimin, karşılaştırılabilir etkinlik düzeylerine sahip olup olmadığını araştırmak amacıyla benzer içerikli ancak farklı sunum biçimlerinde (yüz yüze ve çevrimiçi) dersler geliştirilmiş ve bu dersler öğrenme çıktıları açısından karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaya göre de çevrimiçi ve yüz yüze sunumlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya konmuştur. Başka bir araştırmada (Wang vd., 2025) öğretmenlere bir mesleki gelişim programı hem yüz yüze hem de çevrimiçi sunularak karma bir sunumun etkililiği test edilmiştir. Araştırma bulgularıyla karma sunulan eğitimin öğretmenleri geliştirdiği ve eğitimin etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu konuda yapılan başka bir araştırmada da (Shal vd., 2025) öğretmenlerin hem çevrimiçi hem de yüz yüze eğitimin kendilerini desteklemede faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Sadece etkililik açısından değil, yüz yüze ve çevrimiçi eğitimler bazı araştırmalarda da çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu değişkenler, öğretmenlerin mesleki gelişime ilişkin olumlu algıları (Yoon vd., 2020), öğretmenlerin bilgi, inanç ve öğretim uygulamaları geliştirmeleri (Fishman vd., 2013; Russell vd., 2009) ve öğrencilerinin öğrenme çıktılarıdır (Fishman vd., 2013; Yoon vd., 2020). Sonuç olarak, yüz yüze ve çevrimiçi mesleki gelişimin benzer şekilde etkili olma potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. Bu araştırmada da yüz yüze ve çevrimiçi eğitim sunumları arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Bu durumun nedenleri arasında her iki eğitim gruplarında da eşdeğer içeriklerin aynı biçimde ve aynı süre zarfında sunulması olduğu düşünülmektedir. Ayrıca tüm katılımcı gruplarının demografik özellikler bakımından birbirine yakın olması da bu durumun nedenleri arasında yer alan diğer bir faktör olabilir. Bu bulgu, eşdeğer öğrenme deneyimleri sağlandığında öğrencilerin eşdeğer öğrenme çıktılarına ulaştığını varsayan eşdeğerlik teorisiyle (Simonson, 1999; Simonson vd., 1999) de tutarlıdır.

5.3 Deney/Uygulama Sonrası Elde Edilen Nitel Bulguların Tartışılması

Araştırmada ulaşılan önemli bir bulgu eğitimin içeriği ile ilgili katılımcıların görüşleridir. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan öğretmenler eğitimin içeriği ile ilgili olumlu değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Katılımcılar eğitimden memnun kaldıklarını ve eğitimi oldukça faydalı ve verimli bulduklarını ifade etmişlerdir. Guskey'e (2002) göre öğretmenlerin mesleki gelişim deneyimlerinin değerlendirilmesinde ilk gösterge katılımcıların memnuniyetleridir. Bu memnuniyet dereceleri mesleki gelişim programının kalite düzeyi için oldukça önemlidir. Çünkü öğretmenlerin eğitimden memnuniyet duymaları sunulan eğitimin eğlenceli geçtiğinin, profesyonel gelişim fırsatı sunduğunun göstergeleridir (Bonk ve Lee, 2017). Eğitim içeriği ile ilgili katılımcı görüşleri eğitimdeki araçların özel eğitim alanına uygun, eğitim içeriğinin çok çeşitli olduğu ve fayda sağladığı yönündedir. Katılımcılar, YZ destekli araçları önceden bilmediklerini, ancak eğitim sayesinde bunları tanıma fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Yine Guskey'e (2002) göre mesleki gelişimle ilgili eğitimlerin ikinci önemli gösterge ise, katılımcıların amaçlanan bilgi ve becerileri kazanmalarındır. Başka bir ifadeyle, katılımcıların öğrenmeleridir.

Katılımcılar, sunulan araçların işleri daha da kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca eğitimin kendilerine katkı sağladığını ve internetten yararlanmak kendilerinin içerik oluşturabilir hale geldikleri ifade etmişlerdir. Özellikle materyal hazırlama konusunda öğrenciler için hep aynı şeyleri bulmak zorunda kalmadıklarını ve materyallerin bireyselleştirmesinde YZ'nin önemini ve potansiyelini sıklıkla vurgulamışlar. Bu araştırmada YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimine katılan özel eğitim öğretmenleri eğitimden sonra YZ destekli araçları kullanarak çeşitli materyaller hazırlayabildiklerini ve dolayısıyla materyal hazırlama süreçlerinin kolaylaştığını vurgulamışlardır. Katılımcılar, eğitim ile birlikte sosyal öyküler, hikâyeler, kitaplar gibi materyalleri öğrencilerin ilgi alanlarına ve hazır bulunuşluklarına uygun bir şekilde oluşturulabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar, bu materyallerin hazırlanmasında en çok kullanışlı buldukları araçları ise Microsoft Designer, Autodraw, Happypages AI, Renderforest, Canva, Suno AI şeklinde sıralamışlardır. Sonuç olarak eğitim sonrası öğretmenlerin YZ destekli araçlar ile öğrenci odaklı tasarımlar yapabildikleri, öğrencilerin ilgisini çekecek içerikler oluşturabildikleri, öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap veren bireyselleştirilmiş materyaller hazırlayabildikleri

görülmüştür. Bu bulgulara benzer olarak Kaya (2023), YZ tabanlı dil modelleri ile ilgili öğretmen görüşlerini ele aldığı araştırmasında, öğretmenlerin ders içeriği oluşturmada, kazanımları belirlemede, ders esnasında kullanılacak materyalleri ve etkinlikleri hazırlamada ve ders planlarını oluşturmada bu araçların onlara yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama ile ilgili sınırlı sayıda araştırma olmasından ötürü bu araştırma bulgularının alan yazına özgün bir katkı sağladığı söylenebilir.

Bu araştırma için olumlu geri bildirimlerin yanı sıra bazı katılımcılar eğitime ilişkin bazı önerilerde bulunmuşlardır. Katılımcılar, eğitimin zengin ve yeterli olduğu, ancak bazı iyileştirmeler yapılabileceğini belirtilmişlerdir. Öneriler arasında; eğitim süresinin biraz daha uzatılması, tekrar toplantılarının düzenlenmesi ve belirli konulara daha fazla odaklanılması yer almaktadır. Ancak Postholm (2012), öğretmenlerin öğrenmelerine bağlı gelişim süreci bir süre devam etse de bu sürecin ideal zaman aralığına ilişkin kesin bir sonuca varmanın zor olduğunu ifade etmektedir. Sancar vd. (2021) yaptıkları çalışmada mesleki gelişim ile ilgili eğitimlerin uzun süreli olmasının değil sürdürülebilir bir tarzda etkilerinin devam etmesinin altını çizmektedirler. Bunun yanı sıra, bu tür eğitimlerde katılımcıların eğitimden yüksek düzeyde fayda elde etmeleri için eğitim süresince iş birliği yapmalarının önemli olduğu vurgulanmaktadır (Chang, vd., 2011; Gallo-Fox ve Scantlebury, 2016; Hadar ve Brody, 2010; Spiteri ve Chang-Rundgren, 2017; Van-Waes vd., 2016; Willemse, vd., 2015).

Bu çalışmada diğer bir bulgu eğitimin atölye formatında bir başka ifadeyle uygulamalı sunulması ile ilgili katılımcıların görüşleridir. YZ ile materyal hazırlama eğitimi tüm gruplara (deney1, deney 2, kontrol 1, kontrol 2) atölye formatında sunulmuştur. Yüz yüze ve çevrimiçi gruplara aynı formatta sunulan bu eğitim ile ilgili katılımcıların görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Özellikle eğitimin atölye formatında olması, öğretmenlerin öğrendikleri araçları bizzat kullanmalarına ve materyal hazırlama fırsatı bulmalarına olanak sağlamıştır. Katılımcılar hazırladıkları materyalleri tüm katılımcıların olduğu WhatsApp grubu ile paylaşmışlar. Bu konuda yapılan bir çalışmada da (Chandran vd., 2021) çevrimiçi eğitime katılan tüm katılımcıların materyalleri e-postayla göndermeleri veya materyalleri önceden edinilebilecek şekilde kolayca erişilebilir hale getirmeleri vurgulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada mesleki gelişim eğitimlerinin de uygulamalı hale getirilmesi önerilmiştir. Dolayısıyla hazırlanan materyallerin ortak gruplarda

paylaşılmasının etkileşim ve fikir edinme açısından fayda sağladığı söylenebilir. Katılımcıların eğitim süreçlerinde aktif rol almalarının ve eğitimde uygulamalı etkinliklere yer verilmesinin öğretmenlerin öğrendiklerini daha iyi kavramalarına ve benimsemelerine katkı sağladığı söylenebilir. Bu araştırmaya benzer olarak yapılan bir araştırmada (Yang ve Liu, 2004) çevrimiçi bir web portalı üzerinden öğretmenlere hizmet içi eğitim kapsamında bir mesleki gelişim atölyesi kurulmuştur. Katılımcılar genel olarak mesleki gelişim atölyesini olumlu, ödüllendirici, yapıcı, güçlendirici, heyecan verici bulduklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılar mesleki gelişim eğitimlerinin atölye formatında olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bu araştırmada diğer bir bulgu eğitimin yüz yüze veya çevrimiçi sunulmasıyla ilgili katılımcı görüşleridir. Çevrimiçi ve yüz yüze eğitime katılan tüm öğretmenler eğitimlerin sunuluş biçimlerinden memnun kaldıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılar, çevrimiçi ve yüz yüze eğitimin avantajları ve dezavantajları olduğunu değerlendirmişlerdir. Katılımcılar, çevrimiçi eğitimin zaman ve maliyet açısından daha esnek ve erişilebilir olduğunu, bazı katılımcılar da yüz yüze eğitime göre etkileşimin daha sınırlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bunun aksine yüz yüze eğitime katılan katılımcılar çevrimiçi eğitimde bazı konularda eksiklikler yaşanabileceğini, yüz yüze eğitimde bu sorunların daha kolay çözülebildiğini vurgulamışlardır. Bu konuda yapılan bir araştırmaya göre (Chandran vd., 2021) çevrimiçi eğitim uygulamada zorluklar olsa da çevrimiçi öğretmen mesleki gelişimi, özellikle mesafe veya finansal nedenlerin yüz yüze katılımı engellediği durumlarda, birçok kurum için geniş çapta uyarlanabilir ve tekrarlanabilir olabilir. Bu araştırmada nicel ölçümleri etkilemese de yüz yüze eğitim atölyelerinde katılımcıların zaman zaman yardımlaştığı, birbirine danıştığı ve daha fazla etkileşim kurdukları gözlemlenmiştir. Bu etkileşim ve iş birliği mesleki gelişim eğitimleri için oldukça avantajlı bir durumdur (Chang, vd., 2011). Ancak yapılan araştırmalarda (Al-Naabi, 2023; Chandran vd., 2021) çevrimiçi eğitimlerin de başka avantajlı yönleri olduğu vurgulanmıştır. Bu avantajlı yönler arasında bir mesleki gelişim atölyesinde yüz yüze gelmeleri mümkün olmayan kişilerin ve farklı deneyim sahibi kişilerin çevrimiçi eğitimle kolaylıkla bir araya gelebilmesidir. Ayrıca çevrimiçi eğitim sunumlarının öğretmenlerin özgüveni, öz yeterliliği ve tutumları gibi diğer faktörler açısından da etkili bulunmuştur (Stavermann, 2025).

Bu araştırmada ulaşılan diğerk önemli bir bulgu YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin materyal hazırlamaya katkılarıdır. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitime katılan öğretmenler YZ destekli araçlar ile çok çeşitli ve bu çeşitlilikten kaynaklı olarak öğrencilerin daha fazla ilgi duydukları materyaller oluşturabildiklerini ifade etmektedirler. YZ destekli araçların kullanımının özel eğitim öğretmenlerinin materyal hazırlama sürecini önemli ölçüde iyileştirdiğı söylenebilir. Öğretmenler, bu araçlar sayesinde materyalleri daha kısa sürede ve daha ekonomik bir şekilde oluşturabildiklerini ifade etmişlerdir. YZ destekli araçların özel eğitim öğretmenlerine sağladığı en büyük kolaylık, materyal hazırlamayı oldukça basitleştirmesidir. Öğretmenler, YZ destekli araçlar ile öğrencileri için istedikleri her türlü görseli, videoyu veya şarkıyı kolayca elde edebildiklerini, saatlerce tasarım yapma gibi zahmetli işlemler olmadan hızlıca düzenleyebildiklerini belirtmişlerdir. Goldman vd. (2024) özel eğitim öğretmenlerinin iş yükünü desteklemek için YZ'nin kullanımı ile ilgili yaptıkları araştırmada, YZ'nin BEP hazırlama, okuma parçaları oluşturma, okuma parçalarını basitleştirme ve öğrenciye uygun hale getirme ve matematik ile ilgili kazanımlara uygun materyal hazırlamada özel eğitim öğretmenlerine önemli katkılar sunduğunu belirtilmişlerdir.

Ayrıca YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitime katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçlar ile öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve ihtiyaçlarını dikkate alarak kısa sürede bireyselleştirilmiş materyaller oluşturabildiklerini vurgulamışlardır. Anderson ve Putman (2020), özel eğitim öğretmenlerinin teknolojiyi derslere entegre etme konusundaki bakış açılarını inceledikleri araştırmalarında, öğretmenlerin teknolojiyi derslere entegre etmelerinin ders içeriğini çeşitlendirdiğini, öğrenci motivasyonunu ve katılımını artırdığını, değerlendirmeyi kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Sonuç olarak YZ destekli araçların materyal ve ders içeriğı hazırlama konusunda önemli potansiyeller taşıdığı görölmüştür. Ancak alan yazında YZ'nin materyal hazırlamaya etkisi ile ilgili araştırma sayısının sınırlı olduğı söylenebilir. Bundan dolayı bu araştırmanın, YZ'nin materyal hazırlama bağlamındaki katkısı ile ilgili önemli ipuçları verdiğı ifade edilebilir.

Bu araştırmada diğerk bir bulgu eğitimin öğretmenlere katkılarıdır. Öğretmenlerin YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitime katılmalarının, onların YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerini ve özgüvenlerini artırdığı vurgulanmıştır. Öğretmenler,

ihtiyaç duydukları materyalleri bulamadıkları durumlarda, YZ araçlarını kullanarak kendileri oluşturabileceklerini bilmenin verdiği güvenle hareket edebildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin mesleki gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Özetle, YZ destekli araçların öğretmenlerin materyal hazırlama süreçlerini daha verimli, kolay ve hızlı bir hale getirdiği söylenebilir. Bu da öğretmenlerin materyal hazırlarken zamandan tasarruf etmelerini ve daha etkili materyal hazırlamalarını sağlamaktadır. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ ile ilgili mesleki gelişimleri öğrencilere sundukları eğitimin kalitesi açısından önemli katkılar sunabilir. Bu araştırmaya benzer olarak Sajjad vd. (2025), özel eğitim öğretmenlerinin YZ kullanımını ve YZ teknolojisinin öğretmenlerin öğretim stratejileri ve bilgileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmada, YZ entegrasyonunun öğretmenlerin bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini artırmada temel bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, öğretmenlerin her öğrencinin ihtiyaçlarına yönelik öğretim yöntemlerini uyarlamalarını kolaylaştırdığı ve özellikle kırsal veya kaynakları kısıtlı bölgelerde çalışan öğretmenler için önemli faydalar sunduğu belirtilmiştir. Dei (2025) yaptığı araştırmada, YZ'nin eğitim süreçlerini daha verimli hale getirdiğini ve öğretmenlerin öğrencilerin yetenekleri ve öğrenme stillerindeki bireysel farklılıkları daha doğru bir şekilde anlamalarına katkı sağladığını vurgulamaktadır. Öğretmenlerin öğrenme araçlarını tasarlamada Canva AI kullanımının etkililiğinin incelendiği bir başka araştırmada ise (Susilawati vd., 2024) öğretmenlerin Canva AI kullanmadan önce öğrenme araçları tasarlamada becerilerinin ortalama olarak %56 olduğu, Canva'yı kullandıktan sonra ise %87'ye yükseldiği görülmüştür. YZ destekli Canva AI aracının öğretmenlerin öğrenme araçlarını tasarlama becerilerini artırdığı ve öğretmenlere katkı sunduğu söylenebilir.

Bu araştırma kapsamında diğer önemli bir bulgu ise YZ ile materyal hazırlama eğitiminin öğrencilere yansımaları ve katkılarıdır. Bu araştırmada YZ ile materyal hazırlama eğitime katılan öğretmenler eğitim süresince ve eğitimden sonra öğrencileri için çeşitli materyaller hazırlamışlardır. Bu araç ve materyaller örnekleri şöyledir: Suno AI ile şarkılar, Canva ve Microsoft Designer ve ile afişler, logolar, Autudraw ile çizimler, Happypages AI ile boyama sayfaları, Renderforest ile animasyonlar, Mapify ve Chatmind ile kavram haritaları, Gamma ile sunumlar ve Mango AI ile fotoğraf ve videolardır. Katılımcılar sunulan eğitimlerden sonra YZ destekli araçlar ile hazırlanan materyallerin öğrenciler tarafından büyük ilgi ile karşılandığını

vurgulamışlardır. Öğrencilerin en çok ilgi duydukları araçlar Autodraw, Suno AI, HappypagesAI, Microsoft Designer ve Mango AI olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra bu araçlar ve materyaller ile sınıfta etkili ve daha eğlenceli bir öğrenme ortamının sağlandığı ifade edilebilir. Öğrencilerin özellikle görseller, sesler ve animasyonlar için kullanılan araçların daha fazla tercih edildiği belirtilmektedir. Ancak Nabhani vd. (2025) YZ'nin uzun süreli ve daha geniş öğrenci grupları üzerindeki etkilerini değerlendirmek için ek uzun vadeli deneysel araştırmalar yapılmasını önermiştir. Liu vd. (2024) özel gereksinimli öğrencilerin YZ'yi nasıl algıladıklarını, öğrendiklerini ve kullandıklarını inceledikleri araştırmalarında, bir tasarım atölyesinde öğrencilere çeşitli YZ tasarım araçları öğretilmiş daha sonra öğrencilerden elde edilen videolar, anketler ve materyal çıktıları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin YZ teknolojisini öğrenme ve kullanma isteklerinin fazla olduğu, özellikle ince motor becerilerinde zorluk çeken öğrencilerin fikirlerini dijital görsellere dönüştürmelerinin onları mutlu ettiği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra metinden görüntü oluşturma ile öğrencilerin fikirlerini yazılı olarak aktarma ve kavramsallaştırma becerilerinin geliştirdiği vurgulanmıştır.

Ironsi (2022) “Öğrencilerin Yazma Becerilerini Geliştirmede Üretken YZ'nin Etkinliğine İlişkin Deneysel Kanıtlar” başlıklı çalışmada, YZ destekli araçların öğrencilerin yazma yeteneklerini nasıl geliştirebileceğini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre YZ araçları bireyselleştirilmiş geri bildirim ve uyarlanabilir öğrenme deneyimleri sunarak, geleneksel eğitim yöntemlerinin sıklıkla yetersiz kaldığı durumlarda bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşıladığı ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, YZ'nin eğitimciler için etkili bir destek aracı olabileceğini vurgulamaktadır. Zhou vd. (2018), YZ tabanlı bireyselleştirilmiş öğrenme sistemlerinin otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan çocuklar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, sanal öğretmenler gibi YZ araçlarının anında bireyselleştirilmiş geri bildirim sağladığı ve öğrenci katılımını teşvik ettiği ortaya çıkmıştır. Al-Solami (2025) hafif zihin yetersizliğine sahip 70 erkek öğrencinin YZ tabanlı özel eğitim programlarına kaydolmasının akademik becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grupları ile yapılan bu araştırmada deney grubuna YZ müdahalesinin ardından öğrencilerin akademik performansında iyileşmeler olduğu, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişikliğin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, bilişsel güçlükleri olan öğrenciler için teknoloji destekli, bireyselleştirilmiş öğrenmenin önemiyle ilgili mevcut alan yazını desteklemekte ve bu konudaki önceki araştırmalarla bağlantı kurmaktadır. Hooda vd. (2022) tarafından

gerçekleştirilen araştırmada, YZ destekli değerlendirme ve geri bildirim uygulamalarının öğrenme sonuçları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre YZ sistemleri tarafından üretilen bireyselleştirilmiş geri bildirimin, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu ortaya konmuştur. Utami vd. (2025), yaptığı araştırmada öğretmenlerin özel gereksinimli olan çocuklar için yardımcı teknoloji kullanma becerilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada özel gereksinimli öğrencilere eğitim sunan öğretmenlere bağlamsal öğretim öğrenimine dayalı bir eğitim sunulmuştur. Araştırma, özel okullarda çalışan 40 öğretmenle yapılmış ve nicel bir yöntem kullanılarak tek grup ön test-son test tasarımı uygulanmıştır. Sonuçlar, öğretmenlerin YZ'ye dayalı yardımcı teknolojiyi kullanmalarının anlamlı şekilde iyileştiğini göstermektedir. Sonuç olarak öğrenci boyutunu ele alan çalışmalar (Al-Solami, 2025; Genç, 2024; Hooda vd., 2022; Nurlia ve Wiratno 2023; Utami vd., 2025) doğrudan öğrenciler ile yapıldığı ve YZ'nin olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışmada ise öğretmenlere sunulan bir mesleki gelişimin öğrencilere yansması ele alınmaktadır. Bir başka ifadeyle, bu araştırmada farklı olarak YZ ile ilgili eğitimlerin sınıfa yansımaları hem öğretmen görüşleri hem de öğrencilere sunulan materyaller bağlamında değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada diğer bir bulgu eğitimin yaygın etkisidir. Katılımcılar, YZ destekli araçların eğitimi süresince ve eğitimden sonra öğrendikleri araçları bulundukları okullarda kullanmışlar ve diğer öğretmenler ile ve diğer sosyal çevreleri ile paylaşmışlar. Bubb ve Earley (2010) göre mesleki gelişim programlarının etkili olduğunun önemli bir göstergesini eğitime katılan öğretmenlerin, öğrendiklerini işinde, bulundukları çevrede kullanmaları ve başkalarına önermeleri olduğunu vurgulamaktadırlar. Özellikle faydalı olduklarını düşündükleri araçları paylaşan bazı öğretmenler eğitimde elde ettikleri araçların kullanım kartlarıyla küçük gruplara eğitimler vermişlerdir. Bu araçlara ve materyal örneklerine karşı ilginin önemli ölçüde fazla olduğu belirtilmiştir. Eğitimin yaygınlaşması sürecinde yer alan katılımcılara göre, bazı araçlara karşı daha fazla ilginin olduğu ve genellikle araçlar veya materyallerin şaşkınlıkla karşılandığı vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra bazı katılımcılar eğitimden sonra bazı YZ destekli araçları günlük yaşamlarında da kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu katılımcılar, öğrendikleri araçların günlük yaşamlarında da çok faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar okul dışında, yemek tarifleri sorma, logo tasarlama, web sitesi oluşturma gibi çeşitli alanlarda bu araçları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Gomez vd. (2015) öğretmenlerine sunulan

mesleki gelişim programlarının yaygın bir etki oluşturmaları veya yaygınlaştırılması oldukça önemlidir. Bu nedenle, mesleki gelişim ile ilgili eğitimlerin başlangıçta uygulandıkları okul veya bölgenin ötesine geçmesinin etki için kritik bir eşik olduğu söylenebilir. Sunulan eğitimlerin bu eşiği aşması, daha fazla öğretmenin programdan faydalanmasına olanak tanır. Bu da bu tür eğitimlerin sürdürülebilirliğini iyileştirebilir (Timperley vd., 2007).

5.4 Nicel ve Nitel Bulguların Birleştirilmesi ve Tartışılması

Bu araştırmada YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminden önce nitel veriler toplanmış nitel veriler ile birlikte ön-test olarak bilgi testi uygulanmıştır. Özel eğitim öğretmenlerine eğitimler çevrimiçi ve yüz yüze sunulduktan sonra son-test işlemi uygulanmış ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler ile nitel veriler toplanmıştır. Kang vd. (2013) göre öğretmenlere sunulan bir mesleki gelişim eğitiminin amacına ulaşp ulaşmadığını belirlemek için anketler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gibi farklı değerlendirme yöntemlerinin sürecin başından itibaren kullanılması gerektiğini vurgulanmaktadır. Çünkü çok yönlü, hassas ve uygun değerlendirmelerin etkili bir mesleki gelişim süreci tasarlanmanın merkezinde olduğu söylenebilir (Antonioni ve Kyriakides, 2013).

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminden önce ön-test verilerinden elde edilen bulgulara göre özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Aynı şekilde nicel bulguları doğrulayan nitel bulgulara göre de özel eğitim öğretmenlerinin yeterli bilgiye sahip olmadıkları, sınırlı sayıda katılımcının sınırlı sayıda YZ destekli aracı kullandığı görülmüştür. Sonuç olarak, nicel ve nitel yollar ile elde edilen bulgularda özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ve bu araçların materyal hazırlama amacıyla kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Okolo vd. (2014) 1000'den fazla özel eğitim öğretmenin katılımcı olduğu bir araştırmada öğretmenlerin teknoloji ile ilgili bilgi durumlarının, teknolojiyi eğitime entegre etmedeki en büyük engel olduğunu ortaya koymuştur. Ancak Abu Mukh vd. (2024) yaptıkları çalışmada okullarında YZ entegrasyonu için özel eğitim öğretmenlerinin yeterliliklerini inceldikleri araştırmada, özel eğitim öğretmenlerinin YZ'ye yönelik yeterliliklerin orta düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Abu Mukh vd. (2024), öğretmenlerin iletişim becerileri, yaratıcı düşünme, teknolojik yeterlilikler ve değerlendirme becerileri gibi çeşitli yeteneklere sahip

olmalarının önemini vurgulamakta ve eğitim süreçlerine YZ uygulamalarının entegre edilmesi için eğitici programların yenilenmesi gerektiğini önermektedirler.

YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin yüz yüze ve çevrimiçi olarak sunulduğu bu araştırmada her iki sunum biçiminin etkili olduğu ve yüz yüze ile çevrimiçi sunumlar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Eğitimin yüz yüze ve çevrimiçi sunulmasının ardından nitel yollar ile elde edilen bulgulara göre de her iki eğitim biçiminin de katılımcılara fayda sağladığı ve katılımcıların bu eğitimlerin sunulduğu biçimlerinden memnun kaldıkları görülmektedir. Yüz yüze eğitim grubunun verdikleri yanıtlar doğrultusunda elde edilen bulgular yüz yüze eğitimin daha iyi olduğu yönünde olmuştur. Ancak çevrimiçi gruplarında yorumlar biraz daha değişkenlik göstermiştir. Bazı katılımcılar YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin çevrimiçi sunulmasının zaman, pratiklik, ekranı takip etme ve her yerde erişim sağlayabilme gibi avantajlarının olduğunu ve bu nedenle bu sunuluş biçiminin daha iyi olacağını düşünmektedirler. Çevrimiçi eğitime katılan bazı katılımcılar ise yüz yüze eğitimin daha iyi olabileceğini belirtmektedirler. Sonuç olarak çevrimiçi eğitimin uygulamalı olmasından kaynaklı olarak öğretmenlere önemli katkılar sunduğu söylenebilir. Bunu yanı sıra bazı katılımcıların görüşleri çevrimiçi eğitim ile yüz yüze eğitimin temelde büyük farklılıklarının olmayacağı yönündedir. Mulaimović vd. (2024) yaptıkları araştırmada öğretmenlerin katıldıkları çevrimiçi ve yüz yüze eğitimlerin mesleki gelişimin kalitesini inceledikleri araştırmalarında, her iki sunuluş biçiminin de çok olumlu olduğunu değerlendirmekle birlikte katılımcılar çevrimiçi mesleki gelişimin kalitesini yüz yüze mesleki gelişime göre daha düşük olarak değerlendirdiklerini vurgulamaktadırlar. Bu nedenle, çevrimiçi mesleki gelişim eğitimleri ile yüz yüze mesleki gelişim eğitimleri karşılaştırıldığında, öğretmenlerin çevrimiçi dersleri daha az şeffaf, bilişsel olarak daha az etkili, daha az işbirlikçi ve pratik olarak daha az ilgili buldukları ortaya konmuştur. Bu çalışmalar, tanımlanan kalite özelliklerinin çevrimiçi mesleki gelişim bağlamında öğretmenlerin bilgisi ve öğretim uygulamaları üzerinde de olumlu bir etkiye sahip olduğunu gösterse de çevrimiçi eğitimlerin çeşitli zorluklar barındırdığını söylemek mümkündür. Bu zorluklarla ilgili Hollis ve Was (2016), yaptıkları çalışmada yüksek öğrenimde çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrencilerin zihinlerinin başka yerlere kayma olasılığını artırdığını vurgulanmaktadır. Bu nedenle çevrimiçi eğitimden yararlanan katılımcılar, bilişsel aktivasyonu sürdürmede özellikle zorlanabilirler. Ayrıca çevrimiçi eğitimlerin fiziksel yakınlığa izin vermemesi nedeniyle

katılımcılar arasında iş birliğini sağlaması daha zor olabilir (Al-Naabi, 2023). Bu sorun, katılımcılar tarafından çevrimiçi mesleki gelişimin özellikle büyük bir zorluğu olarak diğer araştırmalarda da ortaya çıkmaktadır (Collins ve Liang, 2015; Howard, 2021; Wynants ve Dennis, 2018). Bu nedenle çevrimiçi mesleki gelişimin, profesyonel etkileşimi, öğrenme topluluklarını ve bilgi paylaşımını teşvik etme ve geliştirme becerisi bakımından sınırlı olduğu söylenebilir (Collins ve Liang, 2015). Meyer vd. (2023), öğretmenlerin çevrimiçi mesleki gelişimden memnuniyetinin yordayıcıları olarak açıklık ve yapı, bilişsel aktivasyon ve iş birliği olarak belirlerken, aynı zamanda bilişsel aktivasyon ve iş birliğini mesleki uygulamalarındaki değişiklikleri ortaya koymuştur. İşbirliğinin kaliteli çevrimiçi mesleki gelişimin önemli bir özelliği olduğu bulgusu, Bragg vd. (2021) tarafından yapılan sistematik bir incelemede de ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin çevrimiçi mesleki gelişim etkinlikleri sırasındaki etkileşimlerinin artmasının çevrimiçi mesleki gelişimden duydukları memnuniyeti artırabileceğini vurgulamaktadırlar. Bazı araştırmalar (Reeves ve Pedulla, 2011), çevrimiçi mesleki gelişim yapılarının algılanan netliği ile öğretmenlerin çevrimiçi mesleki gelişimden duydukları memnuniyet arasında bir ilişki olduğunu öne sürmektedir.

Bu araştırmada katılımcıların her iki sunuluş biçiminden (yüz yüze ve çevrimiçi) memnun kalmalarının nedenleri arasında her iki eğitim formatının da bilgisayarlar üzerinden uygulamalı olarak sunulması gösterilebilir. Bunun yanı sıra eğitimin atölye formatında olması, katılımcıların eğitim süresince dinamik kalmalarına, etkili ve verimli öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Öğretmenlere, zorlandıkları yerlerde uygulamacı tarafından geri bildirimler sunulmuş ve gerekli destekler sağlanmıştır. Bu durum etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturmuş ve öğretmenlerin süreçten memnun olmasını sağlamıştır. Belda-Madina ve Goddard (2024) yaptıkları araştırmada, YZ araçlarını kullanarak işbirlikçi dijital hikâye anlatımı anlatıları oluşturmaya yönelik pratik deneyimin, öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmen tutumlarındaki bu değişimin nedenleri arasında uygulamalı, proje tabanlı öğrenme deneyimleri olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle eğitim ortamlarında gelişen teknolojilerin kullanım durumlarının artırılması için öğretmen yetiştirme programlarını zenginleştirme potansiyellerinin altı çizilmektedir. Bu bulgulara benzer olarak Çay vd. (2020), özel eğitim okulunda çalışan özel eğitim öğretmenlerinin yardımcı teknoloji kullanımına yönelik deneyimlerinin ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, öğretmenlere teknoloji kullanımı konusunda

uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmesini, öğretmen adaylarının lisans eğitiminde aldıkları “Özel Eğitimde Teknoloji Destekli Öğretim” ile “Materyal Geliştirme” derslerinde öğretmen adaylarına yalnızca bilgi değil, uygulama (içerik geliştirme, teknoloji entegrasyonu) boyutunda da becerilerin kazandırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Karademir-Coşkun ve Alper (2019), özel eğitim öğretmen adaylarının özel eğitimde dijital öğrenme materyallerinin kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, tercih edilen dijital öğrenme materyali platformlarının ve tercih nedenlerinin ortaya konulmasını amaçladıkları araştırmada, 2014-2015 akademik yılında Türkiye'deki büyük bir üniversitede öğrenim gören 49 birinci sınıf özel eğitim öğretmeni adayı ile toplam 14 hafta boyunca eğitim sürdürülmüştür. Altı hafta dijital öğrenme materyali araçlarının eğitimi, ikinci altı hafta artırılmış gerçeklik araçlarının eğitimi, bir hafta materyal geliştirilmesi ve son hafta özel eğitim öğretmen adaylarıyla görüşülmesi şeklinde planlanmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmen adayları dijital öğrenme materyali araçlarını geliştirmek ve kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları dijital öğrenme materyali araçlarının daha düşük maliyet ve zaman, öğrenci katılımı, hazırlama kolaylığı, eğlenceli ve yararlı sonuçlar sağlaması, materyal çeşitliliğini ve kaynaklarını artırması ile öğretmenlere destek olduğunu belirtmişlerdir.

5.5 Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada nicel ve nitel bulgular birlikte düşünüldüğünde; özel eğitim öğretmenlerinin deney/uygulama öncesi YZ destekli araçlar ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları ve YZ destekli araçları materyal hazırlama amaçlı kullanmadıkları bulunmuştur. Özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçlar ile bilgi yetersizlikleri, yapılan ön test (YZ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi) ile de doğrulanmaktadır. Bilgi yetersizliğini ana nedenleri arasında eğitim eksikliği, alınan eğitimlerin teorik boyutta kalması ve zamanla teknolojik yeterliklerin zayıflaması ve unutulması gibi faktörler ön plana çıkmaktadır. Araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri, daha önceden bu konuda lisansta veya hizmet içi eğitimlerde herhangi bir eğitim almadıklarını sıklıkla vurgulamışlardır. Ayrıca bazı katılımcıların YZ destekli araçları üst düzey bir konu olarak düşünmeleri ve bilgisayar kullanma becerilerine olan olumsuz düşüncelerinin de YZ destekli araçların kullanımını zorlaştırdığı ortaya çıkmıştır. YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin yüz yüze ve çevrimiçi sunulmasının karşılaştırıldığı bu araştırmada yapılan son test (YZ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi) puanlarına göre

öğretmenlerin YZ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerinin arttığı, eğitimin her iki grupta etkili olduğu ve yüz yüze ve çevrimiçi eğitimlerin arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Nitel yollar ile elde edile bulgulara göre de araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenleri, YZ destekli araçlara ilişkin bilgi sahibi olduklarını ve bu araçları materyal hazırlamak için kullandıklarını vurgulamışlardır. YZ destekli araçları ile materyal hazırlama eğitiminin atölye formatında uygulamalı olması, eğitimin içeriğindeki YZ araçlarının kullanım kılavuzları ile birlikte sunulması ve YZ destekli araçların kolay ve kullanışlı olmaları öğretmenlerin eğitimden memnun kalmalarını sağlamıştır. Eğitime katılan öğretmenler, eğitimden sonra özgüvenlerinin arttığını ve YZ araçlarını kolaylıkla kullandıklarını sıklıkla ifade etmişlerdir. Ayrıca eğitimden bir ay sonra eğitime katılan özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanarak sınıfları ve öğrencileri için daha hızlı ve çeşitli materyaller hazırladıkları ve bu materyalleri öğrencilerine sundukları görülmüştür. Öğrencilerin sunulan bu materyallere (video, boyama sayfaları, bulmaca etkinlikleri, eğitici oyunlar, şarkılar) karşı büyük ilgi duydukları araştırmaya katılan öğretmenler tarafından vurgulanmıştır.

Sonuç olarak bu araştırmanın, YZ destekli araçlar ile özel gereksinimli öğrenciler için materyal hazırlama eğitimlerinde önemli ipuçları verdiği söylenebilir. Bu çalışmada özel eğitim öğretmenlerinin YZ destekli araçları kullanma durumları ve kullanmama nedenleri detaylı olarak açıklanmış ve YZ'nin özel eğitimde kullanımı noktasında engellerin neler olduğuna değinilmiştir. Özel eğitim öğretmenlerinin ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanan YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi yüz yüze ve çevrimiçi sunulmuş ve bu konuda sunum biçimleri değerlendirilmiştir. Nitekim günümüzde çevrimiçi ve yüz yüze eğitim seçeneklerinin öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinde kullanıldığı göz önünde bulundurulduğunda, bu araştırmanın önemli sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir. Sadece sunum biçimlerinin etkililiği değil aynı zamanda nitel veriler ile sunum biçimleri ve eğitimin öğrencilere yansımaları incelenmiştir. Bundan dolayı araştırma sürecinde ve sonucunda ortaya çıkan araştırmaya ait bazı yenilikçi yönlerin açığa çıktığı söylenebilir. Bu yönler: YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama süreçlerinin atölye formatında olması, bir mesleki gelişim programında öğrenci boyutunun ele alınması, özel gereksinimli öğrencilere uygun materyallerin hazırlanması ve hazırlanan materyallerin öğrencilere sunulması, öğrenci tepkilerinin (YZ araçlarına ve materyallere) belirlenmesi ve eğitimin yaygın etkisinin değerlendirilmesidir. Ayrıca bu araştırma kapsamında oluşturulan YZ destekli araçların

olduğu eğitim paketi, kullanıcılar ve okuyucular için materyal hazırlamada rehberlik sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada hem uygulayıcılar hem de araştırmacılar için çeşitli öneriler sunulmuştur.

5.5.1 Araştırmaya yönelik öneriler

- Bu araştırmada özel eğitim öğretmenlerine YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi çevrimiçi ve yüz yüze sunulmuştur. Bu eğitim tüm gruplarda yedi oturum olarak tamamlanmıştır. Ancak katılımcılar, YZ destekli araçlar ile ilgili eğitimin daha uzun zamana yayılmasını öneri olarak vurgulamışlardır. Katılımcıların önerilerinden yola çıkılarak hem eğitimlerin uzun bir sürece yayılması sağlanabilir hem de uzun süreli etki çalışmaları yapılabilir. Ayrıca YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitiminin kalıcılığını ve öğretmenlerin sınıf içi uygulamalara yansımalarını daha iyi değerlendirmek açısından uzun dönemli izleme çalışmaları önerilmektedir.
- Bu araştırmada çoklu tasarım, sunum hazırlama, video ve animasyon oluşturma araçlarının olduğu birçok sınıflandırma türünde eğitimler sunulmuştur. Bu araştırmadan farklı olarak YZ araçlarının içerik türüne göre öğretmenlere veya öğrencilere karşılaştırmalı eğitimler verilebilir. Aynı konu veya kazanımın farklı araç sınıflandırmaları (video animasyon ile kavram haritaları ile aynı kazanımın sunulması gibi) ile etkililiği sınanabilir.
- Bu araştırmada sunulan eğitim ile özel eğitim öğretmenleri metin, görsel, video gibi içerik türlerinden materyaller hazırlamışlardır. Öğretmenler tarafından YZ ile materyallerin hazırlanması ve kullanılması ile ilgili süreçler ve öğrenme çıktıları karşılaştırmalı olarak incelenebilir.
- Bu araştırmada YZ ile materyal hazırlama eğitiminin öğretmenlere sunulmasının ardından öğrencilere yansımaları ile ilgili öğretmen görüşleri incelenmiştir. Ancak eğitimin özel gereksinimli öğrencilere katkıları ve etkileri deneysel olarak da incelenebilir.
- Bu araştırmada, özel gereksinimli öğrencilere YZ ile hazırlanmış materyallerin sunulması ve öğrencilerin tepkileri ele alınmıştır. Ancak YZ ile hazırlanmış materyallerin etkililikleri farklı yetersizlik ve türleri (zihin yetersizliği ve otizm gibi) arasında da karşılaştırılabilir.

5.5.2 Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Bu araştırmada özel eğitim öğretmenlerine YZ ile materyal hazırlama eğitimleri sunulmuştur. Bu eğitimden önce elde edilen nitel bulgulara göre öğretmenlerin YZ ile ilgili lisans dönemlerinde ders almadıkları ve bu konuda yeterli eğitim almadıkları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla YZ ile ilgili eğitimlerin lisans döneminde öğretmen adaylarına sunulması oldukça önemlidir.
- Bu araştırmada öne çıkan önemli bir bulgu da öğretmenlerin YZ ile ilgili hizmet içi eğitim almadıklarıdır. Dolayısıyla özel eğitim öğretmenlerine yönelik YZ destekli materyal hazırlama eğitimi, hizmet içi eğitim programlarının bir parçası haline getirilebilir.
- Bu araştırmada sunulan eğitimler atölye formatında olduğu için tüm öğretmenler eş zamanlı olarak bilgisayarları ile materyal hazırlamışlardır. Araştırma bulgularına göre YZ ile ilgili eğitimlerin uygulamalı olması öğretmenler tarafından faydalı olarak değerlendirildiği görülmüştür. Dolayısıyla YZ veya teknoloji ile ilgili öğretmenlere sunulacak eğitimlerin uygulamalı ve atölye formatında olmasının edinim ve kalıcılık için önemli olduğu söylenebilir.
- Bu eğitim paketindeki YZ destekli araçlar özel eğitime alanına ve öğrencilere uygun olarak belirlenmiş ve uzman değerlendirmesi sonrasında öğretmenlere sunulmuştur. Bu eğitim paketindeki araçlar öğretmenlere eğitim kaynağı olarak önerilebilir.
- YZ ile ilgili eğitimlerin daha alan odaklı olması için özel eğitim uzmanları tarafından sunulması gerektiği söylenebilir. Çünkü YZ ile ilgili eğitimlerin alana özgü pedagojik eğitimle birlikte sunulması katılımcılara daha fazla katkı sunabilir.

5.5.3 Kurum-kuruluş ve politika yapıcılara öneriler

- YZ destekli araçların kullanımına yönelik etik protokoller geliştirilebilir. Özellikle veri güvenliği, öğrencilerin mahremiyeti ve YZ'nin doğru kullanımı gibi konularda öğretmenlere yönelik yönergeler oluşturulabilir.
- Bu araştırmanın eğitim paketi YZ destekli araçların adım adım kulllanmalarını içeren bir kılavuz niteliğinde hazırlanmıştır. Bu eğitim kitapları özel eğitim okullarında kılavuz kitaplar olarak kullanılabilir ya da sınıf içinde öğretmenlerin kullanabileceği YZ destekli araçların kullanım kılavuzları hazırlanabilir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ve üniversiteler iş birliği ile YZ konusunda özel eğitim öğretmenlerine sertifikalı programlar sunulabilir. MEB bünyesinde özel eğitim

öğretmenlerine yönelik “YZ Okuryazarlığı” veya “YZ ile Materyal Tasarımı” gibi modüller, kredili kurslar hazırlanabilir.

- Eğitim fakültelerinin özel eğitim bölümlerinde bu tür içerikler zorunlu ders olarak sunulabilir. Lisans düzeyinde, “Özel Eğitimde YZ ile Materyal Tasarımı” veya “Özel Eğitimde YZ Destekli Araçların Kullanımı” adı altında zorunlu ya da seçmeli dersler konulabilir.
- YZ’nin gelişimiyle birlikte öğretmenlerin rolleri ve öğretmenler için gerekli beceriler dinamik olduğu için yeniden tanımlanabilir.
- YZ’nin doğru ve etkili kullanımı ile ilgili Temel Yeterlikler Çerçevesinde veya akreditasyon koşullarında güncellemeler yapılabilir. Bu konuda öğretmen yetiştirme kurumları ve kapasite geliştirme programları güçlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Abidoğlu, Ü. P., Ertuğruloğlu, O., & Büyükeğilmez, N. (2017). Importance of computer-aided education for children with autism spectrum disorder (ASD). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4957-4964. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00763a>
- Abdullah, F., & Ward, R. (2016). Developing a general extended technology acceptance model for e-learning (GETAMEL). *Computers in Human Behavior*, 56, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>
- Abu-Alghayth, M. (2022). The role of organizational support in enhancing teachers' technology integration. *Journal of Educational Technology and Society*, 25(1), 45–58. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.25.1.45>
- Abu Mukh, Y. N., Abd-Rabo, A. M., & Tarteer, S. (2024). Computer competencies needed for implementing artificial intelligence in special education schools from the perspective of pre-service teachers. *Trends in Higher Education*, 3, 602–622. <https://doi.org/10.3390/higheredu3030035>
- Adair, J. G., Sharpe, D., & Huynh, C. L. (1990). The placebo control group: An analysis of its effectiveness in educational research. *The Journal of Experimental Education*, 59(1), 67-86. <https://doi.org/10.1080/00220973.1990.10806551>
- Adıgüzel, O. C. (2019). *Eğitim programlarının geliştirilmesinde ihtiyaç analizi el kitabı* (2. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Adrien, J. L., Lenoir, P., Martineau, J., Perrot, A., Hameury, L., Larmande, C., & Sauvage, D. (1993). Blind ratings of early symptoms of autism based upon family home movies. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 32(3), 617–626. <https://doi.org/10.1097/00004583-199305000-00019>
- Ahmad, N., Sewani, R., & Akram, M. (2024). Policy perspective of special education teachers regarding quality of work life. *Social Science Research Network*. <https://ssrn.com/abstract=5165871>
- Akanbi, M. B., Okike, B., Owolabi, O., & Hamawa, M. B. (2024). A comparative study of explainable AI techniques for bias reduction and trust in e-learning recommendation systems. *Journal of Corporate Research, Big Data Analytics and Innovation*, 1(1), 315–326.
- Aksal, F. A., & Gazi, Z. A. (2015). Examination on ICT integration into special education schools for developing countries. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(3), 70–72. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1067709.pdf>
- Akyuz, B. (2020). Personalized learning approaches for individuals with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Special Education Technology*, 35(3), 121–138. <https://doi.org/10.1177/0162643420911764>
- Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2017). Universal Design for Learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 17(3), 56–72. <https://doi.org/10.14434/josotl.v17i3.22110>

- Alexander, M., & Byrd, D. R. (2020). Investigating special education teachers' knowledge and skills: Preparing general teacher preparation for professional development. *Journal of Pedagogical Research*, 4(2), 1–11. <https://doi.org/10.33902/JPR.2020059790>
- Alghamdi, A. A. (2023). Artificial Intelligence in education as a means to achieve sustainable development in accordance with the pillars of the Kingdom's Vision 2030—A systematic review. *Journal of Educational Technology*, 18(2), 45–67.
- Alhaif, A. M., Aleidi, A. I., Ali, D. A., Besheir, M. A., Diab, H. M., & Ibrahim, U. M. (2025). The reality of implementing artificial intelligence apps in the special needs classroom, a teacher's perspective. *Education and Information Technologies*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13635-0>
- Ali, R., Tang, O. Y., Connolly, I. D., Abdulrazeq, H. F., Mirza, F. N., Lim, R. K., Johnston, B. R., Groff, M. W., Williamson, T., Svokos, K., Libby, T. J., Shin, J. H., Gökaslan, Z. L., Doberstein, C. E., Zou, J., & Asaad, W. F. (2024). 3 demographic representation in the leading artificial intelligence text-image generator. *JAMA Surgery*, 159(1), 87-95. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.5695>
- Alimi, A. E., Buraimoh, O. F., Aladesusi, G. A., & Babalola, E. O. (2021). University students' awareness of, access to, and use of artificial intelligence for learning in Kwara State. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 1(2), 91–104. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v1i2.38014>
- Alkahtani, K. D. F. (2013). Teachers' knowledge and use of assistive technology for students with special educational needs. *Journal of Studies in Education*, 3(2), 65–86. <https://doi.org/10.5296/jse.v3i2.3424>
- AlKanaan, H. M. N. (2022). Awareness regarding the implication of artificial intelligence in science education among pre-service science teachers. *International Journal of Instruction*, 15(3), 895–912. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15348a>
- Almufareh, M. F., Tehsin, S., & Humayun, M. (2023). Intellectual disability and technology: An artificial intelligence perspective and framework. *Journal of Disability Research*, 2(4), 58–70. <https://doi.org/10.57197/JDR-2023-0055>
- Al-Naabi, I. S. (2023). A phenomenographic exploration of the factors influencing teacher social presence in professional development webinars. *Journal of Education and Learning*, 12(6), 18–27. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n6p18>
- Al Nabhani, F., Hamzah, M. B., & Abuhassna, H. (2025). The role of artificial intelligence in personalizing educational content: Enhancing the learning experience and developing the teacher's role in an integrated educational environment. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), ep573. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16089>
- Alnahdi, G. (2014). Assistive technology in special education and the universal design for learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 18–23. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1022880.pdf>

- Alsolami, A. S. (2025). The effectiveness of using artificial intelligence in improving academic skills of school-aged students with mild intellectual disabilities in Saudi Arabia. *Research in Developmental Disabilities*, 156, 104884. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104884>
- Altınay, F., & Altınay, Z. (2015). Examination on ICT integration into special education schools for developing countries. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(3), 70–72.
- Altukhi, Z. M., & Pradhan, S. (2024, December). Systematic literature review: Definitions and challenges of explainable AI in education. *ICIS 2024 Proceedings*. https://aisel.aisnet.org/icis2024/lit_review/lit_review/11
- Alwaqdani, M. (2025). Investigating teachers' perceptions of artificial intelligence tools in education: potential and difficulties. *Education and Information Technologies*, 30, 2737–2755. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12903-9>
- Ampa, A. T. (2015). The implementation of interactive multimedia learning materials in teaching listening skills. *English Language Teaching*, 8(12), 56–62. <https://doi.org/10.5539/elt.v8n12p56>
- An, Y., Jones, J., Smith, S., & Johnson, L. (2021). Technological knowledge and concerns among special education teachers: A survey study. *Journal of Teachers and Teaching*, 27(1), 81–97.
- Anagnostopoulou, P., Alexandropoulou, V., Lorentzou, G., Lykothanasi, A., Ntaountaki, P., & Drigas, A. (2020). Artificial intelligence in autism assessment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(6), 95–107.
- Anderson, P., & Murphy, J. (2019). Ethical considerations in AI-focused education. *Educational Technology Journal*, 35(4), 45–60.
- Anderson, S. E., & Putman, R. S. (2020). Special education teachers' experience, confidence, beliefs, and knowledge about integrating technology. *Journal of Special Education Technology*, 35(1), 37–50. <https://doi.org/10.1177/0162643419836409>
- Animated drawings. Sketch. <https://sketch.metademolab.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Antoniou, P., & Kyriakides, L. (2013). The impact of a dynamic approach to professional development on teacher instruction and student learning: Results from an experimental study. *School Effectiveness and School Improvement*, 24(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/09243453.2012.670091>
- Anuradha, R., Kannan, A., & Chitra, R. (2010). A support vector machine approach for detection of ADHD. *International Journal of Computer Applications*, 5(4), 14–22. <https://doi.org/10.5120/874-1203>
- Arhipova, S. V., & Sergeeva, O. S. (2015). Features of the Information and Communication Technology Application by the Subjects of Special Education. *International Education Studies*, 8(6), 162–170.

- Arpacı, İ. (2024). Eğitim ve öğretimde çağdaş yaklaşımlar ve modeller. Y. E. Gül ve R. Yeşil (Ed.), *YZ ve eğitim içinde* (s. 99-110). Nobel Yayıncılık.
- Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arthi, A., & Tamilarasi, A. (2008, October). A neuro-fuzzy approach for diagnosis of autism. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2008* (Vol. 2, pp. 22-24). WCECS.
- Aslan, A. ve Doğdu, M. (1993). Eğitim ortamlarında öğretim materyallerinin kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 18(90), 35-40. <https://doi.org/10.1234/egitim.1993.90.35>
- AutoDraw (2023). <https://www.autodraw.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Avramidis, E., & Norwich, B. (2002). Teachers' attitudes towards integration/inclusion: A review of the literature. *European Journal of Special Needs Education*, 17(2), 129–147. <https://doi.org/10.1080/08856250210129056>
- Awan, A. A. (2023, July). What is DALL-E? *DataCamp*. Retrieved February 24, 2025, from <https://www.datacamp.com/blog/what-is-dall-e>
- Azevedo, B. F., Rocha, A. M. A. C., & Pereira, A. I. (2024). Hybrid approaches to optimization and machine learning methods: A systematic literature review. *Machine Learning*, 113, 4055–4097. <https://doi.org/10.1007/s10994-023-06467-x>
- Bagadood, N. H., & Sulaimani, M. F. (2022). Mainstreaming of students with intellectual disability in the Kingdom of Saudi Arabia: Special education teachers perceptions. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(3), 183. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.3.24>
- Bahga, A., & Madiseti, V. K. (2016). Blockchain platform for industrial internet of things. *Journal of Software Engineering and Applications*, 9(10), 533–546. <https://doi.org/10.4236/jsea.2016.910036>
- Banjade, S., Patel, H., & Pokhrel, S. (2024). Enhancing education by developing and evaluating a generative AI-assisted tutoring system for advanced student learning. *Journal of Artificial Intelligence and Capsule Networks*, 6(3), 278–298. <https://doi.org/10.36548/jaicn.2024.3.003>
- Barrett, A. M., & Baum, S. D. (2017). A model of pathways to artificial superintelligence catastrophe for risk and decision analysis. *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, 29(2), 397–414. <https://doi.org/10.1080/0952813X.2016.1186228>
- Becker, B. (2017). Artificial intelligence in education: What is it, where is it now, where is it going? In B. Mooney (Ed.), *Ireland's yearbook of education 2017–2018* (pp. 42–46). Education Matters.
- Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., & Pomerantz, J. (2018). *Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. EDUCAUSE.

- Becker, H. J. (2001). How are teachers using computers in instruction? Paper presented at the 2001 Meetings of the American Educational Research Association, University of California-Irvine. https://msu.edu/course/cep/807/*cep240studyrefs/beckeraera2001howtchrsusing.pdf
- Beirat, M. A., Algolaylat, A. S., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). Challenges special education teachers encounter in using artificial intelligence techniques to teach students with disabilities in inclusive schools. *Dirasat: Educational Sciences*, *50*(6), 11154. <https://doi.org/10.35516/edu.2025.11154>
- Belda-Medina, J., & Goddard, M. B. (2024). The effect of digital storytelling on english vocabulary learning in inclusive and diverse education. *International Journal of English Language Studies*, 6(1), 110-118.
- Bicard, S. C., & Heward, W. L. (2013). Educational equality for students with disabilities. In J. A. Banks & C. A. M. Banks (Eds.), *Multicultural education: Issues and perspectives* (8th ed., pp. 245–268). Wiley.
- Billingsley, B., Israel, M., & Smith, S. (2011). Supporting new special education teachers: How online resources and Web 2.0 technologies can help. *Teaching Exceptional Children*, 43(5), 20-29. <https://doi.org/10.1177/004005991104300502>
- Bishop, A. G., Brownell, M. T., Klinger, J. K., Leko, M. M., & Galman, S. A. C. (2010). Differences in beginning special education teachers: The influence of personal attributes, preparation, and school environment on classroom reading practices. *Learning Disability Quarterly*, 33(2), 75-92. <https://doi.org/10.1177/073194871003300202>
- Bouck, E., & Park, J. (2018). A systematic review of the literature on mathematics manipulatives to support students with disabilities. *Education and Treatment of Children*, 41(1), 65–106. <https://doi.org/10.1353/etc.2018.0003>
- Bonk, C., & Lee, M. M. (2017). Motivations, achievements and challenges of self-directed informal learners in open education environments and MOOCs. *Journal of Learning for Development*, 4(1), 36–57. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v4i1.195>
- Boomy (2024). <https://boomy.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Borko, H., Jacobs, J., & Koellner, K. (2010). Contemporary approaches to teacher professional development. *International Encyclopedia of Education*, 7(2), 548–556. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00654-0>
- Bourassa, M. (2020). A technology corner. *Gazette- Ontario Association for Mathematics; Caledon*, 9(1), 9-12.
- Bourne, M. J., Smeltzer, S. C., & Kelly, M. M. (2021). Clinical teacher self-efficacy: A concept analysis. *Nurse Education in Practice*, 52, 103029. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103029>
- Boyle, J. R., & Kennedy, M. J. (2019). Innovations in classroom technology for students with disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 55(2), 67-70. <https://doi.org/10.1177/1053451219837716>

- Boyle, C. A., Boulet, S., Schieve, L. A., Cohen, R. A., Blumberg, S. J., Yeargin-Allsopp, M., Visser, S., & Kogan, M. D. (2011). Trends in the prevalence of developmental disabilities in US children, 1997-2008. *Pediatrics*, 127(6), 1034–1042. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-2989>.
- Bragg, L. A., Walsh, C., & Heyeres, M. (2021). Successful design and delivery of online professional development for teachers: A systematic review of the literature. *Computers and Education*, 166, 104158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104158>
- Bubb, S., & Earley, P. (2008). *From self-evaluation to school improvement: The importance of effective staff development*. CfBT Education Trust.
- Bulut, A., İğrek, S. ve Akar, H. (2002). Etkili öğretim için eğitim materyallerinin rolü. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 55-65. <https://doi.org/10.1234/turedu.2002.1.55>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- B12 (2024). <https://www.b12.io/tr/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally and Company.
- Canva (2024). YZ ile resim oluşturma. https://www.canva.com/tr_tr/yapay-zekâ-resim-olusturma/. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Cardona, M., Rodríguez, R., & Ishmael, K. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. *U.S. Department of Education*. <https://coilink.org/20.500.12592/rh21zz>
- Cardullo, V., Wang, C.-H., Burton, M., & Dong, J. (2021). K–12 teachers' remote teaching self-efficacy during the pandemic. *Journal of Research in Innovative Teaching and Learning*, 14(1), 32–45. <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2020-0055>
- Ceylan, M., & Mnzile, J. Y. (2025). The integration of artificial intelligence (AI) into the educational environment. In A. Günar (Ed.), *Advances in finance, accounting, and economics* (pp. 395–414). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7036-0.ch017>
- Chandran, K. B., Haynie, K. C., Tawbush, R., & Wyss, J. M. (2021). Effectively adapting and implementing in-person teacher professional development to a virtual format. *Journal of STEM Outreach*, 4(3), 1-10. <https://doi.org/10.15695/jstem/v4i3.12>
- Chang, M. L., Chen, K. C., & Saito, E. (2011). Teacher professional development: International perspectives and approaches. *Professional Development in Education*, 37(4), 1–15.
- 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>
- Chatmind (2024). Chatmind editor. <https://chatmind.tech/editor>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- ChatPDF (2024). <https://www.chatpdf.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.

- Cheishvili, A. (2021, July 16). The future of artificial intelligence. *Forbes*. Retrieved August 5, 2023, from <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/07/16/the-future-of-artificial-general-intelligence/?sh=6e929afd3ba9>
- Chen, R., Lee, V. R., & G Lee, M. (2025). A cross-sectional look at teacher reactions, worries, and professional development needs related to generative AI in an urban school district. *Education and Information Technologies*, 30, 16045–16082. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13350-w>
- 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>
- Chen, S. Y., & Wang, J. H. (2021). Individual differences and personalized learning: A review and appraisal. *Universal Access in the Information Society*, 20, 833–849. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00753>
- Chen, R. W., & Chan, K. K. (2019). Using augmented reality flashcards to learn vocabulary in early childhood education. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1812-1831.
- Chen, C. J. (2010). Theoretical bases for using virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 2, 71–90.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2020). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz* (A. Aypay, Çev. Ed.). Anı Yayıncılık.
- Christian, N., Akamigbo, I. S., & Ugwuanyi, S. C. (2024). The impact of computer adaptive testing on student retention in educational research. *International Journal of Studies in Education*, 20(1). <https://ijose.unn.edu.ng/wp-content/uploads/sites/224/2024/07/Paper-20.12.pdf>
- Chukwuemeka, E. J., & Samaila, D. (2020). Teachers' perception and factors limiting the use of high-tech assistive technology in special education schools in North-West Nigeria. *Contemporary Educational Technology*, 11(1), 99–109. <https://doi.org/10.30935/cet.646841>
- Chung, E. Y. (2018). Robot-assisted intervention program for enhancing social engagement in children with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 31(3), 419–434. <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9605-1>
- Clifford, S. M., & Dissanayake, C. (2008). The early development of joint attention in infants with autistic disorder using home video observations and parental interview. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(5), 791–805. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0444-7>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Collins, L. J., & Liang, X. (2015). Examining high quality online teacher professional development: Teachers' voices. *International Journal of Teacher Leadership*, 6(1), 18–34.
- Cook, B. G., & Odom, S. L. (2013). Evidence-based practices and implementation science in special education. *Exceptional Children*, 79(2), 135–144. <https://doi.org/10.1177/001440291307900201>

- Courduff, J., Lee, H., Rockinson-Szapkiw, A., & Watson, J. H. (2022). Assistive technology/augmentative & alternative communication implementation: School to home during COVID-19. *Assistive Technology Outcomes and Benefits (ATOB)*, 16(1), 1-20.
- Coursera. (2023). Deep learning vs. machine learning: A beginner's guide. Retrieved February 29, 2025, from <https://www.coursera.org/articles/ai-vs-deep-learning-vs-machine-learning-beginners-guide>
- Creswell, J. W. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage publications.
- Çay, E., Yıkmış, A. ve Sola-Özgüç, C. (2020). Özel eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin deneyim ve görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 8(2), 629-648. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-624.1.8c.2s.9m>
- Çukurova, M., Khan-Galaria, M., Millán, E., & Luckin, R. (2022). A learning analytics approach to monitoring the quality of online one-to-one tutoring. *Journal of Learning Analytics*, 9(2), 105–120. <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7545>
- Çelebi, C. ve Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilköğretim seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75-110. <https://doi.org/10.52911/ital.938122>
- Çelik, V. (2007). Eğitimde etkin materyal kullanımı. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 123-135. <https://doi.org/10.1234/egitimfakultesi.2007.2.123>
- Çetin, Ç. (2004). Özel eğitim alanında çalışmakta olan farklı meslek grubundaki eğitimcilerin yaşadığı güçlüklerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5(1). https://doi.org/10.1501/Ozlegt_00000000073
- Dai, C., Chai, S., Lin, P. Y., Jong, M., Guo, Y., & Qin, J. (2020). Promoting students' well-being by developing their readiness for the artificial intelligence age. *Sustainability*, 12(16), 1–15.
- Dalton, E. M., Lyner-Cleophas, M., & Ferguson, B. T. (2019). Inclusion, universal design and universal design for learning in higher education: South Africa and the United States. *African Journal of Disability*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.4102/ajod.v8i0.519>
- Daniels, J., Haber, N., Voss, C., Schwartz, J., Tamura, S., Fazel, A., Kline, A., Washington, P., Phillips, J., Winograd, T., Feinstein, C., & Wall, DP (2018). Otizmli çocuklarda sosyal öğrenme için giyilebilir bir davranışsal yardımcının uygulanabilirlik testi. *Uygulamalı Klinik Bilişim*, 9 (1), 129–140. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1626727>
- Daniels, J., Schwartz, J., Voss, C., Haber, N., Fazel, A., Kline, A., Washington, P., Feinstein, C., Winograd, T., & Wall, D. P. (2018). Exploratory study examining the at-home feasibility of a wearable tool for social-emotional learning in children with autism. *NPJ Digital Medicine*, 1(1), 32. <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0035-3>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- DataNumen (2024). AI story generator. <https://www.datanumen.com/ai-story-generator/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.

- Dei, M. O. (2025). The impact of AI on the adaptation of educational materials and teaching methods to the needs of each student. *LatIA*, 324. <https://doi.org/10.62486/latia2025124>
- DiagrammingAI (2024). <https://diagrammingai.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Didem, A. (2023). Exploring contextual factors for preservice teachers teaching with technology through planning, teaching, and reflecting. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(1), em0721, 1–14. <https://doi.org/10.29333/iejme/12624>
- Didion, L., Toste, J. R., & Filderman, M. J. (2020). Teacher professional development and student reading achievement: A meta-analytic review of the effects. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(1), 29–66. <https://doi.org/10.1080/19345747.2019.1670884>
- Diken, H. İ. (2019). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim*. Pegem Akademi.
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x>
- Discovery Education (2024). PuzzleMaker. <https://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Douglas, S. N., Shi, Y., & Chionas, G. (2023). A systematic review of telepractice in communication interventions for autistic adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06078-4>
- Drigas, A., & Ioannidou, R. (2013). Special education and ICTs. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 8(2), 41–47. <https://doi.org/10.3991/ijet.v8i2.2354>
- Drigas, A., & Ioannidou, R. E. (2021). Artificial intelligence in special education: A decade review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(6), 13–27. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i06.20215>
- Eapen, T. T., Finkenstadt, D. J., Folk, J., & Venkataswamy, L. (2023). How generative AI can augment human creativity. *Harvard Business Review*, 101(3), 56–64. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40858-3>
- Edson, A. J., & Thomas, A. (2016). Transforming preservice mathematics teacher knowledge for and with the enacted curriculum: The case of digital instructional materials. In *Handbook of research on transforming mathematics teacher education in the digital age* (pp. 215–240). IGI Global
- Edyburn, D. L., & Gardner, J. E. (1999). Integrating technology into special education teacher preparation programs: Creating shared visions. *Journal of Special Education Technology*, 14(2), 3–20.
- Egbuna, O. P. (2024). Machine learning applications in Kubernetes for autonomous container management. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 4(1), 196–219.

- Erdoğan, M. ve İlhan, G. (2020). Görsel Bir öğretim materyali olarak dijital çizgi roman tasarımı: Gezdim, gördüm, öğrettim. *Journal Of History School*, 47, 2458-2484.
- Ergenekon, Y. (2020). *Özel eğitimde öğretim yöntemleri*. Vize Yayıncılık.
- Ergin, O. (1995). Öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme. *Eğitim Teknolojisi Dergisi*, 4(1), 18-24. <https://doi.org/10.1234/egitimteknolojisi.1995.1.18>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423–435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education. (2022). *Transforming inclusive and digital education systems*. <https://www.european-agency.org/resources/publications/transforming-inclusive-and-digital-education-systems>
- Eyal, L. (2012). Digital assessment literacy—the core role of the teacher in a digital environment. *Journal of Educational Technology and Society*, 15(2), 37–49.
- Fallon, G. (2020). Digital competence from digital literacy: Teacher digital competence (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fetters, M. D., & Freshwater, D. (2015). The 1 + 1 = 3 integration challenge. *Journal of Mixed Methods Research*, 9(2), 115–117. <https://doi.org/10.1177/1558689815581222>
- Fetters, M. D., & Molina-Azorin, J. F. (2017). The Journal of Mixed Methods Research starts a new decade: Perspectives of past editors on the current state of the field and future directions [Editorial]. *Journal of Mixed Methods Research*, 11(4), 423–432. <https://doi.org/10.1177/1558689817729476>
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in Mixed Methods Designs-principles and practices. *Health Services Research*, 48(6 Pt 2), 2134-2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Fernández-López, Á., Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L., & Martínez-Segura, M. J. (2013). Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs. *Computers & Education*, 61, 77-90.
- Fishman, B. (2016). Possible futures for online teacher professional development. In C. Dede, A. Eisenkraft, K. Frumin, and A. Hartley (Eds.), *Teacher learning in the digital age: Online professional development in STEM education* (pp. 13–30). Harvard University Press.
- Fishman, B., Konstantopoulos, S., Kubitskey, B. W., Vath, R., Park, G., Johnson, H., & Edelson, D. C. (2013). Comparing the impact of online and face-to-face professional development in the context of curriculum implementation. *Journal of Teacher Education*, 64(5), 426–438. <https://doi.org/10.1177/0022487113494413>
- Fissore, C., Floris, F., Conte, M. M., & Sacchet, M. (2024, March). Teacher training on Artificial Intelligence in education. In smart learning environments in the post pandemic era: Selected papers from the CELDA 2022 Conference (pp. 227-244). Springer Nature Switzerland.

- Fitria, T. N. (2021). Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. In *Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS* (pp. 134-147).
- Flanagan, S., Bouck, E. C., & Richardson, J. (2013). Middle school special education teachers' perceptions and use of assistive technology in literacy instruction. *Assistive Technology*, 25(1), 24–30. <https://doi.org/10.1080/10400435.2012.682697>
- Flogie, A., & Krabonja, M. V. (2023, June). Artificial intelligence in education: Developing competencies and supporting teachers in implementing AI in school learning environments. *2023 12th Mediterranean Conference on Embedded Computing* (pp.1–6). <https://doi.org/10.1109/MECO58584.2023.10155054>
- Fliki (2024). Features, <https://fliki.ai/features> Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Flippity (2024). <https://www.flippity.net/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Frank, E. (2024). The influence of artificial intelligence on education: Enhancing personalized learning experiences (EasyChair Preprint No. 14675). *EasyChair*. <https://easychair.org/publications/preprint/open/14675>
- Friedrich, E. V. C., Suttie, N., Sivanathan, A., Lim, T., Louchart, S., & Pineda, J. A. (2014). Brain–computer interface game applications for combined neurofeedback and biofeedback treatment for children on the autism spectrum. *Frontiers in Neuroengineering*, 7, 21. <https://doi.org/10.3389/fneng.2014.00021>
- Friend, M. (2021). *Special education: Contemporary perspectives for school professionals* (6th ed.). Pearson.
- Friend, M., & Bursuck, W. D. (2018). *Including students with special needs: A practical guide for classroom teachers* (8th ed.). Pearson.
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41–56. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Gallo-Fox, J., & Scantlebury, K. (2016). Professional development for teachers in the age of reform. *Teaching and Teacher Education*, 60, 1–10.
- Gamma (2024). <https://gamma.app/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- García-Peñalvo, F. J. (2023). Revisiones sistemáticas de literatura: Métodos y herramientas. *Grial*.
- García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2020). The COVID-19: The enzyme of the digital transformation of teaching or the reflection of a methodological and competence crisis in higher education? *Campus Virtuales*, 9(2), 83-98.
- Gargiulo, R. M., & Metcalf, D. J. (2019). *Teaching in today's inclusive classrooms: A universal design for learning approach* (3rd ed.). Cengage Learning.
- Genç, G. (2024). Matematik öğretiminde Web 2.0 aracı (Polypad) uygulaması örneği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 13(1), 226-241. <https://doi.org/10.30703/cije.1287302>

- Georgopoulos, V. C., Malandraki, G. A., & Stylios, C. D. (2003). A fuzzy cognitive map approach to differential diagnosis of specific language impairment. *Artificial Intelligence in Medicine*, 29(3), 261-278. [https://doi.org/10.1016/S0933-3657\(03\)00068-8](https://doi.org/10.1016/S0933-3657(03)00068-8)
- Ghai, B., & Mueller, K. (2021). "Fluent: An AI augmented writing tool for people who Stutter," in *23rd International ACM SIGACCESS Conference On Computers And Accessibility*, 26, 1-18. <https://doi.org/10.1145/3441852.3471211>
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L., & Anthony, A. (2016). Teaching and learning with ICT tools: Issues and challenges from teachers' perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 38–57. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1096028.pdf>
- Ghodrati, A., Kian, M., & Mahdavinassab, Y. (2025). Identifying digital professional competencies of teachers in the field of artificial intelligence application in education. *Journal of Educational Planning Studies*, 13(26), 74-95. <https://doi.org/10.22080/eps.2025.28512.2309>
- Gimpel, H., Hall, K., Decker, S., Eymann, T., Lämmermann, L., Mädche, A., Röglinger, M., Schoch, M., Schoop, M., Urbach, N., & Vandrik, S. (2023). *Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers* (No. 02-2023). Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome to recognize complex emotions using interactive media. *Developmental Science*, 9(2), 237-247. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00483.x>
- Goldman, S. R., Taylor, J., Carreon, A., & Smith, S. J. (2024). Using AI to Support Special Education Teacher Workload. *Journal of Special Education Technology*, 39(3), 434-447. <https://doi.org/10.1177/01626434241257240>
- Gomez, L. M., Russell, J. L., & Bryk, A. S. (2015). Scaling up professional development in an era of common state standards. *Journal of Teacher Education*, 66(2), 1–15.
- Gordon, C. (2023, September 30). How general AI will eventually reshape everything. *Forbes*. Retrieved February 30, 2025, from <https://www.forbes.com/sites/cindygordon/2023/09/30/how-general-ai-will-eventually-reshape-everything/?sh=25afd65942cd>
- Grajeda, A., Burgos, J., Córdova, P., & Sanjinés, A. (2024). Assessing student-perceived impact of using artificial intelligence tools: Construction of a synthetic index of application in higher education. *Cogent Education*, 11(1), 2287917. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2287917>
- Guo, S., Shi, L., & Zhai, X. (2025). Developing and validating an instrument for teachers' acceptance of artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13338-6>
- Guskey, T. R. (2002). Does it make a difference? Evaluating professional development. In *[Book title if applicable]*. University of Kentucky. Erişim tarihi: 2 ağustos, 2025, erişim linki: https://uknowledge.uky.edu/edp_facpub/7

- Güneş, B. ve Derya, T. (2015). Eğitimde materyal seçimi ve kullanımı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 32-45. <https://doi.org/10.1234/egitimarastirmalari.2015.2.32>
- Günşen, M. O. (2023). Determining the self-efficacy of special education teachers in developing digital instructional materials. *E-International Journal of Educational Research*, 14(5), 1–20. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1334393>
- Habib, H., & Janae, J. (2024). Breaking barriers: How AI is transforming special education classrooms. *Bulletin of Engineering Science and Technology*, 1(2), 86–108.
- Habib, H., Jelani, S. A. K., Ali, S. S., & Kadari, J. (2023). From assessment to empowerment: The role of AI in special education progress monitoring. *Journal of Multidisciplinary Research*, 9(1), 67–98.
- Halim, F. A. (2023). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Google Form, Puzzlemaker, dan Quizizz sebagai Media Evaluasi Pembelajaran bagi Guru SDI Waemata. *Journal Nasional Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 25-29. <https://doi.org/10.1234/jnpm.2023.4.1.25-29>
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2019). *Exceptional learners: An introduction to special education* (14th ed.). Pearson.
- Handerson, M., & Romeo, G. (2015). Teaching and digital technologies big issues and critical questions. Australia: Cambridge University Press. http://assets.cambridge.org/97811074/51971/frontmatter/9781107451971_frontmatter.pdf
- HappyPagesAI (2024). <https://happypagesai.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Hasselbring, T. S. (2001). A possible future of special education technology. *Journal of Special Education Technology*, 16(4), 15-21. <https://doi.org/10.1177/016264340101600403>
- Hedberg, J., & Alexander, S. (1994). Virtual reality in education: Defining researchable issues. *Educational Media International*, 31, 214–220.
- Hedges, S. H., Odom, S. L., & Hume, K. (2018). Technology use as a support tool by secondary students with autism. *Autism*, 22(1), 70–79. <https://doi.org/10.1177/1362361317717976>
- Hernández, C., Acosta, M., Martínez, J., & Rodríguez, G. (2009). SEDA: An expert system for the diagnosis of learning problems in children. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6508-6515. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.07.054>
- Higgins, K., & Boone, R. (1996). Creating individualized computer-assisted instruction for students with autism. *Journal of Special Education Technology*, 13(1), 15-26. <https://doi.org/10.1177/016264349601300102>
- Hocaoğlu, A. Y. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 7(1), 1-16. <https://doi.org/10.47156/jide.1638417>
- Hollis, R. B., & Was, C. A. (2016). Mind wandering, control failures, and social media distractions in online learning. *Learning and Instruction*, 42, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.007>

- Hong, J. W. (2022). I was born to love AI: The influence of social status on AI self-efficacy and intentions to use AI.
- Hooda, M., Rana, C., Dahiya, O., Rizwan, A., & Hossain, M. S. (2022). Artificial Intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 5215722. <https://doi.org/10.1155/2022/5215722>
- Howard, N. J. (2021). Barriers and drivers in online micro-course professional development: Navigating issues of teacher identity and agency. *Teaching and Teacher Education*, 105, 103397. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103397>
- Huang, R., Li, M., Yang, D., Shi, J., Chang, X., Eat, Z., Wu, Y., Hong, Z., Huang, J., Liu, J., Rhine, Y., Zou, Y., Zhao, Z., & Watanabe, P. (2024). AudioGPT: To understand and create speech, music, sound and a talking head. *Proceedings of the AAAI Artificial Intelligence Conference*, 38(21), 23802-23804. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30570>
- Hubers, M. D., Endedijk, M. D., & van Veen, K. (2020). Effective characteristics of professional development programs for science and technology education. *Professional Development in Education*, 48(5), 827–846. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1752289>
- Hull, R. E. (1973). Selecting an approach to individualized education. *The Phi Delta Kappan*, 55(3), 169–173. <https://www.jstor.org/stable/20297480>
- IBM. (n.d.). Understanding the different types of artificial intelligence. Retrieved February 24, 2025, from <https://www.ibm.com/blog/understanding-the-different-types-of-artificial-intelligence/>
- Ironsi, C. (2022). Efficacy of blended interactive educational resources in improving writing skills in a hybrid learning environment. *Quality Assurance in Education*, 31(1). <https://doi.org/10.1108/QAE-02-2022-0032>
- Iverson, J. M., & Wozniak, R. H. (2007). Variation in vocal-motor development in infant siblings of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(2), 158-170. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0339-z>
- İlhan, G. O., & Şin, M. (2024). Reflections of "use of comics in social studies education" course: The opinion and experiences of teachers. *SANE Journal: Sequential Art Narrative in Education*, 2(8), 30-52.
- İpek, Z. H., Gözümlü, A. I. C., Papadakis, S., & Kallogiannakis, M. (2023). Educational applications of the ChatGPT AI system: A systematic review research. *Educational Process: International Journal*, 12(3), 26-55.
- Jackson, B., & Rivera, D. (2022). Digital divide in education and AI accessibility. *Technology and Society*, 14(2), 112–127.
- Jain, S., Singh, V., & Srivastava, P. (2009). An expert system for detection of learning disabilities in school-age children. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 6(3), 223-228.

- Jansen in de Wal, J., den Brok, P. J., Hooijer, J. G., Martens, R. L., & van den Beemt, A. (2014). Teachers' engagement in professional learning: Exploring motivational profiles. *Learning and Individual Differences*, 36, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.08.001>
- Johnson, R. E., Grove, A. L., & Clarke, A. (2019). Pillar integration process: A joint display technique to integrate data in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 13(3), 301–320. <https://doi.org/10.1177/1558689817743108>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). Adaptive learning systems supported by artificial intelligence: A systematic review of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Kahoot! (2024). Kahoot!. <https://kahoot.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Kalantarian, H., Washington, P., Schwartz, J., Daniels, J., Haber, N., & Wall, D. P. (2018). Guess what? *Journal of Healthcare Informatics Research*, 3(1), 43–66. <https://doi.org/10.1007/s41666-018-0024-4>
- Kalota, F. (2024). A primer on generative artificial intelligence. *Education Sciences*, 14(2), 172. <https://doi.org/10.3390/educsci14020172>
- Kamalov, F., Santandreu-Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kanai, C., Toth, G., Kuroda, M., Miyake, A., & Itahashi, T. (2017). Social skills in autism spectrum disorders. In J. Matson (Ed.), *Handbook of social behavior and skills in children* (pp. 217–248). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64592-6_12
- Kang, H., Cha, J., & Ha, B. (2013). Teacher professional development in the context of educational reform. *Educational Researcher*, 42(3), 1–10.
- Karademir, T. (2018). *Teknolojinin benimsenmesine ekolojik bir yaklaşım: Sürdürülebilir bir dijital öğretim materyali geliştirme ekosistemi* [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et Profession*, 27(1), 112–116. <https://doi.org/10.18162/fp.2019.a167>
- Katsarou, D. V., Mantsos, E., Papadopoulou, S., Sofologi, M., Efthymiou, E., Vasileiou, I., Megari, K., Theodoratou, M., & Kougioumtzis, G. A. (2025). Exploring AI technology in grammar performance testing for children with learning disabilities. *All Works*, 7259. <https://zuscholars.zu.ac.ae/works/7259>
- Kearsley, G., & Shneiderman, B. (1998). Engagement theory: A framework for technology-based teaching and learning. *Education and Information Technologies*, 38, 20–23.
- Kerimbayev, N., Adamova, K., Shadiev, R., & Altinay, Z. (2025). Intelligent educational technologies in individual learning: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12(1), 1-30. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00360-3>

- Kharbat, F. F., Alshawabkeh, A., & Woolsey, M. L. (2021). Identifying gaps in using artificial intelligence to support students with intellectual disabilities from education and health perspectives. *Aslib Journal of Information Management*, 73(1), 101–128. <https://doi.org/10.1108/AJIM-02-2020-0054>
- Khowaja, M. K., Hazzard, A. P., & Robins, D. L. (2015). Sociodemographic barriers to early detection of autism: Screening and evaluation using the M-CHAT, M-CHAT-R, and follow-up. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(6), 1797–1808. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2339-8>
- Kırcaali-İftar, G. (2007). *Özel eğitime giriş*. Kök Yayıncılık.
- King, F. (2013). Evaluating the impact of teacher professional development: An evidence-based framework. *Professional Development in Education*, 40(1), 89–111. <https://doi.org/10.1080/19415257.2013.823099>
- Kiran, U., Veni, S., & Raju, R. (2025). Assistive learning technologies using image processing exploration for special needs education: Color blind. In 2025 *International Conference on Emerging Technologies in Engineering Applications (ICETEA)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICETEA64585.2025.11100128>
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 1–14.
- Kohli, A., & Choudhury, T. (2010). An artificial neural network approach for early detection of dyslexia. *International Journal of Computer Applications*, 8(1), 21–24. <https://doi.org/10.5120/1184-1613>
- Kostolányová, K., Šarmanová, J., & Takács, O. (2011). Adaptation of teaching process based on a students individual learning needs. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 4(1), 3–17. <https://www.eriesjournal.com/index.php/eries/article/view/29>
- Korucu, A. T. ve Çakır, H. (2015). Dinamik web teknolojilerine ile geliştirilen işbirlikli öğrenme ortamını kullanan öğretmen adaylarının görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2015(19), 221-254.
- Kotsi, S., Handrinou, S., Iatraki, G., & Soulis, S.-G. (2025). A review of artificial intelligence interventions for students with autism spectrum disorder. *Disabilities*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.3390/disabilities5010007>
- Laçın, E., & Çetin, E. (2022). An examination of teachers' use of metacognitive strategies in supporting the reading comprehension skills of children with learning disabilities. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(3), 519–531. <https://doi.org/10.33200/ijcer.1091661>
- Lämsä, J., Hämäläinen, R., Aro, M., Koskimaa, R., & Äyrämö, S. M. (2018). Games for enhancing basic reading and maths skills: A systematic review of educational game design in supporting learning by people with learning disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), 596–607. <https://doi.org/10.1111/bjet.12639>
- Landuran, A., Sauzéon, H., Consel, C., & N’Kaoua, B. (2022). Evaluation of a smart home platform for adults with down syndrome. *Assistive Technology*, 35(4), 347–357. <https://doi.org/10.1080/10400435.2022.2075487>

- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Leaton Gray, S. (2020). Artificial intelligence in schools: Towards a democratic future. *London Review of Education*, 18(2), 163–177.
- Leko, M. M., Hitchcock, J. H., Love, H. R., Houchins, D. E., & Conroy, M. A. (2023). Quality indicators for mixed-methods research in special education. *Exceptional Children*, 89(4), 432-448.
- Leong, W. Y., Leong, Y. Z., & Leong, W. S. (2024). Artificial intelligence in education. In *Proceedings of the IET International Conference on Engineering Technologies and Applications (ICETA 2024)* (pp. 183–184). <https://doi.org/10.1049/icp.2024.4341>
- Lim, M. J., Song, W. K., Kweon, H., & Ro, E. R. (2022). Care robot research and development plan for disability and aged care in Korea: A mixed-methods user participation study. *Assistive Technology*, 35(4), 292–301. <https://doi.org/10.1080/10400435.2022.2038307>
- Liu, S., & Phelps, G. (2019). Does teacher learning last? Understanding how much teachers retain their knowledge after professional development. *Journal of Teacher Education*, 70(2), 1–15.
- Liu, X., Lau, N., Chuin, A., Leung, W. K. R., Ho, A. H. S., Das, M., Liu, M., & Kwok, C. L. (2024). Understanding students' perspectives, practices, and challenges of designing with AI in special schools. *CHI'23: Proceedings of the 11th International Symposium of Chinese CHI* (ss. 197-209). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3629606.3629625>
- Liu, X., & Li, Y. (2022). Redefining teacher competence in the age of artificial intelligence: A professional capital perspective. *5th International Conference on Big Data and Education (ICBDE'22)*. <https://doi.org/10.1145/3524383.3524405>
- Livingstone, S. (2004). What is media literacy? *Intermedia*, 32(3), 18–20.
- Long, D., & Magerko, B. (2020, April). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. UCL Institute of Education. <http://discovery.ucl.ac.uk/1475756/>
- Magicschool. (2024). <https://www.magicschool.ai/> Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Malik, R., Abdi, D., Wang, R., & Demszky, D. (2024). *Scaffolding Middle-School Mathematics Curricula With Large Language Models* (Working Paper No. 24-1028). Annenberg Institute at Brown University. <https://edworkingpapers.com/ai24-1028>

- Manda, V. K., Bezawada, K., & Bhukya, M. (2025). *Applications of artificial intelligence in education: Implications for pedagogy, learning outcomes, and policy development*. Deep Science Publishing. https://doi.org/10.70593/978-81-984306-7-0_1
- Marino, M. T., Vasquez, E., Dieker, L., Basham, J., & Blackorby, J. (2023). The future of artificial intelligence in special education technology. *Journal of Special Education Technology*, 38(3), 404–416. <https://doi.org/10.1177/01626434231165977>
- Martin, F., & Borup, J. (2022). Online learner engagement: Conceptual definitions, research themes, and supportive practices. *Educational Psychologist*, 57(3), 162–177. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2089147>
- Mathigon. (2024). <https://tr.mathigon.org/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- McAlpine, L., & Weston, C. (1994). The attributes of instructional materials. *Performance Improvement Quarterly*, 7(1), 19–30. <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1994.tb00614.x>
- McKinsey and Company. (2023). *Generative AI Nedir*. Retrieved January 19, 2023, from <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-generative-ai>
- McLeskey, J., & Waldron, N. L. (2011). Educational programs for elementary students with learning disabilities: Can they be both effective and inclusive? *Learning Disability Practices*, 26(1), 48–57. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00324.x>
- Melis, E., Andr s, E., Frischauf, A., Gogvadze, G., Libbrecht, P., Pollet, M., & Ullrich, C. (2001). ActiveMath: A generic and adaptive web-based learning environment. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 385–407.
- Mentimeterfeatures. (2024). Mentimeter. <https://www.mentimeter.com/features>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Mertens, D. M. (2019). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Sage Publications.
- Meyer, A., Kleinknecht, M., & Richter, D. (2023). What makes online professional development effective? The effect of quality characteristics on teachers' satisfaction and changes in their professional practices. *Computers and Education*, 200, 104805. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104805>
- Microsoft. (2024). Microsoft 365 Copilot hakkında genel bakış. <https://learn.microsoft.com/tr-tr/microsoft-365-copilot/microsoft-365-copilot-overview> Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Microsoft. (2024). Microsoft Designer. <https://designer.microsoft.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024. Microsoft. (2023).
- Microsoft. (2023). *Deep learning vs. machine learning—Azure machine learning*. Retrieved February 25, 2025, from <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning?view=azureml-api-2>

- Mikeladze, T., Meijer, P. C., & Verhoeff, R. P. (2024). A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*, 59(3), e12663. <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. <https://orgm.meb.gov.tr/www/ozel-egitim-hizmetleri-yonetmeligi-yayimlandi/icerik/1089>
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research competencies for analysis and applications* (11th ed.). Pearson.
- Mitchell, L., & Green, T. (2020). Addressing AI bias in special education applications. *Educational Technology and Society*, 9(3), 99–115.
- Mohammed, P. S., & Watson, E. N. (2019). Towards inclusive education in the age of artificial intelligence: Perspectives, challenges, and opportunities. In J. Knox, Y. Wang, and M. Gallagher (Eds.), *Artificial intelligence and inclusive education* (pp. 17–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4_2
- Moll, L. C. (1990). *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. Cambridge University Press.
- Mondillo, G., Colosimo, S., Perrotta, A., Frattolillo, V., & Masino, M. (2025). Comparative evaluation of advanced AI reasoning models in pediatric clinical decision support: ChatGPT O1 vs. DeepSeek-R1. <https://doi.org/10.1101/2025.01.27.25321169>
- Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Batanero, J. M. (2023). Adaptation and validation of an instrument for assessing the digital competence of special education teachers. *European Journal of Special Needs Education*, 39(3), 367–382. <https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2216573>
- Moorhouse, B. L., & Kohnke, L. (2020). Using Mentimeter to elicit student responses in the EAP/ESP classroom. *RELC Journal*, 13, 115–120. <https://doi.org/10.1177/003>
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197. <https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Mulaimović, A., Smith, J., & Johnson, K. (2024). Comparing face-to-face and online teacher professional development: A meta-analysis. *Journal of Educational Research*, 117(2), 123–145.
- Mulaimović, N., Richter, E., Lazarides, R., & Richter, D. (2025). Comparing quality and engagement in face-to-face and online teacher professional development. *British Journal of Educational Technology*, 56, 61–79. <https://doi.org/10.1111/bjet.13480>
- Murf. (2024). Murf Studio. <https://murf.ai/studio>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Mwantimwa, K. (2021). Exploring usage of assistive technology resources by students with disabilities. *Journal of Disability Studies*, 7(1), 38–47.
- MyMap. (2024). <https://www.mymap.ai/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.

- Nam, C. S., Bahn, S., & Lee, R. (2013). Acceptance of assistive technology by special education teachers: A structural equation model approach. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(5), 365–377. <https://doi.org/10.1080/10447318.2012.711990>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, K. W. S., & Qiao, M. S. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509. <https://doi.org/10.1002/pra2.487>
- Nganji, J. T., & Brayshaw, M. (2017). Disability-aware adaptive and personalised learning for students with multiple disabilities. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(4), 307–321.
- Nguyen, A., Ngan, H., Yvonne, N., & Belle, H. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241.
- Nurlia, R., & Wiratno, W. (2023). The effectiveness of student team achievement division method with gitmind in the teaching writing for junior high school students. *Journal of Development Research*, 7(2), 249-255.
- Office. <https://www.office.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Okolo, C. M., Englert, C. S., Bouck, E. C., & Heutsche, A. (2014). The impact of professional development on teachers' technology integration practices for students with disabilities: A mixed-methods study. *Journal of Special Education Technology*, 29(4), 17–32. <https://doi.org/10.1177/016264341402900402>
- Okolo, C. M., & Diedrich, J. (2014). Twenty-five years later: How is technology used in the education of students with disabilities? Results of a statewide study. *Journal of Special Education Technology*, 29(1), 1–20. <https://doi.org/10.1177/016264341402900101>
- OpenAI. (2023). *Pricing*. Retrieved January 11, 2024, from <https://openai.com/pricing>
- Otter.ai. (2024). <https://otter.ai/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Ozer-Şanal, P. (2023). Digital assessment tools for special education teachers: Challenges and opportunities. *Education as Long as We Live*, 37(2), 477–488. <https://doi.org/10.33308/26674874.2023372556>
- Ozonoff, S., Iosif, A.-M., Baguio, F., Cook, I. C., Hill, M. M., Hutman, T., Rogers, S. J., Rozga, A., Sangha, S., Sigman, M., Steinfeld, M. B., & Young, G. S. (2010). A prospective study of the emergence of early behavioral signs of autism. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(3), 256–266.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2009.11.009>
- Owan, V., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), em2307. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Övez-Dikkartın, F. T. (2021). *İlkokul matematik programına yönelik web 2.0 aracı destekli etkinlik örnekleri*. Ü. İ. Onbaşılı ve B. Sezginsoy-Şeker (Ed.). Nobel Akademik Yayıncılık

- Özer Şanal, S. (2023). Özel Eğitim Öğretmenleri İçin Dijital Değerlendirme Araçları: Zorluklar ve Fırsatlar. *Yaşadıkça Eğitim*, 37(2), 477–488. <https://doi.org/10.33308/26674874.2023372556>
- Parmigiani, D., Benigno, V., Giusto, M., Silvaggio, C., & Sperandio, S. (2020). E-inclusion: Online special education in Italy during the COVID-19 pandemic. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 111–124. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10008-5>
- Piktochart. (2024). <https://piktochart.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Pixton. (2024). <https://www.pixton.com/welcome>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Pohorilko, D. M. (2020). Analysis of the environment for creating infographics "Piktochart". In Latest information and communication technologies in education: Proceedings of the VI All-Ukrainian Sci.-pract. Internet conference young scientists and students (Poltava, November 18-19, 2020) (pp.117-119). Poltava: PP "Astraea".
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0049-x>
- Postholm, M. B. (2012). Teachers' professional development: A theoretical review. *Educational Research*, 54(4), 1–15.
- Prezi. (2023). <https://prezi.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Puspawati, I., & Juharoh, R. (2021). Motivations and challenges on the use of ICT for teaching special needs students. In *Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Social, Humanity, and Education (ICoSIHESS 2020)* (pp. 239–246). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210120.130>
- Rahimi, M., & Yadollahi, S. (2017). Effects of offline vs. online digital storytelling on the development of EFL learners' literacy skills. *Cogent Education*, 4(1), 1285531. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1285531>
- Rasheed, B., Sadaf, H., & Abbas, T. (2024). Comparative study of online and face-to-face instructions. *Journal of Asian Development Studies*, 13(2), 1045–1055. <https://doi.org/10.62345/jads.2024.13.2.83>
- Raskind, M., Smedley, T. M., & Higgins, K. (2005). Virtual technology: Bringing the world into the special education classroom. *Intervention in School and Clinic*, 41(2), 114-119.
- Rauf, A., Nadeem, S., & Tahir, L. (2024). Integrating Artificial Intelligence into Curriculum Design. *Research Corridor: Multidisciplinary Journal of Emerging Needs of Curriculum*, 01(02), 10–19.
- Rebolledo-Mendez, G., & de Freitas, S. (2004, July). Attention modeling using brain-wave sensors for e-learning environments. *Proceedings of the Workshop on Modeling User Attitudes and Affect* (held in conjunction with User Modeling 2005). Edinburgh, UK.

- Reeves, T. D., & Pedulla, J. J. (2011). Predictors of teacher satisfaction with online professional development: Evidence from the USA's e-learning for educators initiative. *Professional Development in Education*, 37(4), 591–611. <https://doi.org/10.1080/19415257.2011.553824>
- Rello, L., Bayarri, C., Ota, Y., & Pielot, M. (2013). A computer-based method to improve the spelling of children with dyslexia. *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 153-160. <https://doi.org/10.1145/2513383.2513427>
- Renderforest. (2024). <https://www.renderforest.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Richter, E., & Richter, D. (2024). Measuring the quality of teacher professional development: A large-scale validation study of an 18-item instrument for daily use. *Studies in Educational Evaluation*, 81, 101357. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101357>
- Rosmiati, U., & Siregar, N. (2021). Promoting Prezi-PowerPoint presentation in mathematics learning: The development of interactive multimedia by using ADDIE model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1957(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1957/1/012007>
- Ruiz-Rojas, L. I., Acosta-Vargas, P., De-Moreta-Llovet, J., & Gonzalez-Rodriguez, M. (2023). Empowering education with generative artificial intelligence tools: Approach with an instructional design matrix. *Sustainability*, 15(15), 11524. <https://doi.org/10.3390/su151511524>
- Russell, M., Carey, R., Kleiman, G., & Venable, J. D. (2009). Face-to-face and online professional development for mathematics teachers: A comparative study. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(2), 71–87. <https://doi.org/10.24059/olj.v13i2.1669>
- Ryan, T. G. (2019). Naturalistic observation of engagement and disengagement within professional development in education. *International Online Journal of Education and Teaching*, 6(1), 37–54.
- Saeger, A. M. (2017). *Using ClassDojo to promote positive behaviors and decrease negative behaviors in the classroom* [Unpublished master's thesis]. Rowan University.
- Sahin, N. T., Abdus-Sabur, R., Keshav, N. U., Liu, R., Salisbury, J. P., & Vahabzadeh, A. (2018). Case study of a digital augmented reality intervention for autism in school classrooms: Associated with improved social communication, cognition, and motivation via educator and parent assessment. *Frontiers in Education*, 3(57). <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00057>
- Sajjad, N., Batool, P., & Amjad, F. (2025). The use of artificial intelligence to improve the knowledge and teaching strategies of teachers in a special education environment. *Journal of Social Sciences Research and Policy*, 3(1), 153–164. <https://jssrp.org.pk/index.php/jssrp/article/view/92>
- Sancar, R., Atal, D., & Deryakulu, D. (2021). A new framework for teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education*, 101, 103305. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103305>

- Sani-Bozkurt, S. (2017). Özel eğitimde dijital destek: yardımcı teknolojiler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 37-60.
- Saygıner, Ş. ve Laçın, E. (2024). Teknoloji destekli eğitsel etkinliklerin özel eğitim öğretmenlerinin dijital yeterlik düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 26–39. <https://doi.org/10.56677/mkuefder.1532760>
- Scassellati, B., Boccanfuso, L., Huang, C., Mademtzi, M., Qin, M., Salomons, N., Ventola, P., & Shic, F. (2018). Improving social skills in children with ASD using a long-term, in-home social robot. *Science Robotics*, 3(21), eaat7544. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat7544>
- Scassellati, B., Admoni, H., & Matarić, M. (2012). Robots for use in autism research. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 14, 275-294. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071811-150036>
- Schlosser, R. W., Sigafos, J., & Koul, R. (2009). Speech output and speech-generating devices in autism spectrum disorders. In P. Mirenda and T. Iacono (Eds.), *Autism spectrum disorders and AAC* (pp. 141-170). Brookes Publishing.
- Seidel, K., Labor, M., Lombard-Vance, R., McEvoy, E., Cooke, M., D'Arino, L., Desmond, D., Ferri, D., Franke, P., Gheno, I., Grigoleit, S., Guerra, B., Krukowski, A., Pešoutová, M., Pietri, I., Prendergast, D., Maguire, R., Manso, M., Saris, A. J., Sarlio-Siintola, S., Silva, T., Zarogianni, E., & MacLachlan, M. (2022). Implementation of a pan-European ecosystem and an interoperable platform for smart and healthy ageing in Europe: An innovation action research protocol. *Open Research Europe*, 2, 85. <https://doi.org/10.12688/OPENRESEUROPE.14827.1>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Shahamiri, S. R., & Thabtah, F. (2020). Autism AI: A new autism screening system based on artificial intelligence. *Cognitive Computation*, 12(4), 766-777.
- Shahzad, M. F., Xu, P., & Zahid, H. (2024). Investigation of the impact of productive artificial intelligence-based technologies on learning performance through self-sufficiency, justice and ethics, creativity and trust in higher education. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12949-9>
- Shal, T., Ghamrawi, N., & Ghamrawi, N. A. R. (2024). Webinars for teacher professional development: Perceptions of members of a virtual professional community of practice. **Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 40*(1), 91–107. <https://doi.org/10.1080/02680513.2023.2296645>
- SiderAI (2024). <https://sider.ai/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Simonson, M. (1999). Equivalency theory and distance education. *TechTrends*, 43, 5–8. <https://doi.org/10.1007/BF02818157>
- Simonson, M., Schlosser, C., & Hanson, D. (1999). Theory and distance education: A new discussion. *American Journal of Distance Education*, 13(1), 60–75. <https://doi.org/10.1080/08923649909527014>
- SimpleShow (2024). <https://simpleshow.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.

- Siyam N. (2018). Special education teachers' perceptions on using technology for communication practices. *Journal for Researching Education Practice and Theory (JREPT)*, 1(2), 1–16
- Sönmez, M. ve Sönmez, S. (2023). Özel gereksinimli bireylerle çalışan öğretmenlerin dijital oyunlara/uygulamalara ilişkin görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 1210–1233.
- SpeechGen. <https://speechgen.io/tr/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Srivastava, H. (2021). Using NLP techniques for enhancing augmentative and alternative communication applications. *IJSRP*, 11, 243–245. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.11.02.2021.p11027>
- Stahl, B. C., & Wright, D. (2018). Ethics and privacy in AI and big data: Implementing responsible research and innovation. *IEEE Security and Privacy*, 16(3), 26–33. <https://doi.org/10.1109/MSP.2018.2701164>
- Stair, N. (2013). Bubbl.us–Web 2.0 mind mapping. *Compass: The Journal of Learning and Teaching*, 4(8). <https://doi.org/10.21100/compass.v4i8.261>
- Starks, A. C., & Reich, J. (2023). Structural barriers to equitable technology integration in special education: Teacher perspectives and systemic solutions. *Computers and Education*, 185, 104665. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104665>
- Stavermann, K. (2025). Online teacher professional development: A research synthesis on effectiveness and evaluation. *Technology, Knowledge and Learning*, 30, 203–240. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09792-9>
- Stepherd, C. (2012). Digital learning content a designer's guide. Hampshire: Onlignment. http://www.plan-academy.org/pluginfile.php/20448/mod_data/content/1070/Digital-learning-content-a-designers-guide1.pdf
- Storybird (2023). <https://www.storybird.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- StoryJumper (2023). <https://www.storyjumper.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- SunoAI (2024). <https://sunoai.ai/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Susilawati, A., Zulkhairi, & Meutiawati, I. (2024). Effectiveness of using artificial intelligence in the form of Canva in designing teacher learning tools in schools. *Kompetensi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 120–127. <https://doi.org/10.22373/jk.v1i2.25949>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tanjung Utami, Y., Mulia, D., & Bakhtiar Al-Anshori, D. (2024). Parent's perspectives: Utilization of assistive technology based on contextual teaching learning (CTL) for children with special needs. *Jurnal Unik: Pendidikan Luar Biasa*, 9(2), 121–127. <https://doi.org/10.30870/unik.v9i2.31074>
- Taşlıbeyaz, E., & Karaman, S. (2015). Who should teach in lecture videos? Expert, instructor or a good speaker. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(2), 422–433. <https://doi.org/10.17121/ressjournal.319>

- Tello Díaz-Maroto, I., & Cascales-Martínez, A. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: Análisis de las competencias TIC en los docentes [ICT and special educational needs: Analysis of ICT skills in teachers]. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 355–383. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13536>
- Terzi, R. (2020). An adptation of Artificial Intelligence anxiety scale into Turkish: Reliability and validity study. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4), 1501–1515.
- Tintarev, N., Reiter, E., Black, R., Waller, A., & Reddington, J. (2016). Personal storytelling: Using natural language generation for children with complex communication needs, in the wild. *International Journal of Human-Computer Studies*, 93, 1-16.
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., & Fung, I. (2007). *Teacher professional learning and development: Best evidence synthesis iteration*. Ministry of Education, New Zealand.
- Tlili, A., Saqer, K., Salha, S., & Huang, R. (2025). Investigating the effect of artificial intelligence in education (AIED) on learning achievement: A meta-analysis and research synthesis. *Information Development*, 41(3), 825-842. <https://doi.org/10.1177/02666669241304407>
- Tome (2024). <https://tome.app/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi. Video
- Torres-Cruz, F., Mathur, S., Hasan, A., Sharma, A., Buddhi, D., & Gangodkar, D. (2022). Evaluation of performance of AI system during voice recognition in social conversation. *2022 11th International Conference on System Modeling and Advancement in Research Trends (SMART)* (pp. 595–600). <https://doi.org/10.1109/SMART55829.2022.1004739>
- Trochim, W. M. K., & Donnelly, J. P. (2001). *The research methods knowledge base* (2nd ed.). Atomic Dog Publishing.
- Trust, T., Whalen, J., & Mouza, C. (2023a). Editorial: ChatGPT: Challenges, opportunities, and implications for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1), 1-23.
- Tschannen-Moran, M., & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783–805. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- Turnbull, A., Turnbull, R., & Wehmeyer, M. L. (2020). *Exceptional lives: Special education in today's schools* (9th ed.). Pearson.
- Türker-Yıldırım, Ç., Gerek-Şenol, A. ve Yıkılmış, A. (2023). Özel eğitim öğretmenlerinin akademik beceri öğretiminde materyal kullanımına yönelik deneyimlerinin incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(4), 2213-2233. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023.-1352849>
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education*. <https://www.unesco.org/gem-report/en/inclusion>
- UNESCO (2022). Recommendation on the ethics of Artificial Intelligence. Paris, UNESCO. Erişim adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Erişim tarihi: 01 Ocak 2024 tarihinde erişildi.

- UNESCO (2024). Eğitim ve araştırmada üretken YZ kılavuzu, Paris. UNESCO. Erişim adresi. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390842>. Erişim tarihi: 31 Ocak 2024 tarihinde erişildi.
- Utaminigrum, F., Satria Bahari Johan, A. W., Somawirata, I. K., Risnandar, & Septiarini, A. (2022). Descending stairs and floors classification as control reference in autonomous smart wheelchair. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(8), 6040–6047. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2021.07.025>
- Vahabzadeh, A., Keshav, N. U., Abdus-Sabur, R., Huey, K., Liu, R., & Sahin, N. T. (2018). Improved socio-emotional and behavioral functioning in students with autism after school-based smartglasses intervention: A multi-stage feasibility and controlled efficacy study. *Behavioral Sciences*, 8(9), 85. <https://doi.org/10.3390/bs8090085>
- Vellonen, V., Sointu, E., Valtonen, T., & Tukiainen, M. (2025). Pre-service special education teachers' perceptions of applying technologies in education. *Journal of Special Education Technology*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/01626434251314044>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Verma, I., Rai, A., Yadav, H., & Singh, S. (2021, August). Video to braille transcription for visually impaired people. In *2021 International Conference on Simulation, Automation & Smart Manufacturing (SASM)* (pp. 1–3). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SASM51857.2021.00010>
- Vidhusha, B., Divya, A., Kavitha, R., Viswath, N., & Yaamini, D. (2019). "Cognitive Attention in Autism Using Virtual Reality Learning Tool," 2019 IEEE 18. International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing (ICCI*CC), Milan, Italy, (pp. 159-165). <https://doi.org/10.1109/ICCICC46617.2019.9146086>.
- Vivante, I., & Vedder-Weiss, D. (2023). Examining science teachers' engagement in professional development: A multimodal situated perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(7), 1401–1430. <https://doi.org/10.1002/tea.21836>
- Voxxio (2024). <https://voxxio.io/dashboard?v=dashboard>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Vuran, S. (1996). Bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin hazırlanması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 75–82.
- WanBin, S., & Yan, W. (2025). The use of ICT in teaching by special education teachers in Sichuan, China: Determinants and solutions to challenges. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 176. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04513-8>
- Wang, X., Niu, J., Fang, B., Han, G., & He, J. (2025). Empowering teachers' professional development with LLMs: An empirical study of developing teachers' competency for instructional design in blended learning. *Teaching and Teacher Education*, 165, 105091. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105091>

- Westwood, P. (2018). *Commonsense methods for children with special educational needs*. Routledge.
- Wishpond (2024). <https://www.wishpond.com/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Worthen, M. (2016). The future of personal learning for students with disabilities. *State Education Standard*, 16(3), 35–39.
- Wynants, S., & Dennis, J. (2018). Professional development in an online context: Opportunities and challenges from the voices of college faculty. *Journal of Educators Online*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.9743/jeo2018.15.1.2>
- Yang, S. J. H., Ogata, H., & Matsui, T. (2023). Guest Editorial: Human-centered AI in education: Augment human intelligence with machine intelligence. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(1), 1–5.
- Yang, S. C., & Liu, S. F. (2004). Case study of online workshop for the professional development of teachers. *Computers in Human Behavior*, 20(6), 733–761. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.02.005>
- Yanuarto, W. N., & Setyaningsih, E. (2024). A learnability study on Wordwall.net: Online educational tool for mathematics learning. *Al-Jabar: Pendidikan Matematika*, 15(1), 119-130.
- Yaşar, B. ve Vuran, S. (2025). *YZ destekli araçlar ile materyal hazırlama*. Vize Akademik.
- Yavuz-Konokman, G. (2019). Dijital retim teknolojilerinin hazırlanması ve eğitsel ortamlarda kullanımı: Dijital ykleme ve dijital kavram haritası. İçinde T. Yanpar-Yelken (Ed.), *retim teknolojileri* (ss. 65-98). Anı Yayıncılık.
- Yell, M. L., Katsiyannis, A., & Bradley, M. (2017). The Individuals with Disabilities Education Act and the Supreme Court: A review of decisions. *TEACHING Exceptional Children*, 49(4), 211–219.
- Yetik, S., Akyüz, H. İ. ve Bardakçı, S. (2020). Eğitim fakültelerinde görev yapan üretim elemanlarının güncel teknolojilere ilişkin farkındalıkları ve yararlanma durumları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1–22. <https://doi.org/10.17556/erziefd.615126>
- Yıldız, G., şahin, F. ve Doğan, E. (2022). E-ğrenme sisteminde zel gereksinimli üniversite ğrencileri: zellikleri, deneyimleri ve yeterlikleri. *Anadolu Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 468-491. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1052854>
- Yoon, S. A., Miller, K., & Richman, T. (2020). Comparative study of high-quality professional development for high school biology in a face-to-face versus online delivery mode. *Educational Technology and Society*, 23(3), 68–80.
- Yubin. (2023, December 29). All Midjourney versions (V1-V6) compared: The evolution of Midjourney. Aituts. Retrieved January 11, 2025, from <https://aituts.com/midjourney-versions/>
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Educational Technology and Society*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>

- Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı. (2024). *Yükseköğretim kurumları bilimsel araştırma ve yayın faaliyetlerinde üretken yapay zekâ kullanımına dair etik rehber*. <https://proje.yok.gov.tr/documentFiles/17539645334.Y%C3%BCksek%C3%B6%C4%9Fretimde%20%C3%BCretken%20yapay%20zeka%20kullan%C4%B1m%C4%B1-tr.pdf>
- Zaic, B. (2021). *A personalized learning approach to educating students identified with special education needs* [Unpublished Master's thesis]. St. Cloud State University. https://repository.stcloudstate.edu/sped_etds/98
- Zaman, K. A. U., Islam, A., Islam, Y. M., & Sayed, M. A. (2024). Dataset of computer science course queries from students: Categorized and scored according to Bloom's taxonomy. *Data in Brief*, 53, 110109.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education-where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zen (2024). <https://videozen.ai/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J.-B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A review of Artificial Intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zhang, Y., Song, W., Tan, Z., Zhu, H., Wang, Y., Lam, C. M., Weng, Y., Hoi, S. P., Lu, H., Chan, B. S. M., Chen, J., & Yi, L. (2019). Could social robots facilitate children with autism spectrum disorders in learning distrust and deception? *Computers in Human Behavior*, 98, 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.008>
- Zhao, F., Liu, G.-Z., Zhou, J., & Sun, X. (2023). A learning analytics framework based on human-centered artificial intelligence for identifying the optimal learning strategy to intervene in learning behavior. *Educational Technology and Society*, 26(1), 132–146. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26\(1\).0011](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0011)
- Zhou, L., Gao, L., & Liu, J. (2020). AI-powered assistive technology for special education: A systematic review. *Assistive Technology*, 32(4), 198–208.
- Zwart, D. P., Van Luit, J. E., Noroozi, O., & Goei, S. L. (2017). The effects of digital learning material on students' mathematics learning in vocational education. *Cogent Education*, 4(1), 1313581. <https://doi.org/10.1080/2331186x.2017.1313581>
- 10Web (2024). <https://10web.io/>. Erişim tarihi: 7 Nisan 2024 tarihinde erişildi.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 05.01.2024 Protokol No: 678011

Tarih: 29.01.2024



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	BAP Projesi-Doktora Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Özel Eğitim Öğretmenlerine Yönelik Hazırlanan Yapay Zeka Destekli WEB 2.0 Araçlarıyla Öğretimsel İçerik Hazırlama Eğitim Paketinin Uygulamalı ve Çevrimiçi Sunumlarının Karşılaştırılması
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Sezgin VURAN
TEZ YAZARI:	Baran YAŞAR
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

EK-2. Araştırma İzni



T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-29065503-44-101416804
Konu : Araştırma İzni (Baran YAŞAR)

02/05/2024

VALİLİK MAKAMINA

Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Bilim Dalı öğrencisi Baran YAŞAR'ın "Özel Eğitim Öğretmenlerine Yönelik Hazırlanan Yapay Zeka Destekli Web 2.0 Araçlarıyla Öğretimsel İçerik Hazırlama Eğitim Paketinin Uygulamalı ve Çevrimiçi Sunularının Karşılaştırılması" konulu çalışma yapma talebi Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu çalışmanın ekteki değerlendirme formunda belirtilen okullarda eğitim öğretimin aksamasına mahal vermeden gönüllülük esasına dayalı olarak, okul yönetiminin belirleyeceği zaman ve şartlarda 2023-2024 eğitim öğretim yılında uygulanması, çalışmada sadece ekteki mühürlü soruların kullanılması ve yasal gerekliliğin ilgili okul müdürlüğünce yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ahmet Duran YÜCE
Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
Murat KARASU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Resmi Daireler Kampüsü B Blok 54290 Adapazarı/SAKARYA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (264) 251 36 14

E-Posta: aske54@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Gizem KOÇ

Unvan : Büro Personeli

İnternet Adresi: sakarya.meb.gov.tr

Faks: 2642513611

Bu evrenk ofisimli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrenk.ofis.meb.gov.tr/adresinden> 564d-20f8-373c-92cc-4a0a kodu ile teyit edilebilir



EK-3. Görüşme Soruları–Gereksinim Belirleme

1. Öğretim materyali hazırlarken yapay zekâ destekli Web 2.0 araçlarını kullanıyor musunuz?
 - 1.1.Kullanıyorsanız, hangi araçları kullanıyorsunuz?
(Örneğin; video oluşturma, dijital öykü hazırlama, kavram haritaları oluşturma araçları gibi)
 - 1.2.Kullanıyorsanız, hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?
 - 1.3.Eğer kullanmıyorsanız, kullanmama nedenleriniz nelerdir?
2. Öğretim materyali hazırlarken yapay zekâ destekli Web 2.0 araçlarını kullanmada yaşadığınız güçlükler nelerdir?
3. Öğretim materyali hazırlarken yapay zekâ destekli Web 2.0 araçlarını kullanmada ne tür kaynak ve desteklere ihtiyaç duyuyorsunuz?
4. Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ destekli Web 2.0 araçları kullanmaları için ne tür eğitimler verilmelidir?
 - 4.1. Özel eğitim öğretmenlerine sunulacak eğitimin içeriği nasıl olmalıdır?
 - 4.2. Bu eğitim özel eğitim öğretmenlerine nasıl sunulmalıdır?

EK-4. Deney/Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Not: Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının hazırlanması için özel eğitim öğretmenlerine bir ön anket uygulanmıştır. Bu ön ankette yapay zekâ destekli araçları kullanıp kullanmadıkları, ne amaçla kullandıkları veya neden kullanmadıkları sorulmuştur. Verilen yanıtlara göre özel eğitim öğretmenlerinin büyük çoğunluğu bu araçları eğitimde kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Kullanmama nedenleri ilgili verdikleri yanıtlar ise daha çok “bilmiyorum” şeklinde olmuştur.

Görüşme Yönergesi

“Özel Eğitim Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Destekli Araçlar Öğretim Materyali Hazırlamalarına Yönelik Eğitimin Yüz Yüze ve Çevrimiçi Sunumlarının Karşılaştırılması” başlıklı araştırma, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yürütülen doktora tez çalışmasıdır. Bu görüşme, özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ destekli araçlar ile öğretim materyali hazırlama için nasıl kullandıklarını veya neden kullanmadıklarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Görüşme toplam dört sorudan oluşmaktadır. Görüşmeye ilişkin tüm detaylar, katılımcı onam formu ile size sunulmuştur. Araştırmaya katılım sağladığınız için teşekkür ederiz.

- 1- Yapay zekâ destekli web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımı ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
- 2- Yapay zekâ destekli web 2.0 araçlarını kullanıyor musunuz?
 - 2.1. Kullanıyorsanız, hangi araçları kullanıyorsunuz?
 - 2.2. Kullanıyorsanız, hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?
 - 2.3. Eğer kullanmıyorsanız, kullanmama nedenleriniz nelerdir?
- 3- Özel eğitimde öğretim materyali hazırlamada, yapay zekâ destekli araçların nasıl bir rolü olduğunu düşünüyorsunuz?
 - 3.1. Özel eğitimde öğretim materyali hazırlamada yapay zekâ destekli araçların kullanımının etkileri neler olabilir?
- 4- Yapay zekâ destekli web 2.0 araçlarının özel gereksinimli öğrencilere katkıları neler olabilir?

EK-5. Deney/Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Görüşme Yönergesi

“Özel Eğitim Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Destekli Araçlar ile Materyal Hazırlamalarına Yönelik Eğitimin Yüz Yüze ve Çevrimiçi Sunumlarının Karşılaştırılması” başlıklı araştırma, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yürütülen doktora tez çalışmasıdır. Bu görüşme, yapay zekâ destekli araçlar ile öğretim materyali hazırlama eğitimine katılan özel eğitim öğretmenlerinin katıldıkları eğitime ve eğitim sonrası eğitimin öğrencilere yansımaları ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlanmaktadır. Görüşme toplam 3 ana soru ve 9 açılımlı sorudan oluşmaktadır. Görüşmeye ilişkin tüm detaylar, katılımcı onam formu ile size sunulmuştur. Araştırmaya katılım sağladığınız için teşekkür ederiz.

- 1- Katıldığınız yapay zekâ destekli web 2.0 araçlarının eğitimi ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
 - a. Eğitimin sunuluş biçimi (çevrimiçi, yüz yüze atölye formatında) ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
 - b. Eğitimin içeriği ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
 - c. Eğitimin yürütücüsünü/eğitimcisini nasıl değerlendirirsiniz?
 - d. Bu eğitim ile ilgili önerileriniz var mı? Varsa nelerdir?
 - e. Bu eğitimi, özel eğitim öğretmenlerine önermeyi düşünüyor musunuz?
 - i. Önerdiyseniz veya öğrendiğiniz araçları tanıttıysanız size ne tür tepkiler verildi?
- 2- Katıldığınız yapay zekâ destekli web 2.0 araçları eğitiminin size ne tür katkıları oldu?
 - a. Öğretim materyali hazırlamada ne tür katkıları oldu?
- 3- Katıldığınız yapay zekâ destekli web 2.0 araçları eğitiminin öğrencilerinize yansımaları neler oldu?
 - a. Sınıfınız/öğrencileriniz için ne tür materyaller hazırladınız?
 - b. Öğrencileriniz hangi araçlar ile hazırlanan öğretim materyallerine daha çok ilgi gösterdi?

EK-6. Demografik Bilgi Formu

Bu form ile katılımcılardan toplanacak veriler doğrultusunda, yüz yüze ve çevrimiçi grupları yaş, cinsiyet ve mesleki deneyim açısından eşitleneceklerdir.

Yaşınız	:	
Cinsiyetiniz	:	Kadın (☐) Erkek (☐)
Eğitim Durumunuz	:	Lisans (☐) Yüksek lisans (☐) Doktora (☐)
Branşınız	:	
Görev yaptığınız Kademe	:	Okulöncesi (☐) İlkokul (☐) Ortaokul (☐) Lise (☐)
Mesleki Deneyim Süreniz	:	
Görev Bölgeniz:	:	İl merkezi (☐) İlçe (☐) Köy (☐)
Web 2.0 araçları ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?	:	Evet (☐) Hayır (☐)
Yapay zeka destekli web 2.0 araçları ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?	:	Evet (☐) Hayır (☐)



EK-7. Özel Eğitim Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Atölyesi Ön Bilgilendirme Formu



YAPAY ZEKA ATÖLYESİ

Özel Eğitim Öğretmenlerine Yönelik

ÖN BİLGİLENDİRME FORMU

Bu atölyede, özel eğitim öğretmenlerine web 2.0, yapay zeka ve yapay zeka destekli araçlar ile materyal hazırlama eğitimi verilecektir. Bu eğitim uygulamalı olarak atölye formatında sunulacaktır. Her katılımcı kendi bilgisayarı ile katılım sağlayacaktır. Uygulayıcı ile eşzamanlı olarak yapay zeka destekli araçlar kullanılarak içerik veya materyaller hazırlanacaktır. Her bir araç tanıtımı sunum yoluyla yapıldıktan sonra eşzamanlı olarak o aracın kullanım kartı bulunduğunuz WhatsApp grubu ile paylaşılacaktır. Kullanım kartı ve bağlantı linki ile tanıtılan aracın erişim adresine ulaşabileceksiniz.

Değerli Katılımcılar,

Bu atölyede herhangi bir aksaklık yaşamamanız için aşağıda belirtilen Eğitim Öncesi Kontrol Listesi'ni inceleyebilirsiniz.

- Bu atölyede kullanılan tüm araç ve uygulamalar güvenlidir. Ancak öğrencilerinizin kişisel bilgilerini veya fotoğraflarını paylaşma durumlarında KVK hükümlerini ve yasal prosedürleri göz önünde bulundurmanız gerekmektedir.
- Tüm araçlar daha önce çok kez test edilmiştir.
- Bu eğitime dahil edilen araçlar, kısa sürede iyi sonuç verme, istenilen ürünü hazırlama ve kullanım için en az kısmi olarak ücretsiz olma gibi verimlilik kriterleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu eğitimin hazırlanması sürecinde Yapay Zeka ve Veri Bilim alanından ve Yazılım Mühendisliği alanından olmak üzere 2 uzmandan destek alınmıştır.

Kontrol Listesi (Eğitim Öncesi)

Bilgisayarınız mevcut mu	
Bilgisayarınız internete bağlıyor mu	
Gmail hesabınız var mı	
Gmail hesabınız kullanılıyor mu	
İnternet bağlantınız iyi düzeyde mi	

EK-8. Katılımcı Onam Formu

EK-7. Katılımcı Onam Formu

Bu çalışma, “*özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan yapay zeka destekli web 2.0 araçlarıyla öğretimsel içerik hazırlama eğitim paketinin uygulamalı ve çevrimiçi sunumlarının karşılaştırılması*” başlıklı bir doktora tez çalışması olup özel eğitim öğretmenlerine yönelik hazırlanan web 2.0 ve yapay zeka destekli web 2.0 araçlarıyla öğretimsel içerik hazırlama eğitim paketinin uygulamalı ve çevrimiçi sunumlarının etkililiğini inceleme ve özel eğitim öğretmenlerin bu araçları nasıl kullandıkları veya neden kullanmadıklarını belirleme ve eğitim paketinin sunulmasının ardından öğretmenlerin eğitim paketine ilişkin görüşlerini derinlemesine inceleme amacını taşımaktadır. Çalışma, Arş. Gör. Baran YAŞAR tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile özel eğitim öğretmenlerinin yapay zeka destekli web 2.0 araçlarını kullanım durumları ve öğretmenlerin görüşleri bütüncül bir şekilde ortaya konacaktır. Bu araştırma ile özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine katkı bulunma noktasında öğretmenlerin gelişimine ışık tutulacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, sizden **yapay zeka destekli web 2.0 araçları bilgi testi** ve **yarı yapılandırılmış görüşme formu** aracılığıyla sizden veriler toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler kodlama yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim bölümünden Arş. Gör Baran YAŞAR'a yöneltebilirsiniz.

EK-9. Eğitim Paketi Sunumu-Kontrol Listesi

Kontrol listesi	/..../ 2024	✓	Açıklamalar
Eğitim materyallerinin hazırlandı.			
Yüz yüze eğitim yapılacak mekan ayarlandı.			
Mekan ses ısı ve ışık açısından kontrol edildi.			
Sunum için projeksiyon ayarlandı.			
İnternet bağlantıları kontrol edildi.			
Tüm katılımcılara eğitim saatinden önce ulaşıldı.			
Tüm katılımcıların eğitime katılımları sağlandı.			



EK-10. Eğitim Paketi ile İlgili Uzman Görüşleri

Eğitim paketi uzman görüşü- 1

Eğitim Paketi Uzman Görüşü

Harici

Gelen kutusu



ben 17 Nis

Hocam merhabalar, Yapay Zeka Destekli Web 2.0...



tuncelm 18:55

alıcı: ben v



Merhaba Baran Hocam,

Yapay Zeka Destekli Web 2.0 Araçları Eğitim Paketinizi ilgiyle inceledim. Hazırlanan bu eğitim paketi, özellikle özel eğitim öğretmenlerinin yapay zeka destekli araçları kullanarak daha işlevsel içerikler oluşturabilmeleri açısından oldukça faydalı olacağını düşünüyorum. Başarılar dilerim.

İyi çalışmalar,

Öğr. Gör. Dr. Mehmet Tunçel
Yapay Zeka ve Veri Bilimi
Uygulama ve Araştırma Merkezi

EK-11. Eğitim Paketi ile İlgili Uzman Görüşleri

Eğitim paketi uzman görüşü- 2

Eğitim Paketi Uzman Görüşü



Harici

Gelen kutusu



ben 17 Nis

Hocam merhabalar, hazırladığımız yapay zeka dest...



mzeki.konyar 17 Nis

alıcı: ben v



Baran Hocam Merhaba,

Eğitim paketlerinizin içeriklerini inceledim. Paketlere eklenen araçları, kullanım ve içerik üretimi açısından uygun olarak değerlendirmekteyim.

Eğitim içeriğinize aşağıdaki hususları da eklemeniz faydalı olacaktır:

- 1- Site ve program üyeliklerinde bilgi güvenliği hususlarının kullanıcılara öğretilmesi. (Şifre güvenliği, güçlü şifre kullanımı, sitenin eriştiği bilgiler vb.)
- 2- Eğitimciler ve hedef kitlenin özel eğitim olması sebebiyle, kişisel verilerin kullanılması ve tutulması işlemlerinin nasıl olacağı? (Programlara öğrenci bilgilerinin girilmemesi, mahremiyet vb. KVVK prosedürleri)

Başarılar dilerim.
İyi çalışmalar

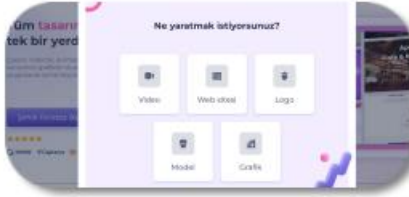
EK-12. Kullanım Kılavuzu Kartı Örneği

Renderforest

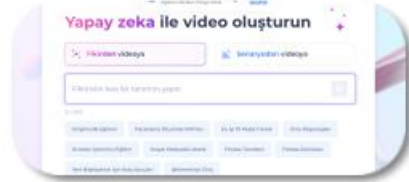
- Kullanım için <https://www.renderforest.com/> adresinden erişim sağlayınız.
- Üye olun ya da oturum açın
- İstedığınız içeriği oluşturmak için "şimdi ücretsiz başlayın" seçeneğini tıklayınız.
- Açılan ekranda video, logo, grafik, web sitesi gibi seçeneklerden istediğinizi seçin
- Seçtiğiniz içeriği tanımlayınız ve AI ile oluştur seçeneğini tıklayınız.
- Video oluşturmak için yapay zekâ ile başlayın seçeneğini tıklayabilirsiniz.
- Videonuzu tanımlayabilirsiniz.
- Ardında devam seçeneğine tıklayınız.
- Tüm aşamaları tamamladıktan sonra ihracat seçeneği ile videonuza son halini verebilirsiniz.



Görsel 1



Görsel 2



Görsel 3



Görsel 3

EK-13. Yapay Zekâ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi

YÖNERGE

Yapay zekâ destekli araçların kullanımına ilişkin bu bilgi testi, özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ destekli araçlara ilişkin bilgi düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu test, Anadolu Üniversitesi Nitelikli Soru Hazırlama Kılavuzuna göre hazırlanmıştır. Bu testte yer alan sorular, “YZ Destekli Araçlar ile Materyal Hazırlama Eğitim” paketindeki konulara göre oluşturulmuştur.

Yapay Zekâ Destekli Araçlara İlişkin Bilgi Testi

1. Bir öğretmen öğrencilerine “duyu organlarının isimlerini ve işlevlerini” öğrencilerine kazandırmak istemektedir. Bu amaca uygun öğretim materyalini hazırlayan öğretmen, şöyle bir sıralama izlemiştir:
 - I. Duyu organları ile ilgili görseller oluşturmuştur.
 - II. Duyu organları ile ilgili bir şarkı hazırlamıştır.
 - III. Oluşturduğu görselleri ve şarkıyı videoya dönüştürmüştür.Bu öğretmen sırasıyla aşağıdaki araçlardan hangilerini kullanmış olabilir?

I	II	III
A-) Chatmind	Wordwall	Storyjumper
B-) Runway ML	Boomy	Sonuai.AI
C-) CanvaAI	Sonuai.AI	Runway ML
D-) Microsoft Designer	Flippity	Chatmind
E-) Sider AI	Kahoot	Simpleshow
2. Aşağıdakilerden hangisi Web 2.0 araçlarının özellikleri arasında **yer almaz**?
 - A-) Kolay bir arayüze sahiptirler.
 - B-) Tüm araçların kullanımı için lisans gereklidir.
 - C-) İçerik oluşturmak için yazılım bilgisi gerekli değildir.
 - D-) Bu araçlar ile blog oluşturulabilir.
 - E-) Çevrimdışı kullanılan araçlar da vardır.
3. Öğrencilerin ailelerine yönelik bilgilendirme ve eğitim çalışmalarını web sitesi kurarak yapmak için aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılabilir?
 - A-) B12
 - B-) Suno AI
 - C-) Chatmind
 - D-) ChatPDF
 - E-) Mathigon
 - I. Canva
 - II. Wordwall
 - III. Kahoot
 - IV. Office 365
4. Yukarıda verilen araçların ortak özelliği aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?
 - A-) Bu araçların Türkçe dil desteği bulunmaktadır.
 - B-) Bu araçlar sunum yapma araçlarıdır.
 - C-) Bu araçların mobil uygulamaları mevcuttur.
 - D-) Bu araçların kullanımları ücretlidir.

E-) Bu araçlar çevrimdışı kullanılabilir.

5. Sınıfta trafik kurallarını işleyecek olan bir öğretmen, dersin sonunda işlediği konuyla ilgili öğrencilere boyama sayfaları vermek istemektedir. Öğretmen konuyla bağlantılı boyama sayfaları için aşağıdaki araçlardan hangisini kullanmalıdır?
A-) Simpleshow
B-) Sunoai AI
C-) Kahoot
D-) Happypagesai
E-) Mymap
6. Taşıtların sınıflandırılması ile ilgili kavram haritası oluşturmak isteyen bir öğretmen aşağıdaki araçlardan hangisini kullanır?
A-) Mymap
B-) Gamma
C-) Pictohart
D-) Prezi
E-) Kahoot
7. Aşağıdaki yapay zekâ destekli araçlardan hangisi ile poster, afiş ve sunu oluşturulabilir?
A-) AutoDraw
B-) GammaAI
C-) Mentimeter
D-) WordArt
E-) Pixton
8. Aşağıdaki yapay zekâ destekli araçlardan hangisi ile resim ve boyama sayfaları oluşturulabilir?
A-) Datanumen
B-) Gamma
C-) TomeApp
D-) AutoDraw
E-) Pixton
9. Aşağıdaki yapay zekâ destekli araçlardan hangisi ses ve metin dönüştürme aracıdır?
A-) Murf AI
B-) TomeApp
C-) SimpleShow
D-) Animated Drawings
E-) Canva
10. Eğitici oyun hazırlamak isteyen bir öğretmen aşağıdaki yapay zekâ destekli araçlardan hangilerini kullanır?
A-) Flippity, Wordwall
B-) WordArt, Wordwall
C-) Canva, Speechgen

- D-) Simpleshow, Movimaker
- E-) Microsoft design, Mathigo

11. Müzik ve oyun dersinde öğrencilerinin de katılımıyla müzik oluşturmak isteyen bir öğretmen aşağıdaki yapay zekâ destekli araçlardan hangisini kullanır?
 - A-) Pixton
 - B-) Sunoai AI
 - C-) Mentimeter
 - D-) Simpleshow
 - E-) Puzzlemaker
12. Özel gereksinimli bireylere yönelik bağımsız yaşam becerilerinin kazandırılması ile ilgili ne tür yöntemlerin kullanıldığını merak eden bir öğretmen çeşitli araştırmalar incelemiştir. Bu araştırmaları özetlemek isteyen bu öğretmen hangi aracı kullanır?
 - A-) ChatPDF
 - B-) Chatmind
 - C-) ChatAI
 - D-) Simpleshow
 - E-) Mymind
13. Öğretmenler aşağıdaki araçlardan hangisini ders planlama, değerlendirme yapma ve BEP hazırlama için kullanabilirler?
 - A-) Pixton
 - B-) MagicSchool AI
 - C-) Renderforest
 - D-) RunWay ML
 - E-) Otter AI
14. Aşağıdakilerden araçlardan hangisi sunumları video haline getirir, seslendirir ve aynı zamanda sunumdaki bilgilere göre örnek verir?
 - A-) Puzzlemaker
 - B-) Mymap
 - C-) Chatmind
 - D-) FlikiAI
 - E-) SiderAI
15. Wisemaping, Chatmind gibi araçlar ile aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?
 - A-) Görüntü oluşturma
 - B-) Bulmaca hazırlama
 - C-) Afiş ve sunum hazırlama
 - D-) Kavram haritası oluşturma
 - E-) Video oluşturma
16. Bir öğretmen, öğrencilerinin kazanımlarını değerlendirmek için “sürükle bırak, doğru-yanlış ve eşleştirme” ile süreci oyunlaştırmak istemektedir. Bu öğretmen, aşağıdaki araçlardan hangisini kullanır?
 - A-) Wisemaping
 - B-) Animal Drawings

- C-) Wordwall
- D-) Tomeapp
- E-) ChatPDF

17. Bir öğretmen, sınıfındaki öğrencilere sosyal öykü aracılığıyla sosyal beceri kazandırmayı amaçlamaktadır. Aşağıda belirtilen araç sınıflandırmalarının hangisinden yararlanılması durumunda, öğrencilerin sosyal beceri gelişimlerine en fazla katkı sunulacağı söylenebilir?

- A-) Video ve animasyon araçları
- B-) Müzik hazırlama araçları
- C-) Kavram haritası oluşturma araçları
- D-) Çizgi roman oluşturma araçları
- E-) Eğitici oyun hazırlama araçları

- I. Sosyal beceriler
- II. Okuma becerileri
- III. Dil ve iletişim becerileri
- IV. Kinestetik beceriler

18. Bir öğretmenin dijital öykü hazırlama araçlarını kullanarak hazırladığı “dijital öykü materyali” yukarıda belirtilen beceri alanlarından hangilerine en çok katkı sağlar?

- A-) II, III B-) I, II C-) I, II, III D-) I, II, IV E-) I, II, III, IV

19. Sider AI'nin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, Sider AI sohbet robotunun talebinize olumsuz yanıt vereceği ve size yardımcı olamayacağı konu aşağıdaki seçeneklerin hangisinde belirtilmiştir?

- A-) Web sayfalarında metin okuma ve yazma
- B-) Çeviri yapma
- C-) Kaynakça oluşturma
- D-) Metin özetleme
- E-) Video hazırlama

- I. Bu araçlar ile videolar oluşturabilir.
- II. Metinler, videolara ve görsel animasyonlara dönüştürebilir.
- III. Bu araçlar içeriğe uygun videolar hazırlanabilir.
- IV. Toplantı kayıtları sesli videolara dönüştürülebilir.

20. Aşağıda verilen araçlardan hangisi yukarıdaki bahsedilen özelliklere uygun bir araç değildir?

- A-) Renderforest
- B-) Videozen AI
- C-) Runway ML
- D-) Simpleshow
- E-) Flippity

21. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi yapay zekâ destekli Web 2.0 araçlarıyla hazırlanan materyallerin sınıfta kullanılmasının faydaları arasında gösterilemez?

- A-) Öğretimi öğrenciye göre bireyselleştirir.
- B-) Öğretim sürecinde tutarlılığı sağlar.

- C-) Öğretim stratejilerinin etkililiğini artırır.
- D-) Öğrencilerin tanılanmasında önemli rol oynar.
- E-) Öğrenciyi ve öğretimi değerlendirme imkânı sunar.

22. Görme yetersizliği olan bir öğrenci için metni sese çevirmek isteyen bir öğretmen aşağıdaki araçlardan hangisini kullanır?
- A-) Wispond AI
 - B-) Speechgen
 - C-) Videozen AI
 - D-) Pictohart
 - E-) Chatmind

23. Bir öğretmen, sınıfında bulunan otizimli bir öğrencisi için bireyselleştirilmiş öğretim materyali hazırlamak amacıyla şöyle bir yol izlemiştir:

I. Öğrencinin ders süresince en çok kullandığı kelimeleri görselleştirmiştir.

II. Öğrencinin en az kullandığı kelimeleri içeren bir öykü hazırlamıştır.

III. Hazırladığı öyküyü videoya dönüştürmüştür.

Bu öğretmen sırasıyla aşağıdaki araçlardan hangilerini kullanmış olabilir?

I	II	III
A-) Wordwall	Flipptiy	Storyjumper
B-) Runway ML	Boomy	Sonuai.AI
C-) FlikiAI	Sonuai.AI	Runway ML
D-) Wordart	Voxxio	Renderforest
E-) Sider AI	Kahoot	Simpleshow

I. Sınıf düzeyi

II.

III. Ek kriterler

IV. Uyum sağlanacak standartlar

24. Magicschool ile ders planı oluşturmak için yukarıdaki bileşenler doğrultusunda istenilen bilgiler girilmektedir. Buna göre boş bırakılan yere uygun bileşen aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

- A-) Dil seçeneği
- B-) Ülke
- C-) Konu veya amaç
- D-) Plan süresi
- E-) Materyaller

25. “Bazı yapay zekâ destekli web 2.0 araçları sadece bir türe özgü (sadece video oluşturma gibi) içerikler oluştururken bazıları da birçok içerik türü oluşturmaya imkân sağlamaktadır.”

Bu açıklamaya göre aşağıdaki araçların hangisi içerik üretme açısından diğerlerine göre daha çeşitli olduğu söylenebilir?

- A-) Boomy
- B-) Microsoft Copilot
- C-) Chatmind
- D-) Sonuai.AI
- E-) Autodraw

EK-14. Eğitim Paketi Takvimlendirme Formu

Değerli katılımcı!

Sizin de katılımcı olduğunuz yapay **zeka destekli araçlarla öğretim materyali hazırlama eğitimini** planlamak için aşağıdaki tabloda verilen bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Formda vereceğiniz bilgiler eğitim günlerini ve saatlerini ayarlamak için kullanılacaktır. Teşekkürler.

Arş. Gör. Baran YAŞAR

Size uygun gün ve saat dilimleri için  ile işaretleyiniz.

Adınız- Soyadınız							
Okulunuz							
Branşınız							
Eğitim için size uygun günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
E- posta adresiniz							
Notunuz							

EK-15. Eğitim Sunumu Örnek Plan

Hedef	Kavram ve zihin haritası oluşturma araçlarını kullanır.		
Hedefler	-Chatmind kullanır. -Mymap kullanır. - Wisemaping kullanır. -Getmind kullanır. -Diagramming AI kullanır.		
Yöntem	Sunuş yoluyla öğretim, gösterip yaptırma, rehberli uygulama		
Ortam	Çevrimiçi (Zoom ve Google Meet)		
Hazırlıklar	Tüm katılımcılara uygun bir saat dilimi belirlenecektir. Çevrimiçi platformlardan (Zoom, Google Meet) bağlantı adresi oluşturulacaktır. Eğitim katılacak öğretmenlere daha önce duyurulan saat ve yer bilgisi doğrultusunda öğretmenlerin eğitime bilgisayarları ile katılmaları sağlanacaktır. Wi-Fi ve internet bağlantıları ile ilgili öğretmenlerden bilgi alınacaktır.		
Uygulama	Kontrol grubundaki öğretmenlerin tamamının katılımlarıyla eğitim süreci başlayacaktır. Öncelikle eğitim oturumunun amaçları ve oturum süresince neler yapılacağı uygulamacı tarafından açıklanacaktır. Ardından zihin ve kavram haritası oluşturma araçlarının işlevlerinden başlanarak içerik üretimine kadar uygulamacı tarafından detaylı bir şekilde açıklanacaktır. Uygulamacı öğretimsel bir içeriğin oluşturmayı örnekler üzerinden gösterecektir. Daha sonra katılımcıların ilgili aracın web sitesine bağlanmaları sağlanacaktır. Web sitesinin kullanımında uygulamacı katılımcılara eşlik edecektir. Katılımcıların da aynı şekilde içerik üretmeleri için rehberlik sağlanacaktır.		
Değerlendirme	Her katılımcı için aşağıdaki kriterle göre bireysel değerlendirme yapılacaktır.		
		Evet	Hayır
Üyelik işlemi başarılı			
İçerik üretimi başarılı			
Üretilen içerik amaca uygun			
İçerik üretimi zamanında tamamlandı			

EK-16. Eğitim Öncesi/Kontrol Listesi

Eğitim paketinin sunulmadan önce, uygulamacı tarafından aşağıdaki kontrol listesi doldurulacaktır.

Kontrol listesi	/..../ 2024	✓	Açıklamalar
Eğitim materyalleri hazırlandı.			
Yüz yüze eğitim yapılacak mekan ayarlandı.			
Mekan ses ısı ve ışık açısından kontrol edildi.			
Sunum için projeksiyon ayarlandı.			
İnternet bağlantıları kontrol edildi.			
Tüm katılımcılara eğitim saatinden önce ulaşıldı.			
Tüm katılımcıların eğitime katılımı sağlandı.			



EK-17. Uygulama Güvenirliği Formu

Basamaklar	Evet	Hayır
Teknik hazırlıklar tamamlandı.		
Oturumun amacı açık bir şekilde ifade edildi.		
Sunulan YZ araçları detaylı olarak tanıtıldı.		
Açık ve anlaşılır bir dil kullanıldı.		
Sunulan YZ araçlarının kullanımları uygulamalı olarak gösterildi.		
Katılımcılara geribildirimler kısa bir sürede verildi.		
Katılımcıların destek duydukları konularda gerekli destekler sağlandı.		
Katılımcıların ilgili araçları kullanmaları için yeterli süre tanındı.		
Katılımcıların hazırladıkları materyalleri paylaşımları sağlandı.		
Bir sonraki eğitim oturumuna kadar ödevlendirmeler yapıldı.		
Eğitim oturumu genel olarak özetlendi.		

ÖZ GEÇMİŞ

Ad Soyadı : Baran YAŞAR

Yabancı Dil : İngilizce

E-Posta :

ORCID Numarası :

Eğitim Bilgileri:

2021-2025: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engelliler Eğitimi Doktora Programı

2019-2021: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engelliler Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı

2011-2015: Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engelliler Öğretmenliği Lisans Programı

Mesleki Deneyimi:

2015-2018: Emine Saadet Öcalgıray Meslek Okulu-Özel Eğitim Öğretmeni-MEB

2018-2019: Şehit Fatih Kemal Yarar Ortaokulu-Özel Eğitim Öğretmeni-MEB

2019-2020: Hendek Özel Eğitim Uygulama Okulu-Okul Müdür Yardımcısı-MEB

2020-2022: Hendek Özel Eğitim Uygulama Okulu-Özel Eğitim Öğretmeni-MEB

2022-Halen: Sakarya Üniversitesi-Özel Eğitim Bölümü-Araştırma Görevlisi

Yayınları:

Yaşar, B. ve Vuran, S. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ destekli Web 2.0 araçlarını kullanım durumları. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 75, 306-325. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1631818>

Yaşar, B. ve Yıkılmış, A. (2023). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere toplama ve çıkarma problemlerini çözme becerisini öğretmede şema temelli öğretim stratejisinin etkinliği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(3), 1772-1785. <https://doi.org/10.24315/tred.1250642>

Yaşar, B. ve Vuran, S. (2025). *Yapay zekâ destekli araçlar ile materyal hazırlama*. Vize Yayıncılık.

Bilimsel Faaliyetleri:

Yasar, B. (2024). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Sanal Gerçeklikle Kavramların Öğretilmesi* [Sözlü sunum]. Uluslararası TURKCESS Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi, XI. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi Kocaeli, Türkiye.

Yaşar, B. ve Sarıkaya, Ö. (2024). *Akran Öğretimi Atölyelerinin Mesleki Gelişim ve Okul Ortamı Üzerindeki Etkisi İlgili Özel Eğitim Öğretmenlerinin Görüşleri* [Sözlü sunum]. 34. Ulusal Özel Eğitim Kongresi, Ankara, Türkiye

Yaşar, B. ve Vuran, S. (2024). *Özel Eğitim Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Destekli Web 2.0 Araçlarının Kullanım Durumları* [Sözlü sunum]. 34. Ulusal Özel Eğitim Kongresi, Ankara, Türkiye

Yasar, B. (2023). *Özel İhtiyaçları Olan Çocukların Ebeveynlerinin Yapay Zekâ Uygulamalarından Aldıkları Eğitim Destekleri Hakkında Görüşleri* [Sözlü sunum]. Uluslararası TURKCESS Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi, İstanbul, Türkiye.

Yasar, B. ve Vuran, S. (2023) *Özel Eğitimde Web 2.0 Araçlarının Kullanımı ve Sınıflandırılması* [Sözlü sunum]. Ulusal Özel Eğitim Kongresi, Trabzon, Türkiye.

Yasar, B. ve Bozkuş-Genç, G. (2023) *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Uyum Becerileri Kazandırmada Aile Eğitim Programının Etkinliği* [Sözlü sunum]. Uluslararası İnsan Bilimleri Kongresi

Yasar, B. ve Yıkılmış, A. (2021). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Toplama ve Çıkarma Problemlerini Çözme Becerisini Öğretmede Şema Temelli Öğretim Stratejisinin 5 Etkinliği* [Sözlü sunum]. Uluslararası TURKCESS Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi, KKTC

Görev Aldığı Projeler:

TÜBİTAK 3005 Destekleme Programı: Eğitim Donatı İstihdam Et (EDİM) Özel Gereksinimli Bireylere ve Özel Eğitim Öğretmen Adaylarına Bir Deneyim Kapısı. (2025–2026). [Rol: Yürütücü]. Başlangıç Tarihi: 15 Ekim 2025; Bitiş Tarihi: 02 Şubat 2027.

KA220-HED-Cooperation partnerships in higher education (KA220-HED): Developing Competencies of Special Needs Care Providers on Scientific Evidence-Based Practices with Technology Supported Tools (2025-2027) [Rol: Araştırmacı].

4008 Kapsayıcı Toplum Uygulamaları: Hayata Katılın-Doğa, Spor ve Sanatla Güçlenin. (2025-2026). [Rol: Araştırmacı]. Başlangıç Tarihi: 20 Mayıs 2025; Bitiş Tarihi: 20 Mayıs 2026.

COST Eylemi: Kanser-Zihinsel Engellilerde Önlemeyi Anlamak (CUPID). (2022-2026). COST Eylemi. [Rol: Araştırmacı]. Başlangıç Tarihi: 25 Ekim 2022; Bitiş Tarihi: 24 Ekim 2026.

TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrenci Araştırma Projeleri Destek Programı: Fiziksel Yetersizliği Öğrencileri Olan Öğretmenler için Uyarlanmış Fiziksel Aktivite Eğitim Paketi. (2024-devam ediyor). Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [Rol: Danışman]. Durum: Destekleniyor.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Destek Programı. Teneke Trampet. (2017–2018). Bilim ve Toplum. [Rol: Danışman]. Durum: Tamamlandı.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Destek Programı, Elek Yapımı. (2017–2018). Bilim ve Toplum. [Rol: Danışman]. Durum: Tamamlandı.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Destek Programı, Plastik Fırça Sapından Ney Yapımı? (2017–2018). Bilim ve Toplum. [Rol: Danışman]. Durum: Tamamlandı.

TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrenci Araştırma Projeleri Destek Programı Özel İhtiyaçları Olan Öğrenciler İçin Hazırlanan İş ve Mesleki Beceri Eğitim Paketinin Etkinliği. (2023-2025). Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [Rol: Danışman]. Durum: Tamamlandı.