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

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKA HAKKINDAKİ ALGILARI VE BİLİŞSEL YAPILARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dilara AŞÇI

Malatya-2025

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

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKA HAKKINDAKİ ALGILARI VE BİLİŞSEL YAPILARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dilara AŞÇI

Danışman: Doç. Dr. Nail İLHAN

Malatya-2025

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ	YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL ONAY FORMU	Doküman No	İNÜ-KYS-FRM-439
		Yayın Tarihi	04.01.2022
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	

T.C.

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKA HAKKINDAKİ ALGILARI VE BİLİŞSEL YAPILARI

Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN
Doç. Dr. Nail İLHAN

HAZIRLAYAN
Dilara AŞÇI

Jürimiz tarafından …./…./20… tarihinde yapılan değerlendirme sonucunda bu araştırma raporu **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunarak Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı 'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri, Unvanı Adı Soyadı	**İmza**
1. Doç. Dr. Gamze AKKAYA	……...
2. Doç. Dr. Cemal TOSUN	……..
3. Doç. Dr. Nail İLHAN	……..

O N A Y

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

Prof. Dr. Eyüp İZCİ

Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Nail İLHAN'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım *"**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zeka Hakkındaki Algıları ve Bilişsel Yapıları**"* başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün eserlerin hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Dilara AŞÇI

ÖNSÖZ

Sözlerime başlarken lisansüstü eğitimim boyunca bana desteklerini esirgemeyen, hem akademik bilgiler anlamında hem de insani değerler anlamında bana pek çok katkılar sağlayan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Nail İlhan'a, tez yazım süreci boyunca bana rehberlik ettiği, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaştığı ve karşılaştığım zorlukları aşmamda bana daima sabırla yol gösterdiği için içten bir teşekkürü borç bilirim.

Uzman görüşlerini sunarak çalışmama değerli katkılarda bulunan, sorularımı sabırla ve içtenlikle cevaplayarak geri dönütlerde bulunan kıymetli hocalarımın her birine, tez çalışması boyunca vermiş oldukları destek için değerli arkadaşlarıma ve araştırmamın veri toplama sürecinde çalışmama katkı sağlayan değerli fen bilgisi öğretmen adaylarınına da katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Hayatımın ve akademik yolculuğumun en başından bugünlere bana ilham olan tüm değerli hocalarıma ve çevreme bana kattıkları için minnettarım. Büyük bir çaba, disiplin, sabır ve özveri gerektiren bu süreci üniversitem için anlamlı bir yıl olan 50. yılda tamamlamaktan çok büyük memnuniyet duymaktayım. Bu vesile ile buradan kendime de tüm gayretlerim için teşekkür etmek, gelecekteki bana asla pes etmemesi gerektiğini güzel günlerin hep var olduğunu hatırlatmak isterim.

Sözlerimi bitirirken beni muvaffak kılan ve ardımda bir eser bırakmamı nasip eden Allah'a hamd ederim. Hayatım boyunca her zaman sevgiyle beni destekleyen, bugünlere gelmemi sağlayan, bu süreçte bana sabır gösteren, varlıkları ve duaları ile benim en büyük motivasyon ve ilham kaynağım olan çok değerli aileme; kıymetli annem ve kıymetli babam, canım kız kardeşim ve canım abime ayrıca en içten sevgilerimi ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmanın pek çok insana ışık tutmasını, ilham olmasını temenni ederim. Nesiller boyunca teknoloji ve yapay zekanın geçerli olduğu tüm alanlarda insanlığın yararına hizmet etmesi, savaşların ve dünyadaki tüm adaletsizliklerin son bulması, gelecek nesillere sevgi, muhabbet ve iyilik dileklerimle. Bu çalışmayı canım aileme ve kaybettiğimiz tüm masum çocuklara ithaf ediyorum.

Dilara AŞÇI

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKA HAKKINDAKİ ALGILARI VE BİLİŞSEL YAPILARI

AŞÇI, Dilara
Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nail İLHAN
Mayıs-2025, XII+ 160 sayfa

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının "yapay zeka" (YZ) ve "yapay zeka araçları" kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını ve metaforik algılarını ortaya koymak, öğretmen adaylarının YZ araçları kullanarak ders materyalleri geliştirme durumlarını incelemektir. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Uygulama sürecinde fen bilgisi öğretmen adayları YZ araçlarını kullanarak Fen Bilimleri dersi 6. sınıf 'Maddenin Ayırt Edici Özellikleri' ünitesine yönelik öğretim materyalleri geliştirmişlerdir. Çalışma grubunu "Fen Öğretiminde Materyal Tasarımı" dersine devam etmekte olan toplam 30 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Nitel veriler "kelime ilişkilendirme testleri" (KİT), "metaforik algı formu" (MAF) ve "görüşme formu" ile elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen nitel veriler, betimsel analiz ve içerik analizi ile incelenip bulgular elde edilmiştir. KİT'in kullanımıyla öğretmen adaylarının "yapay zeka" ve "yapay zeka araçları" kelimeleri ile ilişkili bilişsel yapıları incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının YZ araçlarını kullanarak ders materyalleri geliştirmesi sonrasında onların YZ ve araçları ile ilişkilendirdikleri kelimelerin çeşitliliğinde artış olmuştur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekaya yönelik metaforik algıları 'eğitim ve öğretim', 'bilgi kaynakları', 'bilim ve teknoloji', 'destek ve yardımcı unsurlar' ve 'rehberlik ve yol gösterme' boyutlarında sınıflandırılmıştır. YZ araçları ile uygulamalar gerçekleştiren öğretmen adayları; YZ araçlarıyla ders planı, sunum, video, ölçme değerlendirme ve ders süreci hazırlanmasına yönelik daha çok olumlu görüşler bildirmişlerdir. YZ araçlarıyla geliştirilen öğretim materyallerinin fen derslerinde uygun olarak kullanılabilmesi için gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Fen bilgisi öğretmen adayı, Fen öğretimi, Yapay zeka, Materyal tasarımı, Maddenin ayırt edici özellikleri

ABSTRACT

PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' PERCEPTIONS AND COGNITIVE STRUCTURES ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE

AŞÇI, Dilara
Master's Degree, İnönü University, Institute of Educational Sciences
Program of Science Education

Advisor: Associate Professor Nail İLHAN
May-2025, XII+ 149 page

The aim of this study is to reveal the cognitive structures and metaphorical perceptions of pre-service science teachers about the concepts of artificial intelligence (AI) and artificial intelligence tools, and to examine the situation of pre-service teachers developing course materials using AI tools. The study was carried out with a case study designs for the qualitative research method. In the intervention process, pre-service science teachers developed course materials for the 6th grade 'Distinctive Properties of Matter' unit of the Science course by using AI tools. The study group consists of a total of 30 pre-service science teachers who are attending the "Material Design in Science Teaching" course in the science teaching undergraduate program. The qualitatively collected data were obtained by "word association tests" (WAT), "metaphorical perception form" (MPF) and "interview form". The qualitative data obtained in the study were examined by descriptive analysis and content analysis. With the use of WAT, cognitive structures were examined using the words 'artificial intelligence' and 'artificial intelligence tools'. As a result, after pre-service teachers developed course materials using AI tools, there was an increase in the variety of words they associated with AI and its tools. The metaphorical perceptions of pre-service science teachers towards artificial intelligence in education were classified as 'education and teaching', 'information resources', 'science and technology', 'support and help elements' and 'guidance and mentoring'. Pre-service science teachers who perform applications with AI tools; They expressed more positive opinions about the preparation of lesson plans, presentations, videos, assessment and evaluation and course processes with AI tools. Teaching materials developed with AI tools need to be reviewed and organized in order to be used appropriately in science course.

Keywords: Pre-service science teacher, Science Education, Artificial intelligence, Material design, Distinctive Properties of Matter

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ II
ÖNSÖZ III
ÖZET ..... İV
ABSTRACT V
İÇİNDEKİLER ..... Vİİ
TABLOLAR LİSTESİ X
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİ
KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİİ
BÖLÜM 1 1
1. GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı / Sorusu/ Hipotezi 5
1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri 6
1.4. Araştırmanın Sayıltıları 11
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 12
1.6. Tanımlar 12
BÖLÜM 2 14
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 14
2.1. Kuramsal bilgiler 14
2.1.1. “Yapay zeka”, çerçevesi ve tarihsel gelişimi 14
2.1.2. Eğitimde yapay zeka 20
2.1.3. Fen bilimleri eğitiminde “Yapay Zeka” 22
2.1.4.Kelime ilişkilendirme testi 23
2.1.5.Metaforik algı 24
2.1.6.Ders materyalleri 24
2.2.İlgili araştırmalar 25
2.2.1.Yurt içinde yapılan çalışmalar 25
2.2.2.Yurt dışında yapılan çalışmalar 30
BÖLÜM 3 34
3. YÖNTEM 34
3.1. Araştırmanın Deseni 34
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu 36

3.3. Uygulama/ Veri Toplama Süreci 37
3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları 42
3.5. Araştırmada Veri Analizi 46
3.5.1. Kelime İlişkilendirme Testi Verilerinin Analizi 47
3.5.2. Metaforik Algı Formu Verilerinin Analizi 48
3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Analizi 49
3.6. Araştırma İçin Geçerlik ve Güvenirlik 50
BÖLÜM 4 53
4. BULGULAR VE YORUM 53
4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar 54
4.1.1 "Yapay zeka" kelimesine ait kelime ilişkilendirme testine ilişkin bulgular ve yorumlar 54
4.1.2. "Yapay zeka araçları /uygulamaları" kelimesine ait kelime ilişkilendirme testine ilişkin bulgular ve yorumlar 56
4.2.İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar 65
4.2.1. "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik üretilen metaforlara ilişkin bulgular ve yorumlar 65
4.3.Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar 74
4.3.1.Yapay zeka araçları ile ders planı hazırlama sürecine dair öğretmen adayı görüşlerine ilişkin bulgular ve yorum: 74
4.3.2.Yapay zeka araçları ile ders sunusu hazırlama sürecine dair öğretmen adayı görüşlerine ilişkin bulgular ve yorum: 81
4.3.3.Yapay zeka araçları ile ders videosu hazırlama sürecine dair öğretmen adayı görüşlerine ilişkin bulgular ve yorum: 87
4.3.4.Yapay zeka araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlama sürecine dair öğretmen adayı görüşlerine ilişkin bulgular ve yorum: 92
4.3.5.Yapay zeka çerçevesinde uygulanmış ders sürecine dair öğretmen adayı görüşlerine ilişkin bulgular ve yorum: 99
4.4. Durumların karşılaştırılması 104
BÖLÜM 5 105
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 105
5.1 Sonuç ve tartışma 105
5.1.1Birinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma 105

5.1.2 İkinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma 107
5.1.3 Üçüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma 109
5.2 Öneriler 113
KAYNAKÇA 115
EKLER 132
EK 1: Etik Kurul İzni 132
EK 2: Katılımcı Gönüllü Onam Formu 133
EK 3: Uzman Görüş Formu 1 134
EK 4: Uzman Görüş Formu 2 136
EK 5: Kelime İlişkilendirme Testi 139
EK 6: Metaforik Algı Formu 140
EK 7: Görüşme Formu 141
EK 8: YZ Araçları Sunum 143
EK 9: Öğretmen Adaylarının YZ Araçları ile Hazırladıkları Ders Materyalleri..……..149

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Yapay zeka yöntemlerinin uygulama alanları ve avantajlarına yönelik karşılaştırmalar (Yüksel vd., 2023)* 19
Tablo 2. *Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar ile İlgili Bilgiler* 26
Tablo 3. *Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar ile İlgili Bilgiler* 31
Tablo 5. *Ders Faaliyet Planı* 38
Tablo 6. *Gruplar ve Öğrenme Çıktıları* 41
Tablo 7. *Araştırmanın Alt Problemleri ve İlgili Veri Toplama Araçları* 42
Tablo 8. *Araştırmanın Güvenirlik Geçerlik Planlanması (Yin, 2003; Aytaçlı, 2012)* 52
Tablo 9. *Yapay Zeka Kelimesine Yönelik Üretilen Çağrışım Kelimeleri ve Frekansları* 54
Tablo 10. "*Yapay Zeka Araçları /Uygulamaları" Kelimesine Yönelik Üretilen Çağrışım Kelimeleri ve Frekansları* 56
Tablo 11. "*Yapay Zeka" Anahtar Kelimesi Frekansı 5 ve Üzeri Kesme Noktaları* 59
Tablo 12. "*Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları" Anahtar Kelimesi Frekansı 5 ve Üzeri Kelimeler ve Kesme Noktaları* 60
Tablo 13. *Kesme Noktası Yöntemine Ait Frekans Karşılaştırma Tablosu* 62
Tablo 14. *Kelime İlişkilendirme Testinde Kesme Noktası Tekniği Ön ve Son Test "Yapay Zeka" Anahtar Kelimesine Ait Kavram Ağı* 63
Tablo 15. *Kelime İlişkilendirme Testinde Kesme Noktası Tekniği Ön ve Son Test "Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları" Anahtar Kelimesine Ait Kavram Ağı* 64
Tablo 16. *"Eğitimde Yapay Zeka" Kavramına Yönelik Kategoriler ve Metaforlar* 68
Tablo 17. *Yapay Zeka Araçları ile Ders Planı Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları* 75
Tablo 18. *Yapay Zeka Araçları ile Ders Sunusu Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları* 81
Tablo 19. *Yapay Zeka Araçları ile Ders Videosu Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları* 87
Tablo 20. *Yapay Zeka Araçları ile Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetleri Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları* 93
Tablo 21. *Yapay Zeka Çerçevesinde Uygulanmış Ders Sürecinin Öğretmen Adaylarına Etkisi Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları* 100
Tablo 22. *Bütüncül Çoklu Durumların Karşılaştırılması* 104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yapay Zeka tanımı ortaya koyulmadan önceki zaman çizelgesi (Kuipers ve Prasad, 2022)..... 15
Şekil 2. Yapay Zeka tanımı ortaya koyulduktan sonraki zaman çizelgesi (Kuipers ve Prasad, 2022)..... 16
Şekil 3. Yapay zeka, makine öğrenimi, derin öğrenme ve üretken yapay zekanın karşılaştırmalı görünümü (Zhuhadar, 2023) 17
Şekil 4. Yapay Zeka Alanları ve Uygulamaları Kavram Haritası (Atlam vd., 2018) 18
Şekil 5. En Yaygın Kullanılan Yapay Zeka Yöntemlerinin Ana Hatlarını Gösteren Venn Diyagramı (Yüksel vd., 2023)..... 19
Şekil 6. Araştırmadaki Bütüncül Çoklu Durum Desenine İlişkin Durumlar 36
Şekil 7. Kelime İlişkilendirme Testleri..... 43
Şekil 8. Metaforik Algı Formu 44
Şekil 9. Nitel araştırmalarda içerik analizi aşamaları 47
Şekil 10. Nitel araştırmalarda betimsel analiz aşamaları 47
Şekil 11. Araştırma Bulguları..... 53
Şekil 12. "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına yönelik oluşturulan ön test kategorileri ve metaforlarına ait kavram ağı..... 66
Şekil 13. "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına yönelik oluşturulan son test kategorileri ve metaforlarına ait kavram ağı..... 67
Şekil 14. "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına yönelik oluşturulan tüm kategoriler ve metaforlara ait kavram ağı..... 67

KISALTMALAR LİSTESİ

AI: Artificial Intelligence

f: Frekans

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MAF: Metaforik Algı Formu

ÖYS: Öğrenci Yönetim Sistemi

TYMM: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

YZ: Yapay Zeka

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin günümüzde hızla ilerlemesi hayatımızın çeşitli alanlarında olduğu gibi eğitim ve diğer alanlarda da bizleri pek çok gelişmelerle karşı karşıya getirmektedir. Son zamanlarda adına sıkça rastladığımız önemli gelişmelerden birisi de şüphesiz yapay zekâdır. Kordon (2020), tarihte üç büyük olayın olduğunu; bunlardan ilkinin evrenin oluşumu, ikincisinin yaşamın başlangıcı olduğunu ve tüm bunlarla aynı öneme sahip üçüncü olayın ise yapay zekanın ortaya çıkışı olduğunu öne sürmüştür. Hayatımızda büyük ölçüde yer almaya başlayan yapay zekânın temelleri çok eski zamanlara dayanmakla birlikte, kavram olarak ortaya çıkması ve gelişimi 1950 yılları olarak bilinmektedir (Pirim, 2006). Alan Turing'in "Bilgi işleyen makineler ve zekâ" isimli makinesi yapay zekânın temelleri olarak bilinse de (Turing, 1950); "Yapay zeka" isim olarak ilk defa John McCarthy tarafından 1956 Dartmouth Konferansı'nda kullanılmaya başlanmıştır (Moor, 2006). O günlerden bugüne ilerleyerek gelen yapay zekanın tarihsel olarak gelişiminde endüstri devrimlerinin de etkisinden söz etmek mümkündür. Endüstri 1.0'dan itibaren sanayi ve teknolojide yaşanan mevcut gelişmeler, günümüzde Endüstri 5.0 ile giderek daha etkili ve tatmin edici olarak doğrudan insan-robot etkileşimleri, yapay zeka ve makine öğrenimini geliştirmekte ve bu sayede ilerlemelerini sürdürmektedir (Vogt, 2021).

Yapay zekanın yıllar içinde araştırma ve gelişme faaliyetleri ile birlikte pek çok farklı alanlarda uygulamaları ortaya çıkmıştır. Yapay zekâ için araştırma alanları açısından; 'sistem ve mühendislik', 'beyin bilimi', 'psikoloji', 'bilişsel bilim', 'matematik', 'bilgisayar bilimi' vb. örnekler verilebilirken; uygulama alanlarına ise 'konuşma ve tanıma', 'görüntü işleme', 'doğal dil işleme', 'akıllı robotlar', ve benzeri

örnekler verilebilir (Jiang, Li, vd., 2022). Atlam, Walters ve Wills (2018)'e göre yapay zekâ uygulama alanları; 'makine öğrenme', 'uzman sistemler', 'doğal dil işleme', 'planlama', 'konuşma', 'robotik ve görüş', 'zamanlama ve optimizasyon' başlıklarından oluşmaktadır. Bu başlıklara ek olarak diğer çalışmalarda karşımıza çıkan; 'yapay sinir ağları', 'eğitsel veri madenciliği', 'derin öğrenme', 'genetik algoritma', 'uzman sistemler' de yapay zekanın uygulama alanlarına delil olarak gösterilebilir (Elmas, 2021). Bu başlıkları farklı tanımlara göre çoğaltabilmek mümkündür.

Yapay zekanın araştırma ve uygulama alanları arasında eğitim önemli bir yer tutmaktadır. Yapay zekânın araştırma ve uygulama alanları düşünüldüğünde, genel anlamda eğitimin kalitesini arttırmaya yönelik önemli bir yer tutmaya başladığı ve önemli fırsatlar oluşturduğu mevcut literatürden anlaşılmaktadır (Nabiyev ve Erümit, 2022). Bu doğrultuda yapay zekânın eğitim açısından uygulamaları içerisinde; sunum hazırlama, video oluşturma, resim oluşturma, ders planı oluşturmaya yardımcı olma gibi birçok araçları bulunmaktadır. Eğitimde yararlanılan yapay zekâ araçlarına örnek olarak öğretmen ve öğrencilere yönelik birçok eğitim etkinliklerinin yanında bir de ders materyallerinin hazırlanabileceği "Magicschool", "Eduaide.ai" ve "TeachMateAI"; yapay zeka ile sunu hazırlayabilen "Canva" ve "Slidesgo", yapay zeka ile sınav ve quiz hazırlayabilen "OpExams" ve "Quızızz" adlı uygulamalar örnek gösterilebilir. Ayrıca ödevlendirme, etkinlik planlama gibi uygulamalar da yapay zekânın eğitim alanındaki kullanımını açıkça ortaya koymaktadır (Aşçı vd., 2024; Akgündüz, 2019).

Yapay zekâ teknolojileri, akıllı eğitim teknolojileri ile birçok alanda entegrasyonu sağlanarak eğitimde kullanılabilmektedir (Chen, vd., 2020). Kul ve arkadaşları (2018) matematik öğretiminde materyal kullanımının matematik başarısına etkilerini incelemiş oldukları çalışmada fiziksel ve dijital materyallerin diğer materyal türlerinden daha etkili olduğu ve öğrenme ortamı tasarlarken öğretim özelliklerinin dikkate alınması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Eğitimde yapay zekâ kullanımının avantaları düşünüldüğünde, bireysel öğrenmeleri daha verimli kılmak adına, yapay zekâ teknolojilerinin ihtiyaçlarını gözeterek otomatik geri bildirimler sağlanabilir. Eğitimin hedeflerine ulaşabilmesinde yapay zeka entegrasyonu, eğitime katkılar sağlayacaktır (Bulut, vd., 2024). Bireysel öğrenmelerin yanında birçok yapay zekâ teknolojileri sayesinde her yaş grubunun beceri, ilgi alanı ve yeteneklerine göre şekil alabilen özel eğitim olanakları da eğitimin kalitesinin arttırılmasında imkanlar sunmaktadır (Güzey, vd., 2023). Bunun yanında "Tasarım

temelli fen eğitimi uygulamaları kapsamında kullanılan bilgisayar simülasyonları (etkileşimli eğitim yazılımları) öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını artırmaktadır" (Ercan ve Şahin, 2015). Yapay zeka ile tasarlanmış ders içerikleri ve materyallerinden de fen dersinde benzer bir etki ortaya koyması beklenebilir.

Ülkemizde fen bilgisi eğitimi alanında kelime ilişkilendirme testi kullanılarak örneklemin bilişsel yapısını anlamaya ilişkin ortaya koyulan pek çok lisansüstü tez mevcuttur (Altunışık, 2024; Çakıcı, 2024; Güven, 2017; Hakyoldaş, 2019; Kayış, 2024; Kuzzu, 2021; Özkızılcık, 2018; Uyduran, 2019). Bu alandaki literatür incelendiğinde Özyanık (2023) tarafından bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümünde yürütülmüş olan deneysel bir çalışmada ortaokul 6. Sınıf düzeyindeki öğrencilere yapay zeka eğitiminde fiziksel programlama kullanımının etkisini incelemek adına 'yapay zeka', 'makine öğrenmesi', 'akıllı asistan' ve 'bilişsel hizmetler' kelimeleri ile ilgili ön ve son test olarak kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır ve neticesinde de öğrencilerin yapay zekaya karşı kavramsal bilgi düzeylerinin olumlu yönde olduğuna ulaşılmıştır. Eğitim alanında ortaya koyulan bu çalışmadan hareketle yapay zeka için benzer kelime ilişkilendirme çalışmalarının fen bilgisi eğitimi alanında da uygulanmasına ve bu alandaki örneklemin yapay zekaya karşı kavramsal bilgi düzeylerinin ne yönde olduğunun belirlenmesine, alana katkı sağlaması yönünden, ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizdeki literatüre metaforik algıları belirlemeye yönelik çalışmalar açısından bakıldığında fen eğitimi alanında tamamlanmış pek çok lisansüstü tez çalışmaları mevcuttur (Akça, 2019; Çakıcı, 2024; Dönmez, 2017; Gün, 2022; Kocabaş, 2022; Pekbalcı, 2019). Eğitim üzerine hazırlanmış bu çalışma örneklerine farklı branşlarda da rastlamak mümkündür (Gül, 2024; Kaya, 2019; Semiz, 2021). Ülkemizde eğitim alanında metaforik algıları ölçmeye yönelik hazırlanan lisansüstü tezlerin yapay zeka üzerine de çalışıldığı görülmektedir. Kaya (2024) okul yöneticileri ve öğretmenlerin eğitim yönetiminde yapay zekaya yönelik metaforik algılarını ölçerken, Öztürk (2024) ise 5. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ingilizce kelime öğreniminde yapay zekaya ilişkin metaforik algılarını ortaya koymuştur. Fen eğitimi alanında da yapay zekaya yönelik metaforik algıların çalışıldığı lisansüstü tezler ortaya koyulması sonraki çalışmalara ışık tutacak ve YZ hakkındaki metafor çeşitliliğini zenginleştirerek öğretmen adaylarının bu alandaki görüşlerini inceleme imkânı sunacaktır.

Lisansüstü nitel çalışmalarda görüşmeler yapmak örneklemin konu hakkındaki düşüncelerini, eğilimlerini ortaya çıkarmak bakımından sıkça tercih edilmektedir. Bazı kaynaklarda mülakat olarak kullanılan görüşme tekniği yalnızca dinleme ve not almadan ibaret değil yeterli hazırlık içeren zahmetli bir süreçtir, bu nedenle görüşmede iyi bir planlama yapmak mühimdir (Akman Dömbekci ve Erişen, 2022). Soylu (2023) ve Kaya (2023)'ya ait eğitim ve yapay zeka üzerine olan iki çalışmada diğer yöntemlerin yanında katılımcıların görüşlerine de yer verdikleri görülmektedir. Bu anlamda bu çalışma da literatüre fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zeka ile ders materyalleri hazırlama sürecine ait görüşlerinin ne yönde olduğunu açıkça sunmaya ve süreci anlamaya katkı sağlayacaktır.

Mevcut literatür incelendiğinde ülkemizde Yılmaz (2024)'a ait yabancı dil öğreniminde YZ ile geliştirilmiş ders materyallerinin ve yapay zeka araçlarının kullanımının ingilizce okuma motivasyonu üzerine etkilerini inceleyen bir çalışma karşımıza çıkmaktadır. Deneysel araştırma deseni ile beş haftalık bir uygulama ve ingilizce okuma motivasyonu ölçeği kullanılarak yürütülen bu çalışma neticesinde; ChatGPT gibi yapay zeka araçlarının saniyeler içinde öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun materyalleri birkaç komut ile hazırlamasının oldukça avantajlı olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin kendilerini güncel tutmaları, araçların öğretim sürecine dengeli bir şekilde entegre etmeleri ve de monotonlaşan uygulamaların uzun vadede olumsuz etki edebileceği de aynı çalışma ile ortaya koyulmuştur. Ülkemizde daha fazla yapay zeka ile ders materyalleri geliştirilen lisansüstü tez çalışmalarına ihtiyaç duyulmakta ve bu doğrultuda yapay zekayı eğitimin her alanında aktif kullanmaya yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Çetin ve Aktaş, 2021). Bu çalışmaların artırılması eğitimcilere, öğretmen adaylarına, araştırmacılara yapay zekayı ders materyallerine nasıl entegre edeceklerini gösterme ve yapay zeka araçlarının uygulanabilirliğini sorgulama hususunda yol gösterici nitelikte olacaktır.

Ülkemizde fen bilimleri dersi "Maddenin ayırt edici özellikleri" ünitesine ait ortaya koyulmuş çalışmalar incelendiğinde çeşitli etkinlikler, materyaller, uygulamalar ile farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin fen dersi başarıları, tutumları, gözlem ve görüşlerinin incelendiği görülmektedir (Akben ve Köseoğlu, 2010; Ateş, 2004; Canbazoğlu vd., 2010; Çelebi, 2023; Sarıoğlu, vd., 2021; Şensoy ve Yıldırım, 2017; Taşdemir ve Aydın, 2024). Yapılan bu çalışmalar, çeşitli uygulamalar ve metotların

maddenin ayırt edici özellikleri ünitesi ile kullanımının fen bilimleri eğitimi alanında yaygın olduğunu gözler önüne sermektedir. Mevcut çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri dersine ait mevcut ünite ve öğrenme çıktıları ile YZ destekli öğretim materyalleri geliştirme sürecine yönelik bilişsel yapıları, metaforik algıları ve görüşlerinin ortaya koyulması literatürdeki çalışmalara katkı sağlayacaktır. Bu anlamda TYMM fen bilimleri öğretim programı 6. sınıf düzeyinde yer alan maddenin ayırt edici özellikleri ünitesine ait öğrenme çıktıları kullanılarak yürütülen bir çalışma olması da maarif modelin YZ uygulamalarıyla hazırlanan öğretim materyallerine uygunluğunu gözler önüne sermek açısından önemli bir problem sorusuna ışık tutmaktadır.

Çalışmalar incelendiğinde, yapay zekâ araçları ve uygulamalarının fen bilimleri dersi konuları açısından materyal ve içerik üretme yönüyle öğretmen adaylarının algılarının, uygulama becerilerinin ortaya koyulması ve geliştirilmesi açısından çalışmaların yapılması, alana katkı sağlayacağı yönünde değerlendirilmiştir. Alanda yapay zekâ araçlarının fen eğitiminde ders hazırlık sürecinde öğretmen adayları tarafından etkili kullanılma durumları ve kullanımlarının nasıl olacağına yönelik güncel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile öğretmen adaylarının yapay zekâ ve yapay zekâ araçlarıyla ilişkili kavramları bilme düzeyleri ve algıları, eğitim içerikleri hazırlama açısından uygulama becerilerinin ortaya koyulması, geliştirilmesi ve buna yönelik araştırmalar yapılmasının alana önemli katkılar sağlayacağı saptanmıştır. Bu açıdan bu çalışma ilgili literatüre, fen bilgisi öğretmen adaylarına, eğitimde yapay zeka ve materyal geliştirme çalışan araştırmacılara katkı sağlayacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı / Sorusu/ Hipotezi

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme durumlarını incelemek, ders içerikleri geliştirmeye yönelik düşünceleri/algılarını incelemek, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen bilimleri öğretim programında yer alan ortaokul fen bilimleri dersi “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” ünitesi çerçevesinde yapay zeka uygulamaları ile geliştirdikleri ders materyallerine, eğitimde yapay zekaya ve yapay zeka uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını, metaforik algılarını ve görüşlerini tespit ederek elde edilen sonuçları incelemek ve ortaya koymaktır. Mevcut çalışmada araştırmanın esas amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik bilişsel yapıları yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrasına göre ne düzeydedir?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik metaforik algılarında yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrasında nasıl bir değişim gözlenmiştir?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine yönelik görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Özgün Değeri

Son yıllarda eğitim alanında yapay zekâ alanında yapılan çalışmalar giderek artmaktadır (Meço ve Coştu, 2022). Bununla birlikte fen bilimleri dersi açısından düşünüldüğünde yapay zekâ araçlarının kullanımı ile öğretmen adaylarının algıları ve uygulama becerileri açısından yapılabilecek bir çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Eğitim ve öğretimde yapay zekâ kullanımının sağlayacağı katkılar düşünüldüğünde yürütülen çalışmalarda 'öğrencilere kişiselleştirilmiş öğretim imkânı sunma', 'akademik başarıyı arttırma', 'akademik bilgi ve öğrenci arasında sesli iletişim ve daha etkili sınıf yönetimi sağlama', 'öğretmenler için zaman kaybını önleme', 'akademik beceri ve öğrenme düzeylerine uygun kişiselleştirilmiş ödev yapabilmelerine olanak tanıma', 'öğrencilerin verileri kolay toplama ve depolamasına imkan sağlama' gibi pek çok olumlu katkısı olduğu görülmektedir (İşler ve Kılıç, 2021). Yapay zeka uygulamaları eğitim araçlarını dönüştürür, bu nedenle ortaokul düzeyinde günümüz teknolojileri ile ders materyalleri geliştirmek ve öğretmen adaylarının bu sürece hâkim olması, öğrencilerin öğrenmelerini teşvik etmek ve öğretmenlere yardımcı olmak için önem arz etmektedir (Akgun ve Greenhow, 2021).

Yapay zekâ, yükseköğretimde uygun şekilde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, öğrenme ve araştırma olanaklarında fırsatlar sunmaya başlamıştır (Taşçı ve Çelebi, 2020). Ülkemiz "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi" kapsamında 2021-2025 yılları arasında eğitim içeriklerinin zenginleştirilmesi, yapay zekâ istihdamının sağlanması, yapay zekâ eğitiminin yaygınlaşması, üniversitelerde bu alanda yeni programlar açılması ve yükseköğretim öncesinde de gençlere yapay zekâ ve etik alanlarında eğitim alacakları olanaklar sunulmasına dair hedefleri içeren bir kitapçık yayınlamıştır (UYZS, 2021). Bu

anlamda ülkemizde yapay zekâ alanında önemli yatırımlar da başlamıştır. Bu doğrultudaki gelişmelere bakacak olursak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından (2023) Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7 ve 8. Sınıflar için bir "Yapay Zekâ Uygulamaları Dersi Öğretim Programı" (MEB, 2023a), Özel yetenekli öğrenciler için Bilim ve Sanat Merkezleri'nde (BİLSEM) okutulmak üzere oluşturulan Yapay Zekâ Uygulamaları Atölye Programı (MEB, 2023b; s.7), BİLSEM yaz okulu destekleme ve yetiştirme kursu kapsamında açılan yapay zekâ atölyesi (MEB, 2023c) ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından FEYZA (Fırsatları Artıran Eğitimde Yapay Zekâ) projesi ortaya koyulmuştur (FEYZA, 2022). Bunların yanı sıra yükseköğretimde yapay zekâ mühendisliği gibi çeşitli bölümler ülkemize kazandırılmıştır ve kazandırılmaya da devam edilmektedir.

2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri dersi öğretim programında 6. Sınıf düzeyinde yer alan (5. Ünite) "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesine ait öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri dahilinde yürütülen bu çalışmada yapay zeka ile hazırlanan ders materyalleri ile alana özgün bir katkıda bulunmak hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra programda öğrencilerin konuyu öğrenmeleri için bireysel öğrenmelerine imkan sunan animasyon, simülasyon gibi çeşitli dijital öğrenme araçlarının uygulanabileceği de açıkça belirtilmiştir (MEB, 2024). Bu çalışmada çeşitli dijital öğrenme araçlarının çeşitli yapay zeka uygulamaları ile harmanlanması sağlanacaktır.

Fen eğitimindeki çalışmalar yapay zekâ içermesi yönüyle değerlendirildiğinde, yapay zekânın fen eğitiminde kullanımının, özellikle son on yılda (2013-2023) fen eğitiminin teknoloji destekli araştırmalarla entegre olmasıyla beraber bir ivme kazanarak önemli ölçüde gelişim gösterdiği görülmektedir (Jia, et all., 2024).

Sanca, Artun ve Okur (2022) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ teknolojisi olan bulanık mantığın fen eğitimindeki kullanımı incelenmiştir. Cooper (2023) ise, bir üretken yapay zekâ olan ChatGPT'nin fen eğitiminde kullanımına yönelik bilgiler sunmuştur. Erkoç (2023) araştırmasında fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde derslerinde yapay zekâ kullanma durumlarını incelemiştir. Buluş ve Elmas (2024), ise kimya eğitiminde yapay zekâ uygulamalarının kullanımına yönelik, interaktif simülasyonlar, ders materyalleri ve bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları tasarımları yapılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Yapılan bir diğer çalışmada ise yapay zekâ uygulamaları ve yapay zekânın geleceği konularında öğretmenlerin tutumları incelenmiştir (Şanlı vd., 2023). Kesler, Yalçın ve Öz (2021), ise fen bilimleri dersinde 7. Sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi "Fiziksel olaylar" öğrenme alanında yer alan kazanımları yapay zekâ sistemleri kullanarak öğretilmesinin mevcut MEB programına uygunluğu açısından ele almış ve çoktan seçmeli başarı testi ile yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulayarak verileri toplamayı amaçlamışlardır (Kesler vd., 2021). Yine fen bilimleri alanında, fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitim süreci boyunca yapay zekâ kullanma durumları üzerine bir durum çalışması yürütülmüş ve neticesinde de öğretmenlerin süreçte tecrübe edinerek olumlu anlamda etkilendikleri sonucuna ulaşılmıştır (Erkoç, 2023). Yürütülen çalışmalar incelendiğinde, mevcut çalışmanın öğretmen adaylarının algılarını, uygulama becerilerini ortaya koyması bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kelime ilişkilendirme testi çalışmaları incelendiğinde son yıllarda eğitim ve teknoloji alanında yapılmış birtakım çalışmalara rastlanmaktadır (Çetin ve Karamete, 2024; Ekici, Gökmen ve Kurt, 2014; Kaya ve Şan, 2024). Eğitim alanında YZ çalışmaları incelendiğinde ise Eşme, Yazıcı ve Demir (2024) tarafından sınıf öğretmen adaylarının "Yapay zeka" kavramına karşı bilişsel yapılarını inceleyen bir çalışma mevcuttur. Literatürde fen bilimleri eğitimi alanında katılımcıların "yapay zeka" kavramına ilişkin bilişsel yapılarına odaklanan benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zeka ve teknolojilerine yönelik bilişsel yapılarını ortaya koymak ve sonraki araştırmacılara ışık tutmak bakımından önemlidir.

Metaforlar yoluyla kişilerin öğrenme süreçleriyle ilgili bakış açıları kavramsal bir şekilde ortaya çıkarılır. Bu açıdan öğretmen adaylarının da düşünce ve etkinliklerine yön verebilmektedir (Güveli vd., 2013). Eğitimde yapay zekaya yönelik metaforik algıları inceleyen çalışmalar incelendiğinde; ilkokul öğrencileri (Saçan, vd., 2022), fizik öğretmen adayları (Erdoğan ve Bozkurt, 2023), meslek yüksek okulu öğrencilerine (Uçkun ve Konak, 2023), okul öncesi öğretmen adaylarına (Ağmaz ve Ergüleç, 2024) yönelik çalışmalar ve çok daha fazlası mevcuttur ancak fen bilgisi eğitiminde yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Saçan, Tozduman Yaralı ve Kavruk (2022), yürüttükleri araştırmada 6-10 yaş grubu çocukların yapay zekâ kavramına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile incelemiş ve çalışmalarını olgubilim deseni üzerinden yürütmüşlerdir. Bir diğer çalışma Erdoğan ve Bozkurt (2023) tarafından fizik öğretmen adaylarının yapay

zekâ kavramına ilişkin metaforik algıları incelenmiş ve bu çalışmada da nitel araştırma desenlerinden olgubilim deseni tercih edilmiştir. Uçkun ve Konak (2023) ise meslek yüksek okulundaki öğrencilerin metaforik algılarını tespit etmeye yönelik çalışmalarını tamamlamışlardır. Ağmaz ve Ergüleç (2024) çalışmalarında okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik metaforik algılarını ortaya koymuştur. Bu çalışma neticesinde öğretmen adaylarının daha önceden yapay zeka aracı kullanma deneyimlerinin kullanmayanlara kıyasla daha olumlu ve kaygıdan uzak olduğu ortaya çıkmıştır. Bu ve benzeri eğitimin çeşitli branşlarında "Yapay zeka" metaforuna yönelik yapılmış olan metaforik algı çalışmalarını arttırmak mümkündür (Çetin ve Aktaş, 2021; Özmen Yağız, 2024; Turan, 2024; Yılmaz, 2022). Metaforik algı formunda kullanılan "Eğitimde yapay zeka" metaforuna dair literatürde benzer çalışmalara rastlanmaktadır (Ağmaz ve Ergüleç, 2024; Eriçok vd., 2024; Seyhan, 2024). Bu çalışmanın literatürdeki benzer çalışmalardan farkı ise uygulanan metafor formunun uygulanan yedi haftalık yapay zeka ile ders içerikleri geliştirilmesi eğitimi süreci sonunda öğretmen adaylarında meydana gelen algısal değişimler üzerindeki sonuçlarını ortaya koymaktır.

Kaya (2024) ortaya koyduğu çalışmanın nitel boyutunda okul yöneticileri ve öğretmenlerinin eğitimde yapay zekaya yönelik görüşlerini yarı yapılandırılmış görüşme ile elde etmiştir. Başka bir çalışmada ise Vatansever (2024), çoklu durum çalışması ile önce üniversite öğrencilerinin "Yapay zeka" metaforuna yönelik yanıtlarını aldıktan sonra hazırlamış olduğu yarı yapılandırılmış görüşme sorularını bilgisayar ve öğrenim teknolojileri öğretmenliği ve bilgisayar mühendisliği alanındaki son sınıf öğretmen adaylarına uygulamış ve neticesinde elde edilen verileri betimsel analizle ele almıştır. Mevcut çalışma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri de yarı yapılandırılmış görüşme ile elde edilmiştir. Görüşmede yer alan soruların araştırmacı tarafından özgün olarak hazırlanmış olması bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eğitimde yapay zeka kullanılarak materyal geliştirme çalışmaları henüz güncel bir konu olmasından ötürü ülkemizde bu alanda pek fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Ancak yakın zamanda Yılmaz (2024), İngilizce öğrenen bireylerin okuma motivasyonları üzerine yapay zeka araçları ile geliştirilen ders materyallerinin etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen, bir adet ölçek kullanılan ve 5 hafta uygulaması süren bu çalışma neticesinde karşılaştırılan deney ve kontrol gruplarına ait sonuçlar yapay zeka materyallerinin bireylerin motivasyon artışında önemli bir fark

yarattığını ve buna ek olarak sınavların gerekliliklerine karşı öğrencilerin akademik performanslarında katkıda bulunabileceğini, onları destekleyeceğini ortaya koymuştur. Mevcut araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının 6 haftalık eğitim süresince yapay zeka araçları ile hazırladıkları ders materyallerinin öğretmen adaylarına etkisinin gözlemlenerek görüşlerinin alınması, kelime ilişkilendirme ve metaforik algılarına etkisinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır.

Mevcut çalışmada TYMM 'de yer alan fen bilimleri dersi 6. sınıf "Maddenin ayırt edici özellikleri" ünitesine yer verilmiştir. Literatürde bu ünite üzerine daha önceden farklı çalışma gruplarıyla yapılmış birtakım çalışmalara rastlanmaktadır. Taşdemir ve Aydın, (2024) fen bilimleri dersi maddenin özellikleri ünitesine yönelik 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı etkinlikler ve infografik başarılarını maddenin özellikleri başarı testi ile incelemiştir. Deney grupları ve kontrol grubu başarıları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Sarıoğlu, vd. (2021) ise benzer şekilde 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada maddenin özellikleri ünitesine yönelik bağlam temelli etkinlikler ile öğrenci görüşleri incelenmiştir. Durum çalışması deseninde yürütülen bu çalışma neticesinde öğrencilerin bağlam temelli etkinliklere yönelik olumlu yaklaşımları olduğu ortaya koyulmuştur. Şensoy ve Yıldırım (2017) ise 8. sınıf öğrencilerine maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde üç boyutlu görsel materyal kullanımının öğrencilerin fen dersindeki başarı ve tutumlarına etkisini akademik başarı testi ve tutum ölçeği kullanarak incelemişlerdir. Bu çalışma neticesinde öğrencilerin akademik başarıları ve fen dersine ait tutumları üzerinde materyal kullanımının anlamlı ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci başarılarındaki bu etki çalışma tamamlandıktan üç ay sonrasında dahi geçerliğini sürdürmüştür. Ateş (2004), madde ve özellikleri konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin kullanımının fen dersi başarısına ve derse karşı tutumlarına etkilerini incelemek amacıyla bir öğretim süreci hazırlamış, 6 ve 7. sınıf öğrencilerine tutum ve başarı testleri uygulamıştır. Bu çalışma işbirlikli öğrenme yönteminin madde ve özellikleri konusunda kullanımının öğrenci başarı ve tutumlarında anlamlı değişimler meydana getirdiğini göstermektedir. Akben ve Köseoğlu (2010) çalışmalarında maddenin ayırt edici özelliklerine ait yoğunluk konusunda 5E modeline uygun bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliği düzenlemiş ve bu etkinlik ile 5. sınıf öğrencilerinin fen konularını kavramalarında olumlu tutumları olduğu ortaya koyulmuştur. Canbazoğlu vd., (2010) 5 fen bilgisi öğretmen adayının maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik konu alan

bilgileri ve pedagojik alan bilgilerini video, ders kaydı, gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme ve değerlendirmeler ile nitel olarak incelemiştir. Bu çalışma ile öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi ve konu alan bilgisi bakımından birtakım eksiklikleri ortaya koyulmuştur. Çelebi, (2023) ise çalışmasında maddenin hal değişimi ve maddenin ayırt edici özellikleri konularının derste kullanımında kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile 5. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkilerini çeşitli etkinlikler yaparak, başarı testi ve görüşmeler ile incelemiştir. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuş ve öğrencilerin süreci olumlu bulduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalar yıllar içinde maddenin ayırt edici özellikleri ünitesine ait pek çok farklı uygulamalar olduğunu, yenilikçi metotların kullanımının uzun yıllardır bu ünite üzerinde çalışıldığını, çeşitli materyallerde kullanılarak fen dersine ve öğrencilere etkilerinin gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Mevcut çalışmada ise yapay zeka araçları ile geliştirilen öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının bilişsel yapıları, algıları ve görüşlerini ortaya koymak amacıyla literatüre katkı sağlamak adına bu ünite tercih edilmiştir.

Literatürdeki mevcut çalışmalar incelenmiş ve yapay zeka ile ders materyalleri geliştirme konusunda ortaokul fen dersi düzeyinde ülkemizde çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. Alandaki eksikliğin giderilmesi ve bu konuyu çalışacak araştırmacılara ışık tutulması oldukça önemlidir. Yapay zeka tabanlı ders materyalleri geliştirilmesine yönelik karşılaşılan zorlukları detaylı anlamak için yöneticilerle yapılacak mülakatlar ve grup çalışmaları, yapay zeka destekli materyallerin ders ortamında uygulanması, öğretmen ve öğrenci üzerine etkilerini inceleyecek çalışmalar yapılması önemli görülmektedir (Buldu vd., 2025). Bu amaç doğrultusunda mevcut çalışma, öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi için yapay zeka ile "Maddenin ayırt edici özellikleri" ünitesi kapsamında çeşitli ders materyalleri geliştirmeleri (Ders planı, ders videosu, ders sunusu, şarkı, animasyon, ölçme ve değerlendirme araçları vb.), bu konu hakkındaki bilişsel yapıları, metaforik algıları ve görüşlerinin incelenmesi gerçekleştirilerek farklı durum değişkenleri üzerinden konuyu detaylı bir şekilde analiz etme imkanı sağlamıştır. Bu çalışma fen eğitiminin yanı sıra eğitimde yapay zeka ve eğitimde materyal geliştirme çalışmalarına da katkı sağlayacaktır.

1.4. Araştırmanın Sayıltıları

Araştırmada aşağıdaki varsayımlar öne sürülmüştür:

Öğretmen adaylarının, veriler toplanırken kendilerine yöneltilen görüşme sorularını samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.

Görüşleri alınan uzmanların değerlendirmelerinin tarafsız ve yeterli düzeyde olduğu varsayılmıştır.

Öğretmen adaylarının, veriler toplanırken yöneltilen metaforik algı formu (MAF) ve kelime ilişkilendirme testlerini (KİT) samimiyetle ve dürüstçe yanıtladıkları varsayılmıştır.

Öğretmen adaylarının içinde bulundukları gruplarda sağlıklı iletişim ve etkileşim sağlanarak sürecin pozitif bir şekilde ilerlediği varsayılmıştır.

Öğretmen adaylarının, bu araştırma süresince YZ ile ders materyalleri hazırlarken yeterli teknolojik cihaz ve internet altyapısına sahip oldukları varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, bir üniversitenin Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda lisans öğrencisi olarak eğitim ve öğretimini devam ettirmekte olan ve bahar yarı yılında Fen eğitiminde materyal tasarımı dersini alan öğretmen adaylarıyla sınırlandırılmıştır.

Araştırma, 2023- 2024 eğitim öğretim yılının bahar dönemini kapsamaktadır.

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları ve etkinlikler, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen bilimleri öğretim programında yer alan (6. Sınıf 5. Ünite) "Maddenin ayırt edici özellikleri" ünitesine ait öğrenme çıktıları ile sınırlandırılmıştır.

Araştırma, öğretmen adaylarından toplanan veriler doğrultusunda yürütülmüştür.

1.6. Tanımlar

Durum çalışması: Deneysel çalışmaların aksine bir kişiyi, olay veya kurumu detaylı ve boylamsal bir biçimde inceleyen özgün çalışmalardır (Paker, 2015).

Kelime ilişkilendirme testi: Fen bilimleri alanında öğrenci ve öğretmen adaylarının çeşitli konulardaki bilişsel yapılarında bulunan kavramlara yönelik ilişkilerini meydana çıkarmakta, kavram yanılgılarının ve kavramsal değişimlerin tespitinde kullanılan ölçe değerlendirme tekniğidir (Taşdere vd., 2014).

Metaforik algı: Öğrenme sürecinde genellikle sınıf ortamında oluşan, insan zihninde bilinen bir alandan bilinmeyen bir alana doğru bilgi transferleri yaparak canlanan somut görüntülerdir (Şahin, 2013).

Nitel Araştırma: *"Gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma"* olarak tanımlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

BÖLÜM 2

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

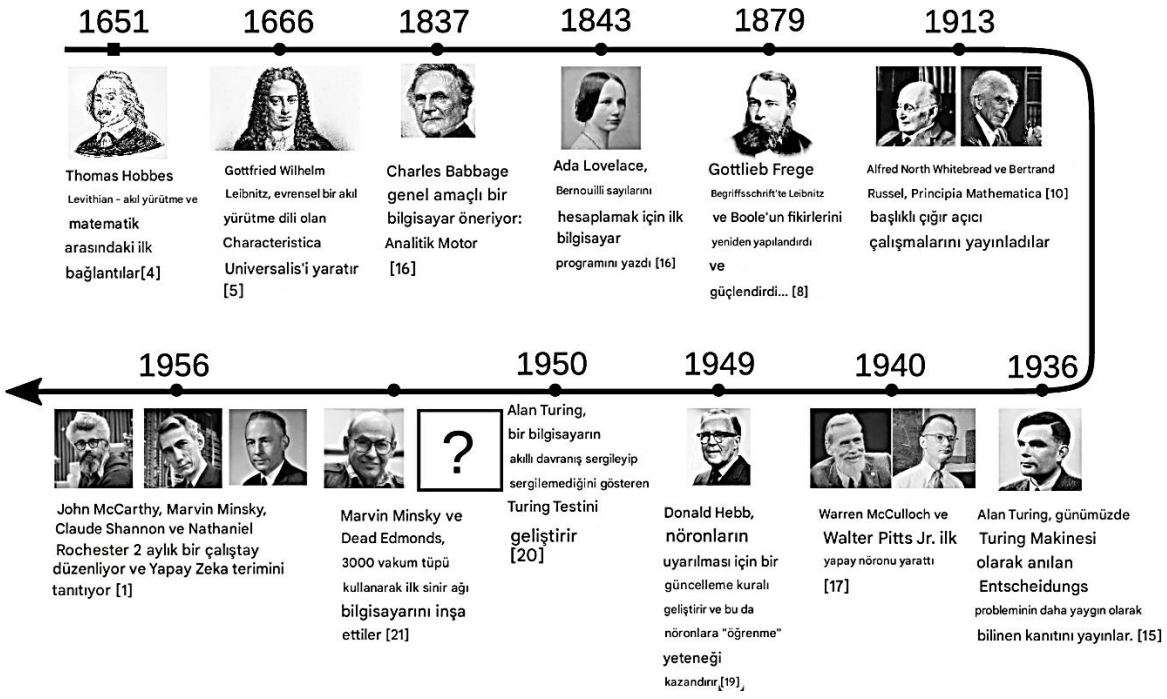
2.1. Kuramsal Bilgiler

2.1.1. "Yapay zeka", çerçevesi ve tarihsel gelişimi

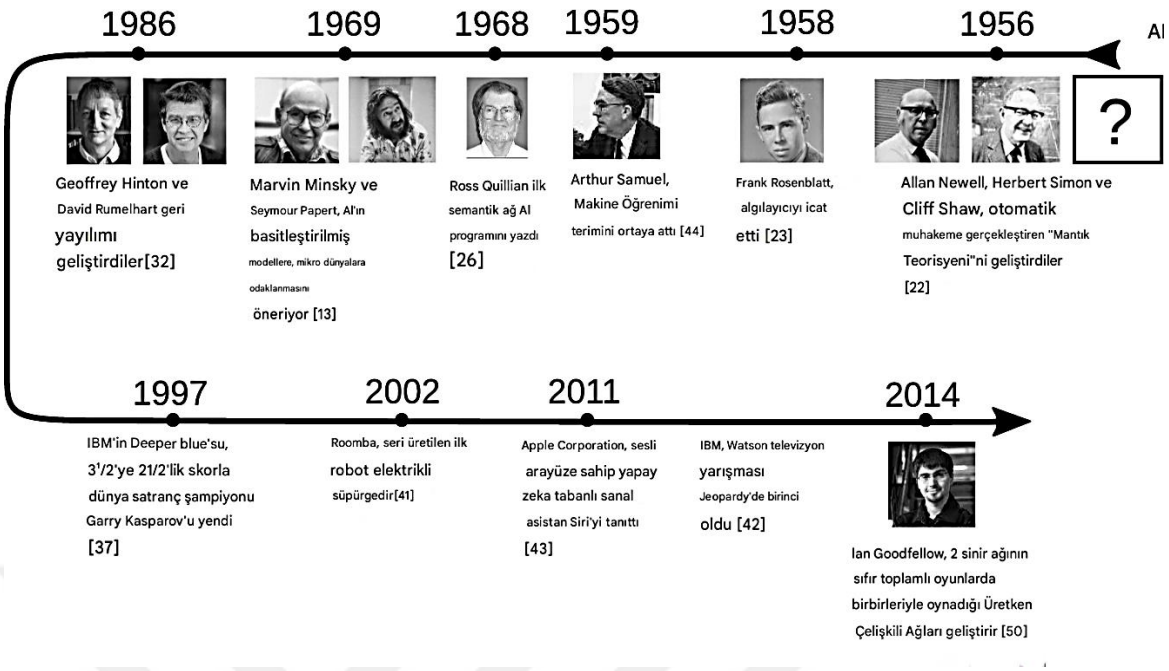
İngilizcedeki karşılığı "Artificial İntelligence" olarak bilinen "Yapay zeka" kavramına yönelik günümüze kadar pek çok tanımlamalar ortaya koyulmuştur. Yapay zeka için yapılan ilk tanımlamalardan birisi 1956 yılında McCarthy tarafından yapılan "Akıllı makineler, bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği" tanımıdır (McCarthy vd., 2006). Hamet ve Tremblay (2017) tarafından yayınlanmış olan çalışmada ise yapay zeka tanımı "Akıllı davranışı modellemek için Minimum insan müdahalesi ile bilgisayar kullanımı" şeklinde ele alınmıştır. Nabiyev (2021)'in yaptığı çalışmada ise, yapay zeka; "Bir bilgisayarın ya da bilgisayar denetimli bir makinenin, çoğunlukla insana özgü nitelikleri barındıran yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği" şeklinde tanımlanmıştır (Nabiyev, 2021: 27). Bu tanımların ortak noktası olarak yapay zekanın insani bilgi ve becerileri makinelere aktarımın bir tezahürü olduğu çıkarımı yapılabilir. Diğer taraftan yapay zeka ile ilgili açıklamalardan anlaşılacağı üzere, yapay zeka sistemsel olarak ele alındığında kurum ve kuruluşların büyük verileri işleyerek isabetli kararlar almalarına olanak sağlayabilecek bilişsel düzenleyiciler olduğu ortaya çıkmıştır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021).

Yapay zekanın tarihsel gelişimi çok eski zamanlara dayandırılabilmektedir. Kimi kaynaklar antik yunana kadar örnekler sunarken kimi kaynaklar da matematik ve mühendislik tarihi ile ilişkilendirmişlerdir. Örneğin 780-850 yılları arasında yaşamını sürdüren Müslüman alim Harezmi algoritma ve matematik, 1153-1233 yılları arasında yaşamını sürdüren Müslüman âlim El Cezeri ise mühendislik alanında çalışmalar yürüterek günümüz yapay zekasının temellerini oluşturmuşlardır (Aşçı vd., 2024; Yaşın, 2006; Yurdagel ve Karaca, 2023).

On yedinci Yüzyılda yapay zekâ ile ilgili ilk makinelerin ortaya çıktığı ifade edilmektedir. On sekizinci yüzyılda yapay zekanın gelişme adımları, sanayi devriminin beraberinde otomatik makinelerin ve birçok icadın gelişmesi ile devam etmiştir. On dokuzuncu yüzyılda ise yapay zeka ile ilişkili olarak yine, ilk programlanabilir makine tasarımları ortaya çıkmıştır (Erümit vd., 2020). Giderek yaygınlaşmaya başlayan yapay zekanın önemli ölçüde gelişimi, 20 ve 21. yüzyıllarda İngiliz matematikçi Alan Turing'in (1950) ortaya koyduğu "Makineler düşünebilir mi?" sorusu ve geliştirdiği "Turing testi" ile gerçekleşmiştir (Turing, 1950). John McCarthy'nin (1956) ortaya koyduğu tanım ile de artık 'Yapay zeka' terim olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır (McCarthy vd., 2006). Buna yakın bir tarihte Cahit Arf tarafından 1959 yılında "Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir?" adlı makale yayınlanmıştır (Arf, 1959). 1997 yılında yapay zekâ ile ilişkili olarak geliştirilen "Deep Blue" isimli program olan IBM'nin satranç oyunu dünya satranç şampiyonu Gary Kasparov'u yenilgiye uğratmasıyla yapay zekâ yeni bir popülarite kazanmıştır. 21. yüzyılda ise YZ daha fazla güncelliğini koruyarak gelişimini sürdürmektedir (Yılmaz, 2021). Kuipers ve Prasad, (2022) bu tarihsel gelişimi geçmişten günümüze bir şema halinde derlemiştir. Bu şemalar aşağıda '*Şekil 1*' ve '*Şekil 2* 'de verilmiştir.



Şekil 1. Yapay Zeka tanımı ortaya koyulmadan önceki zaman çizelgesi (Kuipers ve Prasad, 2022)



Şekil 2. Yapay Zeka tanımı ortaya koyulduktan sonraki zaman çizelgesi (Kuipers ve Prasad, 2022)

Yapay zekanın kapsamı oldukça geniş olup içerisinde pek çok disiplin ve çeşitli kullanım alanlarını barındırmaktadır. Yapay zeka tek bir teknoloji değil aksine içerisinde makine öğrenimi, yapay sinir ağları, derin öğrenme, bilişsel hesaplama ve doğal dil işleme alanlarını ve bu alanların içerdiği her türlü yazılım ve donanım bileşenlerini kapsayan genel bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır (Varriale vd., 2025). Akgun ve Greenhow, (2021)'e göre yapay zeka, makine öğrenimi, algoritma üretimleri ve doğal dil işleme uygulamalarını biraraya getiren bir çalışma alanıdır.

Gün geçtikçe yapay zeka alanları tanımlamalarına yenileri eklenmektedir ancak temel ve ortak kabul edilen birtakım başlıklar mevcuttur. Yapay zeka alanları başlıca: 'uzman sistemler', 'doğal dil işleme', 'konuşma anlama', 'robotik ve duyusal sistemler', 'bilgisayarlı görü ve sahne tanıma', 'akıllı bilgisayar destekli öğretim' ve 'sinirsel hesaplamalar' dır (Pannu, 2015). Zhuhadar (2023), yapay zekanın bileşenlerini kapsayıcılıklarını göz önünde bulundurup 'makine öğrenmesi', 'derin öğrenme' ve 'üretken yapay zeka' şeklinde genelden özele şemalaştırarak sunmuştur (*Şekil.3*)



Şekil 3. Yapay zeka, makine öğrenimi, derin öğrenme ve üretken yapay zekanın karşılaştırmalı görünümü (Zhuhadar, 2023)

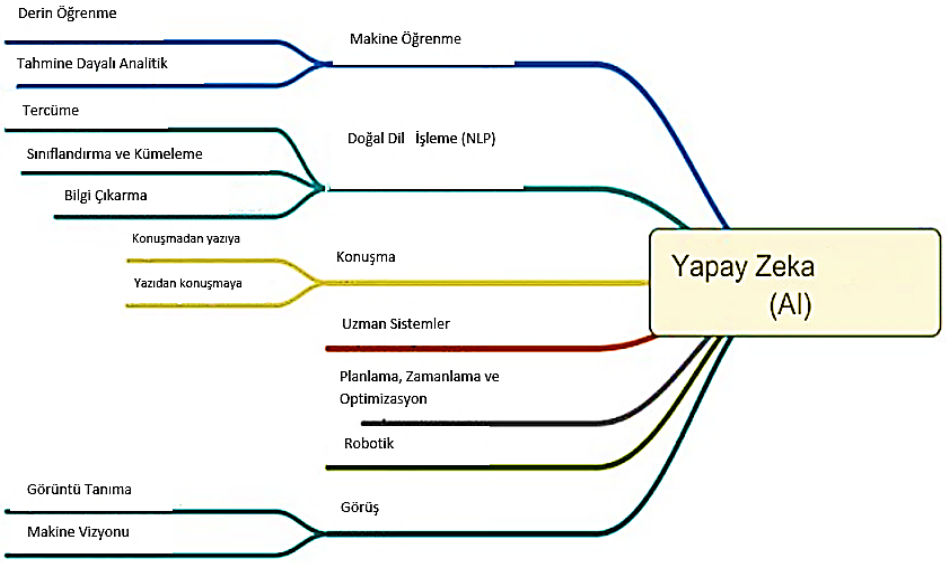
Zhuhadar, (2023) tarafından yapılan çalışmada *Şekil 3*'teki terimlerin açıklaması aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Yapay Zeka: bilgisayarların insan davranışlarını taklit etmesini sağlayan, onların öğrenmesini, karar almasını, kalıpları tanımasını ve karmaşık sorunları insan zekasına benzer bir şekilde çözmesini sağlayan teknikleri içerir. Makine Öğrenimi (ML), yapay zekanın bir alt kümesidir, büyük veri kümelerindeki kalıpları tespit etmek için gelişmiş algoritmalar kullanır ve makinelerin öğrenmesini ve uyum sağlamasını sağlar. Makine öğrenimi, algoritmaları denetlenen veya denetlenmeyen öğrenme yöntemlerini kullanır. Derin öğrenme (DL), derinlemesine veri işleme ve analitik görevler için sinir ağlarını kullanan ML 'nin bir alt kümesidir. DL, ham girdi verilerinden üst düzey özellikler çıkarmak için yapay sinir ağlarının birden fazla katmanından yararlanır ve insan beyinlerinin dünyayı algılama ve anlama biçimini simüle eder. Üretken Yapay Zeka, sağlanan girdiye dayalı olarak metin, resim veya kod gibi içerik üreten DL modellerinin bir alt kümesidir. Geniş veri kümeleri üzerinde eğitilen bu modeller, denetlenen ve denetlenmeyen öğrenmenin bir karışımını kullanarak açık talimat olmadan desenleri algılar ve çıktılar oluşturur (Zhuhadar, 2023).

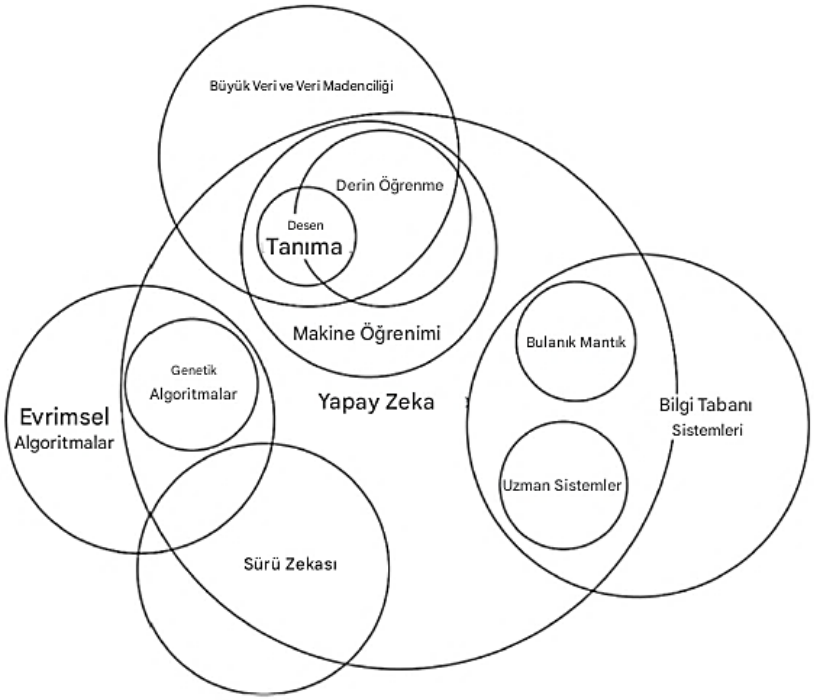
Yapay zekanın 'makine öğrenmesi', 'doğal dil işleme', 'konuşma', 'uzman sistemler', 'planlama, programlama ve optimizasyon', 'robotik' ve 'görüş' gibi pek çok alan ve uygulamaları mevcuttur (Atlam vd., 2018). Makine öğrenimi, yapay zeka

alanının bir alt dalı olarak konumlanır. Makine öğrenimi algoritmaları verilen görevi yerine getirmek üzere programlanmış olmasına karşılık karar verme sürecinde istatistik temelli bir mantık oluşturarak çalışır ve büyük veri yığını arasından ihtiyacımız olan verilerin elde edilmesi aşamasına da 'Veri madenciliği' yöntemi kullanılır. Veriler ise parametre benzerlikleri üzerinden kendilerini eğitirler (Bingöl vd., 2020). Makine öğrenmesinin bir alanı olan derin öğrenme; "İçerisinde birden fazla gizli katmandan oluşan yapay sinir ağları ve diğer tüm makine öğrenimi algoritmalarının incelenmesidir" (Baduge vd., 2022). Derin öğrenmeye ek olarak makine öğrenmesinin alt alanlarına bulanık mantık ve yapay sinir ağları da eklenebilir. Makine öğrenimi için gerçek hayattan 'Siri', 'Alexa' ve 'Google' gibi sanal kişisel asistanlar; derin öğrenme için 'otonom araçlar'; yapay sinir ağlarına 'yüz ve desen tanıma sistemleri', doğal dil işleme için ise 'ses tanıma özelliği olan sohbet robotları' örnek verilebilir (Kabbas vd., 2020).

Yapay zekanın uygulama alanlarına ve yöntemlerine ilişkin literatürde oldukça çeşitli tanımlar ve şemalar mevcuttur. Aşağıda bu uygulama alanlarını ve yöntemleri kapsayıcı nitelikte iki adet şekil sunulmuştur. *Şekil 4*'te Atlam vd., (2018)'e ait Yapay zeka alanları ve uygulamalarına yönelik kavram haritası; *Şekil 5*'te ise Yüksel vd., (2023)'e ait en yaygın kullanılan yapay zeka yöntemlerinin ana hatlarının yer aldığı venn diyagramı verilmiştir. Tablo 1'de ise bu diyagramdaki YZ uygulama alanları ve karşılaştırmaları bulunmaktadır.



Şekil 4. Yapay Zeka Alanları ve Uygulamaları Kavram Haritası (Atlam vd., 2018)



Şekil 5. En Yaygın Kullanılan Yapay Zeka Yöntemlerinin Ana Hatlarını Gösteren Venn Diyagramı (Yüksel vd., 2023).

Tablo 1.

Yapay zeka yöntemlerinin uygulama alanları ve avantajlarına yönelik karşılaştırmalar (Yüksel vd., 2023)

YZ Metodu	Tasarım Uygulamaları	Avantajlar	Dezavantajlar
Makine Öğrenmesi	Esin Fikir üretme Konsept üretme Değerlendirme Karar verme Tasarım desteği Optimizasyon	İnsan müdahalesine pek gerek yoktur. Çok boyutlu tasarım problemlerinde kullanılabilir. Birçok tasarım problemine uygulanabilir. Küçük veri kümelerinde iyi performans gösterebilir. Hesaplama açısından verimli Algoritmalar denetlenen, denetlenmeyen ve takviyeli öğrenmeye uygundur.	Birçok makine öğrenme algoritması vardır. Hangi algoritmanın kullanılacağını belirlemek zordur. Etiketli bir veri kümesi oluşturmak zordur, Veri ön işleme gerekebilir. Sonuçların yorumlanması uzmanlık gerektirir. Yüksek hata oranı. Eğitim süresi donanıma göre değişmektedir.
Yapay Sinir Ağları	Fikir üretimi Tasarım desteği Optimizasyon Karar verme	Eksik ve gürültülü bilgilerle bile çalışabilir. Çok boyutlu tasarım problemlerinde kullanılabilir. Gözetimli ve gözetimsiz eğitimlere uygundur.	Eğitim süresi donanıma bağlıdır Çözüme nasıl ulaşıldığı tam olarak açıklanamıyor. Yalnızca sayısal verilerle çalışır Özellik seçimi tecrübe gerektirir.
Derin Öğrenme	İlham	Minimum mühendislik ve alan bilgisi gerektirir	Ağ eğitimi çok fazla veri gerektirir

	Fikir üretimi Konsept oluşturma Değerlendirme Karar verme Tasarım desteği Optimizasyon Modelleme	Ağ, veri kümesinden hangi özelliklerin öğrenileceğine kendisi karar verir. Birçok tasarım problemine uygulanabilir. Yaratıcılığı artırır. Değişen durumlara uyum sağlar. Veri sayısı arttıkça modelin performansı da artmaktadır. Algoritmalar denetlenen, denetlenmeyen ve takviyeli öğrenmeye uygundur.	Tasarım veri kümeleri sınırlıdır. Özellikle 3D modellere ulaşmak zordur. Etiketli bir veri kümesi oluşturmak zordur, Veri ön işleme gerekebilir Eğitim süreleri uzundur (donanıma bağlı olarak). Üretken modeller yalnızca yeni formlar üretebilir. İşlevsel özellikleri zayıftır. Çözüme nasıl ulaşıldığı tam olarak açıklanamıyor.
Genetik Algoritma	Optimizasyon Kavram Değerlendirme Fikir üretimi	Geniş çözüm alanında çalışmaya uygundur. Çok parametreli optimizasyonda kullanılabilir. Diğer optimizasyon algoritmalarına göre daha hızlıdır.	Deneyimli genetik algoritma tasarımcılarına ihtiyaç vardır. Popülasyon büyüklüğünü, yakınsama oranını, uygunluk fonksiyonunu, mutasyon oranını ve çaprazlama oranını belirlemek deneyim gerektirir. İdeal çözümü bulamama ihtimali her zaman vardır.
Bulanık Mantık	Değerlendirme Karar verme	Belirsiz ve eksik bilgilerle çalışılabilir. Karmaşık tasarım problemlerine uygulanabilir. Tasarım problemlerine uygulanması kolaydır. Otomasyona uygundur.	Soruna özgü, diğer sorunlara uygulanması zor. Bir kural tabanı oluşturmak bilgi ve deneyim gerektirir, İnsan odaklıdır. Yaratıcılığı geliştiremez.
Uzman Sistemler	Tasarım desteği Değerlendirme Karar verme	Uzman bilgi ve deneyiminin her zaman kullanılmasını sağlar İnsan kaynaklı (önyargı, yorgunluk, hastalık vb.) hataların önüne geçer. Çözüme nasıl ulaşıldığını açıklar. Sonuçlar güvenilirdir. Otomasyona uygundur. Güncellenebilir.	Soruna özgü, diğer sorunlara uygulanması zor. Alan uzmanlığı gereklidir. Kural tabanı oluşturmak bilgi ve deneyim gerektirir. İnsan odaklıdır. Yaratıcılığı geliştiremez. Karmaşık sorunlara uygulanması zordur.

2.1.2. Eğitimde yapay zeka

Günümüzde eğitim ve teknoloji ilişkisinin oldukça mühim olduğu söylenebilir. Eğitim teknolojileri dendiğinde son zamanlarda “Yapay zeka” da akıllara gelmektedir. Elbette ülkemizde de bu alanda gelişmeler yakından takip edilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı belgesinde bakanlığın geliştirdiği stratejiler

arasında ‘Ulusal yapay zeka stratejisi’ yer almaktadır. Bu strateji kapsamında eğitim ve öğretimde yapay zeka destekli uygulamaların geliştirileceği, YZ alanındaki istihdam sayısının yetersiz olması, bu alanda öğrenim gören öğrenci sayısının artırılacağı ve yurtdışı lisansüstü öğrenim kontenjanının artırılacağı, öğrencilerin nakil hareketleri, yerleşim bilgileri gibi bilgilerle okul yatırımlarının belirlenmesinde tahminde bulunan YZ destekli bir uygulama hayata geçirileceği, yapay zeka destekli bireysel öğrenme platformu oluşturulacağı gibi konulara değinilmiştir (MEB, 2025a). Bu maddeler hayata geçirilmeye başlanmıştır.

Elbette ülkemizin yapay zekaya yönelik atmış olduğu adımlar yeni değildir, geçmiş yıllarda da mevcuttur. Savaş’ın (2021) ortaya koymuş olduğu çalışmada ülkemizin eğitimde yapay zekaya yönelik atmış olduğu adımları şu şekilde sıralamıştır: ‘MEB 2023 eğitim vizyonu belgesi’, ‘İstanbul teknik üniversitesi ile eğitimde YZ uygulamaları işbirliği protokolü’, ‘MEB Yapay zeka stratejisi’, ‘Robot yarışma teması’, ‘BİLSEM atölyeleri’ ve ‘UNESCO ödülü’. Ardından bu alanda yetişmiş nitelikli öğretmen sayısını artırmak gerektiğine dikkat çekmiştir.

Yapay zeka ve eğitim uygulamalarına bakacak olursak pek çok alanda yaygın olarak kullanıldığını görürüz. Bunlar; kişiselleştirilmiş eğitim sistemleri, eğitimde veri madenciliği, keşfedici eğitim, makale analizleri, akıllı ajanlar, chatbotlar, özel gereksinimli öğrenciler için eğitim, eğitimde kullanılan robotlar, yapay zeka ile değerlendirme ve otomatik test oluşturma sistemleri gibi öğrenmeyi destekleyen uygulamalardır. Bunlara ek olarak yapay zeka, okul yönetimi ve güvenliğine de doğrudan katkı sağlamaktadır (Arslan, 2020).

Üretken yapay zeka uygulamalarının sağlık, finans, eğitim, üretim gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanımı, yapay zeka okuryazarlığını diğer alanlar ve eğitim sistemlerine karşı oldukça mühim hale getirmiştir (Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2023).

Çetin ve Aktaş (2021) yürüttükleri araştırmada yapay zekayı eğitim paydaşları bağlamında değerlendirdiklerinde günümüzdeki yapay zeka çalışmalarının ‘eğitim örgütü’, ‘veli’, ‘öğretmen’ ve ‘öğrenci’ arasında en çok ‘öğrenci ve öğrenme’ üzerine olduğunu tespit etmiş ve öğrenme haricinde diğer çalışmaların gelecek senaryolarının çoğunlukla sınıf ve okul yönetimi eğiliminde olduğunu aktarmıştır. Zawacki Richter ve

diğerleri (2019) ise yükseköğretimde yapay zeka uygulamalarına ilişkin yürüttükleri çalışmada eğitimde yapay zeka uygulama alanlarındaki çalışmaların genel eğilimlerini 'Uyarlanabilir sistemler ve kişiselleştirme', 'Ölçme ve değerlendirme', 'Profilleme ve tahmin' ve 'Akıllı öğretim sistemleri' kategorilerinde sınıflandırmıştır.

Verma, (2018) yapay zekanın farklı alanlardaki kapsamını değerlendirirken eğitim alanında şu başlıkları ele almıştır. Bunlar:

- ✓ YZ, not verme gibi eğitimdeki temel faaliyetleri otomatikleştirebilme
- ✓ Eğitim yazılımlarını öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlayabilme
- ✓ Derslerde iyileştirilmesi gereken yerleri gösterebilme
- ✓ Öğrenciler YZ eğitmenlerinden ek destek alabilme
- ✓ YZ destekli programlar öğrencilere ve eğiticilere faydalı geri bildirimler sağlayabilme
- ✓ Bilgiyle nasıl etkileşim kurduğumuzu değiştirebilme
- ✓ YZ ile öğretmenlerin rolünü değiştirebilme
- ✓ Deneme yanılma ile öğrenmeyi daha az korkutucu hale getirebilme
- ✓ YZ destekli veriler ile öğrencileri bulma, öğretme ve destekleme biçimini değiştirebilme
- ✓ YZ, öğrencilerin nerede öğrendiklerini, onlara kimin ders verdiğini ve temel becerileri nasıl edindiklerini değiştirebilme

Yapay zekanın etkisi, eğitimde öğrenmeleri desteklemenin yanı sıra öğretim ve eğitimin pek çok farklı alanlarında kendini göstermektedir. Eğitmenler yapay zeka teknolojileri ile gerekli eğitim materyallerini öğrencilerin öğrenme stilleri, yetenekleri ve durumlarına göre hazırlayarak eğitimi kişiselleştirebilir ve böylece zamandan tasarruf sağlanabilir (Uzun vd., 2021).

2.1.3. Fen bilimleri eğitiminde yapay zeka

Fen bilimleri; doğa ve maddeyle olduğu kadar teknoloji ile de yakından ilişkili bir bilim dalıdır. 2024 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı hedeflerini incelediğimizde öğrencilerin çağın gerektirdiği bütüncül becerilerle donatılmış olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Programda buna ek fen öğretiminin hedefleri arasında dijital dönüşümün farkında olan ve değişsen teknolojiye uyum sağlayan bireyler

yetiştirmenin de önemine vurgu yapılmıştır (MEB, 2024). Çağımızın teknoloji çağı olduğunu düşünürsek tüm bu hedeflerin yapay zeka ile çok da alakasız olduğunu düşünmemek gerekir.

'Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları' ve 'Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri' esas alınarak hazırlanan 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen bilimleri öğretim programı ile öğrencilerin "Bilimin gelişiminde dijital dönüşümün farkında olmaları, değişen teknolojiye uyum sağlamaları ve teknolojiyi çevre bilinci ile etkin kullanmaları" amaçlanmaktadır (MEB, 2024). Bu gelişim, dönüşüm ve teknoloji günümüzde yapay zeka uygulamalarını da kapsayacak büyüklüktedir.

Yapay zeka tabanlı fen eğitiminin öğrenme-öğretme stratejileri 'otomasyon', 'bireyselleştirme', 'çeşitlendirme', 'iş birliği' ve 'yaratıcılık' şeklinde olup bu stratejiler öğretim tasarımı, sınıf uygulamaları ve değerlendirme aşamalarında öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur (Shin and Shin, 2020).

Fen bilimleri eğitiminde yapay zeka, sınırsız fayda ve avantaja sahip olup fen derslerinin öğretilmesini ve öğrenmeleri derinden etkiler. Bu faydalar; öğrencinin nasıl öğrendiğini inceleme, materyalleri öğrencilerin ihtiyaçlarına, becerilerine ve öğrenme biçimlerine göre uyarlayabilme, öğrencilerin daha iyi ve hızlı öğrenmelerine yardımcı olma, sanal laboratuvar ve canlandırmalar ile keşifsel öğrenmeleri destekleme gibi şeklinde sıralanabilir (Almasri, 2024).

2.1.4. Kelime ilişkilendirme testi

Kelime ilişkilendirme testi, öğrencilerin bilişsel yapılarını inceleyen en genel ve en eski tekniktir (Ercan vd., 2010). Öğretmenler, öğrencilerin zihnindeki önceki kavramları ortaya çıkarmak için bir öğretim oturumundan önce ve oturumdan sonra kelime ilişkilendirme testini kullanabilir, iki sonuç karşılaştırılarak öğrencilerin öğrenmelerindeki değişiklikler ve zihinlerindeki düşünceler öğretmen tarafından görülebilir (Bahar vd, 1999). Bu sayede de öğrencilerin o konu hakkındaki bilişsel yapıları gözlemlenebilir.

Bu teknik ile birlikte görüşme ve kavram haritası gibi tekniklerin kullanılması, kelime ilişkilendirme testinden elde ettiğimiz bulguları ve ilişkileri daha nitelikli bir şekilde yorumlayabilme imkanı sunabilir (Polat, 2013).

KİT, öğrencinin yazdığı kelimeyi cümlede kullanmasını isteyerek puanlama yapma veya anahtar kavram için verilen cevapların tekrar sayısına göre frekans tablosu oluşturma şeklinde iki farklı yöntemle değerlendirilir (Tokcan ve Yiter, 2017).

2.1.5. Metaforik algı

Türk Dil Kurumu Büyük Sözlük 'e göre anlamsal olarak "mecaz" kelimesi ile örtüşen metafor kelimesi, eğitimbilim alanında "benzetme" olarak karşılık bulmakta ve sosyal bilimlerde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Kılcan, 2017).

Metafor alanında yapılmış ilk çalışma Lakoff ve Johnson tarafından 1980 yılında gerçekleştirilmiş, metaforların insanın dünyaya, gerçekliğe dair düşünce yapılarını şekillendiren bilişsel yapılar oldukları öne sürülmüş ve karşılaşılan karmaşık olgulara dair deneyimlenen somut kavramlar ile hayatı anlamlandırma çabasına iten "bilişsel metafor kuramı" ortaya koyulmuştur (Örücü, 2014).

Metaforlar, kavramları somutlaştırmakta vazgeçilmez araçlar olmalarının yanı sıra eğitimde meydana gelen kavram kargaşalarını ayıklama ve doğru bilgileri ortaya çıkarma gücüne de sahip araçlardır (Su vd., 2017).

Metaforik algı formlarında amaç, formda verilen kavrama ilişkin katılımcı algılarını ortaya çıkararak bu formun veri toplama amaçlı kullanılmasıdır (Kızılay 2020; Kılcan 2017). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik geliştirdikleri birtakım metaforlar ile zihinlerindeki kavramlar açıkça ortaya koyulmuştur.

2.1.6. Ders materyalleri

Ders materyallerinin eğitim var olduğundan bu zamana oldukça çeşitlilik bulundurmasına karşı teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu materyal çeşitlerine yıllar içinde yenileri eklenmiştir. Materyal geliştirme sürecinde öğretmenlere düşen görev,

öğrencilerin ihtiyaç duyacağı materyalleri geliştirmek veya adapte etmek yoluyla ders içeriklerini zenginleştirmek, ders kitaplarının katı ve kalıplaşmış düzeninden kaçınmak olmalıdır. Materyaller ise sürekli gelişen ve yenilenen yöntemler ile öğrenme deneyimlerini şekillendirebilmelidir (Sarıçoban ve Tavil, 2012).

Ders materyallerinin eğitim öğretim sürecinde kullanılmasının eğitime sağladığı pek çok faydadan söz edilebilir. Öğrenme-öğretme sürecinde materyal kullanımı, öğrenme ortamlarını zenginleştirmeyi, öğretilmek istenenleri somutlaştırmayı, öğrenilen bilgileri daha kalıcı ve öğrenciler için daha anlamlı kılmayı sağlamaktadır (Küçükoğlu vd., 2022). Materyal geliştirme ve kullanma sürecinin verimini artırmak amacıyla bilgisayarların kullanılması; farklı materyal türlerinin geliştirilmesi için kelime işlemciler, hesaplama tabloları, sunum, resim ve grafik, ses ve görüntü gibi farklı yazılımları içerisinde barındırmaktadır. Bu da öğretmen ve öğrencilere materyal geliştirme hususunda oldukça fayda sağlayacaktır (Cabı, 2015).

"Yapay zeka destekli ders materyalleri tasarımı, öğrencilerin bireysel öğrenme hız ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilen interaktif ve veri odaklı eğitim içeriklerinin geliştirilmesini ifade etmektedir" (Buldu vd., 2025; Holmes vd., 2021). Yapay zeka uygulamaları ile geliştirilen ders materyallerinin kullanımı öğretmen adayları için de olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin; öğretmen adaylarına fikir alma gibi konularda yardımcı olan ChatGPT'nin dijital materyal geliştirme sürecinde derslerde etkili olarak kullanılabileceği gözlemlenmiştir (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024).

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Yurt içinde yapılan çalışmalar

Mevcut çalışma kapsamında araştırma sorularıyla ilişkili olarak ulusal literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Alan yazındaki çalışmalara ulaşılmasında ve değerlendirilmesinde: Fen eğitiminde yapay zeka ve yapay zeka ile ders materyalleri geliştirme, metaforik algı, kelime ilişkilendirme testi kavramlarına yönelik taramalar yapılmıştır. Fen eğitiminde bu taramalara ait sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmasından dolayı tabloda diğer eğitim branşlarındaki çalışmalara da yer verilmiştir. Mevcut çalışma

ile ilgili önemli görülen özellikle tez ve makale olarak yayınlanmış çalışmalar Tablo 2'de özet olarak sunulmuştur.

Tablo 2.

Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar ile İlgili Bilgiler

Yazar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Ulaşılan sonuç
Avşar Erümit ve Yılmazer (2024)	İklim değişikliği, küresel ısınma, doğal afetler ve göç gibi sosyobilimsel konular üzerinden Web 2.0 araçları kullanarak tasarladıkları dijital ders materyalleri hazırlarken ChatGPT'den yararlanma durumlarının incelenmesi	Nitel araştırma yöntemi	48 Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adayı	Haftalık yansıtıcı görüşme formu	-Öğretmen adaylarının bir kısmı derslerde ChatGPT kullanımını olumlu, süreci hızlandırıcı ve öğretmene yardımcı bulurken, bir kısmı da içerik hakkındaki bilgilerini zayıf bularak öğrencilerin yaratıcılıklarını sınırlayabileceğini öne sürmüş ve derslerde ChatGPT kullanımının dezavantajlı olduğunu ifade etmiştir.
Ergun (2023)	ChatGPT'ye 5E modeline uygun ders planı hazırlatmak ve sonuçlarının incelenmesi	-Nitel araştırma yöntemi, Durum çalışması	Doküman incelemesi	ChatGPT' nin tasarladığı 5E ders planı dokümanları	-ChatGPT, ders planı içerisinde bulunabilecek şarkı ve kaynakça oluşturma açısından bazı eksikleri vardır. -ChatGPT, fen bilgisi öğretmenlerine 5E modeline uygun ders planı tasarımında genel anlamda yardımcıdır.
Erdoğdu ve Çakır (2024)	"Öğretmen adaylarının yapay zeka okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve yapay zekaya yönelik algılarının öğrenilmesi"	Karma araştırma yöntemi	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği öğretmen adayı; -Nicel: 80 öğretmen adayı -Nitel: 43 öğretmen adayı	- Yapay zeka okuryazarlığı ölçeği, Yarı yapılandırılmış görüşme	- Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri "orta" düzeyde olduğu belirlenmiştir. - Öğretmen adayları YZ ile eğitim materyali hazırlama, sunum yapma ve ders içeriğini zenginleştirme gibi amaçlarla kullanılmasına yönelik güvenirlik açıdan ve etik açıdan kaygılar taşımaktadır.
Yılmaz (2024)	Yapay zeka araçlarının (ChatGPT) ingilizce öğrenen bireylerin okuma motivasyonlarına etkileri ile ders kitaplarındaki geleneksel materyallerin okuma motivasyonlarına etkilerinin karşılaştırılması	Yarı deneysel desen	15'er kişilik deney ve kontrol grubu, üniversite öğrencisi	Motivasyon ölçeği	Yapay zeka ders materyallerinin okuma motivasyonu üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.
Akdeniz (2019)	Okul öncesi dönemdeki çocukların sayı, şekil, hayvan, kavram ve renk gelişimlerini desteklemek için yapay zeka tekniklerini kullanarak bir oyuncak geliştirmek, oyuncakları öğretmen ve veli görüşlerine göre değerlendirilmesi	Tasarım tabanlı araştırma yöntemi	-4-5 yaş grubu öğrenim gören 185 çocuk -8 okul öncesi öğretmeni -10 ebeveyn	-Yarı yapılandırılmış görüşme - Gözlem formu	Geliştirilen yapay zeka tabanlı oyuncakların, kavram geliştirme konusunda başarılı, bireyselleştirilmiş eğitimde kullanılabilir, ilgi çekici, destekleyici ve motive edici nitelikte olduğu sonucu çıkmıştır.

Duman (2024)	Deyimlerin yapay zeka desteği ile öğretiminde animasyon filmlerinin oluşturulması ve hazırlanan yapay zeka destekli animasyonların öğretimdeki etkileri	Karma yöntem açıklayıcı desen	Kontrol ve deney grubu 22 üniversite öğrencisi	-Deyim Başarı Testi -Yarı yapılandırılmış görüşme	- Çalışma sonunda animasyon ve ders kitabından deyim öğrenen öğrenciler arasında anlamlı bir farka rastlanmıştır. - Yapay zeka destekli animasyonlarla deyim öğretimi öğrencilerin daha etkili ve eğlenerek öğrenmelerini sağlamıştır.
Özyanık (2023)	"Ortaokul 6. Sınıf düzeyindeki öğrencilere 'Bilişim Teknolojileri ve Yazılım' dersinde yapay zeka eğitimi verirken fiziksel programlamanın etkisi"	araştırma Deneysel Nicel yöntemi, desen	6.Sınıf öğrencileri	-Akademik başarı Kelime testi, ilişkilendirme testi, - Kavram ağı haritaları	Yapay zeka eğitiminde fiziksel programlama kullanılmasının akademik başarıya anlamlı bir etkisi olmamıştır, ancak kavramlar arası bağlantı kurma anlamında deney grubunun lehine farklılık gözlemlenmiştir.
Onat (2022)	"Ortaöğretim öğrencilerine yönelik yapay zeka okuryazarlığı öğretim etkinliklerinin tasarlanması ve yapay zeka okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen unsurların incelenmesi"	araştırma Durum Nitel yöntemi, çalışması	Amaçlı örnekleme, 10 lise öğrencisi	-Görüşme formu -Proje değerlendirme formu -Proje çalışma sayfaları	- Eğitimin katılımcılara olumlu etkisi. -Bilgisayarlı ve bilgisayarsız şekilde uygulanan etkinliklerin, katılımcılara yapay zeka okuryazarlık becerisine olumlu etkisi.
Kaya (2024)	Okul yöneticileri ve öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki bilgi düzeylerini, tutumlarını ve düşüncelerinin anlaşılması;	Karma araştırma yöntemi	Nicel: Okullarda görev yapan 391 okul yöneticisi ve öğretmeni -Nitel: 13 katılımcı	Anket, -Metafor formu, Yarı yapılandırılmış görüşme	-Katılımcılar yapay zeka hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi değildir. -Katılımcılar yapay zekayı ''robot, makine ve insan'' metaforları ile algılamakta ve faydalı olarak görmektedir. -Görüşme sonucu, okul yönetim faaliyetlerinde yapay zekaya yer verilebileceği, eğitim faaliyetlerini kolaylaştıracağı yönündedir.
Şerbetçioğlu (2024)	Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin yapay zekaya ilişkin bakış açılarının, sosyobilimsel konuların çok boyutlu yapısı bağlamında incelenmesi	araştırma Durum Nitel yöntemi, çalışması	54 yedinci sınıf öğrencisi	- Yapay zekaya yönelik sınıf etkinlik dokümanları, -Bireysel görüşme	-Öğrenciler yapay zekaya karşı genel olarak olumlu bir bakış açısına sahip olduğu. -Yapay zeka temalı etkinlikler öğrencilerin araştırma süresince ilgilerini çekmiştir.

Vatansever (2024)	Üniversite öğrencilerinin YZ kavramına ilişkin metaforları ile YZ uygulamalarına yönelik görüşlerini karşılaştırmak	Nitel araştırma yöntemi, Çoklu durum çalışması	30 Bilişim teknolojileri öğretmenliği son sınıf öğrencisi, 30 Bilgisayar mühendisliği son sınıf öğrencisi	-Metaforik algı formu -Yarı yapılandırılmış görüşme	- Bilgisayar Mühendisliği öğrencileri YZ 'nın öğrenmeyi bireyselleştirdiğini kişisel öğrenme sunduğunu, BÖTE öğrencileri ise öğrencilerin derse olan ilgilerinde artış sağladığını ifade etmiştir. -YZ uygulamalarının BM öğrencileri etkili bireysel öğrenme sunduğunu, BÖTE öğrencileri özellikle ödev/proje hazırlarken eğitim-öğretime destek olduğunu belirtmişlerdir. -YZ uygulamalarının gelecekte ortaya çıkarabileceği olumsuz durumlar için BM öğrencileri güvenlik sorunlarını, BÖTE öğretmenliği öğrencileri tembellik sorununa yol açabileceğini savunmuştur.
Öztürk (2024)	5. Sınıf öğrencilerine yapay zeka uygulamaları kullanılarak hedef kelime öğretmenin etkilerinin incelenmesi	Karma araştırma yöntemi	Deney ve kontrol grubundaki 40 beşinci sınıf öğrencisi	-MEB kazanım testler, kavrama Metafor formu, Yarı yapılandırılmış görüşme	-Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla kelimeleri daha iyi hatırlamışlardır. -Nitel veriler yapay zekanın öğrenmeyi daha verimli hale getirdiğini göstermektedir. -Yapay zeka hedef kelime öğretiminde etkilidir.
Soylu (2023)	"Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zeka eğitimi içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi"	-Karma yöntemi araştırma, -Nicel zayıf deneysel tek grup ön test- son test	-Nicel: 6.sınıf öğrencisi 18 kişi -Uzman görüşleri alınan 3 kişi	-Yapay zekâ okuryazarlığı başarı testi -Görüşme formu	-Öğrencilerin yapay zeka okuryazarlığı olumlu yönde anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. -Nitel verilerde eğitim sürecine yönelik eğitim platformu kullanımı ve eğitim kazanımları temalarına yönelik genel anlamda olumlu bildirimler elde edilmiştir.
Karacif (2024)	Ankara'da bulunan okullarda görev yapan öğretmenlerin 'eğitimde yapay zekaya' ilişkin görüşlerinin alınması ve görüşlerin bazı demografik değişkenler doğrultusunda incelenmesi	Karma yöntem, açımlayıcı sıralı desen	131 branş öğretmeni	-Anket, Yarı yapılandırılmış görüşme	-Yapay zeka kavramına yönelik görüşlerde: ortaokul öğretmenlerinin cinsiyeti, eğitim durumu, görev yaptığı okul türü, ve mesleki hizmet yılına göre anlamlı fark görülmemiştir. -Branş ve yaş faktörlerinde anlamlı fark bulunmuştur. -Öğretmen görüşlerinden, yapay zekanın eğitimde kullanılmasının farklı yöntemler sunacağı, öğrenmeyi eğlenceli hale getireceği, yeniliklere açık olmaya yönelteceği ve zaman kazandıracağı gibi olumlu görüşler bulunmaktadır.

Karabacak (2024)	ChatGPT'nin matematik eğitiminde kullanımına yönelik ortaokul öğrencileri ve matematik öğretmenlerinin görüşleri	Nitel araştırma, Durum çalışması yöntemi	7 ve 8. Sınıftaki 17 ortaokul öğrencisi, -Farklı okullarda görev yapan 16 matematik öğretmeni	Yarı yapılandırılmış görüşme	-ChatGPT'nin matematik eğitiminde kullanımına yönelik katılımcı görüşleri genel olarak olumlu yöndedir. -YZ tabanlı matematik eğitiminin eğitim sürecini destekleyici, öğrenci merkezli, süreci hızlandırıcı, yenilikçi ve yaratıcılığa sevk edici olduğu yönünde olumlu görüşler ortaya çıkmıştır. -Uygulamanın ücretli olması ve bağımlılık oluşturması yönünde birtakım olumsuz görüşler de tespit edilmiştir.

Ülkemizde yapay zeka araçlarını kullanarak ders materyali inceleme çalışmaları örnekleme grupları bakımından incelendiğinde ortaokul öğrencileri (Karabacak, 2024; Öztürk, 2024; Özyanık, 2023; Soylu, 2023; Şerbetçioğlu, 2024), üniversite öğrencileri (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024; Duman, 2024; Erdoğdu ve Çakır, 2024; Vatansever, 2024; Yılmaz, 2024), öğretmenler (Akdeniz, 2019; Karacif, 2024; Kaya, 2024), okul yöneticileri (Kaya, 2024), lise öğrencileri (Onat, 2022), anaokulu öğrencileri (Akdeniz, 2019) ve ebeveynlerin (Akdeniz, 2019) bulundukları çalışmalara ait olduğu görülmektedir. Bunların yanında bir adet de doküman incelemesi çalışması yer almaktadır (Ergun, 2023).

Ülkemizde yapay zeka araçlarını kullanarak ders materyali inceleme çalışmaları veri toplama araçları bakımından incelendiğinde görüşme formları (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024; Erdoğdu ve Çakır, 2024; Akdeniz, 2019; Duman, 2024; Onat, 2022; Kaya, 2024; Şerbetçioğlu, 2024; Vatansever, 2024; Öztürk, 2024; Soylu, 2023; Karacif, 2024; Karabacak, 2024), dokümanlar (Ergun, 2023; Onat, 2022; Şerbetçioğlu, 2024; Öztürk, 2024), ölçekler (Erdoğdu ve Çakır, 2024; Yılmaz, 2024), başarı testleri (Duman, 2024; Özyanık, 2023; Soylu, 2023), metafor formları (Kaya, 2024; Vatansever, 2024; Öztürk, 2024), anketler (Karacif, 2024; Kaya, 2024), kelime ilişkilendirme testi (Özyanık, 2023), kavram ağı haritası (Özyanık, 2023), gözlem formu (Akdeniz, 2019) ve proje değerlendirme formu (Onat, 2022) şeklinde bir dağılım görülmektedir.

Ülkemizde yapay zeka araçlarını kullanarak ders materyali inceleme çalışmaları araştırma sonuçları bakımından incelendiğinde elde edilen sonuçlar şu şekildedir: 'Yapay zeka kullanımı olumludur' (Akdeniz, 2019; Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024; Karabacak, 2024; Kaya, 2024; Onat, 2022; Öztürk, 2024; Soylu, 2023; Şerbetçioğlu, 2024;

Vatansever, 2024), ‘eğitimde kullanılabilir ve eğitimi destekler’ (Akdeniz, 2019; Karabacak, 2024; Karacif, 2024; Kaya, 2024; Soylu, 2023; Vatansever, 2024), ‘ilgi çekici ve destekleyicidir’ (Akdeniz, 2019; Karabacak, 2024; Şerbetçioğlu, 2024; Vatansever, 2024), ‘yardımcıdır’ (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024; Ergun, 2023), ‘motive edicidir’ (Akdeniz, 2019; Yılmaz, 2024), ‘etkili ve eğlenerek öğrenmeyi sağlayıcıdır’ (Duman, 2024; Öztürk, 2024), ‘kişisel öğrenme sunar’ (Karabacak, 2024; Vatansever, 2024), ‘yaratıcılığı sınırlandırabilir’ (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024), ‘yaratıcılığa sevk edici ve yenilikçidir’ (Karabacak, 2024), ‘yapay zeka okuryazarlık becerisi kazandırır’ (Onat, 2022), ‘içerik bilgileri zayıftır’ (Avşar Erümit ve Yılmazer, 2024), ‘bazı eksiklikler barındırır’ (Ergun, 2023), ‘okuryazarlık düzeyleri arttırılmalıdır’ (Erdoğdu ve Çakır, 2024), ‘katılımcıların yapay zeka bilgileri eksiktir’ (Kaya, 2024), ‘bağımlılığa neden olabilir’ (Karabacak, 2024), ‘eğitim programı zenginleştirilmelidir’ (Erdoğdu ve Çakır, 2024), ‘akademik başarıya etkisi görülmemiştir’ (Özyanık, 2023), ‘iş birliğine sevk edebilir’ (Karabacak, 2024), ‘güvenlik sorunu oluşturabilir’ (Vatansever, 2024), ‘kelime öğretiminde etkilidir’ (Öztürk, 2024), ‘uygulama ücretlidir’ (Karabacak, 2024), ‘branş ve yaş faktörlerinde anlamlı farklılık göstermektedir’ (Karacif, 2024), ‘tembellik sorununa yol açabilir’ (Vatansever, 2024), ‘kavramlar arası bağlantı kurmada etkilidir’ (Özyanık, 2023).

2.2.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Mevcut çalışma kapsamında araştırma sorularıyla ilişkili olarak uluslararası literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Alanyazındaki çalışmalara ulaşılmasında ve değerlendirilmesinde: Fen eğitiminde yapay zeka ve yapay zeka ile ders materyalleri geliştirme, metaforik algı, kelime ilişkilendirme testi kavramlarına yönelik taramalar yapılmıştır. Fen eğitiminde bu taramalara ait sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmasından dolayı tabloda diğer eğitim branşlarındaki çalışmalara da yer verilmiştir. Mevcut çalışma ile ilgili önemli görülen özellikle tez ve makale olarak yayınlanmış çalışmalar Tablo 3’te özet olarak sunulmuştur.

Tablo 3

Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar ile İlgili Bilgiler

Yazar	Amaç	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Park vd. (2023)	Fen öğretmenlerinin derslerine yapay zeka içeriğini entegre etme konusundaki deneyimleri ve görüşleri	Nitel araştırma yöntemi, durum çalışması	Singapur'da farklı okullarda görev yapan, 7. sınıf öğrencilerine ders veren üç fen bilgisi öğretmeni	-Odak grup görüşmesi, -Araştırmacının saha notları, Öğrencilerin çalışma kağıtları	-Yapay zeka ders paketinin uygulanması ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda yapay zeka ve fen içeriğinin müfredata entegrasyonunun son teknoloji bilimsel yöntemleri kapsaması dolayısıyla faydalı ve gereklidir. -Fen sınıflarında YZ tanıtan ders paketleri tasarlayan müfredat yazarları ve öğretmenler için yapay zeka okuryazarlığının geliştirilmesine, okul fen ve STEM alanlarının öğrencilere genişletilmesine katkıda bulunmak isteyen fen öğretmenleri için faydalıdır.
Powell ve Courchesne (2024)	Fen bilgisi ders planları oluşturmak için ChatGPT kullanımıyla ilgili fırsatlar ve risklerin ortaya koyulması,	Nitel araştırma, Durum çalışması	Dokümanlar incelenmiştir.	ChatGPT ile elde edilen ders planı dokümanları	ChatGPT üretken yapay zeka uygulamaları doğru kullanıldığı taktirde ders planı planlama için uygundur ancak ders planı oluşturulduktan sonra öğretmenlerin içeriğin ve konunun ders ile ilişkili olup olmadığını anlamak için eleştirel bir şekilde ders planını incelemeleri gerekmektedir.
Pellas (2025)	YZ tarafından oluşturulan öğretici eğitim videolarının fen öğretmenliği eğitiminde problem tabanlı öğrenme üzerindeki etkisinin ortaya koyulması	Karma yöntem	Medya ve bilgi okuryazarlığı bağlamında yapay zeka platformlarını kullanma konusunda deneyimli (31 kadın ve 24 erkek) 55 öğretmen	-YZ ile oluşturulan videolar, Standartlar Öz Yeterlik Ölçeği (SSES), Görev performans testleri	-YZ ile üretilen videolar, öğrenmeyi desteklemek için uygulanabilir ve etkili bir ortam oluşturur. - YZ araçları pedagojik uygulamaları geliştirebilir ve geleceğin eğitimcilerini teknolojiyi sınıflarına entegre etmeye hazırlayabilir.

Abualrob (2025)	Öğretmen adaylarının dördüncü sınıf öğrencilerine fen bilimleri öğretmek için yapay zekayı nasıl kullandıklarının incelenmesi	Nitel araştırma yöntemi, Keşifsel durum araştırması	20 fen bilgisi öğretmen adayı	-Öğretmen adaylarının YZ ile elde ettikleri dokümanlar, Yansıtıcı günlükler, Odak grup görüşmesi	-Öğretmen adayları YZ ile ders planları, öğretim materyali, otantik değerlendirme, tablolar, resimler, çizimler ve öğretim stratejileri kullanmışlardır. -Yansıtıcı günlük ve odak grupları görüşmelerinden, öğretimde Copilot kullanımına ilişkin ortaya çıkan temalar: Yeni fikirlerin bilişini geliştirmek, akıllarına hiç gelmeyen şeylere dikkat çekmek, zaman ve emek tasarrufu, öğrencilerin ihtiyaçlarıyla uyumluluk, daha az insan etkileşimi ve bağımlılıktır.
Rouabhia (2024)	Eğitim içeriği ve ders materyalleri oluşturmada YZ kullanımı ve ChatGPT incelenmesi	Durum çalışması	Multimedya veri tabanları dersi ve ders materyalleri.	-ChatGPT ile oluşturulmuş ders dokümanları -Uzman görüş formu	- ChatGPT ile hazırlanan uzman onayından geçmiş ve incelenmiş, dil kalitesi, kurs içeriği ve hazırladıkları sınavlar başarılı bulunmuştur.
Lim (2024)	YZ eğitimi konusunda okul öncesi öğretmenlerinin eğitim anlayışlarının ortaya koyulması	Nitel araştırma	Okul öncesi öğretmenliği 137 lisans öğrencisi	YZ metafor anketi	- Ortaya çıkan olumlu metaforlar: 'oyun ve deneyim olasılığı', 'geleceğin temel unsurları', 'yenilik ve değişim', 'kolaylık', 'yardımcı öğretmen'. -Ortaya çıkan olumsuz metaforlar: 'çift taraflı anlam', 'küçük çocuklar için YZ eğitiminin karmaşıklığı'
Park ve Kwon (2024)	Güney Kore'deki ortaokul döneminde YZ kullanan bir eğitim programı geliştirilmesi ve programın etkililiğinin incelenmesi	Tek grup ön test ve son test deneysel desen kullanılmıştır.	Güney Kore'de eğitim gören 23 ortaokul öğrencisi	-Teknoloji tutumu yeterlilik testi -Yapay zeka yeterlilik' testi	-Öğrencilere, 16 saatlik yapay zeka eğitim programı neticesinde "teknolojiye ilgi" ve "teknolojide kariyer hedeflerinde" her iki yapının ortalamasında önemli bir artış olduğu görülmüştür. -YZ yeterliliğinde, " YZ 'nın sosyal etkisi" ve "YZ performansında" iki yapının ortalaması önemli ölçüde artmıştır. -Çalışma sonuçları, geliştirilen YZ programının, teknoloji eğitimi ve kariyer keşfinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır.
Cooper (2023)	ChatGPT ile fen eğitiminin incelenmesi; fen eğitimi sorularını nasıl yanıtladığı, fen pedagojilerinde nasıl kullanılabileceği	Keşifsel araştırma deseni	Dokümanlar	ChatGPT' den elde edilen dokümanlar.	- YZ ile ilişkili temel etik endişeler arasında potansiyel çevresel etkisi, içerik denetimiyle ilgili sorunlar ve telif hakkı ihlali riski yer almaktadır. -Eğitimciler, YZ tarafından oluşturulan herhangi bir kaynağı eleştirel şekilde incelemeli ve kendi eğitim alanlarına uyarlamalıdır. -ChatGPT, fen konularına uygun sınavlar tasarlamak isteyen fen eğitimcileri için etkili kullanım sunmaktadır.

Fen eğitiminde yapay zeka ve yapay zeka ile ders materyalleri geliştirme, metaforik algı, kelime ilişkilendirme testi kavramlarına yönelik ulaşılan uluslararası çalışmalar örnekleme grupları açısından dokümanlar (Cooper, 2023; Powell ve Courchesne, 2024; Rouabhia, 2024), öğretmenler (Park vd., 2023; Pellas, 2025), üniversite öğrencileri (Abualrob, 2025; Lim, 2024) ve ortaokul öğrencileri (Park ve Kwon, 2024) şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Mevcut çalışmalar veri toplama araçları bakımından incelendiğinde çeşitli ders içeriği dokümanları, çalışma kağıtları ve saha notları (Abualrob, 2025; Cooper, 2023; Park vd., 2023; Pellas, 2025; Powell ve Courchesne, 2024; Rouabhia, 2024), odak grup görüşmeleri (Abualrob, 2025; Park vd., 2023), performans ve yeterlilik testleri (Park ve Kwon, 2024; Pellas, 2025), yansıtıcı günlük kayıtları (Abualrob, 2025), ölçek (Pellas, 2025), uzman görüş formu (Rouabhia, 2024) ve metafor anketi (Lim, 2024) kullanıldığı görülmektedir.

Ulaşılan uluslararası çalışmalara ait sonuçlar incelendiğinde ise mevcut tabloda yer alan sonuçlar şu şekildedir: ‘Yapay zeka uygulamaları ders planlama ve ders materyalleri için uygundur’ (Park vd., 2023; Pellas, 2025; Powell ve Courchesne, 2024; Rouabhia, 2024), ‘Öğretmenlerin yapay zeka ile hazırlanan materyalleri incelemesi gerekir’ (Powell ve Courchesne, 2024), ‘Yapay zeka ve fen entegrasyonu faydalı ve gereklidir’ (Park vd., 2023), ‘Fen öğretmenleri için faydalıdır’ (Park vd., 2023), ‘Teknolojiyi sınıfa entegre eder’ (Pellas, 2025), ‘Öğrenmeyi destekleyicidir ve etkilidir’ (Pellas, 2025), ‘Eğitimde tam yararlanmak için iş birliği gerektirir’ (Rouabhia, 2024), ‘Dikkat çekici, yeni fikirler sunan, tasarruflu, ihtiyaca yönelik ve az etkileşimli’ (Abualrob, 2025), ‘Kapsamlı içerik sunar ve esnektir’ (Rouabhia, 2024), ‘Bağımlılık yapabilir’ (Abualrob, 2025), ‘Olumlu ve olumsuz metaforik kavramlara sahiptir’ (Lim, 2024), ‘Teknoloji eğitimi ve kariyer keşfinde etkilidir’ (Park ve Kwon, 2024), ‘Eğitimcilerin beklentileri net olmalı ve eleştirel düşünceye öncelik vererek yapay zeka araçlarını sorumlu kullanmaları gereklidir’ (Cooper, 2023).

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada amaç, fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme durumları "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" konusu çerçevesinde incelenmiştir. Mevcut çalışmada ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının "Yapay zeka" hakkındaki algıları ve yapay zekaya yönelik bilişsel yapıları incelenmiştir. Diğer taraftan yapay zeka araçları ile yapılan uygulamalar sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir.

Çalışmada amacın gerçekleştirilmesi için araştırma deseni olarak nitel araştırma deseni seçilmiştir. Nitel araştırmada araştırmacılar, derinlemesine veriler toplayarak analiz ederler ve analiz sonucu ortaya çıkan bulguları yorumlarlar (Creswell, 2021). Araştırmada verilerin toplanması ve analizinde çeşitliliğe gidilmiştir.

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni uygulanarak yürütülmüştür. Bu şekilde araştırmanın geçerliliğini arttırmaya yönelik durumlar gerçekleştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre; durum çalışması yaparken izlenebilecek aşamalar aşağıda sunulmuştur:

"i- Araştırma sorularının belirlenmesi
ii- Araştırmanın alt problemlerinin belirlenmesi
iii- Analiz biriminin belirlenmesi
iv- Çalışılacak durumun ortaya çıkarılması
v- Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesi
vi- Araştırma verilerinin toplanması ve alt problemlerle ilişkilendirilmesi
vii- Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
viii- Durum çalışması rapor yazımı" (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

"Durum çalışmaları gerçek ortam bağlamında neler olduğuna bakma, sistematik bir biçimde verileri toplama, analiz etme ve sonuçları ortaya koyma yoludur" (Aytaçlı, 2012). Durum çalışmalarında deneysel çalışmalardaki gibi karşılaştırma değil aksine keşfetmeye çalışma vardır (Subaşı ve Okumuş, 2017). Durum çalışmasının zaman ve mekân gibi etkenlerle sınırlandırılabilir olması, bu desenin en temel özelliği olarak nitelendirilebilir. Bu bağlamda gerçek yaşamın içinden durumlar çeşitli veri toplama kaynakları ile ele alınıp karşılaştırılarak derinlemesine bir anlayışla sunulabilir (Yeşilbaş Özenç, 2022).

Durum çalışması deseninin eğitim ortamlarında kullanımı;

- Eğitimi etkileyen unsurların gerçek ortamında incelenmesi,
- Öğretmenlerin ve eğitim araştırmacılarının bu deseni kullanarak kendi sınıflarında, kendi öğrencileri ve kendi ders programlarıyla neden ve nasıl sorularına en iyi cevabı bulabilmesi,
- Eğitim kuramlarının uygulanması ve uygulamalarının geliştirilmesi,
- Eğitim sürecini etkili kılması ve süreci içindeki tüm unsurlarla birlikte yorumlamaya imkân sağlaması,
- İncelediği durumun nedenselliğine, sebep ve sonuçlarına ilişkin bütüncül bakış açısı sunması gibi eğitime çeşitli katkılarda bulunur (Leymun, Odabaşı ve Yurdakul, 2017).

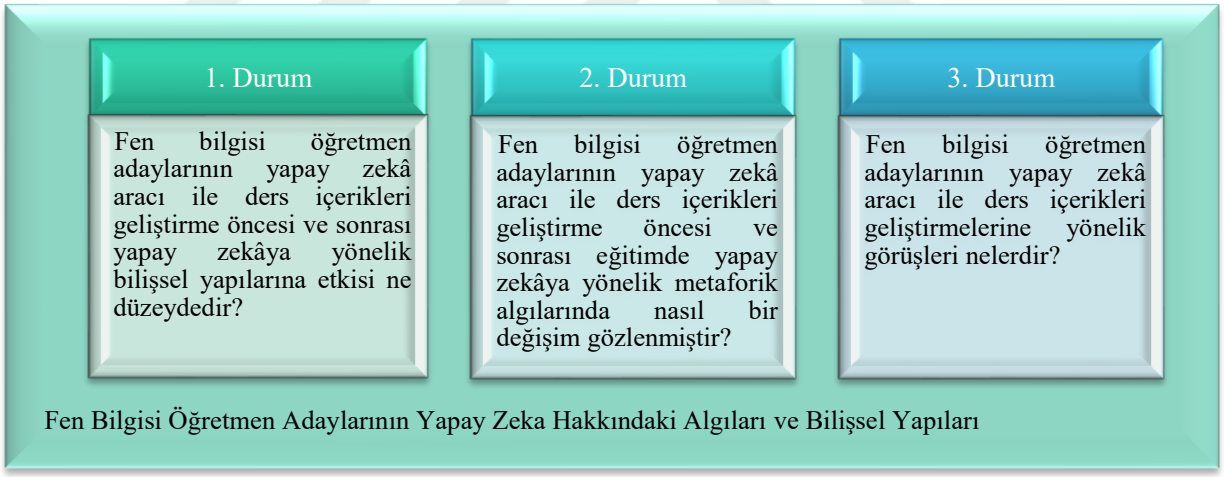
Bu konudaki literatür incelendiğinde çok çeşitli tanımlar mevcuttur. Bu çalışmada Yin tarafından (1984) ortaya koyulan bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül çoklu durum deseninde her bir durum bütüncül olarak kendi içinde ele alınır ve daha sonra bu durumların birbiriyle karşılaştırılması gerçekleşir (Aytaçlı, 2012; Şimşek ve Yıldırım, 2008). Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zeka algıları ve bilişsel yapılarına dair görüşleri araştırılmak istendiği için bu çalışmadan detaylı sonuçlar elde edebilmek ve elde edilen sonuçları birbiriyle karşılaştırabilmek amacıyla çoklu durum desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılması daha uygun bulunmuştur. Araştırma soruları üç bütüncül ana temada, üç farklı durum olarak çeşitli veri toplama araçlarıyla incelenmiştir. Ardından her bir durumun birbiriyle karşılaştırılması gerçekleşmiştir. Mevcut araştırmada oluşturulan çoklu durumlar aşağıdaki Tablo 4'te ve *Şekil 6*'da sunulmuştur.

Yin, durum çalışmalarında veri toplama sürecinde çoklu veri kaynaklarının kullanımının çalışmanın geçerlik ve güvenirliğini arttırdığını iddia etmiş, bunun yanında çalışmada veri tabanı ve kanıt zinciri oluşturma stratejilerinin de kullanımı ile etkili bir veri toplama süreci gerçekleşeceğini işaret etmiştir (Subaşı ve Okumuş, 2017; Yin, 1984).

Tablo 4

Araştırmadaki Bütüncül Çoklu Durum Desenleri, Süreçleri ve Veri Toplama Araçları

	1.Durum (1.Hafta ve 7.Hafta)	**2.Durum (1.Hafta ve 7.Hafta)**	**3.Durum (7.Hafta)**
Yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine ilişkin durumlar	Yapay zekâya yönelik bilişsel yapılarının belirlenmesi	Eğitimde yapay zekâya yönelik metaforik algılarının belirlenmesi	Görüşlerin alınması
Kullanılan veri toplama araçları	Kelime İlişkilendirme Testi "KİT"	Metaforik Algı Formu "MAF"	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu



Şekil 6. Araştırmadaki Bütüncül Çoklu Durum Desenine İlişkin Durumlar

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 bahar yarıyılında Doğu Anadolu'da bir üniversitede öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği lisans programında "Fen Öğretiminde Materyal Tasarımı" dersine devam etmekte olan toplam 30 (17 kadın ve 13 erkek) öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışma grubundan uygun şekilde veri toplayabilmek için amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme

kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda çoğunlukla amaçlı örnekleme yöntemleri tercih edilmektedir. Amaçlı örnekleme tekniği, sınırlı kaynakların etkin kullanılması adına bilgi bakımından zengin vakalar belirlenmesi ve seçilmesi için özellikle nitel araştırmalarda yaygın biçimde kullanılmaktadır (Yağar ve Dökme, 2018). Ölçüt örnekleme, belirli birtakım ölçütleri sağlayan durumların çalışılması olarak nitelendirilebilir (Baltacı, 2018). Bu doğrultuda araştırmamızda kullanılan örneklem dahilinde seçilen ön ve son test çalışma grubu oluşturulmuştur. Örneklemimiz çalışmanın başında 33 kişi olarak belirlenmiştir ancak 3 katılımcı son testlere ve görüşmeye katılmadığı gerekçesiyle kapsam dışı bırakılmıştır. Araştırma bulgularına bu katılımcılar dahil edilmemiştir. Mevcut çalışma 30 öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

Çalışma grubunun belirlenmesi sürecinde birtakım ölçütler göz önünde bulundurulmuştur. Bunlar;

i- Çalışma grubunda bulunan fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans düzeyinde eğitimine devam ediyor olması,

ii- Fen öğretiminde materyal tasarım dersini alıyor olması

iii- Katılımcıların akıllı telefon, tablet veya bilgisayara sahip olmaları gerekir.

3.3. Uygulama/ Veri Toplama Süreci

Araştırmanın uygulaması Fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitede alan seçmeli ders olarak eğitim aldıkları “Fen Öğretiminde Materyal Tasarımı” dersi kapsamında 2023-2024 bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu ders kapsamında öğretmen adayları ile yapay zekâ konusunda dersler işlenmeden önce yapay zekaya yönelik metaforik algıları ve bilişsel yapılarına yönelik kelime ilişkilendirme testleri ile nitel veriler toplanmıştır. Uygulamalarda yapay zekâ araçları ile ders materyalleri hazırlamaya yönelik öğretmen adayları ile çalışmalar yürütülmüştür. Öğretmen adaylarından yapay zekâ araçlarını kullanarak ders materyalleri oluşturmaları ve bunları kullanmaları istenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri ortaokul 6. Sınıf “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” konusu çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Son olarak uygulamalardan sonra öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik metaforik algıları, bilişsel yapılarına yönelik kelime ilişkilendirme testleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşleri alınarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın uygulama ve veri toplama süreci başlamadan önce İnönü Üniversitesinden

Etik kurul kararı (Ek 1) alınmış ve öğretmen adayları ile 2023-2024 bahar yarı yılında uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmaya başlamadan önce katılımcıların araştırmaya gönüllü katılmalarına yönelik olurları alınmıştır.

Uygulamada araştırmacı tarafından yedi hafta boyunca gönüllü öğretmen adaylarına yapay zeka uygulamaları ve bu uygulamalar ile nasıl ders içerikleri geliştirebileceklerine dair eğitimler verilmiştir. Bu eğitimler süresince katılımcılardan grupça diledikleri yapay zeka uygulamaları ile sırasıyla her hafta ders planı, ders sunusu, ders videosu, ders materyali (animasyon, simülasyon, şarkı etkinliği çeşitleri ve içerikleri) ve ölçme-değerlendirme faaliyetleri hazırlamaları sağlanmıştır.

Hazırladıkları ilgili ders materyallerine ait dokümanları düzenli olarak Google ÖYS (Google Classroom) adlı uygulama üzerine yüklemeleri sağlanarak düzenli dönütler verilmiş ve bu sayede takipleri yapılmıştır. Öğretmen adaylarına derste ilgili yapay zeka uygulamalarının yer aldığı sunu araştırmacı tarafınca hazırlanmış ve aktarılmıştır. Bunun yanında araştırmacı tarafından haftanın uygulama etkinliklerine ilişkin geri dönütler sağlanmıştır. Yapay zeka araçları ile gerçekleşen uygulamalarda prompt (istem) oluşturulması ve dikkat edilecek hususlar anlatılmıştır. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan mevcut materyaller ÖYS-Google Sınıf (Google Classroom) yüklenmiş ve öğretim elemanı görecek şekilde paylaşılmıştır. Mevcut ders faaliyet planı tüm detaylarıyla Tablo 5'te verilmiştir. Kullanılan ders sunumu ise Ek-8'de yer almaktadır.

Tablo 5

Ders Faaliyet Planı

Hafta	Ders Faaliyet Planı
1.Hafta	• Tanışma • Ders tanıtımı • Ödevlendirme süreci hakkında bilgilendirme • Grupların oluşturulması (10 grup) • 6. sınıf fen bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" öğrenme çıktılarının gruplara (10 grup) dağıtılması • Veri toplama araçlarının uygulanması (KİT- Ön test, MAF- Ön test) *Uygulama etkinliği 1:* • Dersi destekleyen ÖYS-Google Sınıf (Google Classroom) oluşturulması ve sınıfa öğrencilerin ve öğretim elemanlarının eklenmesi.
2.Hafta	Ders sunumu: • Ders planları çeşitleri ve içerikleri, • Yapay zeka araçları ve ders planı hazırlama • İstem oluşturma (prompt)

	Uygulama etkinliği 2: • Öğretim elamanının yapay zeka araçları ile ders planı hazırlamaya yönelik uygulamaları • Derste fen bilimleri dersine ait öğrenme çıktılarından birisi sınıfta seçilerek örnek olarak belirlenmiş, "ChatGPT", "Eduaide.Ai" ve "MagicSchool" adlı YZ uygulamalarının tanıtımları yapılmış, ardından belirlenen öğrenme çıktısı bu YZ uygulamalarına sırasıyla tanımlanarak uygun istem (promptlar) oluşturulmuştur. Bu adımlar sonrasında dersimize, konumuza, öğrenme çıktımıza ve sınıf seviyemize uygun örnek bir ders planı oluşturulmuş ve incelenmiştir. Ardından benzer uygulamaları gruplarına ait öğrenme çıktılarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının da hazırlamaları istenmiştir. • Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ders planı hazırlamalarına yönelik yapay zeka uygulamaları *Değerlendirme:* Hazırlanan ders planlarının incelenmesi ve dönüt verilmesi *Görev 1:* Dersten sonra öğrencilerin ders planlarını geliştirip ÖYS-Google Sınıf'a yüklemesi
3.Hafta	Ders sunumu: • Sunum hazırlama çeşitleri ve içerikleri • Yapay zeka araçları, ders sunusu hazırlama • İstem oluşturma (prompt) *Uygulama etkinliği 3:* • Öğretim elamanının yapay zeka araçları ile ders sunusu hazırlamaya yönelik uygulamaları • Derste fen bilimleri dersine ait öğrenme çıktılarından birisi sınıfta rastgele seçilerek örnek olarak belirlenmiş, "ChatGPT", "GAMMA" ve "SLİDESGO" adlı YZ uygulamalarının tanıtımları yapılmış, ardından belirlenen öğrenme çıktısı bu YZ uygulamalarına sırasıyla tanımlanarak uygun istem (promptlar) oluşturulmuştur. Bu adımlar sonrasında dersimize, konumuza, öğrenme çıktımıza ve sınıf seviyemize uygun örnek bir ders sunusu oluşturulmuş ve incelenmiştir. Ardından benzer uygulamaları gruplarına ait öğrenme çıktılarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının da hazırlamaları istenmiştir. • Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ders sunusu hazırlamalarına yönelik sınıfta yapay zeka uygulamaları *Değerlendirme*: Hazırlanan ders sunularının incelenmesi ve dönüt verilmesi *Görev 2:* Dersten sonra öğrencilerin ders sunularını geliştirip ÖYS-Google Sınıf'a yüklemesi
4.Hafta	Ders sunumu: • Ders videosu hazırlama ve içerikleri • Yapay zeka araçları, ders videosu hazırlama • İstem oluşturma (prompt) *Uygulama etkinliği 4:* • Öğretim elamanının yapay zeka araçları ile ders videosu hazırlamaya yönelik uygulamaları • Derste fen bilimleri dersine ait öğrenme çıktılarından birisi sınıfta rastgele seçilerek örnek olarak belirlenmiş, "ChatGPT", "Fliki" ve "Runway ML" adlı YZ uygulamalarının tanıtımları yapılmış, ardından belirlenen öğrenme çıktısı bu YZ uygulamalarına sırasıyla tanımlanarak uygun istem (promptlar) oluşturulmuştur. Bu adımlar sonrasında dersimize, konumuza, öğrenme çıktımıza ve sınıf seviyemize uygun örnek bir ders videosu oluşturulmuş ve incelenmiştir. Ardından benzer uygulamaları gruplarına ait öğrenme çıktılarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının da hazırlamaları istenmiştir. • Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ders videosu hazırlamalarına yönelik sınıfta yapay zeka uygulamaları *Değerlendirme*: Hazırlanan ders videolarının incelenmesi ve dönüt verilmesi *Görev 3:* Dersten sonra öğrencilerin ders videolarını geliştirip ÖYS-Google Sınıf'a yüklemesi
5.Hafta	Ders sunumu: • Ders materyali, animasyon, simülasyon, şarkı etkinliği çeşitleri ve içerikleri • Yapay zeka araçları, ders materyali hazırlama

	• İstem oluşturma (prompt) *Uygulama etkinliği 5:* • Öğretim elamanının yapay zeka araçları ile ders materyali, animasyon, simülasyon, şarkı etkinliği hazırlaması • Derste fen bilimleri dersine ait öğrenme çıktılarından birisi sınıfta rastgele seçilerek örnek olarak belirlenmiş, "ChatGPT", "Suno Ai" ve "Canva" adlı YZ uygulamalarının tanıtımları yapılmış, ardından belirlenen öğrenme çıktısı bu YZ uygulamalarına sırasıyla tanımlanarak uygun istem (promptlar) oluşturulmuştur. Bu adımlar sonrasında dersimize, konumuza, öğrenme çıktımıza ve sınıf seviyemize uygun örnek animasyon ve ders şarkısı oluşturulmuş ve incelenmiştir. Ardından benzer uygulamaları gruplarına ait öğrenme çıktılarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının da hazırlamaları istenmiştir. • Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ders materyali, animasyon, simülasyon, şarkı etkinliği hazırlarken kullanılabilecek yapay zeka uygulamaları *Değerlendirme*: Hazırlanan ders materyali, animasyon, simülasyon, şarkı etkinliklerinin incelenmesi ve dönüt verilmesi *Görev 4:* Dersten sonra öğrencilerin ders materyali, animasyon, simülasyon, şarkı etkinlikleri geliştirip ÖYS-Google Sınıf'a yüklemesi
6.Hafta	Ders sunumu: • Eğitimde ölçme-değerlendirme çeşitleri ve içerikleri • Yapay zeka araçları ve ölçme-değerlendirme • İstem oluşturma (prompt) *Uygulama etkinliği 6:* • Öğretim elamanının yapay zeka araçları ile ölçme-değerlendirme uygulamaları • Derste fen bilimleri dersine ait öğrenme çıktılarından birisi sınıfta rastgele seçilerek örnek olarak belirlenmiş, "ChatGPT", "Quızızz", ve "OpExams" adlı YZ uygulamalarının tanıtımları yapılmış, ardından belirlenen öğrenme çıktısı bu YZ uygulamalarına sırasıyla tanımlanarak uygun istem (promptlar) oluşturulmuştur. Bu adımlar sonrasında dersimize, konumuza, öğrenme çıktımıza ve sınıf seviyemize uygun örnek ölçme değerlendirme içerikleri oluşturulmuş ve incelenmiştir. Ardından benzer uygulamaları gruplarına ait öğrenme çıktılarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının da hazırlamaları istenmiştir. • Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ölçme-değerlendirme uygulamaları *Değerlendirme*: Hazırlanan ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin incelenmesi ve dönüt verilmesi *Görev 5:* Dersten sonra öğrencilerin ölçme-değerlendirme etkinlikleri geliştirip ÖYS-Google Sınıf'a yüklemesi
7.Hafta	• KİT- Son test • MAF- Son test • Yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması • Öğretmen adaylarının yaptıkları etkinliklerin değerlendirilmesi

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi, MAF: Metaforik Algı Formu, ÖYS: Öğrenme Yönetim Sistemi

Bu tabloda yer alan sürecin planlanması ve eğitimlerin öğretmen adaylarına uygulanması; fen bilimleri öğretmen adaylarının yapay zeka ve uygulamaları hakkında bilgi ve tecrübe edinmelerini sağlamaları açısından planlamalar oluşturulmuştur. Öğretmen adayları dolaylı olarak bu eğitim ile yapay zeka etkinlikleri geliştirmeleri onların yapay zeka eğitimi de almaları anlamına gelmektedir. Ön ve son testler arasındaki algılarında ve bilişsel yapılarında birtakım değişimlerin izlenebilmesi ve onların görüşlerinin değerlendirilmesi bu çalışmada gerektiği için onların böyle bir eğitim

sürecine tabi tutulması planlanmıştır. Gerçekleştirilen eğitimlerde öğretmen adaylarının aktif olarak katılım sağlamalarına dikkat edilmiştir. Süreç bu bağlamda etkileşimli bir şekilde ele alınmıştır. Eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmen adaylarının YZ uygulamaları kullanarak eğitim süreci boyunca hazırlamış oldukları ve ÖYS'ye yüklemiş oldukları ders materyallerinden bazı örnekler Ek-9'da sırasıyla isimlendirilerek ilgili başlıklar altında verilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 6'da öğretmen adaylarının uygulama süreci boyunca ders materyallerini geliştirirken esas aldıkları, öğrenme çıktıları yer almaktadır. İlk hafta ilgili gruplar oluşturulduktan sonra araştırmacı tarafından belirlenen 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri öğretim programında yer alan "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi çerçevesinde (6. Sınıf, 5. Ünite) gruplara öğrenme çıktıları tanımlanmıştır. Katılımcılar yapay zeka araçları ile uygulama sürecinin tamamında hazırladıkları ders materyallerini bu öğrenme çıktıları üzerinden oluşturmuşlardır. Mevcut çalışmada ünitede yer alan öğrenme çıktıları incelenmiş; içerisinde pek çok deney, gözlem, bilimsel hesaplama ve farklı bilişsel becerileri kapsadığı gerekçesiyle bu ünitenin tercih edilmesi uygun bulunmuştur. Bunun yanında üniteye ait öğrenme çıktıları grup sayısı ile orantılı ve eşit olarak taksim edilmiştir.

Tablo 6

Gruplar ve Öğrenme Çıktıları (MEB, 2024, sf. 136)

Gruplar	**Grup 1 ve Grup 2**	**Grup 3 ve Grup 4**	**Grup 5 ve Grup 6**	**Grup 7 ve Grup 8**	**Grup 9 ve Grup 10**
6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi **5. Ünite: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri** **Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri**	**Genleşme ve Büzülme** "FB.6.5.1.1. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme a) Ön bilgi ve deneyimiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik önerme oluşturur. b) Gözleme dayalı olan ve olmayan günlük yaşam ile ilişkili önermeleri karşılaştırır. c) Tahminlerini	**Maddenin Hâl Değişim Noktaları** "FB.6.5.2.1. Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney yapabilme a) Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney tasarlar. b) Deney ile ilgili ölçme ve veri analizi yapar."	**Yoğunluk** "FB.6.5.3.1. Yoğunluğa ilişkin hesaplamalar yaparak bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme a) Yoğunluğa ilişkin verilere veya ön bilgilerine dayalı önerme oluşturur. b) Yoğunluğa ilişkin veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeleri karşılaştırır.	**Yoğunluk** "FB.6.5.3.2. Deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin tümdengelimsel akıl yürütebilme a) Çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin hipotezler kurarak test eder. b) Geçerli hipotezleri yeni durumları açıklamak için kullanır."	**Yoğunluk** "FB.6.5.3.3. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında bilimsel çıkarımlar yapabilme a) Suyun katı ve sıvı hâlleri ile ilgili nitelikleri açıklar. b) Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları ile ilgili topladığı verileri kaydeder. c) Suyun katı ve sıvı hâllerine ait

	temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır. ç) Günlük yaşam ile ilişkili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur. d) Tahminlerin geçerliğini sorgular.”	c) Yoğunluğa ilişkin hesaplama ve tahmin yapar. ç) Tahminlerin geçerliğini sorgular.”	yoğunluk farkının canlılar için önemli olduğunu değerlendirir.”

3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekaya ve yapay zekâ araçlarına yönelik algılarının ve düşüncelerinin ortaya çıkarılmasına yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen “Kelime İlişkilendirme Testi” (Ek-5), “Metaforik Algı Formu” (Ek-6) ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” (Ek-7) kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları ile çalışmada veriler elde edilmiştir. Çalışmada araştırmanın alt problemleri ve veri toplama araçları arasındaki ilişki *Tablo 7*‘de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmanın Alt Problemleri ve İlgili Veri Toplama Araçları

Araştırmanın Alt Problemleri	**Veri Toplama Araçları**
1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrası yapay zekâya yönelik bilişsel yapılarına etkisi ne düzeydedir?	Kelime İlişkilendirme Testi “KİT”
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrası eğitimde yapay zekâya yönelik metaforik algılarında nasıl bir değişim gözlenmiştir?	Metaforik Algı Formu “MAF”
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine yönelik görüşleri nelerdir?	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

“Kelime İlişkilendirme Testi” (KİT)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik düşüncelerinin ve bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amacıyla bu çalışmada ölçme aracı olarak kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. KİT formunda bulunacak iki adet kelime grubu seçilmiştir. Bunlar “yapay zekâ” ve “yapay zekâ (araçları) uygulamaları” dır. Kelime

ilişkilendirme testinde bulunan kavramların seçiminde üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzman olarak görüşlerine başvurulan kişilerden bir tanesi fen eğitimi alanında doçent olup YZ hakkında çalışmaları bulunmaktadır, ikinci uzman ise yüksek lisans tez konusu olarak Fen eğitiminde YZ çalışmaktadır. Üçüncü uzman ise Bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında yüksek lisans mezunudur. KİT formunda bir kelime yazılır ve katılımcıların bu kelime ile ilgili zincirleme cevap risklerini önlemek amacıyla ilişkili gördükleri, çağrışım uyandıran 10 kelime yazmaları ve bu kelimelerin bir veya birkaçını kullanarak bir adet anlamlı cümle kurmaları istenir (Polat, 2013). Mevcut çalışmada KİT ile bu şekilde veri toplanmıştır. Kelimeleri yazmadan önce öğretmen adaylarına kısa bir açıklama yapılmış ve bazı uygulamalardan örnekler verilmiştir.

Kelime ilişkilendirme testlerinde süre sınırı 30-60 sn arasında tercih edilmektedir (Balbağ, 2018; Deveci vd., 2014; Ercan vd., 2010; Karakuş, 2019). KİT uygulaması yapılırken öğretmen adaylarının öğrenim düzeyleri göz önünde bulundurularak ilişkili kelimelerin yazılması ve cümle kurulması için 1 dakika süre verilmiştir ve formlar toplanmıştır. KİT ile veri toplanma ve raporlanması süreci katılımcıların kimlikleri gizli tutulacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulanan kelime ilişkilendirme testlerinin son halleri şu şekildedir:

Kelime İlişkilendirme Testi

Ad-Soyad:

Aşağıda verilen kavram ile ilişkili olduğunu düşündüğünüz kelimeleri sırayla yazınız.

Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....

Yazdığınız kelimelerle ilişkili bir cümle oluşturunuz.

.....
.....
.....
.....
.....

Kelime İlişkilendirme Testi

Ad-Soyad:

Aşağıda verilen kavram ile ilişkili olduğunu düşündüğünüz kelimeleri sırayla yazınız.

Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....

Yazdığınız kelimelerle ilişkili bir cümle oluşturunuz.

.....
.....
.....
.....
.....

Şekil 7. Kelime İlişkilendirme Testleri

“Metaforik Algı Formu” (MAF)

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekaya karşı metaforik algılarının ortaya çıkarılması ve görüşlerinin alınması için araştırmacı tarafından “Metaforik Algı Formu” geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Son yıllarda, veri nitel çalışmalar için verilerin toplanmasında üretilen metaforlardan yararlanılmaktadır ve metaforlar kendi başına bir veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır (Kılcan, 2017). Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen metaforik algı formu ile katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasında “Eğitimde yapay zeka” kavramına yönelik zihinlerinde canlandırdıkları metaforlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların metaforik algılarının ortaya çıkarılmasında araştırmacı tarafından belirlenen *‘Eğitimde yapay zeka …….. gibidir/benzer. Çünkü ……..”* şeklinde bir soru kalıbı kullanılmıştır. Metaforik algı formu ile veri toplanırken öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından 1 dakikalık süre verilmiştir. Katılımcılardan yalnızca bir adet metafor üretmeleri ve cümle kurmaları istenmiştir. Katılımcıların kimlikleri için raporlarda kod isimleri kullanılmıştır.

Metafor formunun oluşturulmasında, metaforik algı formunun son halinin elde edilmesinde ve elde edilen metaforların kodlanmasında üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur.

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve öğretmen adaylarına uygulanan metaforik algı formu aşağıdaki *Şekil 8*’de verilmiştir.

Metaforik Algı

Ad-Soyad:

‘Eğitimde Yapay Zeka ……. gibidir/benzer.

Çünkü ……

Şekil 8. Metaforik Algı Formu

Metaforik algı formunun ilk haftaki uygulama aşamasında katılımcılara form ve

süre hakkında bilgilendirmeler yapılmış, çalışmanın gönüllülük esaslı yürütüleceği ve katılımcıların bilgilerinin paylaşılmayacağı belirtilmiş, metafor örnekleri anlatılmış ardından da ön test şeklinde form kâğıda basılı bir biçimde dağıtılarak uygulanmıştır. Katılımcıların metaforik algı formuna ait son test verilerini uygulamaları ise altı hafta sonrasında yedinci haftada gerçekleşmiştir. Son testteki verilerin toplanmasında ve katılımcıların bilgilendirilmesinde ön testte izlenilen aşamalar aynen uygulanmıştır. Elde edilen veriler analizleri gerçekleşmek üzere Excel dosyasına aktarılmıştır.

Yapay Zekâ Araçları Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Mevcut çalışmada "Yapay Zekâ Araçları Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" ile veriler toplanmıştır. Uygulanan görüşme soruları bu çalışma kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilerek kullanılmıştır. Görüşme sorularının bulunduğu görüşme formunun geliştirilmesinde alan yazından yararlanarak (Yıldırım ve Şimşek, 2021) belli basamaklarda gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmada görüşme formunun geliştirilmesinde gerçekleştirilen işlem basamakları şu şekildedir; i- Çalışma probleminin ve amaçlarının belirlenmesi, ii- Görüşme türü ve ön soruların belirlenmesi, iii- Uzman görüş alınması ve düzenlemeler, iv- Pilot uygulama ve görüşme formunun son halinin verilmesi.

Mevcut çalışmada araştırmanın verilerinin elde edilmesine ve yöntemine uygun olarak yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, esnek ve standart yapısı nedeniyle eğitimbilim çalışmalarında kullanılmaya uygun bir tekniktir (Türnüklü, 2000). Bu tip görüşmelerde araştırmacı soruları anlamlı kılmaya gayret ederken görüşme süresince beklenmedik sorunlar oluşması halinde soruları düzelterek katılımcıya sunar (Polat, 2022).

Görüşme sorularının hazırlanmasında uzman olarak görüşlerine başvurulan kişilerden iki tanesi doçent olup YZ hakkında çalışmaları bulunmaktadır, üçüncü uzman ise yüksek lisans tez konusu olarak Fen eğitiminde YZ çalışmaktadır. Dördüncü uzman ise bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında yüksek lisans mezunudur.

Görüşme formu yarı yapılandırılmış form olarak düzenlenmiştir. Görüşmeler ikişer veya üçer kişilik gruplar halinde odak grup görüşmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Her bir görüşme 20-30 dakikada tamamlanmıştır. Görüşme esnasında katılımcıların izni dahilinde ses kaydı alınmıştır. Görüşme sonunda seslerin yazıya dökülmesi ile oluşturulan transkriptler görüşme yapılan kişiye gösterilmiş daha sonra gerekli düzenlemeler yapılarak analizlerine başlanmıştır. Görüşme esnasında daha detaylı bilgiler elde edilebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından görüşme süresinde ve sorularında esneklik sağlanmıştır. Araştırma için her bir katılımcıdan gönüllü katılım gerçekleştirdiğine ve görüşme kayıtları alındığına dair izinler alınmıştır. Görüşme kaydı alınan katılımcıların kimlikleri gizli tutularak raporlarda kod isimleri kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular şunlardır:

- *Soru 1.* Fen bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konuları ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız? Nerelerde zorlandınız?
- *Soru 2.* Öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders sunusu hazırlama konusunda ne düşünüyorsunuz? Nasıl hazırladınız? Nerelerde zorlandınız?
- *Soru 3.* Yapay zekâ araçları ile fen öğretimine yönelik ders videosu hazırlama açısından kullanılmasına ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız? Nerelerde zorlandınız?
- *Soru 4.* Fen bilimleri dersi ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde düşündüğünüzde yapay zekâ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız? Nerelerde zorlandınız?
- *Soru 5.* Yapay zekâ araçlarının uygulanmasına yönelik gerçekleşen dersler kapsamında sizlerde ne gibi değişimler olduğunu düşünüyorsunuz?

3.5. Araştırmada Veri Analizi

Mevcut çalışmada veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi ve yorumlanması nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Betimsel analizle özetlenip yorumlanan verilerin içerik analizi ile derinlemesine işleme tabi tutulmasıyla yeni kavramların keşfedilmesi sağlanır. Betimsel analiz tümdengelimci bir yaklaşım sergilerken; içerik analizi tümevarımcı bir veri analizi

yaklaşımı sergilemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırma verilerinin analizi üç farklı başlık altında incelenmiştir. Aşağıda her veri toplama aracına ait veri analizi başlığı altında betimsel analiz ve içerik analizlerine ait işlenen süreçler tek tek anlatılmıştır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde Yıldırım ve Şimşek (2021) tarafından ortaya koyulmuş olan aşağıdaki analiz şemalarının ('*Şekil 9*' ve '*Şekil 10'*) aşamalı olarak kullanıldığı bir yol izlenmiştir.



Şekil 9. Nitel araştırmalarda içerik analizi aşamaları



Şekil 10. Nitel araştırmalarda betimsel analiz aşamaları

3.5.1. Kelime İlişkilendirme Testi Verilerinin Analizi

Bu çalışmada "Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları (Uygulamaları)" kelime grupları ile oluşturulan KİT ile toplanan veriler analiz edilmiştir.

Bu çalışmada uygulanan kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizinde nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. Kelime ilişkilendirme testinde kullanılan temel kavramların çerçevelerinin analizleri, katılımcıların bilişsel yapılarının ortaya koyulması ve elde edilen çağrışım kelimelerinin şemalara kategorize edilerek kesme noktaları oluşturulmasında Bahar vd. (1999) tarafından kullanılan kesme noktası yöntemine başvurulmuştur. Buna göre her kavram, frekansları doğrultusunda en yüksek frekanslı kelimeden başlayacak ve gittikçe azalacak şekilde 3-5 sayı aralığı oluşturularak tüm kavramlar şemada bulununcaya dek yinelemeli olarak yerleştirilir (Altunışık, 2024).

Katılımcılardan yöneltilen kelime ilişkilendirme testine ait kağıtların üzerine toplam 10 adet kelime çağrışımında bulunmaları istenmiştir. KİT ile 30 katılımcıdan YZ uygulaması öncesi ve sonrasında elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Veri analizi aşaması için KİT 'nden elde edilen kelimeler ilk olarak Excel tablosuna katılımcı kodlarına göre aktarılmış ve daha sonra frekans tabloları oluşturulmuştur. Kodların ortaya çıkarılması ve tema oluşturulması sürecinde 3 araştırmacı KİT analizlerini gerçekleştirmiştir. Bu tasnifleme işi sonrasında ise kesme noktası tekniğine başvurularak kelimeler arasındaki bağlantılar ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Kesme noktası tekniğinde 5-9, 10-14, 15+ arası ilgili kelimelerin yer aldığı tablolar oluşturulmuştur. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizleri kesme noktası tekniği ve frekans tabloları oluşturularak araştırmacı tarafından içerik analizi ile bu şekilde tamamlanmıştır.

KİT analizini gerçekleştiren araştırmacı uyumunun oranı karşılaştırılarak uygulanan kelime ilişkilendirme testlerinin güvenirlik düzeyleri de hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplamaları her iki kelime ilişkilendirme testi için ayrı olarak Miles ve Huberman'ın (1994) ortaya koyduğu [Güvenirlik = (Görüş birliği/ Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak belirlenmiştir. Bu hesaplamalar sonucunda araştırmacı ve uzman görüş uyum oranı ilk test için %84 ve %82 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar araştırmadaki kelime ilişkilendirme testi verilerine ait güvenirlik oranlarının birbirine yakın ve yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.5.2. Metaforik Algı Formu Verilerinin Analizi

Bu çalışmada uygulanan metaforik algı formuyla elde edilen verilerin analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi yöntemine başvurulmuştur.

Metaforik algı formu ile veri toplanması 30 öğretmen adayı ile gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarından ön ve son testlerden elde edilen yanıtlar incelenmiş ve hepsinin formları eksiksiz doldurduğu, toplamda 60 metaforik algı formuna ait verinin kriterleri sağladığı tespit edilmiştir. Böylece katılımcılar tarafından oluşturulan bu 60 metafor kategorilere ayrılmak ve yorumlanmak üzere incelemeye tabi tutulmuştur. Verilerin ön ve son testlerde yer alma durumlarına ve öğretmen adaylarının hangilerine ait olduğuna

açıklık getirilmesi, karışmaması için her bir veriye '*Ö19$_{ÖT}$, Ö23$_{ÖT}$.... Ö06$_{ST}$, Ö25$_{ST..}$'* şeklinde kodlamalar tanımlanmıştır.

Metaforlara uygun kategorilerin oluşturulması aşamasında katılımcıların eğitimde yapay zekaya yönelik oluşturdukları ön ve son testlerden elde edilen 36 farklı çeşitte toplam 60 metafor beş ana kategoriye ayrılmıştır. Uzman görüş formu hazırlanarak 3 farklı uzmanın görüşüne sunulmuştur. Bu sayede çalışmanın geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Birbirinden bağımsız olarak değerlendirme yapan uzmanların görüşleri sonrasında görüş birliği ve görüş ayrılıkları esas alınarak metaforlar yeniden kategorilere yerleştirilmiştir. Metaforların kategorilere yerleştirilmesi sürecinde birtakım değişikliklere ve düzeltmelere gidilmiştir. Kategoriler yeniden oluşturulmuştur. Bu değişiklikler sonucunda Uzman1, Uzman2 ve Uzman3'ün önerisi ile *'basit makine'* ve *'sihirbaz şapkası'* metaforları *'bilim ve teknoloji'* kategorisine, *'bahçıvan'* ve *'bulunmaz nimet'* metaforu *'destek ve yardımcı unsurlar'* kategorisine, *'orkestra şefi'* metaforu *'navigasyon ve rehberlik'* kategorisine alınmıştır. Diğer geride kalan metaforlar ise ilgili kategorilerde kalmaya devam etmiştir. Ayrıca Uzman 1'in önerisi doğrultusunda 'navigasyon ve rehberlik' kategorisinde 'rehberlik ve yol gösterme' olarak isim değişikliğine gidilmiştir. Bu değişiklik sonrasında "Eğitimde yapay zeka" metaforlarına ait kategorilerimiz; 'bilgi kaynakları', 'bilim ve teknoloji', 'destek ve yardımcı unsurlar', 'eğitim ve öğretim' ve 'rehberlik ve yol gösterme' adlı beş ana kategori altında toplanmıştır.

Metaforik algı formuyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde analizi gerçekleştiren 3 farklı araştırmacı uyumunun oranı karşılaştırılarak güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplamaları Miles ve Huberman'ın (1994) ortaya koyduğu [Güvenirlik = (Görüş birliği / Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Mevcut 36 kod içerisindeki 7 kod için farklı görüşler mevcuttur. Bu hesaplamalar sonucunda metaforik algı formuna ait kodlayıcılar arasındaki görüş uyum oranı %80 olarak bulunmuştur.

3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Analizi

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen verilerin analizinde nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz yöntemlerine başvurulmuştur.

Görüşme uygulama eğitiminin bittiği hafta katılımcılardan oluşan 10 grup ile odak grup görüşmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme esnasında ses kaydı alınmıştır. Seslerin karışmasını engellemek adına aynı zamanda görüşme esnasında birtakım notlar alınmıştır. Daha sonra bu kayıtların transkriptleri ve sesler kontrol edilerek, karşılaştırılarak diyaloglar halinde Word belgelerine geçirilmiştir. İlgili ses ve transkript dosyalarının yedeklemeleri gerçekleştirilmiştir. Ardından görüşme kayıtları araştırmacı tarafından tek tek kodlara ve kategorilere ayrılarak ve katılımcı isimleri gizli tutularak veri analizine tabi tutulmuştur. Her katılımcı için '*Ö1, Ö2…, Ö15, …, Ö30'* Şeklinde 1'den 30'a kadar numaralar tanımlanmıştır.

Veri analizinde yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları için öncesinde 5 farklı soruya yönelik 5 farklı tema oluşturulmuştur. Bu temalar *'Yapay Zeka Araçları ile Ders Planı Hazırlama', 'Yapay Zeka Araçları ile Ders Sunusu Hazırlama', 'Yapay Zeka Araçları ile Ders Videosu Hazırlama', 'Yapay Zeka Araçları ile Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetleri Hazırlama' ve 'Yapay Zeka Çerçevesinde Uygulanmış Ders Sürecinin Öğretmen Adaylarına Etkisi' şeklindedir.* Mevcut temalara yönelik elde edilen görüşme kayıtları incelenerek belirlenen kodlar olumlu ve olumsuz ifadeler şeklinde tablolara frekansları ve öğretmen ID numaraları ile birlikte verilmiştir. Görüşme kayıtlarından elde edilen görüşlerden örnek alıntılar sunulmuştur. Son olarak elde edilen bulguların betimsel açıdan yorumlamaları gerçekleştirilmiştir.

Görüşmeler yoluyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde analizi gerçekleştiren 3 farklı araştırmacı uyumunun oranı karşılaştırılarak güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplamalarında Miles ve Huberman'ın (1994) ortaya koyduğu [Güvenirlik = (Görüş birliği / Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formuna dair araştırmacı ve uzman görüş uyum oranı %87 olarak bulunmuştur. Güvenirlik hesaplarının bu uyum doğrultusunda oldukça yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

3.6. Araştırma için Geçerlik ve Güvenirlik

Mevcut durum çalışmasının geçerlik ve güvenirliğini ortaya koyarken nitel araştırmaya dair tanımlamalardan yararlanılmıştır. Nitel araştırmada geçerliğin önemli

ölçütlerinden birisi, toplanan verilerin ayrıntılı rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığının açıklanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel çalışmalarda güvenirlik için çalışma kalite ve bütünlük içerisinde, araştırma soruları açık ve çalışma deseniyle uyumlu, araştırmacının rolü belli, bulgular anlamlı, veriler uygun şekilde toplanmış ve denetlenebilir olması; iç geçerlik için incelenen raporların ve tanımların doğruluk değeri olan, inandırıcı, mantıklı ve gerçek bir şablona sahip olması; dış geçerlik için ise özellikle durum çalışmalarının diğer bağlamlara, daha geniş çevrelere aktarılabilir ve genelleştirilebilir olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 2021). Bu çalışmanın geçerlik ve güvenirliğini ortaya koymak amacıyla tüm bu tanımlar göz önünde bulundurularak her biri açık ve anlaşılır şekilde çalışmanın tüm adımları oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yin, durum çalışmasında yapı geçerliğini arttırma yöntemini, veri toplama sürecinde birden fazla veri toplama aracı kullanmak, kanıt zinciri oluşturmak ve çalışmayı iyi planlamak şeklinde nitelendirmiştir (Yin, 1984). Bu çalışmada da Yin'e ait bir durum çalışması modeli olan bütüncül çoklu durum çalışması deseni kullanılarak bu adımlar sağlanmaya çalışılmıştır. Yapı geçerliğini artırmak amacıyla mevcut çalışmada üç adet veri toplama aracı kullanılmış, kanıt zinciri oluşturulması adına detaylı açıklamalar yürütülmüş ve çalışmanın yapı geçerliğinin iyi bir şekilde planlanması sağlanmıştır.

Yin (1984), araştırmacının analitik yani pek çok kez denenmiş kanıtlanmış bir teori üzerinden genellemeye gidebileceği, bu sayede çalışmanın dış geçerliğinin sağlanabileceğini belirtmiştir. Yin (1984), güvenirlik hususunda araştırmanın her bir basamağın kademeli ilerlemesi, aşamalı olması ve detaylandırılmasının yanında çeşitli dokümanlarla da desteklenmesi gerektiğini öne sürmüştür. Görüşmede alınan ses kaydı ve görüşmenin yazıya aktarılması araştırmada güvenirliğe katkı sağlamaktadır (Creswell, 2021). Tablo 8 'de araştırma deseninin niteliğini artırmaya yönelik durum çalışması planlaması ve araştırmada geçerlik ve güvenirlik açısından süreç özetlenmiştir.

Tablo 8

Araştırmanın Güvenirlik Geçerlik Planlaması (Yin, 2003; Aytaçlı, 2012)

Test	Durum çalışması Planlaması	Araştırma Evresi
Yapı Geçerliği	• Veri çeşitlenmesi • Kanıt zinciri oluşturulması • Durum çalışması raporunun gözden geçirilmesi üzere bilgi veren kişilere inceletilmesi	• Veri toplanması • Veri toplanması • Raporlama
İç Geçerlik	• Desen eşleştirilmesi • Yapının tanımlanması • Karşıt tanımlamaların söylenmesi • Mantıklı modelin kullanılması	• Veri analizleri • Veri analizleri • Veri analizleri • Veri analizleri
Dış Geçerlik	• Çoklu durum çalışmalarında yineleme kullanılması	• Araştırma tasarısı
Güvenirlik	• Durum çalışması protokolünün kullanılması • Durum çalışması veri tabanının geliştirilmesi	• Veri toplanması • Veri toplanması

- *Yapı Geçerliği:* Araştırmanın yapı geçerliğini sağlamak için veri toplama sürecinde birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu araçlarla elde edilen verilerle bir kanıt zinciri oluşturulmuş araştırmanın her aşaması delillerle üzerine koyularak yürütülmüştür. Çalışma raporunun uzman kişilere inceletilmesi de gerçekleştirilmiştir.

- *İç Geçerlik: İ*ç geçerliği artırmak için araştırmacı tarafından elde edilen sonuçlara nasıl ulaşıldığı açıkça ve kanıtlarıyla birlikte herkesin erişebileceği biçimde sunulmuştur. Araştırmanın deseni, yapısı açıkça tanımlanmış, karşı tanımlamalarla birlikte mantıklı model kullanılarak iç geçerliğe dair durum çalışması adımları izlenmiştir.

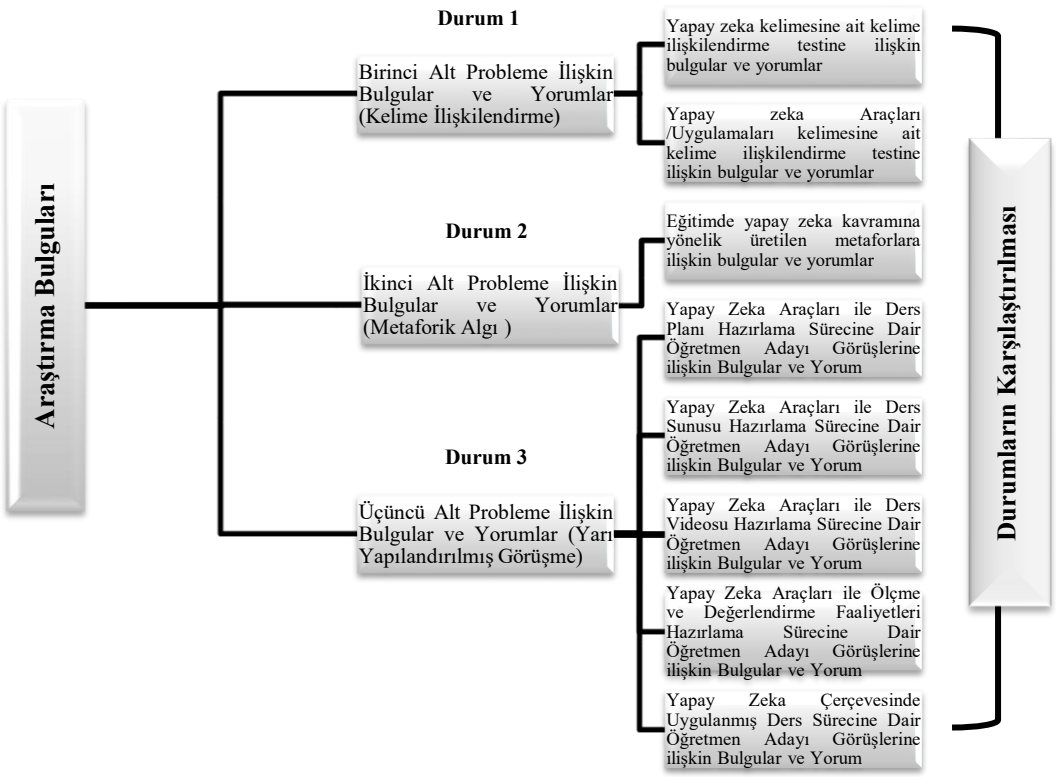
- *Dış Geçerlik:* Çoklu durum çalışmalarında dış geçerliğin sağlanması için mevcut araştırmadaki teorinin yinelenmesine yönelik adımlar atılmıştır ve bundan sonraki durum çalışmalarında aynı sonuçlara ulaşılacağı varsayılarak dış geçerliğin artırıldığı yönünde çıkarımlarda bulunulmuştur.

- *Güvenirlik:* Güvenirlik hususunda araştırmanın tekrarlanması durumu göz önünde bulundurularak ilerde çalışmak isteyen araştırmacılar için rehber olmaya çalışan, her şeyin kaydedildiği veri tabanı gibi sistematik bir araştırma yürütülmeye gayret edilmiştir.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR VE YORUM

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını kullanarak çeşitli ders materyalleri hazırlamalarına yönelik verilen eğitim sonrasında öğretmen adaylarının bu alandaki becerilerinin değerlendirilmesi için belirlenen problem durumlarına yönelik veri toplama araçlarıyla çeşitli bulgular elde edilmiştir. Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarının "Yapay zeka" ve YZ uygulamalarına yönelik kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtların dağılımlarının belirlenmesi, eğitimde yapay zekaya yönelik metaforik algılarının tespit edilmesi, sürece ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmelerinin analizleri, yorumlanması ve tüm durumların karşılaştırılmasına yönelik bulgulara aşağıda ilgili başlıklar altında yer verilmiştir. Çoklu durum çalışmasına ait bulguların genel görünümü aşağıdaki *Şekil 11* 'de açıkça sunulmuştur.



Şekil 11. Araştırma Bulguları

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde "Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri onların yapay zekâya yönelik bilişsel yapılarını nasıl etkiler" araştırma sorusuna ait bulgular sunulmuştur.

Araştırmanın birinci alt probleminin aydınlatılmasına yönelik oluşturulmuş ve örnekleme uygulanmış olan kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

4.1.1 "Yapay zeka" kelimesine ait kelime ilişkilendirme testine ilişkin bulgular ve yorumlar

Fen bilgisi öğretmen adaylarına "Yapay zeka" hakkındaki bilişsel yapılarına ait gelişim farklarını ortaya koyabilmek adına uygulama öncesi ve sonrası olarak ön ve son test biçiminde uygulanan kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgulara ait sıklık değerleri en yüksek frekanstan başlayarak en aza doğru aşağıda yer alan Tablo 9'da açıkça belirtilmiştir.

Tablo 9

"Yapay Zeka" Kelimesine Yönelik Üretilen Çağrışım Kelimeleri ve Frekansları

Yapay Zeka			
Ön Test		**Son Test**	
Kelimeler	**Sıklık**	**Kelimeler**	**Sıklık**
Kolaylık	18	Kolaylık	18
Teknoloji, Robotik	14	Teknoloji	11
Akıllı Sistemler, Bilgisayar	11	Makine öğrenmesi	10
Yazılım, Makine öğrenmesi, Algoritma, Bilgi, İnternet	8	Hız	9
Gelecek, Kodlama	7	Bilgisayar, Robotik, Veri madenciliği, Yazılım	8
Hızlı	6	Bilgi, İnsan zihni, Yaratıcı	7
Gelişim, Veri	5	Analiz, Bulut Bilişim, İnternet, Ödev, Öğretim	6
ChatGPT, Ödev, Öğrenme, Yardımcı	4	Akıllı sistemler, Algoritma, Geliştirilebilir, Soru cevap, Video, Yenilikçi	5
Arşiv, Eğitim, İş, Okul, Öğretmen, Web	3	Eğitim, Pratik, Yardımcı, Zaman tasarrufu	4
Araştırma, Güçlü, Güvensiz, İşlem, Komut, Otonom sistemler, Sesli komut, Sınırsız, Tarama, Telefon, Yapay sinir ağı, Yenilikçi, Zaman tasarrufu	2	Derin öğrenme, Destekleyici, Doğal dil işleme, Gelecek, Görüntü işleme, İçerik üretimi, Komut, Otonom sistemler, Uygulama	3

3D yazıcı, Analiz, Araç, Bilim, Bilinmeyeni bulabilme, Bilişim, Bilişsel hesaplama, Çağa uygun, Deney, Derin öğrenme, Ders, Destekleyici, Dolandırıcılık, Donanım, Düşünme, Ekonomik, Endüstri 4.0, Erişim, Etkili, Fikir geliştirme, Güvenilir, Hafıza, Hayal gücü, Heyecan verici, İlerleme, İnovasyon, İşsizlik, İyi, Kalkınma, Karar, Kaynak kullanımı, Kısa, Kullanışlı, Merak uyandırıcı, Meslek, Metin, Muhakeme, Open Ai, Otomatik, Önemli, Öngörü, Performans, Pratik, Problem, Program, Prompt, Sağlık hizmetleri, Sanal gerçeklik, Sınav hazırlama, Sibernetik, Sinir ağı, Siri, Soru cevap, Sosyal medya, Süreklilik, Tahmin, Tasarım, Tasarruf, Tehlikeli, Tercüme-Çeviri, Ulaşılabilirlik, Uygulamalar, Uyumlu, Üçüncü Dünya Savaşı, Üniversite, Üretkenlik, Üst düzey beceri, Yanıltıcı, Yararlı, Yetenek, Yorumlama, Zararlı, Zeka	1	Akıl yürütme, Beceri, Çeşitlilik, Eğitsel içerik, Eğlenceli, Erişilebilir, Etkinlik, Fikir yürütme, Hata payı, İleri seviye, Kodlama, Okul, Oyun, Problem çözme, Sunu, Üretim, Yapay sinir ağları	2
	-	Açık, Akılda kalıcı, ChatGPT, Deney, Ders, Dikkat çekici, Doğruluk, Donanım, Duyulara hitap, Düşünme, Etik, Etkili öğrenme, Evrensel, Fayda, Gerçeklik, Hafıza kolaylığı, Hayat, Hazır olan, İnovasyon, İşlem, Kalıcı öğrenme, Kapsamlı, Karar verme, Kopya çekme, Mantıklı, Mantıksız, Metaverse, Muhakeme, Olgusal, Oluşturma, Prompt, Rehber, Sanal gerçeklik, Seçenek, Sentetik zeka, Sentez, Sınav, Taklit, Telefon, Tutum, Uzmanlık, Yorum, Yönlendirme, Zengin içerik, Zihin, Zor	1

"Yapay zeka" kavramında öğretmen adayları tarafından, ön testte 111 farklı çağrışım kelime üretildiği, bu kelimelerin toplam frekanslarının ön testte 271 olduğu görülmektedir (Tablo 9). "Yapay zeka" kavramına yönelik ön testte en fazla tekrarlanan, frekansları en yüksek olan çağrışım kelimeleri sırasıyla; kolaylık (18), teknoloji (14), robotik (14), akıllı sistemler (11), bilgisayar (11), yazılım (8), makine öğrenmesi (8), algoritma (8), bilgi (8), internet (8), gelecek (7), kodlama (7), hızlı (6), gelişim (5) ve veri (5) şeklindedir. "Yapay zeka" kavramına ait üretilen çağrışım kelimelerinin son testte ise 98 adet olduğu, bu kelimelerin frekanslarının ise 284 olduğu görülmektedir (Tablo 8). "Yapay zeka" kavramına yönelik son testte en fazla tekrarlanan, frekansları en yüksek 5'ten büyük olan çağrışım kelimeleri sırasıyla; kolaylık (18), teknoloji (11), makine öğrenmesi (10), hız (9), bilgisayar (8), robotik (8), veri madenciliği (8), yazılım (8), bilgi (7), insan zihni (7), yaratıcı (7), analiz (6), bulut bilişim (6), internet (6), ödev (6), öğretim

(6), akıllı sistemler (5), algoritma (5), geliştirilebilir (5), soru cevap (5), video (5) ve yenilikçi (5) şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Bu dağılımlar "Yapay zeka" kelimesine ilişkin yapılan çağrışımların son testte daha fazla sayıda (f:284) olduğunu ancak kelime çeşitliliği bakımından ön testte daha çok çeşitlilik bulunduğunu (f:111) göstermektedir. Türetilen kelimelerin içerikleri incelendiğinde son testte 'Problem çözme', 'Fikir yürütme', 'Sentez', 'Sunu', 'Video', 'Veri madenciliği' ve 'Hata payı' gibi ön testte olmayan yeni bilişsel çağrışım kelimeleri türetildiği görülmektedir. Kelimelerin sıklık değerlerinde ise en çok frekansa sahip 'kolaylık' kelimesinin her iki testte de aynı frekans değerinde (f:18) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu kelimeye ilişkin bilişsel yapılarında farklılık görülmemektedir.

4.1.2. "Yapay zeka Araçları /Uygulamaları" kelimesine ait kelime ilişkilendirme testine ilişkin bulgular ve yorumlar

Fen bilgisi öğretmen adaylarına "Yapay zeka araçları/uygulamaları" hakkındaki bilişsel yapılarına ait gelişim farklarını ortaya koyabilmek adına uygulama öncesi ve sonrası olarak ön ve son test biçiminde uygulanan kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgulara ait sıklık değerleri en yüksekten başlayarak en düşük frekansa doğru aşağıda yer alan Tablo 10'da açıkça belirtilmiştir.

Tablo 10

"Yapay Zeka Araçları /Uygulamaları" Kelimesine Yönelik Üretilen Çağrışım Kelimeleri ve Frekansları

Yapay Zeka Araçları (Uygulamaları)			
Ön Test		**Son Test**	
Kelimeler	Sıklık	Kelimeler	Sıklık
ChatGPT	24	Video hazırlama	37
Yapay zeka asistanı	22	ChatGPT, Sunum oluşturma	27
Görüntü işleme	19	Ders planı hazırlama	18
Tercüme	16	Müzik üretme, Yapay zeka asistanı	17
Arama motoru, Video hazırlama	11	Sınav hazırlama	13
İçerik üretme	10	İçerik üretme	11
Konuşmadan metne dönüştürme	8	Görüntü işleme	9
Siri (Sesli asistan)	7	Ders içeriği oluşturma, Eğitsel içerik	6
Sosyal medya, Metinden konuşmaya dönüştürme	6	Soru-cevap, Tercüme-Çeviri	5
Bilgisayar, Robot, Sunum oluşturma	5	Arama motoru, Komut girme, Sanal sohbet	4

		robotu	
Akıllı Sistemler, Dil işleme, Otonom araçlar, Sağlık hizmetleri, Sınav hazırlama, Veri analizi	4	Animasyon hazırlama, Hızlı, Otonom sistemler, Ödevlendirme, Sesten metin üretme, Web 4.0	3
Kolaylık, Makine öğrenme, E ticaret, Navigasyon, Siber güvenlik, Teknoloji	3	Çeşitli içerik, Doğal dil işleme, Eğitim, Etkinlik geliştirme, İntihal kontrolü, Kolaylık, Metinden ses üretme, Yardımcı, Zamandan tasarruf	2
Eğitim, Hızlı, İntihal kontrolü, Makale hazırlama, Nesne tanıma, Open AI, Öğretim, Sanal laboratuvar, Tablet, Telefon, Yazılım	2	Akılda kalıcılık, Algoritma, Bilgi erişimi, Ders anlatımı, Duygu analizi, Eğitime yardımcı, Endüstri 4.0, Finansal hizmet, Güvenilir, Konuşma tanıma, Kullanışlı, Makine öğrenme, Nesne algılama, Open Ai, Otomatik karar verme, Öğretmen, Prompt girme, Sağlık hizmetleri, Ulaşılabilir, Uyarlanabilir, Veri analizi, Yazılım	1
3D Yazıcı, Algoritma, Analiz, Derin öğrenme, Dijital araçlar, Donanım, Ekonomi, Endüstri, Erişilebilirlik, Finans, Karmaşıklık, Kişiselleştirilmiş öğrenme, Kullanışlılık, Bankacılık, NPC yönetimi, Oyunlar, Öneride bulunma, Öngörü, Özgün, Programlama, Sanal gözlük, Sanat, Savunma, Üretim, Üst düzey beceri, Verimli, Yazıdan konuşmaya, Netflix, Duygu Analizi	1		

"Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramında ise öğretmen adayları tarafından, ön testte 64 farklı çağrışım kelimesi üretildiği, bu kelimelerin toplam frekanslarının ön testte 248 olduğu görülmektedir (Tablo 10). "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramına yönelik ön testte en fazla tekrarlanan, frekansları en yüksek olan çağrışım kelimeleri sırasıyla; ChatGPT (24), yapay zeka asistanı (22), görüntü işleme (19), tercüme (16), arama motoru (11), video hazırlama (11), içerik üretme (10), konuşmadan metne dönüştürme (8), Siri (sesli asistan) (7), sosyal medya (6), metinden konuşmaya dönüştürme (6), bilgisayar (5), robot (5) ve sunum oluşturma (5) şeklindedir. "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramında öğretmen adayları tarafından, son testte 53 farklı çağrışım kelime üretildiği, bu kelimelerin toplam frekanslarının son testte 268 adet olduğu görülmektedir (Tablo 10).

"Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramına yönelik son testte en fazla tekrarlanan, frekansları en yüksek 5'ten büyük olan çağrışım kelimeleri; video hazırlama (37), ChatGPT (27), sunum oluşturma (27), ders planı hazırlama (18), müzik üretme (17), yapay zeka asistanı (17), sınav hazırlama (13), içerik üretme (11), görüntü işleme (9), ders içeriği oluşturma (6), eğitsel içerik (6), soru-cevap (5) ve tercüme-çeviri (5) şeklinde sıralanmaktadır.

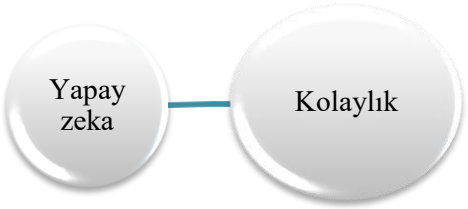
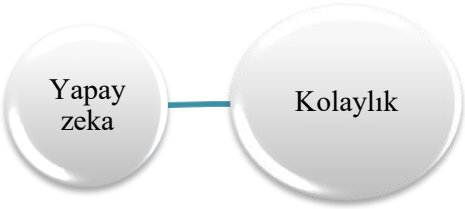
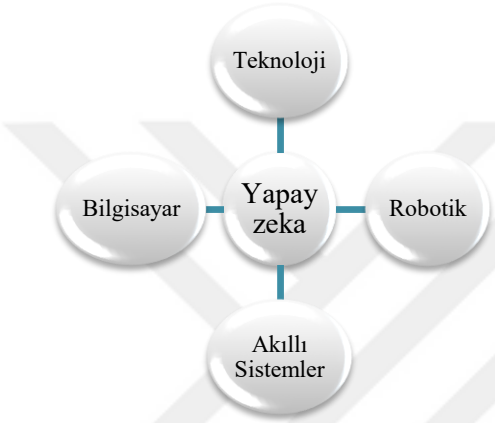
Bu frekans tablosu bize "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kelimesine ilişkin son testte türetilen daha az çeşitte çağrışım kelimesi olduğunu ancak kelimelerin sıklığı bakımından son testte daha çok çağrışım kelimesi bulunduğunu göstermektedir. İlk testte yer alıp son testte yer almayan bazı kelimeler mevcuttur: 'Bilgisayar, 'Sosyal medya', 'Siber güvenlik' ve 'Nesne tanıma', 'Zamandan tasarruf'…gibi. Eğitim sonrasına ait son testte yer alan çağrışım kelimelerini daha yakından incelediğimizde; 'Ders planı hazırlama'(f:18) ve 'Müzik üretme'(f:17) gibi frekansı yüksek olan ve eğitimle ilişkili olan bazı kelimeler son testte türetilmişlerdir. Ayrıca ön testte yer alan bazı kelimelerin son testteki frekanslarında gözle görüşür düzeyde artış görülmektedir: 'Video hazırlama' ön test (f: 11), son test (f:37), 'Sunum oluşturma' ön test (f: 5), son test (f:27)'. Bu durumda gerçekleştirilen eğitimin etkisi olduğu söylenebilir.

- **Kelime ilişkilendirme testlerine ilişkin kesme noktaları**

Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verileri analiz ederken kesme noktası tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmada "Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları/uygulamaları" anahtar kelimelerine yönelik frekanslar, en yüksek frekanstan başlayarak en düşük frekansa doğru belirli aralıklarla sıralanmıştır. Bu aralıklar araştırmacı tarafından 0-4 arası (çok zayıf), 5-9 arası (zayıf), 10-14 arası (orta), 15 ve üzeri (güçlü) şeklinde kategorize edilmiştir (Ercan vd., 2010). Araştırmada uzman görüşlerine başvurularak 0-4 arası (çok zayıf) olarak nitelendirilen kelimelere yer verilmemesine karar verilmiştir. Yapılan analize ve belirlenen aralıklara göre ortaya çıkan şekiller aşağıda yer alan tablolara (Tablo 11), (Tablo 12) sırasıyla yerleştirilmiştir. "Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kelimelerine yönelik ortaya çıkan kavram ağları ve kavramlar arasındaki ilişkiler, her bir anahtar kavram çevresinde şekillendirilmiş, ön ve son testler ortak tablolar halinde aşağıda görselleştirilerek sunulmuştur.

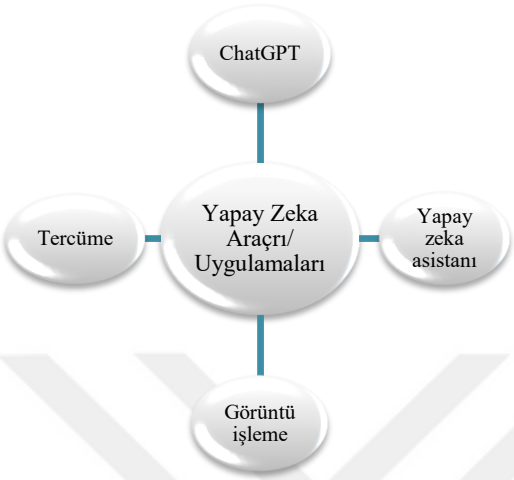
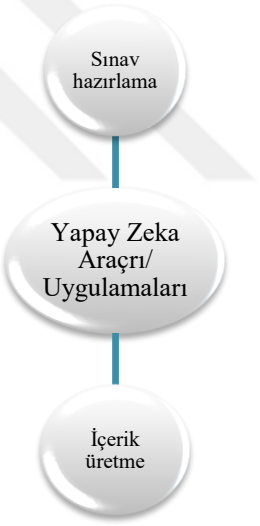
Tablo 11

"Yapay Zeka" Anahtar Kelimesi Frekansı 5 ve Üzeri Kelimeler ve Kesme Noktaları

Yapay Zeka Kesme Noktaları	
Ön Test	**Son Test**
	
15 ve üzeri	15 ve üzeri
	
10-14 Arası	10-14 Arası
	
5-9 Arası	5-9 Arası

Tablo 12

"Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları" Anahtar Kelimesi Frekansı 5 ve Üzeri Kelimeler ve Kesme Noktaları

Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları Kesme Noktaları	
Ön Test	**Son Test**
 15 ve üzeri	 15 ve üzeri
 10-14 Arası	 10-14 Arası



5-9 Arası



5-9 Arası

Yukarıda yer alan Tablo 11 ve Tablo 12'de 5 ve üzerinde bulunan tüm kelimelere ait kesme noktaları verilmiştir. Buna göre "Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları/uygulamaları" çağrışım kelimelerine ait kesme noktası 15 ve üzerinde olan ön test (5) ve son testlere (7) ait toplam 12 kelime bulunmaktadır. "Yapay zeka" çağrışım kelimesine ait ön ve son testte yer alan kelimeler incelendiğinde ikisinde de aynı kelime yani 'kolaylık' kelimesi cevap olarak verilmiştir. 'Kolaylık' kelimesi bu kategoride en çok tekrar edilen, frekansı en yüksek kelimedir (f=18). Bir diğer ana çağrışım kelimesi olan "Yapay zeka araçları/uygulamaları" anahtar kelimesine yönelik verilerde ön test (4) ve son testlere (6) ait toplam 10 adet kelime elde edilmiştir. Bu çağrışım kelimesine ait ön testte bulunan kelimeler: 'ChatGPT', 'Yapay zeka asistanı', 'Görüntü işleme' ve 'Tercüme' kelimeleridir. Son testte bulunan kelimeler ise 'Video hazırlama', 'ChatGPT', 'Sunum oluşturma', 'Ders planı hazırlama', 'Müzik üretme' ve 'Yapay zeka asistanı' kelimeleridir. Bu kategoride en yüksek frekansa sahip, en çok tekrar içeren kelime 'ChatGPT' dir. (f=24).

Her iki anahtar kavram için elde edilen çağrışım kelimeleri içerisinde ön ve son testteki iki kelime; 'ChatGPT' ve 'Yapay zeka asistanı' kelimeleri ortaktır. Elde edilen bulgulara bakıldığında son testte yer alan kelime sayısının ön teste kıyasla daha fazla sayıda olduğu görülmektedir. "Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kelimelerine ait çağrışım kelimelerine bakıldığında "Yapay zeka araçları/uygulamaları" anahtar kavramına ait 15 ve üzeri daha fazla çağrışım kelimesi bulunmaktadır (Tablo 13).

Tablo 13

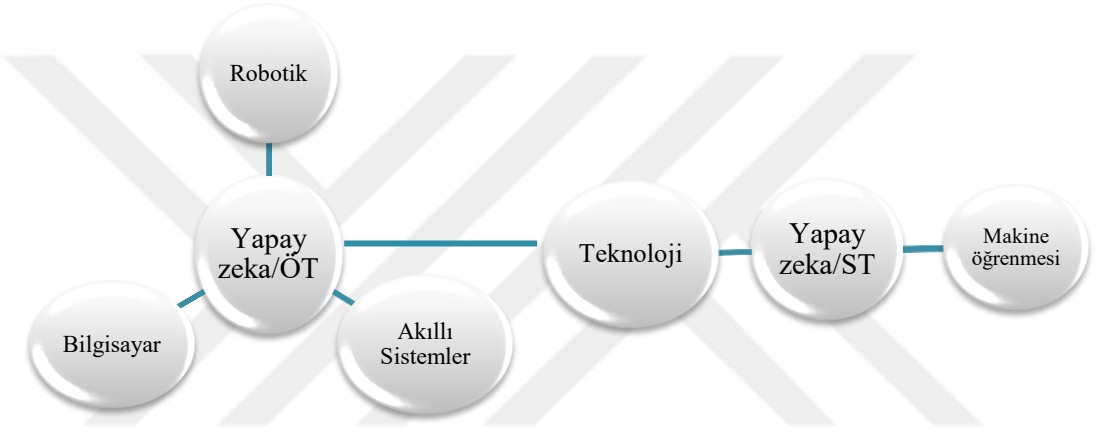
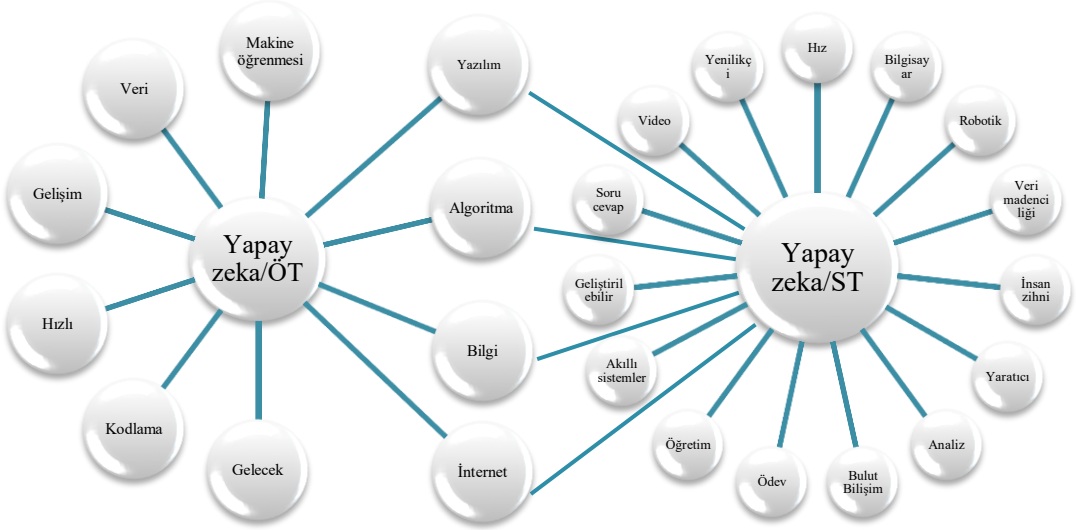
Kesme Noktası Yöntemine Ait Frekans Karşılaştırma Tablosu

	Ön Test			**Son Test**		
	Zayıf (5-9)	Orta (10-14)	Güçlü (15 ve üzeri)	Zayıf (5-9)	Orta (10-14)	Güçlü (15 ve üzeri)
Yapay Zeka	Yazılım, Makine öğrenmesi, Algoritma, Bilgi, İnternet, Gelecek, Kodlama, Hızlı, Gelişim, Veri	Teknoloji, Robotik, Akıllı sistemler, Bilgisayar,	Kolaylık	Hız, Bilgisayar, Robotik, Veri madenciliği, Yazılım, Bilgi, İnsan zihni, Yaratıcı, Analiz, Bulut bilişim, İnternet, Ödev, Öğretim, Akıllı sistemler, Algoritma, Geliştirilebilir, Soru-cevap, Video, Yenilikçi	Teknoloji, Makine öğrenmesi	Kolaylık
Yapay Zeka Araçları/ Uygulamaları	Konuşmadan metne dönüştürme, Siri (Sesli asistan), Sosyal medya, Metinden konuşmaya dönüştürme, Bilgisayar, Robot, Sunum oluşturma	Arama motoru, Video hazırlama, İçerik üretme	ChatGPT, Yapay zeka asistanı, Görüntü işleme, Tercüme	Görüntü işleme, Ders içeriği oluşturma, Eğitsel içerik, Soru-cevap, Tercüme-Çeviri,	Sınav hazırlama, İçerik üretme,	Video hazırlama, ChatGPT, Sunum oluşturma, Ders planı hazırlama, Müzik üretme, Yapay zeka asistanı

Tablo 14

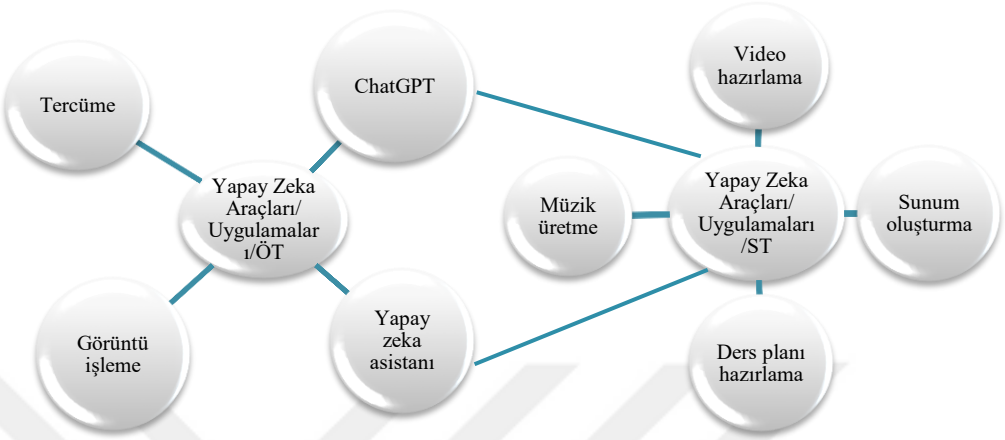
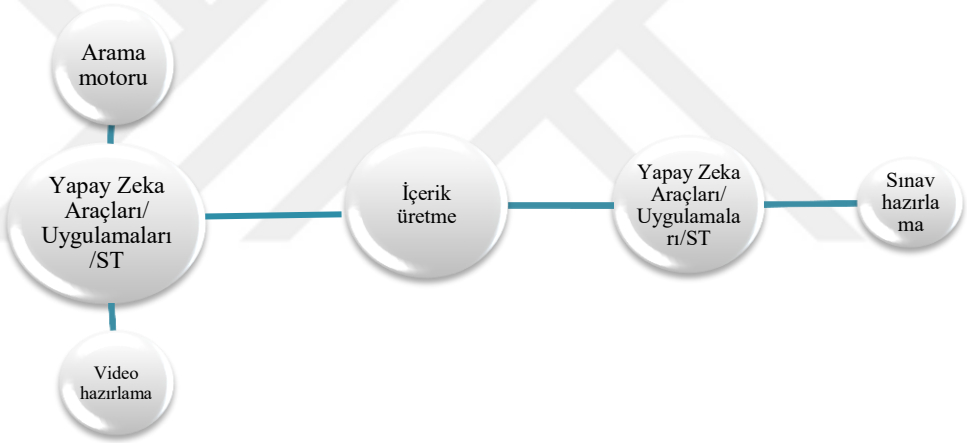
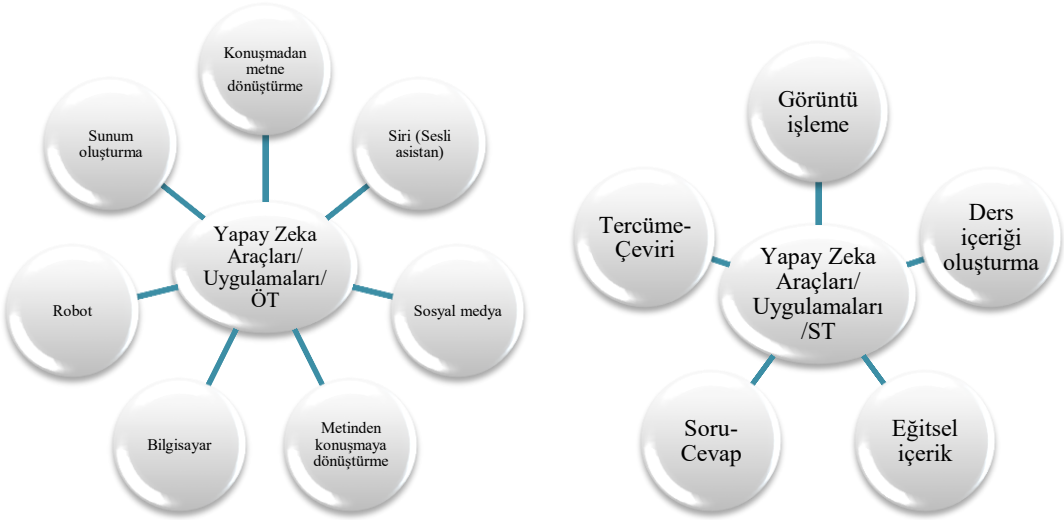
Kelime İlişkilendirme Testinde Kesme Noktası Tekniği Ön ve Son Test "Yapay Zeka" Anahtar Kelimesine Ait Kavram Ağı

Yapay Zeka Kesme Noktaları
Ön Test-Son Test

15 ve Üzeri Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

10-14 Arası Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

5-9 Arası Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

Tablo 15

Kelime İlişkilendirme Testinde Kesme Noktası Tekniği Ön ve Son Test "Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları" Anahtar Kelimesine Ait Kavram Ağı

Yapay Zeka Araçları/Uygulamaları Kesme Noktaları
Ön Test-Son Test

15 ve Üzeri Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

10-14 Arası Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

5-9 Arası Kelimeler İçin Oluşturulmuş Ortak Kesme Noktası

Yukarda kesme noktası yöntemi ile oluşturulmuş kelime ilişkilendirme testlerine ait tablolarda “Yapay zeka” ve “Yapay zeka araçları/uygulamaları” kavramlarına ilişkin çağrışım kelimeleri verilmiş ve bu kelimeler arasındaki ilişkiler gözler önüne serilmiştir. Yukarıdaki Tablo 14’ten anlaşıldığı üzere kelime ilişkilendirme testinde “Yapay zeka” anahtar kelimesine ait ön ve son test kavram ağı ilişkilerini incelendiğinde en çok ortak kelimeye 5-9 arası oluşturulan kesme noktasında rastlanmaktadır (‘Yazılım’, ‘Algoritma’, ‘Bilgi’, ‘İnternet’). Yapay zekaya yönelik geliştirilen ön ve son teste ait en yüksek frekansa sahip ortak kelime ‘kolaylık’ kelimesidir.

Kelime ilişkilendirme testinde “Yapay zeka araçları/uygulamaları” anahtar kelimesine ait ön ve son test kavram ağı ilişkilerini incelendiğinde (Tablo 15) en çok ortak kelime 15 ve üzeri oluşturulan kesme noktasında rastlanmaktadır (‘ChatGPT’, ‘Yapay zeka asistanı’). Yapay zekaya yönelik geliştirilen ön ve son teste ait en yüksek frekansa sahip ortak kelimeler yine aynı kategorideki kelimelerdir. “Yapay zeka araçları/uygulamaları” ön ve son test 5-9 arasında bulunan kesme noktasında ise herhangi bir ortak frekansa sahip kelimeye rastlanmamıştır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

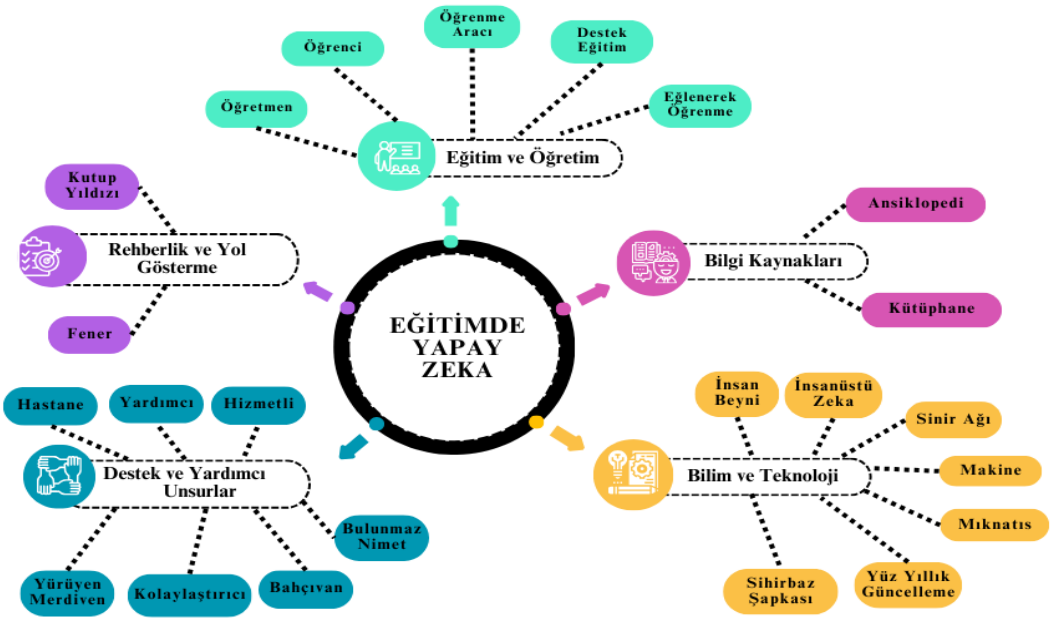
Bu bölümde “fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri onların yapay zekâya yönelik metaforik algılarını nasıl etkiler?” araştırma sorusuna ait bulgular sunulmuştur.

Araştırmanın ikinci alt probleminin aydınlatılması adına bu kısımda öğretmen adaylarının “Eğitimde yapay zeka” kavramına ilişkin oluşturdukları metaforlara, bu metaforların birleştikleri kategorilere, frekans değerlerine, bu metaforlar doğrultusunda kurdukları anlamlı cümlelere, ilgili tablolara, kavram ağına ve açıklamalara yer verilmiştir.

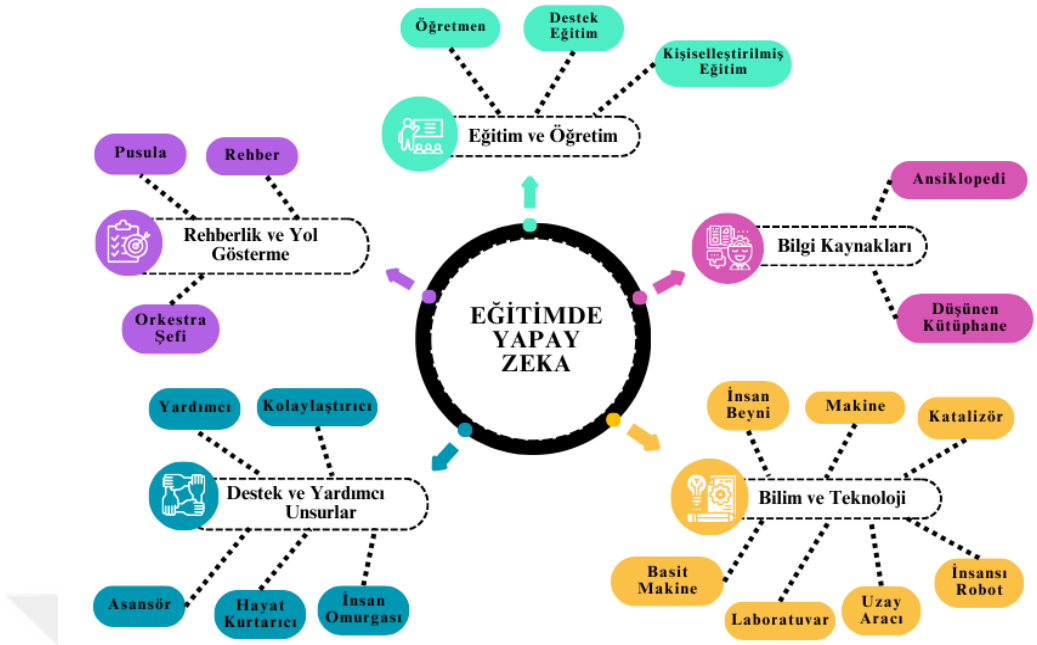
4.2.1. “Eğitimde yapay zeka” kavramına yönelik üretilen metaforlara ilişkin bulgular ve yorumlar

“Eğitimde yapay zeka …….……gibidir. Çünkü…….” kavramına ilişkin öğretmen adaylarından elde edilen

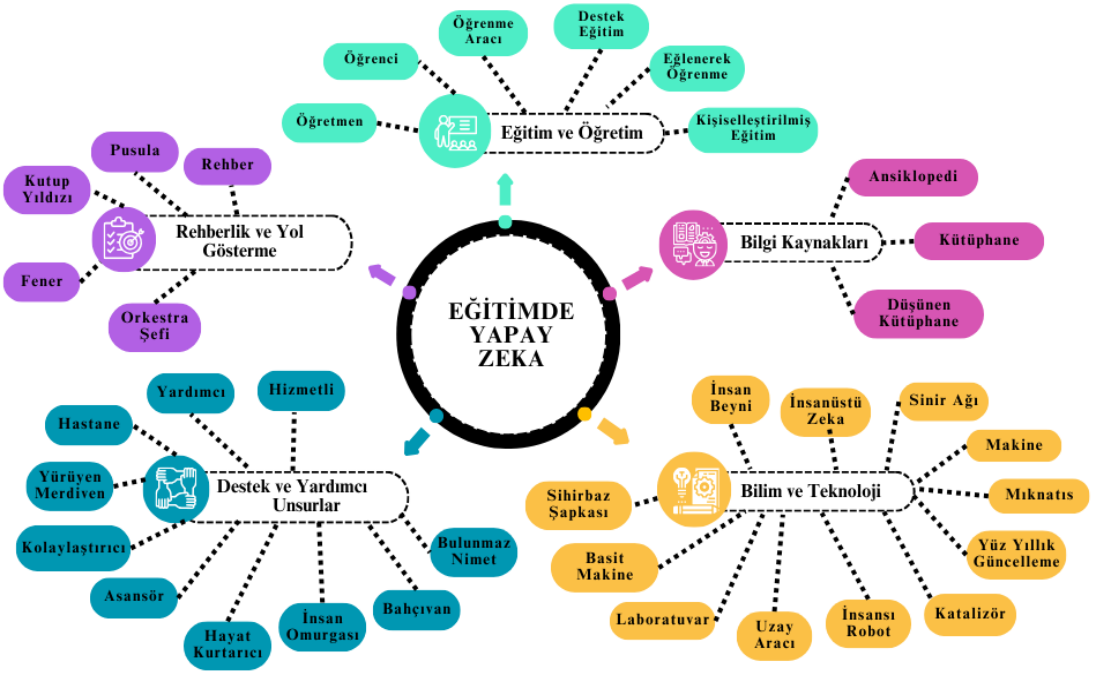
metaforlar tablo 16 ‘da metafor cümleleri ve frekansları ile birlikte verilmiştir. Elde edilen bulgulardan ön teste ait 23, son teste ait 20 farklı metafor olmak üzere katılımcılardan ön ve son testte 30’ar adet, toplam 60 adet metafor elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekaya yönelik oluşturdukları metaforlar uzman görüşü alınarak oluşturulmuş 5 farklı kategoride ele alınarak şematize edilmiştir. Daha sonra bu kategoriler kendi aralarında tablo 16’da olduğu gibi ilişkilendirilmiştir.



Şekil 12. “Eğitimde Yapay Zeka” kavramına yönelik oluşturulan ön test kategorileri ve metaforlarına ait kavram ağı



Şekil 13. "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına yönelik oluşturulan son test kategorileri ve metaforlarına ait kavram ağı



Şekil 14. "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına yönelik oluşturulan tüm kategoriler ve metaforlara ait kavram ağı

Yukarıda '*Şekil 12*', '*Şekil 13*' ve '*Şekil 14*'te "Eğitimde Yapay Zeka" kavramına

ilişkin oluşturulan kategoriler ve metaforlara ait araştırmacı tarafından oluşturulan kavram ağları verilmiştir.

Tablo 16

"Eğitimde Yapay Zeka" Kavramına Yönelik Kategoriler ve Metaforlar

Kategoriler	**Metaforlar**	**Ön Test (f)**	**Ön-Test Toplam**	**Son Test (f)**	**Son-Test Toplam**	**Metafor çeşidi**		
						Ön Test	Son Test	Metafor Çeşidi Ortak
Eğitim ve Öğretim	Öğretmen	7	11	5	7	5	3	6
	Öğrenci	1		0				
	Öğrenme Aracı	1		0				
	Destek eğitim	1		1				
	Eğlenerek öğrenme	1		0				
	Kişiselleştirilmiş eğitim	0		1				
Bilgi Kaynakları	Ansiklopedi	1	2	1	2	2	2	3
	Kütüphane	1		0				
	Düşünen kütüphane	0		1				
Bilim ve Teknoloji	İnsan beyni	1	8	1	8	7	7	12
	İnsanüstü zeka	1		0				
	Sinir ağı	1		0				
	Makine	2		1				
	Mıknatıs	1		0				
	Yüz yıllık güncelleme	1		0				
	Katalizör	0		1				
	İnsansı robot	0		1				
	Uzay aracı	0		1				
	Laboratuvar	0		1				
	Basit makine	0		2				
	Sihirbaz şapkası	1		0				
Destek ve Yardımcı Unsurlar	Hizmetli	1	7	0	8	7	5	10
	Yardımcı	1		1				
	Hastane	1		0				
	Yürüyen merdiven	1		0				
	Kolaylaştırıcı	1		4				
	Asansör	0		1				
	Hayat kurtarıcı	0		1				
	İnsan omurgası	0		1				
	Bahçıvan	1		0				
	Bulunmaz nimet	1		0				
Rehberlik ve Yol Gösterme	Rehber	0	2	3	5	2	3	5
	Pusula	0		1				
	Kutup yıldızı	1		0				
	Fener	1		0				
	Orkestra şefi	0		1				
Toplam	**36**	**30**	**30**	**30**	**30**	**23**	**20**	**36**

Tablo 16'da yer alan "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik katılımcılardan elde edilen metaforlar üzerinden oluşturulan ön ve son test sonuçları dahil beş ana kategori incelendiğinde; "eğitim ve öğretim" kategorisi altında *öğretmen, öğrenci,*

öğrenme aracı, destek eğitim, eğlenerek öğrenme ve kişiselleştirilmiş eğitim kodlarından ön test 11, son test 7 toplam 18 adet, "bilgi kaynakları" kategorisi altında *ansiklopedi, kütüphane ve düşünen kütüphane* kodlarından ön test 2, son test 2 toplam 4 adet, "bilim ve teknoloji" kategorisi altında *insan beyni, insanüstü zeka, sinir ağı, makine, mıknatıs, yüz yıllık güncelleme, katalizör, insansı robot, uzay aracı, laboratuvar, basit makine ve sihirbaz şapkası* kodlarından ön test 8, son test 8 toplam 16 adet, "destek ve yardımcı unsurlar" kategorisinde *hizmetli, yardımcı, hastane, yürüyen merdiven, kolaylaştırıcı, asansör, hayat kurtarıcı, insan omurgası, bahçıvan ve bulunmaz nimet* kodlarından ön test 7, son test 8 toplam 15 adet ve "rehberlik ve yol gösterme" kategorisi altında *rehber, pusula, kutup yıldızı, fener ve orkestra şefi* kodlarından ön test 2, son test 5 toplam 7 adet metafor bulunmaktadır.

Bu kategorilerde yer alan metaforları frekanslarına göre sıralayacak olursak ön testte bulunan en çok tekrarlanan metafor 'eğitim ve öğretim' (f=11) kategorisindedir. Onu sırasıyla 'bilim ve teknoloji' (f=8), 'destek ve yardımcı unsurlar' (f=7), 'bilgi kaynakları' (f=2) ve 'rehberlik ve yol gösterme' (f=2) kategorileri takip etmektedir. Son testlerdeki kategorilerin frekans sıralamasında ise çoktan aza doğru 'bilim ve teknoloji' (f=8), 'destek ve yardımcı unsurlar' (f=8) kategorisi ilk sıradadır. Onları sırasıyla 'eğitim ve öğretim' (f=7), 'rehberlik ve yol gösterme' (f=5) ve 'bilgi kaynakları' (f=2) kategorileri takip etmektedir. Ön ve son testlerde yer alan toplam metafor sayısı 60 adettir. Bulgular metafor çeşitleri bakımından incelendiğinde ise 30 katılımcıya ait ön ve son testte yer alan toplam 60 adet metaforun 36 farklı çeşit metaforu içerdiği görülmektedir. Ön ve son testte yer alan metafor çeşitleri incelendiğinde en çok çeşitlilik 'bilim ve teknoloji' (12 metafor) kategorisinde, ardından sırasıyla 'destek ve yardımcı unsurlar' (10 metafor), 'eğitim ve öğretim' (6 metafor), 'rehberlik ve yol gösterme' (5 metafor) ve 'bilgi kaynakları' (3 metafor) kategorisinde yer almaktadır. Elde edilen bulgular doğrultusunda verileri daha anlaşılır kılmak adına yukarıda yer alan şekiller ve Tablo 16 oluşturulmuştur.

Tablo 16'ya göre "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik oluşturulan metaforların yer aldığı kategoriler içerisinde büyük çoğunluğunu "eğitim ve öğretim" (f=18) kategorisi oluşturmaktadır. Bu kategorinin içerisinde "öğretmen (öt:7/st:5), öğrenci (öt:1/st:0), öğrenme aracı (öt:1/st:0), destek eğitim (öt:1/st:1), eğlenerek öğrenme (öt:1/st:0) ve kişiselleştirilmiş eğitim (öt:0/st:1)" olmak üzere 6 farklı metafor, 11 ön test,

7 son test şeklinde toplam 18 adet metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait ön ve son test metaforlarının gerekçe cümleleri şunlardır:

Eğitim ve öğretim kategorisine ait ön test gerekçe cümleleri:

"Öğretmen gibidir. Çünkü öğretmen gibi bilgi verir, cevap hazırlar. Anlamadığı hususlarda yardımcı olur ve bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmede yardımcı olur." Ö8 $_{ÖT}$

"Öğretmen gibidir. Çünkü öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme deneyimleri sunarak öğrenme sürecini kişiselleştirebilir. Bir öğretmen gibi öğrenme materyallerini ve aktivitelerini özelleştirebilir." Ö13 $_{ÖT}$

"Öğrenci gibidir. Çünkü istediğimiz şeyleri hazırlayıp önümüze sunuyor. Bizimle birlikte öğreniyor, kendini geliştiriyor." Ö10 $_{ÖT}$

"Öğrenme aracı gibidir. Çünkü birçok bilgiyi kavramı hızlıca ve kolay bir şekilde öğrenmemizi sağlar." Ö25 $_{ÖT}$

"Destek eğitim gibidir. Çünkü birçok konu hakkında aradığımız bilgileri bulmak için kullandığımız arama motorları yeterli olmazken yapay zekadan birçok sorunun cevabını alabiliyoruz." Ö3 $_{ÖT}$

Eğitim ve öğretim kategorisine ait son test gerekçe cümleleri:

"Öğretmen gibidir. Çünkü bir öğretmen gibi bizlere her türlü bilgiyi sunabilir ve bizi bilmediğimiz konularda aydınlatarak bizim öğrenme stilimize uygun bilgilendirme imkanı tanır." Ö1 $_{ST}$

"Öğretmen gibidir. Çünkü öğretmen gibi bilgiye, düşünme becerilerine sahiptir ve bunları başka kişilere aktarabilir." Ö10 $_{ST}$

"Öğretmen gibidir. Çünkü yapay zeka öğrencilere istedikleri zaman yer fark etmeksizin gerçekçi bir öğretmen gibi davranabilir. Böylece eğitim her yere ulaşabilir." Ö14 $_{ST}$

"Destek eğitim gibidir. Çünkü yapay zekayı kullanarak derslerin daha çok anlaşılabilmesi için şarkı, video, oyun gibi materyaller üretip derste kullanılabilir." Ö13 $_{ST}$

"Kişiselleştirilmiş eğitim gibidir. Çünkü her öğrenciye uygun farklı öğrenim biçimleri sunar, öğrenmeyi kişiselleştirir." Ö25 $_{ST}$

"Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik oluşturulan metaforların yer aldığı kategoriler içerisinde Tablo 16'ya göre ikinci sırada "bilgi kaynakları" (f=4) kategorisi yer almaktadır. Bu kategori beş kategori içerisinde en az metafor barındıran kategoridir. Bu kategorinin içerisinde "ansiklopedi (öt:1/st:1), kütüphane (öt:1/st:0) ve düşünen kütüphane (öt:0/st:1)" olmak üzere 3 farklı metafor, 2 ön test, 2 son test şeklinde toplam 4 adet metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait ön ve son test metaforlarının gerekçe cümleleri şunlardır:

Bilgi kaynakları kategorisine ait ön test gerekçe cümleleri:

"Ansiklopedi gibidir. Çünkü çeşitli bilgileri bir araya toplayan teknolojik bilişim uygulamasıdır." Ö21 $_{ÖT}$

"Kütüphane gibidir. Çünkü bilgiyi arşivler ve verilen komuta göre cevap hazırlar." Ö9 $_{ÖT}$

Bilgi kaynakları kategorisine ait son test gerekçe cümleleri:

"Ansiklopedi gibidir. Çünkü aradığımız her şeyi onda bulabiliriz" Ö5 $_{ST}$

"Düşünen kütüphane gibidir. Çünkü bilgileri hızlıca analiz edip önümüze sunar." Ö9 $_{ST}$

Tablo 16'da yer alan öğretmen adaylarının "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik oluşturdukları metaforların yer aldığı kategoriler içerisinde üçüncü sırada "bilim ve teknoloji" (f=16) kategorisi yer almaktadır. En çok metafor barındıran ikinci kategoridir. Bu kategorinin içerisinde "insan beyni (öt:1/st:1), insanüstü zeka (öt:1/st:0), sinir ağı (öt:1/st:0), makine (öt:2/st:1), mıknatıs (öt:1/st:0), yüz yıllık güncelleme (öt:1/st:0), katalizör (öt:0/st:1), insansı robot (öt:0/st:1), uzay aracı (öt:0/st:1), laboratuvar (öt:0/st:1), basit makine (öt:0/st:2) ve sihirbaz şapkası (öt:1/st:0)," olmak üzere 12 farklı metafor, 8 ön test, 8 son test şeklinde toplam 16 adet metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait ön ve son test metaforlarının gerekçe cümleleri şunlardır:

Bilim ve teknoloji kategorisine ait ön test gerekçe cümleleri:

"İnsan beyni gibidir. Çünkü her zaman yeniliklere açık ve sürekli kendini geliştiriyor. Sürekli kolaylık ve yenileşme peşindedir. Öğrenmeye açık zihin gibidir." Ö28 $_{ÖT}$

"İnsanüstü zeka gibidir. Çünkü bir insanın zihninde bulunan bilgilerin dışında da, yani sanki dünyada onun üstünde bilgi ve zeka yokmuş gibi bilgiler sunar." Ö24 $_{ÖT}$

"Sinir ağı gibidir. Çünkü sinir gibi bilgilerin işlenmesini sağlar ve aralarında bilgi aktarımı olan birimlerden oluşur." Ö20 $_{ÖT}$

"Makine gibidir. Çünkü pratiklik sağlar, zaman kaybını önler. Hızlı öğrenmeyi sağlayarak daha çok bilgi öğrenilir." Ö26 $_{ÖT}$

"Mıknatıs gibidir. Çünkü milyonlarca makale tez ve sayfalarda bulunan ilgili bilgileri çok hızlı bir şekilde toplar ve bir araya getirir. İnternet üzerinde bulunan bilgileri analizleyip istenilen bilgileri mıknatıs gibi çekerek yeni bir forma dönüştürür." Ö22 $_{ÖT}$

"Yüz yıllık güncelleme gibidir. Çünkü son yüzyılda sınıf, okul ortamı neredeyse hiç değişme uğramamıştır. Eğitimde yapay zekanın kullanımı ile geleneksel sınıflarımız eğitim temelleri ile güncellenecek." Ö14 $_{ÖT}$

"Sihirbaz şapkası gibidir. Çünkü içinden ne çıkacağı belli değildir, insanları şaşırtarak öğrenmelerine destek olur." Ö7 $_{ÖT}$

Bilim ve teknoloji kategorisine ait son test gerekçe cümleleri:

"İnsan beyni gibidir. Çünkü insan istediği ve aklından geçirdiği her şeyi yaptırabilir." Ö8 ST

"Makine gibidir. Çünkü yapay zeka istediğimiz verileri istediğimiz şekilde otomatik olarak gerekli komutların verilmesiyle istenilen veriyi bize ulaştırıyor." Ö20 ST

"Katalizör gibidir. Çünkü eğitimin hızlanması ve kolaylaşmasını sağlar." Ö2 ST

"İnsansı robot gibidir. Çünkü dediğimizi hızlı yapar, istediğimizi hızlıca ve belirli çerçevelerde bize sunar, çok işlevseldir." Ö12 ST

"Uzay aracı gibidir. Çünkü uzay gibi uçsuz bucaksız olan eğitimin içerisinden bir uzay aracı gibi işimize yarayan bilgileri bulur ve anında bize ulaştırır." Ö27 ST

"Laboratuvar gibidir. Çünkü eğitimde yapay zeka bir laboratuvar gibi bilime katkı sağlayarak öğrenci ve öğretmenlerin öğrenme süreçlerini anlamlı kılar." Ö16 ST

"Basit makine gibidir. Çünkü kısa sürede hızlı bir şekilde iş kolaylığı sağlar." Ö18 ST

"Basit makine gibidir. Çünkü öğretmen, öğrencilere her türlü gerekli olan bilgiyi aktarır. Basit makine gibi işimize kolaylık sağlar." Ö29 ST

Tablo 16'da yer alan "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik oluşturulan metaforların bulunduğu kategoriler içerisinde dördüncü sırada "destek ve yardımcı unsurlar" (f=15) kategorisi yer almaktadır. En çok metafor bulunduran üçüncü kategoridir. Bu kategorinin içerisinde "hizmetli (öt:1/st:0), yardımcı (öt:1/st:1), hastane (öt:1/st:0), yürüyen merdiven (öt:1/st:0), kolaylaştırıcı (öt:1/st:4), asansör (öt:0/st:1), hayat kurtarıcı (öt:0/st:1), insan omurgası (öt:0/st:1), bahçıvan (öt:1/st:0), bulunmaz nimet (öt:1/st:0)," olmak üzere 10 farklı metafor, 7 ön test, 8 son test şeklinde toplam 15 adet metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait ön ve son test metaforlarının gerekçe cümleleri şunlardır:

Destek ve yardımcı unsurlar kategorisine ait ön test gerekçe cümleleri:

"Hizmetli gibidir. Çünkü eğitimde yapay zeka her şeyi kolaylaştırıyor. Çok bir şey yapmama gerek kalmadan sana yardımcı oluyor." Ö16 ÖT

"Bahçıvan gibidir. Çünkü öğrencilerin yeteneklerini ve bilgilerini özenle besler geliştirir ve büyümelerine yardımcı olur." Ö6 ÖT

"Hastane gibidir. Çünkü her şeye çözümü vardır. Geleneksel öğretimi iyileştirir." Ö29 ÖT

"Yürüyen merdiven gibidir. Çünkü eğitim kendi haliyle basamak basamak öğrenciyi başarıya ulaştırır. Yapay zeka ise eklendiğinde basamakları yürüyen merdiven gibi daha çabuk çıkabilmemizi sağlar." Ö19 ÖT

"Bulunmaz nimet gibidir. Çünkü aranılan her bilgiye her an ulaşmak efsane bir şeydir ama dikkat edilmeli. Yapay zeka yoğunluk derecesi sınıf düzeyine uygun olmayabilir." Ö12 ÖT

Destek ve yardımcı unsurlar kategorisine ait son test gerekçe cümleleri:

"Kolaylaştırıcı gibidir. Çünkü öğretmen ve öğrencilerin uzun zaman alan okul öğrenme ve öğretme etkinliklerinde yapay zeka yardımıyla zamandan tasarruf ve kolaylık sağlarız." Ö15 $_{ST}$

"Kolaylaştırıcı gibidir. Çünkü farklı görsel zenginlik, sesli içerikler, oyun gibi eğlenceli içerikler sunarak hem öğretmen açısından kolaylaştırıcı hem de öğrenci için daha etkili öğrenme sağlar." Ö17 $_{ST}$

"Asansör gibidir. Çünkü asansör kullanarak çıkmak, merdiven ile çıkmaktan daha kolaydır." Ö7 $_{ST}$

"İnsan omurgası gibidir. Çünkü gelişen teknoloji ile eğitimi ayakta tutan, destek sağlayan, güç kazandıran, kolaylaştıran bir model haline gelmiştir." Ö21 $_{ST}$

Son olarak Tablo 16'da bulunan "Eğitimde yapay zeka" kavramına yönelik oluşturulan metaforların bulunduğu kategoriler içerisinde beşinci sırada "rehberlik ve yol gösterme" (f=7) kategorisi yer almaktadır. Kategori metafor sayısı bakımından dördüncü sıradadır. Bu kategorinin içerisinde "rehber (öt:0/st:3), pusula (öt:0/st:1), kutup yıldızı (öt:1/st:0), fener (öt:1/st:0), orkestra şefi (öt:0/st:1)" olmak üzere 5 farklı metafor, 2 ön test, 5 son test şeklinde toplam 7 adet metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait ön ve son test metaforlarının gerekçe cümleleri şunlardır:

Rehberlik ve yol gösterme kategorisine ait ön test gerekçe cümleleri:

"Kutup yıldızı gibidir. Çünkü bir kutup yıldızı gibi yol gösterir." Ö30 $_{ÖT}$

"Fener gibidir. Çünkü varılacak yolu gösterir, kolaylaştırır." Ö18 $_{ÖT}$

Rehberlik ve yol gösterme kategorisine ait son test gerekçe cümleleri:

"Rehber gibidir. Çünkü yapay zeka öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun özelleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sağlayarak onların güçlü ve zayıf yönlerini keşfetmelerini sağlar." Ö23 $_{ST}$

"Pusula gibidir. Çünkü eğitim için ihtiyacımız olan her konuda bizlere yardımcı olur ve bir öğretmen gibi karmaşadan kurtarıp bize yol gösterirdi." Ö22 $_{ST}$

"Orkestra şefi gibidir. Çünkü eğitimde yapay zekadan yardım alarak ilerlemek bir orkestra şefinin bir orkestrayı yönlendirdiği gibi biz öğretmenleri yönlendirir ve bize eğitimde kolaylık sağlar." Ö19 $_{ST}$

Ön ve son teste ait metaforlar arasında en fazla ortak metafor 'Bilim ve teknoloji' kategorisine aittir (f:12). Ön ve son testlere ait geliştirilen metaforlar arasında karşılaştırma yapıldığında her iki uygulamada ulaşılan toplam metaforlar eşit frekanstadır (f:30). Ancak yeni ve farklı metaforlar türetildiği de görülmektedir ('Destek eğitim', 'Kişiselleştirilmiş eğitim', 'Basit makine', 'Rehber', 'Pusula' ve 'Laboratuvar'…gibi).

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde "Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine yönelik görüşleri nelerdir?" araştırma sorusuna ait bulgular sunulmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ uygulamalarını kullanarak ders planı, ders sunusu, ders videosu ve ölçme değerlendirmeye yönelik ders materyalleri geliştirmeleri eğitim ve uygulaması sonucunda görüşleri alınmıştır. Görüşmelerde her bir soruya verilen cevaplar, önceden belirlenmiş temalar altında betimsel analize tabi tutulmuştur.

4.3.1. Yapay Zeka Araçları ile Ders Planı Hazırlama Sürecine Dair Öğretmen Adayı Görüşlerine ilişkin Bulgular ve Yorum:

"Fen bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?" Görüşme sorusuna verilen cevaplar tema, kategori ve kodlar çerçevesinde analiz edilmiştir. "YZ ile ders planı hazırlama" başlığı tema olarak belirlenmiştir. YZ ile ders planı hazırlama teması 'Olumlu' ve 'Olumsuz' kategorilerde incelenmiştir. Ortaya çıkan kodlara ilişkin frekanslar Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17

Yapay Zeka Araçları ile Ders Planı Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları

Tema	Kategori	Kod	f	Öğretmen ID
Yapay zeka araçları ile ders planı hazırlama	Olumlu ifadeler	Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu	13	Ö1, Ö5, Ö11, Ö12, Ö17, Ö18, Ö20, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö30
		Uygun yapay zekâ araçları kullanımı (Eduaide.ai, Magicschool, ChatGPT)	13	Ö1, Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö13, Ö14, Ö19, Ö20, Ö23, Ö24, Ö26, Ö28
		Zaman konusunda avantaj sağlama	12	Ö1, Ö4, Ö7, Ö13, Ö15, Ö18, Ö19, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25, Ö26
		Uygulanabilir ve kullanışlı	11	Ö1, Ö3, Ö10, Ö11, Ö15, Ö17, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30.
		Öğretim yöntemleri bulundurma (5E Öğretim modeli, Laboratuvar, Etkinlik)	8	Ö2, Ö7, Ö9, Ö13, Ö15, Ö18, Ö26, Ö28
		Hazırlaması kolay	6	Ö1, Ö2, Ö4, Ö12, Ö18, Ö19
		Öğretmenlik mesleğinde kullanma	5	Ö6, Ö9, Ö14, Ö29, Ö30
		Uygun ölçme değerlendirme etkinlikleri	4	Ö1, Ö14, Ö24, Ö25
		İçeriği zengin	3	Ö3, Ö9, 12, Ö29
		Öğretmene yardımcı	3	Ö1, Ö11, Ö14
		Günlük yaşamla ilişkili	2	Ö3, Ö4
	Olumsuz ifadeler	Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz	14	Ö1, Ö3, Ö4, Ö8, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14, Ö20, Ö21, Ö22, Ö27, Ö28, Ö29
		İçeriği sınırlı	9	Ö11, Ö12, Ö18, Ö20, Ö22, Ö23, Ö25, Ö26, Ö27
		Detaylı komut girmek gerekir	7	Ö2, Ö8, Ö9, Ö10 Ö19, Ö24, Ö26,
		Eksik ölçme değerlendirme etkinlikleri	6	Ö1, Ö4, Ö9, Ö17, Ö20, Ö23
		Sınıfta uygulanabilirliği yok	5	Ö10, Ö14, Ö25, Ö27, Ö30
		Yanlış ve eksik bilgi	5	Ö2, Ö14, Ö25, Ö26, Ö27
		Birden fazla yapay zeka aracından yararlanılmalı	2	Ö19, Ö27
		Öğretmeni geliştirmez	2	Ö25, Ö29

“Olumlu” ve “Olumsuz” Kategorilere ait kodlar ve açıklamaları:

YZ araçları ile öğretmen adaylarının ders planı hazırlamaya yönelik vermiş oldukları olumlu görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

YZ ile ders planı hazırlamaya yönelik olumlu görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru*: ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu’(f=13), ‘Uygun yapay zekâ araçları (eduaide.ai, Magicschool, ChatGPT)’(f=13), ‘Zaman konusunda*

avantaj'(f=12), 'Uygulanabilir ve kullanışlı'(f=11), 'Öğretim yöntemleri bulundurma (5e öğretim modeli, laboratuvar, etkinlik)'(f=8), 'Hazırlaması kolay'(f=6), 'Öğretmenlik mesleğinde kullanma'(f=5), 'Uygun ölçme değerlendirme etkinlikleri'(f=4), 'İçeriği zengin'(f=4), 'Öğretmene yardımcı'(f=3), 'Günlük yaşamla ilişkili'(f=2) şeklindedir.

YZ ile ders planı hazırlamaya yönelik olumsuz görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz'(f=14), 'İçeriği sınırlı'(f=9), 'Detaylı komut girmek gerekir'(f=7), 'Eksik ölçme değerlendirme etkinlikleri'(f=6), 'Sınıfta uygulanabilirliği yok'(f=5), 'Yanlış ve eksik bilgi'(f=5), 'Birden fazla yapay zeka aracından yararlanılmalı'(f=2), 'Öğretmeni geliştirmez'(f=2)* şeklindedir.

Her iki görüşler frekansları bakımından karşılaştırıldığında yapay zeka araçları ile ders planı hazırlama temasına yönelik olumlu yöndeki görüşlerin (f=80), olumsuz görüşlerden (f=50) daha fazla olduğu görülmektedir.

YZ ile ders planı hazırlamaya ilişkin öğretmen adaylarının olumlu görüşlerine ait örnek alıntılara yer verilmiştir.

'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu'

Ö11: "Çok uygun bir ders planı sundu bence çok güzeldi. Çünkü bizim yanımızda deney yaparak gösterme vardı ondan dolayı orada bir deney tasarlıyordu deneyin verileri nasıl yorumlanır falan ona kadar deneyin aşamalarını detaylı şekilde veriyordu."

Ö22: "Hangi bilgilerin doğru hangi öğrenme çıktıları gerçek anlamda ulaşmak istediğimizi karşılaştırmada zorluk çekmiştik ama daha sonrasında yaptığımız değerlendirmeler ve karşılaştırmalar ile doğru sonuca vardığımızı ve bunu ders planımıza yansıttığını düşünüyorum. Zaten ders planımıza etkinlik ve deney de eklemiştik, onların da öğrenme çıktımıza uygun olduğunu düşünüyorum."

Ö30: "Önerdiği araç gereçler sınıf düzeyine ve öğrenme çıktısına uygundu."

'Uygun yapay zekâ araçları (eduaide.ai, Magicschool, ChatGPT)'

Ö5: "Önce hocam ortaokul seviyesi deney tasarladı. ChatGPT 'nin tasarladığı deney gayet yeterli düzeydeydi. Yani altıncı sınıfa uygundu. Diğerlerinin tasarladıklarında biraz eksik bilgiler oluyordu. Bazıları lise düzeyinde falan anlatıyordu ama ChatGPT gayet güzeldi."

Ö7: "Hocam biraz biz de Eduaid.ai ve ChatGPT'yi kullandık. Eduaide.Ai yetersiz kaldı. Biraz hatalı bilgiler verdi ama ChatGPT ile bu açığı kapattık. Çok güzeldi."

Ö14: "Ders planı için Eduaide.ai 'i kullandık. Tablo hazırlamak yani belgeyi hazırlamak

konusunda baya hız zaman kazandırıyor öğretmene. Öğrenci açısından da görsel efekt olması için biz Magicschool 'dan da yardım aldık. İçeriği zengin oluyor kısacası. Ses, görsel açıdan pek çok avantaj sağlıyor."

'Zaman konusunda avantaj'

Ö15: "Yapay zeka hem daha kısa sürede hazırlıyor. Bu yönden zamandan tasarruf ediyoruz. Hem de daha uygun bir içerik oluşturuyor, uygulanabilir. Zamandan tasarruf sağladı."

Ö19: "Kesinlikle iş kolaylığı ve zaman açısından tasarruf sağladı. Ders planı hazırlamak biraz vakit alan bir şey ama kısa sürede hazırlandık."

Ö23: "Eskiye oranla bütün planı tekrar baştan yapmaktan daha iyi oluyor, zamanımızı daha iyi kullanmamızı sağlıyor."

'Uygulanabilir ve kullanışlı'

Ö1: "Sınıfta uygulanabilir bir plan çıkardı bize."

Ö15: "Kolay uygulanabilir bir etkinlikti. Öğretim çıktısına uygun, kavramlara uygun bir laboratuvar etkinliği, malzemeler vesaire derse uygun bir etkinlik çıkardı."

Ö26: "Uygulanabilirdi hocam. Bize önerdiği laboratuvar etkinliğinde malzemeleri de deneyin yapılışını da detaylı olarak açıklamıştı, gayet anlaşılırdı. Sorularımız madde ve özellikleri konusunu içeriyordu. Sınıfta uygulanabilirdi."

'Öğretim yöntemleri bulundurma (5E öğretim modeli, laboratuvar, etkinlik)'

Ö9: "Ders planı hazırlamada özellikle 5 E'yi seçtik. Bence 5E'de doğru sonuçlar verdi."

Ö13: "Soru cevap kullandım ben mesela ve de gerçekten de kapsamlı bir tablo çıkarabiliyor ortaya yani. 5E modelini yaptık zaten 6 şapka tekniğini önerdi bizde."

Ö28: "Sadece 5E modelinden yararlandık, öğretim yöntemi olarak 5E modeline yönelik uyguladı geri kalan teknikler olsun, kazanımlar olsun, geri kalan tüm ölçme değerlendirme hepsini biz kendimiz MEB müfredatına yönelik düzenledik. Kendimiz eklemeler yaptık."

'Hazırlaması kolay'

Ö4: "Ders planı avantaj olarak basit, daha kolay bir şekilde ders içeriğini hazırlayabilir, planlayabilirim."

Ö12: "Baya pratik, hızlı ve kolay oluyor, istediğimiz tablo şekillerini Excel'den kendimiz oluşturmak yerine hızlıca bize oluşturuyor. O yüzden hazır almak güzel oldu. İçindeki bilgileri falan da kendisi bizim algıladığımız kadarıyla çoğunu dolduruyor."

Ö24: "Kendimiz yapmak yerine yapay zekanın aracılığıyla yaptığımız zaman bize baya bir kolaylık sağladı. Özetliyor, özet bilgiyi getirdiği için plan hazırlamak daha kolaylaşıyor."

'Öğretmenlik mesleğinde kullanma'

Ö6: "Bence hocam ders sunumu hazırlamak ve ders planı hazırlamak. Bunların içinde en

beğendiğim olabilir."

Ö14: "Elbette, kesinlikle mesleğimizde kullanabiliriz. Yani özellikle de bizim ileriki yıllarda gelişebileceğini düşündüğüm uygulamalar var onları kullanmayı düşünüyorum. Özellikle ders planı ve sunu. Tabii ki sunuda yine geliştirilmesi gerekiyor da bunlar eğer tam istediğim pozisyona gelebilirse çok işime yarayacağını düşünüyorum öğretmenin."

Ö29: "İlerleyen süreçlerde yapay zekada da ilerlemeler olursa az da olsa kullanmayı düşünürüm. Yani bir ders planı sunum, video, materyaller hazırlayabiliyor. Materyali bunlardan yapıp örnek olarak yararlanabiliriz de tam olarak bence sunum hazırlarken vesaire kendi kontrolümüzde olmalı."

'Uygun ölçme değerlendirme etkinlikleri'

Ö1: "Ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini öğrenme çıktısına uygun oluşturmuştu."

Ö14: "Quizler, testler önerdi. Ölçme değerlendirme ilgili önerileri vardı. Ders planı içinde değerlendirmeyle ilgili etkinlikler var. Bir de ayrıca sınav hazırlamak da ders plan içerisinde yer alıyordu."

Ö24: "Yazmasını istediğimiz zaman bize veriyor soruları, quizi, hepsini biz kendimiz yapmasını istedik, öyle yazdırdı. Yani biz quiz yapmak istedik. O da bize ona yönelik sorular verdi.

'İçeriği zengin'

Ö3: "Tamamen hepsi uygun değil desem yalan olur, yani içerisine güzel etkinlikler, deneyler, veriler de vardı. Yani kısmen içerik açısından zengindi."

Ö9: "Değerlendirme kısmı iyi değildi ama onun dışında giriş keşfetme, açıklama, derinleştirme kısmı bence doğru ve güzel."

Ö12: "Eğlenceli şeyler hazırlayabiliyor yapay zeka. O yüzden oyunlar, testler falan biraz daha eğlenceli, görsel efektler öğrencinin dikkatini çekiyor."

'Öğretmene yardımcı'

Ö1: "Ders planı içerisinde sorular yoktu ama öğretmenin şu an derste kullanması için oldukça yardımcı."

Ö11: "Öğretmen açısından aslında güzel çünkü ders planı hazırlamakla uğraşmıyorsunuz. Word'e girip uğraşamıyorsun, direkt sana sonuçları veriyor."

Ö14: "Tablo hazırlamak yani belgeyi hazırlamak konusunda baya hız zaman kazandırıyor öğretmene. Öğrenci açısından da bayağı görsel efekt falan kalktığı için biz Magicschool 'dan da yardım aldık. Görsel efekt falan kalktığı için bayağı yardım oldu, içeriği zengin oluyor kısacası. Ses görsel açıdan birçok avantajlar sağlıyor."

'Günlük yaşamla ilişkili'

Ö4: "Günlük hayat örnekleri çok eksikti. Mesela hayatilik ilkesi, yaşama yakınlık ilkesi vs. çok az kullanılmıştı."

Ö3: "Ortaokul öğrencilerine biraz daha böyle somut görsel, biraz daha çeşitli duyu organlarına hani hitap etmesi daha güzel olur. Günlük yaşama uygunluk bağlamında falan bu konuda yapay zekanın

yetersiz kaldığını düşünüyorum."

YZ uygulamaları ile ders planı hazırlamaya yönelik öğretmen adaylarının vermiş oldukları olumsuz görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz'

Ö1: "Sınıf seviyesine uygunluğu konusunda biraz sıkıntı yaşadık. Çünkü biraz daha üst düzeyde altıncı sınıf içeriğine göre değil de daha yüksek sınıf seviyesinde öğrenme çıktısı oluştu. Yani tam olarak istediğimiz çıktıyı vermiyor, üzerine biraz daha düzeltmek gerekiyor."

Ö4: "Konuyu detaylıca sınıf düzeyine göre yazmama rağmen konuyu ortaokul grubuna yani bizim öğrencilerimize göre değil de daha üst düzey lise öğrencilerine göre bir ders planı hazırladığını gördüm. Sınıf seviyesine uygun değildi. Yani çok basite indirgemedi daha üst düzey, daha akademik bilgiler veriyordu."

Ö28: "Ortaokul altıncı sınıf düzeyinde oluşturmasını istedik bunu oluşturmadı. Neredeyse liseye yakındı sınıf düzeyi."

Ö29: "Öğrenme çıktısına uygunluğu biraz azdı. Fen kavramlarına ortaokul düzeyinde karışık oluyor. Bir ortaokuldan bir liseden alma ihtimali yüksek oluyor, karıştırıyor. Olumsuzlukları var."

'İçeriği sınırlı'

Ö12: "Ders planı hazırla deyince direkt içerisinde soru yoktu, biz kendimiz ekledik."

Ö20: "Yani deneyleri ve deneyde kullanılacak materyalleri o kendi ders planında önermedi. Biz ayrı laboratuvar için istedik. Ayrıca ChatGPT 'ye sorduk orada önerdi."

Ö22: "Etkinlik deney yazmıştık, ders planına eklemiştik. Onu güzel bir şekilde hazırladı ama yöntem teknikleri falan bize önermedi. Onları biz ekledik. Daha çok deney tasarlama ve anlatımına yönelik bir plan oluşturdu."

Ö27: "Yapay zekaya şu yönteme göre ders planı hazırla dediğimiz zaman ona uygun bir içerik hazırlıyor. Yoksa direkt istemeden yaratamıyor. Direkt yöntem sunmuyor."

'Detaylı komut girmek gerekir'

Ö8: "Girdiğimiz komut tekrar tekrar gözden geçilmesi gerekiyor. İstediği noktaya getirmek için bütün her şeyi ayrıntısına kadar söylemesi gerekiyor."

Ö19: "Ben komut girerken zorlandım, yani eksikler çıkarıyordu. Tekrar tekrar girdik. Sınıf düzeyini, konuları, hepsini ayrıntısıyla yazmamız gerekiyordu. Bunları hazırlamazsanız iyi plan çıkartmıyor."

Ö24: "Detayları belirttiğimiz zaman öneriyor, biz istemeyince çok detay vermiyor. Komutu detaylı vermek şart."

Ö26: "Orada veri girişini yapmanız, detaylı komut vermeniz çok önemli yoksa hatalar, eksiklikler olur. Yani özellikle öğretim yöntemi sunmuyor ama biz komut olarak verirsek ona uygun hazırlar."

'Eksik ölçme değerlendirme etkinlikleri'

Ö9: "Değerlendirme kısmı için bize belli başlı sorular yazıyor istediğimiz zaman ders planında. Ama bu sorular çok alakalı olmuyor. Değerlendirme kısmı iyi değil ama onun dışında giriş keşfetme, açıklama, derinleştirme kısmı bence doğru ve güzel."

Ö17: "Ders planında ölçme değerlendirme yoktu. Yani son kısımda sadece işte, sorular kısmı vardı. Soruları da ChatGPT 'den hazırlatmıştık. Onları dersin, sonunda uygularız diye planladık."

Ö20: "Ders planı bize ölçme değerlendirme ile ilgili veriler çıkartmadı. Sadece etkinlik olarak çıkarttı."

Ö23: "Ölçme değerlendirmeye planda yeteri kadar yer vermek lazım ancak bize sunduğu planda yoktu."

'Sınıfta uygulanabilirliği yok'

Ö14: "Sadece adlarını falan geçirmişti. Biz kendimiz bildiğimiz için biz bazı uygulamaları kendimiz yaptık. Uygulanabilirlik için değişiklikler, birtakım düzenlemeler gerekiyor."

Ö25: "Yani planın sınıfta gerçekten ders işleyen öğretmen için uygulanabilirliği biraz zayıf."

Ö27: "Sınıfa uymayabilir. Sınıfın seviyesi, öğrenme düzeyleri farklı olduğu için. Hani çok iyi öğrenmiş sınıflar da olabilir. Durumu çok düşük öğrenciler de olabilir. O sınıfta ders işlerken problem yaşanabilir içerik zengin ama uygulanabilirliği biraz zayıf."

'Yanlış ve eksik bilgi'

Ö2: "Düzeltmemiz gerekiyor tekrardan. Çünkü çok fazla yeterli bilgiyi barındırmadığını düşünüyorum."

Ö25: "Hata veriyordu. Ne kadar seçenek sunsa da bir yerde artık birbirine yakın sonuçlar veriyor. Öyle düşünüyorum yani aynı hep aynı planlarda aynı tarz sonuçlar veriyordu."

Ö26: "Bazen internetten baktığımızda aynı cevabı vermiyordu, yanlış cevap veriyordu bazı sorulara. Ders planı hazırlarken bazı bölümlerde yanlış bilgiler ortaya çıkabiliyor."

'Birden fazla yapay zeka aracından yararlanılmalı'

Ö19: "Birkaç yapay zeka aracını birlikte kullanmak daha uygun."

Ö27: "Yani bence birkaç ders planı hazırlatılıp onlardan bir sentez yapılabilir."

'Öğretmeni geliştirmez'

Ö25: "Normalde kendimiz yapınca öğreniyoruz. Konuyu dersi anlatmak için öğretmen olarak kendimizi daha iyi yetiştiriyor, daha iyi öğreniyoruz."

Ö29: "Öğretmen ders planı hazırlaması yerine yapay zekaya hazırlatması süre açısından pratik ancak öğretmenin kendini yetiştirmesine ket vurabilir. Bu açıdan da dezavantajlı bir durum."

4.3.2. Yapay Zeka Araçları ile Ders Sunusu Hazırlama Sürecine Dair Öğretmen Adayı Görüşlerine ilişkin Bulgular ve Yorum:

Bu temada öğretmen adaylarına yöneltilmiş olan "Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders sunusu hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?" sorusuna ait veriler yorumlanmıştır. Görüşme sorusuna verilen cevaplar tema, kategori ve kodlar çerçevesinde analiz edilmiştir. "YZ ile ders sunusu hazırlama" başlığı tema olarak belirlenmiştir. YZ ile ders planı hazırlama teması 'Olumlu' ve 'Olumsuz' kategorilerde incelenmiştir. Ortaya çıkan kodlara ilişkin frekanslar Tablo 18'de görülmektedir.

Tablo 18

Yapay Zeka Araçları ile Ders Sunusu Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları

Tema	Kategori	Kod	f	Öğretmen ID
Yapay zeka araçları ile ders sunusu hazırlama	Olumlu ifadeler	Zamandan tasarruf sağlar	15	Ö3, Ö7, Ö10, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö27, Ö28, Ö30
		Görseller kaliteli ve ilgi çekici	12	Ö1, Ö3, Ö11, Ö12, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö26, Ö27
		Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Canva, Emaze, GammaApp, leonardo.ai, Slidesgo, ChatGPT)	12	Ö1, Ö2, Ö3, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15, Ö19, Ö21, Ö22, Ö25, Ö30
		Kolay ve kullanışlı	11	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö13, Ö15, Ö18, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27
		Öğretmenlik mesleğinde kullanma	10	Ö1, Ö3, Ö6, Ö9, Ö14, Ö17, Ö20, Ö23, Ö29, Ö30
		Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)	8	Ö2, Ö7, Ö11, Ö12, Ö20, Ö21, Ö27, Ö29
		Geleneksel sunuma kıyasla başarılı	7	Ö7, Ö14, Ö16, Ö17, Ö22, Ö24, Ö26
		Etkili öğretim	7	Ö1, Ö14, Ö18, Ö21, Ö23, Ö25, Ö30
		Program ve öğrenme çıktısı uyumlu	5	Ö13, Ö15, Ö21, Ö24, Ö26
		Zengin içerik	4	Ö10, Ö20, Ö26, Ö28
		Materyal çeşitliliği sunar	3	Ö16, Ö22, Ö23
	Olumsuz ifadeler	Program ve öğrenme çıktısı uyumsuz	14	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö9, Ö13, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30
		Uygun Prompt /istem oluşturmak zor	9	Ö2, Ö6, Ö8, Ö9, Ö18, Ö19, Ö24, Ö25, Ö27
		Görseller yetersiz	5	Ö7, Ö9, Ö15, Ö28, Ö29
		Hazırlanan sununun düzeltilmesi gerekir	5	Ö9, Ö25, Ö26, Ö27, Ö30
		Sınırlı erişim/ Sınırlı kullanım hakkı	3	Ö24, Ö26, Ö28
		Telif hakkı sorunu	1	Ö6

YZ ile ders sunusu hazırlamaya yönelik olumlu görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Zamandan tasarruf sağlar' (f=15), 'Görseller*

kaliteli ve ilgi çekici'(f=12), 'Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Canva, Emaze, GammaApp, leonardo.ai, Slidesgo, ChatGPT)'(f=12), 'Kolay ve kullanışlı'(f=11), 'Öğretmenlik mesleğinde kullanma'(f=10), 'Hazırlaması kolay'(f=6), 'Öğretmenlik mesleğinde kullanma'(f=10), 'Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)'(f=8), 'Geleneksel sunuma kıyasla başarılı (f=7), 'Etkili öğretim'(f=7), 'Program ve öğrenme çıktısı uyumlu'(f=5), 'Zengin içerik' (f=4), 'Materyal çeşitliliği sunar' (f=3) şeklindedir.

YZ ile ders sunusu hazırlamaya yönelik olumsuz görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz'(f=14), 'Uygun Prompt /istem oluşturmak zor'(f=9), 'Görseller yetersiz'(f=5), 'Hazırlanan sununun düzeltilmesi gerekir'(f=5), 'Sınırlı erişim/ Sınırlı kullanım hakkı'(f=3), 'Telif hakkı sorunu'(f=1)* şeklindedir.

Olumlu ve olumsuz görüşler frekansları bakımından karşılaştırıldığında yapay zeka araçları ile ders sunusu hazırlama temasına yönelik olumlu yöndeki görüşlerin (f=94), olumsuz görüşlerden (f=37) daha fazla olduğu görülmektedir.

"Olumlu" ve "Olumsuz" Kategorilere ait kodlar ve açıklamaları:

YZ araçları ile öğretmen adaylarının ders sunusu hazırlamaya yönelik vermiş oldukları olumlu görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Zamandan tasarruf sağlar

Ö3: "Kendimiz uğraşsak dört beş saatimizi alabilecek bir şeydi bence. Zamandan tasarruf sağladı."

Ö21: "Zaman açısından daha hızlı hazırlamaya olanak sağlıyor. Zamanımızı daha verimli kullanmamızı sağlıyor."

Ö22: "Ben hazırlamış olsaydım slayttaki animasyon geçişlerini o kadar iyi yapamazdım. Ayrıca resimlerle falan uğraşmak seçip tekrar yapıştırıp hazırlamak çok zaman alıyor. O kadar uğraşmazdım ve bu yüzden o kadar iyi olmazdı. Yapay zeka hemen hızlı şekilde hazırlıyor ve bence olabilecek en iyi şekilde hazırladı."

Görseller kaliteli ve ilgi çekici

Ö3: "Öğretmenin bunu kullanması zamandan tasarruf sağlar. Aşırı kullanışlı. Öğrencinin de ilgisini çeker görseller."

Ö12: "Çok güzel görsel efektler, öğrencinin dikkatini çekecek şeyler ekliyor. Mesela bir erlenmayer resmini ekliyor gerçekle pek farkı olmuyor, hatta daha kaliteli öğrencinin ilgisini çekici şekilde görsel materyaller hazırlıyor."

Ö20: "Görsel açıdan iyiydi, yeterliydi. Zaman açısından da avantaj sağladı. Bir tek yazı stilleri falan onları büyüttük baya küçüktü öyle hani rastgele yapılmış gibiydi. Biz onları düzenledik."

Ö24: "Sunumun görselleri çok güzel. Ben görsel kısmını beğendim biz oturup yapmaya kalksak belki yapay zeka gibi yapamayabiliriz."

Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Canva, Emaze, Gamma, leonardo.ai, Slidesgo, ChatGPT)

Ö2: "Sunu hazırlarken. Emaze, bir de Gamma. Hocam Gammayla şeyi kıyaslayabilirim Emaze'yi. Gama çok daha akademikti ama Emaze 'den kolaylıkla hangi ünite, hangi komut, neyi yazdıysam çıktı."

Ö21: "Biz önce ChatGPT 'den öğrenme çıktığımızı girdik ve başka yönergeler de yazdık onları da biraz ekledik. Ona göre bize bir sunum hazırladı ve o sunumu da part part onu da ayırmıştı ChatGPT. Daha sonra biz Canva'dan düzenleme yaptık ekledik sayfalara ve Canva'da da animasyon bulunduğu için görseller çok zengindi. İlgi çekici olduğu için işimize yaradı."

Ö22: "Canva ve Slidesgo kullandık. Üç tane sunumuz var. Çünkü istediğimiz gibi olmuyordu ve çok çeşit olsun istedik. Öğrencilerimizin düzeyine uygun kolaylıkla ulaşabilecekleri çok fazla materyal olsun istedik."

Ö25: "Gamma uygulamasından yararlandık sunum hazırlarken. Bize kısa bir sunum verdi ve biz bu sunuma ekleme yaptık. Konularımızı, öğrenme çıktımızı girdik."

Kolay ve kullanışlı

Ö1: "Ders sunusu hazırlama konusunda çok ciddi bir kolaylık sağladı. Özellikle görsel efekt konusunda yapay zekânın yardımı çok fazlaydı."

Ö3: "Çok kolaydı hocam, yani ve yazıları görselleri ekliyor onlar da gayet güzeldi."

Ö18: "Öğretmenler açısından da çok rahat kolay olabilecek bir durum. Hani yapay zeka bunu kolaylaştırıyor."

Öğretmenlik mesleğinde kullanma

Ö1: "Kullandığım yapay zeka araçları hem sunum hem de video konusunda ayrıca bir de Word Wall'dan oyun tasarlamamıştık. Onunda fen için hatta diğer dersler için de etkili olabileceğini düşünüyorum. Çünkü öğrenciyi oyuna dahil ettiğimizde daha eğlenceli ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı olacağını düşünüyorum. Yani özellikle sunum, video ve oyun tasarlama."

Ö14: "Elbette, kesinlikle mesleğimizde kullanabiliriz. Yani özellikle de ileriki yıllarda gelişebileceğini düşündüğüm uygulamalar var onları kullanmayı düşünüyorum. Özellikle ders planı ve sunu. Tabii ki sunuda eğer tam istediğim pozisyona gelebilirse çok işime yarayacağını düşünüyorum."

Ö20: "Sunum hazırlarken belki yararlanabilirim. Bir de derse gelmeden önce animasyon veya müzik hazırlarken öğrencilerin dikkatini çekmek açısından."

Ö23: "Ben açıkçası kullanmayı düşünüyorum ama burada öğrencilerin derse olan aktifliğini yüksek düzeyde tutarak, yani onları pasif hale getirmeden kullanmayı düşünüyorum."

Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)

Ö2: "Renkleri doku vurgu hepsi uyumluydu hocam şekil, zemin, renkler hepsi birbiriyle uyumluydu. Güzel yani dikkati dağıtacak şeyler yoktu. Bir bütünlük vardı sunuda."

Ö7: "Tasarım ilkeleri açısından görsellik açısından görsellikleri hocam dediğim gibi güzel gayet puntolarla falan da iyiydi. Siyah zemin üstüne beyaz vermişti hocam bence gayet anlaşılabilirdi."

Ö11: "Tasarım, görsel kalitesi çok güzeldi. Bence bir de materyal tasarım ilkelerine uygundu."

Ö27: "Yani sunu hazırlayınca öğretmenler sunumu oradan hazırlarsa avantajı kalite yönünden, materyal tasarım ilkelerine uyum yönünden iyi olur ancak öğretmen mutlaka kontrol edecek, eksik varsa giderecek."

Geleneksel sunuma kıyasla başarılı

Ö16: "Geleneksel zaten sadece yazıdan oluşan bir sunum, yani sınıfta yapılan ama bunda video var, işte görseller, ses var yani her türlü duyuya hitap ediyor aslında. Güzeldi."

Ö7: "Hocam geleneksel olanda çok fazla zaman istiyor. Bu zaman farklı şekillerde de değerlendirilebilir. Fakat yapay zeka bize epey zaman kazandırıyor."

Ö17: "Aradaki farklılıklara bakarsak tabi ki yapay zeka daha hızlı oluyor ama gelenekselle hazırladığımız zaman bence daha detaylı, daha bilgi içeren sunumlar hazırlayabiliriz."

Ö14: "Geleneksel sunular hazırlarken çok zaman alıyor. Yapay zekaya hazırlatılan sunular o yönden çok avantajlı oluyor."

Etkili öğretim

Ö14: "Öğrenci başarısını etkiler. Dersi sadece belirli bir kalıpta olmadığı için, yapay zeka doğru kullanımla her zaman daha güzel içerikler oluşturarak öğrenmeye teşvik eder.

Ö18: "Öğrenciler açısından iyi görsellerle desteklediği için öğrenciler not tutmak yerine bu slaytlara bakıp daha iyi öğrenebilirler. Daha rahat çalışabilirler, onlar için zaman kaybı olmaz."

Ö23: "İşlerimizi kolaylaştırdı. Ders anlatım sırasında birçok materyalden faydalanmamızı sağladı. Bu da tek düze anlatımda yani geleneksel ders işleyişinden çok çağdaş ders işleyişine olanak sağladı."

Ö25: "Öğrenci başarısını geliştiriyor çünkü sunu hazırlarken yeni teknolojileri öğreniyor, orada kullanıyorsunuz. Sunum hazırlarken başka şeyler de öğreniyor, bu sayede kendinizi geliştiriyorsunuz."

Program ve öğrenme çıktısı uyumlu

Ö15: "Öğrenme çıktılarına uygundu, birkaç farklılıklar vardı onları da kendimiz düzelttik."

Ö13: "Müfredata uygun olup olmaması konusunda bayağı bir zorlandık. Emin olamadık, güven problemi duyduk yani tekrar tekrar kontrol ettik. Yani yazıları, hepsini. Programla ilgili öğrenme çıktıları ile ilgili genelde doğru çıkarmıştı ama muhakkak kontrol edilmesi gerekiyor."

Ö24: "Not veriyor, her kalıpta bir slaytın başlığı var. Konuyla ilişkin başlıklar var. O başlıklarda bizim kullanımımıza, konumuza uyuyorsa kabul ediyoruz. Uymuyorsa değiştiriyoruz veya fazladan slayt ekleyebiliyoruz. Genel olarak öğrenme çıktımıza uygun içerik oluşturdu."

Zengin içerik

Ö20: "Genel görünüm açısından yapay zeka daha önde gibi görünüyor ama içerik açısından geleneksel olan daha iyi oluyor. Hani yapay zekanın daha geliştirilmesi lazım."

Ö26: "Hocam bence içerik açısından bizim hazırladığımız sunu daha özverili, içerikle daha uyumlu yapay zekaya kıyasla."

Materyal çeşitliliği sunar

Ö16: "Geleneksel zaten sadece yazıdan oluşan bir sunum ama bunda video var, işte görseller, ses var yani her türlü duyuya hitap ediyor aslında. Öğrencilerimizin düzeyine uygun kolayca ulaşabilecekleri çok çeşitli materyaller elde ettik. Güzeldi."

Ö23: "Öğrencilerin dikkatini çekmek için güdülemek için elimizde çok fazla materyal mevcut oldu."

YZ uygulamaları ile ders sunusu hazırlamaya yönelik öğretmen adaylarının vermiş oldukları olumsuz görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Program ve öğrenme çıktısı uyumsuz

Ö2: "Oluşan sunu çok akademikti yani öğrenci düzeyine uygun olarak düzeltmemiz gerekiyordu."

Ö4: "Dezavantaj olarak şöyle bir tane uygulama mesela hiç uygun değildi hatta hiç kullanılamazdı. Sonradan düzeltmesi lazım ki konu, kazanım ve öğrenci seviyesine uygunluğu açısından o hiç uygun değildi, kullanmadık o nedenle."

Ö9: "Sadece öğrenme çıktısını yazarsan deneyle alakalı konuları koyuyor. Öğrenme çıktısından daha ziyade deney kısmını nasıl deney yapılır, veri analizi nasıl yapılır, veri nasıl yorumlanır kısmına odaklanıyor."

Ö18: "Hazırlanan sunu öğrenme çıktılarına pek uygun değildi."

Uygun Prompt /istem oluşturmak zor

Ö6: "İki üç kere denedik öğrenme çıktısına uygun sonuç verene kadar tekrar tekrar aynı sisteme sorular sorduk, en sonunda vermeyi başardı. Yapay zekaya istem oluştururken farklı, farklı şekilde sorduk, istediğimize ulaşana kadar."

Ö18: "Biraz basit bilgiler veriyor, biraz üstünkörüydü. Biz sunuma daha detaylı bilgiler girdik. O bilgileri girerken öğrenme çıktısını da girdik, konuları da girdik."

Ö24: "Çok fazla ayrıntıya girmemiz gerekiyor istem girerken, istediğimiz sunuyu çıkartabilmek için."

Ö25: "Yani biz istediğimiz sunuyu çıkaralım diye habire komutları düzelterek girmemiz gerekiyor. O da biraz uğraştırıyor."

Görseller yetersiz

Ö9: "Gerçek görseller gibi detaylı olmadığı için hoşumuza gitmedi."

Ö15: "Ders sunusunu öğrenme çıktımıza uygundu çoğunlukla ama bazı kısımlarda fotoğraflar bazı konulara uygun değildi. Onları kendimiz elle düzelttik."

Ö28: "Kendimiz hazırladığımızda görseller açısından daha fazla ekleme yapma ihtimalimiz yüksek oluyor. Ama zaman açısından oldukça verimli ve hızlıydı."

Ö29: "Şekil, renk ve görsellik açısından iyiydi ama öğrenme çıktılarına uyum açısından zayıftı. Ben kendim hazırlardım slaytımın görsellerini. Öğrenci nerede daha iyi öğrenmeli, hangi konuyu, hangi bilgiyi bilmeli onun üzerinde daha fazla durup slaytta ona daha çok dikkat çekmek için."

Hazırlanan sununun düzeltilmesi gerekir

Ö9: "Bunu öğrenci başarısına bence öğrenci başarısına olumsuz etkisi olacaktır özensiz hazırlanırsa. Detaylı olmazsa yani öğretmenin tekrar gözden geçirmesi gerekiyor her aşamasını, mesela 8 sayfalık bir slayt en az 3 katı daha fazla olması gerekir."

Ö25: "Öğretmen açısından eğer biliyorsa uygulamayı sıkıntı olmaz. Yani yapay zekaya hazırlatır sunuyu, derste de anlatır ama hani böyle hazıra konmak istemeyen, özgün çalışan bir öğretmen ise yani o biraz kontrol edip üstüne eklemeler yapmalıdır."

Ö26: "Tekrar kontrol etmek gerekir. Öğretmenin mutlaka tekrar seviyeye uygun mu diye bakması lazım. Hatalı değil de eksik bilgi olabiliyor."

Ö30: "Yapay zeka direkt konuyu veriyor, içeriği falan hazırlıyor. Yine de öğretmenin içeriği kontrol etmesi lazım, konuyu önceden çok iyi bilmesi lazım. Öğrenciye de direkt aktarabilir miyim diye kontrol etmeli, muhakkak temkinli yaklaşmalı."

Sınırlı erişim/ Sınırlı kullanım hakkı

Ö28: "Hocam ücretsiz kullanım belli bir sınır veriyor. On sayfalık sunum hazırlama hakkı oluyor, dersin içeriği çoksa daha çok sunumun olması gerekiyor. Ücretsiz uygulamalar sınırlıyor. Konu çoksa daha içeriğini fazla verdiği için slaytı çok kalabalık gösterdiği için öğrencinin anlama düzeyi düşebilir."

Ö26: "Görsellerle şekillerle çok güzel bir sunum veriyor ama biz ücretsiz kısmında hazırladığımız için sınırlılıkları da var. Görseller açısından bizden çok daha iyi hazırlıyor."

Ö24: "Sunum hazırladığımız yapay zekaya erişimimiz ücretsiz olduğu için sayfa sayısı ve kullanım hakkı kısıtlıydı."

Telif hakkı sorunu

Ö6: "Ders sunusu hazırladık iki üç farklı yerden, bazı uygulamalar hocam sunuyu hazırlarken lisanssız resimler kullanmış. Bu bizi biraz rahatsız etti. Güzeldi ama diğer açıdan."

4.3.3. Yapay Zeka Araçları ile Ders Videosu Hazırlama Sürecine Dair Öğretmen Adayı Görüşlerine ilişkin Bulgular ve Yorum:

Bu temada öğretmen adaylarına yöneltilmiş olan "fen bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders videosu hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?" sorusuna ait veriler yorumlanmıştır. Görüşme sorusuna verilen cevaplar tema, kategori ve kodlar çerçevesinde analiz edilmiştir. "YZ ile ders videosu hazırlama" başlığı tema olarak belirlenmiştir. YZ ile ders videosu hazırlama teması 'Olumlu' ve 'Olumsuz' kategorilerde incelenmiştir. Ortaya çıkan kodlara ilişkin frekanslar Tablo 19'da görülmektedir.

Tablo 19

Yapay Zeka Araçları ile Ders Videosu Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları

Tema	Kategori	Kod	f	Öğretmen ID
Yapay zeka araçları ile ders videosu hazırlama	Olumlu ifadeler	Zamandan tasarruf sağlar	18	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö27, Ö28
		Kaliteli ses ve görüntü	14	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö15, Ö18, Ö19, Ö20, Ö25, Ö26, Ö28
		Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Filiki, VideoZen, ChatGPT)	13	Ö1, Ö4, Ö5, Ö9, Ö10, Ö14, Ö15, Ö18, Ö19, Ö23, Ö27, Ö28, Ö29
		Hazırlaması kolay	9	Ö1, Ö5, Ö17, Ö18, Ö19, Ö26, Ö27, Ö28, Ö29
		İlgi ve dikkat çeki	8	Ö2, Ö8, Ö9, Ö10, Ö21, Ö24, Ö28, Ö29
		Öğrenciye fayda sağlar	8	Ö1, Ö5, Ö13, Ö14, Ö18, Ö23, Ö24, Ö28
		Öğretmenlik mesleğinde kullanma	8	Ö1, Ö9, Ö12, Ö16, Ö17, Ö23, Ö29, Ö30
		Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)	4	Ö4, Ö10, Ö12, Ö18
		Öğretmene fayda sağlar	4	Ö5, Ö14, Ö26, Ö28
	Olumsuz ifadeler	Kalitesiz ses ve görüntü	14	Ö3, Ö4, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö25, Ö29, Ö30
		Uygun Prompt /istem oluşturmak zor	10	Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö15, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24
		İçerik sınırlı	8	Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö19, Ö25, Ö29, Ö30
		Düzeltilmesi gerekir	7	Ö12, Ö15, Ö17, Ö18, Ö21, Ö23, Ö25
		Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz	7	Ö1, Ö18, Ö19, Ö21, Ö24, Ö25, Ö26
		Sınırlı ve ücretli erişim	5	Ö4, Ö7, Ö8, Ö28, Ö29, Ö30

YZ ile ders videosu hazırlamaya yönelik olumlu görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Zamandan tasarruf sağlar' (f=18), 'Kaliteli ses*

ve görüntü'(f=14), 'Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Filiki, VideoZen, ChatGPT)'(f=13), 'Hazırlaması kolay'(f=9), 'İlgi ve dikkat çeki'(f=8), 'Öğrenciye fayda sağlar' (f=8), 'Öğretmenlik mesleğinde kullanma'(f=8), 'Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)'(f=4), 'Öğretmene fayda sağlar'(f=4), şeklindedir.

YZ ile ders videosu hazırlamaya yönelik olumsuz görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Kalitesiz ses ve görüntü'(f=14), 'Uygun Prompt /istem oluşturmak zor'(f=10), 'İçerik sınırlı'(f=8), 'Hazırlanan videonun düzeltilmesi gerekir'(f=7), 'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz'(f=7), 'Sınırlı ve ücretli erişim (f=5)* şeklindedir.

Her iki görüşe ait frekanslar karşılaştırıldığında 'yapay zeka araçları ile ders videosu hazırlama' temasına yönelik olumlu yöndeki görüşlerin (f=86), olumsuz görüşlerden (f=51) daha fazla olduğu görülmektedir.

"Olumlu" ve "Olumsuz" Kategorilere ait kodlar ve açıklamaları:

YZ uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının ders videosu hazırlamaya yönelik vermiş oldukları olumlu görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Zamandan tasarruf sağlar

Ö9: "Runaway'de mesela ChatGPT'den bir senaryo hazırlıyoruz. O derste o konuyla ilgi çekici bir video için işte tek tek sahneleri veriyor ChatGPT. Runaway de sahneleri tek tek hazırlıyor. Zamandan tasarruf sağlıyor. Birkaç yapay zeka uygulamasını birlikte kullanarak daha kaliteli sonuçlar elde edebiliriz."

Ö17: "Zamandan tasarruf sağlar. Kendimiz video hazırlamamız biraz zor olur. Yani normal öğretmen kendisi ders anlatıp video çekse çok uzun sürer."

Ö22: "Zaman olarak daha iyiydi, çünkü tek başımıza başlarsak video hazırlamak belki aylarımızı alırdı. Ama böyle bu şekilde bir günde halledebildik. Zaman açısından çok tasarruflu idi."

Ö27: "Video hazırlama süreci açısından düşünürsek kedimiz hazırlasak çok zahmetli olurdu. O videoya ses ekleyeceksiniz video resim bulacaktınız vs. Zaman konusunda baya bir katkı sağlıyor, video hazırlamak için."

Kaliteli ses ve görüntü

Ö5: "Videoda yer alan yapay zekanın ses tonunu gayet beğendik. Çok akıcı şekilde konuşuyordu. Yani öğrenci kolayca anlayabilir bence."

Ö18: "Gayet iyiydi bence. Biz Fliki'yi kullandık, animasyon tarzı video hazırladı bize, animasyonda arka planda uygun resimler görseller de vardı. Bunu bir iki dakikalık hazırlamış olsa bile en azından öğrencilerin hem işitsel hem görsel zekalarını ön plana koyuyordu."

Ö19: "Yapay zekada ses tonu gür ve akıcı bir şekilde olduğundan öğrenciler için daha rahat olur, kolaylık sağlar. Seslendirme, görsel kalitesi açısından yapay zekanın görsel ve ses kalitesi iyi."

Ö28: "Kalite ve görsellik bu açılardan güzeldi. Görsellik açısından güzel görseller sunuyor bizlere."

Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Fliki, VideoZen, ChatGPT, Runway)

Ö1: "Video oluşturma ile ilgili 'Fliki' uygulamasından video oluşturduk. Yapay zeka tamamen konuyla alakalı, konuyla ilgili, öğrenme çıktısına uygun bir video hazırlamıştı bize."

Ö4: "İki tane yapay zeka uygulaması kullandık. 'Fliki' ve 'VideoZen'. Yazılar öğrenme çıktısına uygun ama görsellerin hiçbir ilgisi yoktu, resimler kalitesizdi. Görselleri değiştirme şansımız vardı. Onları araştırıp görsellere uygun bir şekilde değiştirdik. Onun dışında videomuz uygundu sınıf seviyesine, öğrenme çıktısına vs."

Ö10: "Filiki ve Runway'i kullandık. Kullanımı çok basitti."

Ö27: "VideoZen ve Fliki'den hazırlattık. Filiki çok basit ve kısaydı."

Hazırlaması kolay

Ö1: "Ders videosu hazırlarken her alanda bize kolaylık sağladığını düşünüyorum."

Ö17: "İki video hazırlamıştık. Filiki' de sadece Öğrenme çıktımızı yazdık bize video hazırladı, hazırlamak çok kolaydı. Video Zen'den de yine konu anlatımını yazıp bize bir video hazırlamasını istedik. İkisinde de farklı görseller vardı. Biz kendimiz de resim ekledik."

Ö26: "Bu anlamda seslendirmesi, sesleri uygun ve sizin kolay hazırlamanızı sağlıyor.

Ö29: "Öğretmen hazırlarsa uğraşmış oluyor, emek vermiş oluyor. Yapay zekada ise direkt hazıra konmuş oluyor. Vurgu yönünden zayıf olur ama uğraştırıcı olmaz."

İlgi ve dikkat çeki

Ö2: "Hazırlanan videoda sesli bir şekilde her şey gösteriliyordu, detaylıydı. Biz hazırlasak bu kadar ilgi çekici olmayabilirdi."

Ö8: "İlgi çekici, derste öğrencilerin ilgisini çeker."

Ö9: "Runway'de mesela ChatGPT'den bir senaryo hazırlıyoruz. O derste o konuyla ilgi çekici bir video için işte tek tek sahneleri veriyor ChatGPT. Runway de sahneleri tek tek hazırlıyor. Zamandan tasarruf sağlıyor. Birkaç yapay zeka uygulamasını birlikte kullanarak daha kaliteli sonuçlar elde edebiliriz."

Ö29: "Zaten hazırladığı video çok kısa bir süre, ortalama bir dakika. Bu da öğrenciyi sıkmayacaktır. Eğer süre fazla olursa öğrencileri sıkabilir tabi süre ayarlanabilir. Biz sınırlayarak bir dakikalık hazırladık. Daha uzun alanlar da vardır."

Öğrenciye fayda sağlar

Ö13: "Öğrenciler için ekstra bilgi oluyor, yani farklı öğrenme imkanı sunuyor. Belki öğretmenin değinmediği konuları öğrenci yapay zekaya video olarak çevirtebilir ve o şekilde anlamlandırabilir bu şekilde olumlu yönde kullanabilmesi de mümkün."

Ö23: "Öğrenci başarısını arttırdığını düşünüyorum çünkü görsel ve işitsel işitsel olarak şahit olduğumuz bilgiler bize daha kalıcı oluyordu ve bu videolar bunu destekliyor. İstem oluşturma önemli eğer bunu bilmiyorsanız zorlanıyorsanız, tam verim alamıyorsunuz."

Ö28: "Bence öğrenci açısından kullanımı iyi olur. Öğretmen açısından da faydalı, dersten önce videoyu gösterip dikkat çekebilir. Öğrencilerle evet ders anında tekrar izletip pekiştirilir."

Öğretmenlik mesleğinde kullanma

Ö16: "Hocam video hazırlama uygulamaları kesinlikle deney yapılamayan, laboratuvar olmayan ya da daha tehlikeli sınıf ortamında yapılamayacak deneyler için, gözlemler için evet, hani çok iyi. Ya da alt sınıf düzeylerinde laboratuvara götürmeyi düşünmediğimiz, sakıncalı bulduğumuz sınıflar için daha mantıklı olur. Video olsun şarkı olsun hocam hani sanal böyle interaktif laboratuvarlar olsun, test olsun, Soru çözümü olsun vs. öğrencilere derse daha etkin katılımını sağlamak için daha farklı duyu organlarını harekete geçirmek için kesinlikle yani kullanılabilir hocam çoğu Animasyon vs."

Ö12: "Video animasyon olarak da kullanabiliriz. Oyunlar ayarlayabiliriz."

Ö17: "Videoyu kullanmak isterim çünkü fen dersini biraz daha görselleştirerek anlatmak öğrenciler için daha iyi olabilir. Müzik de olabilir. Sunumda da olabilir, genel olarak hepsinde düşünüyoruz."

Ö30: "Kendim hazırlayacak olsam faydalanırım hani öğrenmek için. Sunumu kendim hazırlarım. Videoyu kendim oluştururum kendim videoyu çekerim. Simülasyon animasyonu alırım yapay zekadan. Sorularımı yazarım kendim onun hazırladıklarından da yararlanabilirim."

Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)

Ö4: "Videonun seslendirmeleri güzeldi bence düzgündü yani materyal tasarım ilkelerine, seste vurguya vs. F ilkeleri açısından da oldukça başarılı kullanım mevcut.

Ö12: "Tasarım ilkeleri açısından kalite ve görsellik iyi fakat ses tonu çok güzel gelmiyor. Çok stabil anlatıyormuş gibi geliyor. Tekdüze anlatıyor yani. Bazen sıkıcı olabiliyor."

Ö18: "Tasarımı, kalitesi iyi öğrenme çıktılarının uyumu açısından yani o birazcık problem, öğretmenin kontrol etmesi gerekir. Sınıf seviyesine uygunluğu problem, ama genel anlamda kullanımı kolay."

Öğretmene fayda sağlar

Ö5: "Öğretmen açısından da kolaylık sağlıyor çünkü direkt ilgili kavramları yazıyorsun ve onunla ilgili video hazırlıyor."

Ö14: "Öğretmenin hazırladığı video MEB müfredatına ve de öğrencinin anlaması gereken düzeye daha uygun olacaktır. Fakat yapay zekanın da kullanışlı olması ve ulaşılabilir olması iyi, öğrenci boş

zamanlarında dahi girip kendisinin merak ettiği şeyleri videoya dökebilir."

Ö26: "İlerde zamanla kalite artarsa öğretmenlere çok yardımcı olur. Yani ders içinde dersi ilgi çekici kılmak adına böyle değişiklikler yapmak gerekir."

YZ uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının ders videosu hazırlamaya yönelik vermiş oldukları olumsuz görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Kalitesiz ses ve görüntü

Ö3: "Filiki uygulamasında seslendirme sıkıntıydı arada tekrar ediyordu falan ses çok iyi değildi."

Ö21: "Arkadaki ses biraz tekdüzeydi, o yüzden ilgi çekme düzeyi azdı. Arkadaki resimler de alakasızdı, bizim yaptığımız videoda biz o resimleri tek tek kendimizi değiştirmek zorunda kaldık."

Ö22: "Tasarım olarak yeterince iyi değildi. Çünkü bize sunduğu görseller bence alakasızdı. Konuyla ilişki kalitesi de aynı şekilde tasarıma bağlı olarak kötüydü bence. Öğrenme çıktılarına uygun olduğunu düşünüyorum. Biz ne kadar iyi komut verirsek o kadar iyi olacak. Bence bunun için girdiğimiz komut yeterliydi."

Ö25: "Görseller güzeldi ancak görsellerde alakasız olanlar da vardı. Seslendirme olarak yetersiz seslendirmede böyle robotik bir seslendirmeydi zaten."

Uygun Prompt /istem oluşturmak zor

Ö3: "İçeriği düzgündü, komutu doğru girince bize doğru sonuçlar veriyordu."

Ö8: "Profesyonel olan kişiler de yapay zekayı kullanırsa daha detaylı komutlarla daha avantajlı, daha iyi sonuçlar verebilir."

Ö15: "Video hazırlarken içerikleri kendiniz eklerseniz, detaylı komutlar girerseniz sonuç daha iyi oluyor."

Ö20: "Konumuzu ve öğrenme çıktımızı girdik, ne istediğimizi girdik. Detaylı komut oluşturmak önemli yoksa güzel sonuçlar çıkmıyor."

İçerik sınırlı

Ö4: "Süre açısından ücretsiz sürümünü kullanmak avantajlı değil bence, bazı konular bir dakikaya sığmıyor. Yani daha uzun süreli ve ayrıntılı olması gerekiyor."

Ö28: "Zaten hazırladığı video çok kısa bir süre, ortalama bir dakika. Bu da öğrenciyi sıkmayacaktır. Eğer süre fazla olursa öğrencileri sıkabilir tabi süre ayarlanabilir. Biz sınırlayarak bir dakikalık hazırladık. Daha uzun alanlar da vardır."

Düzeltilmesi gerekir

Ö12: "Ses tekliyordu sıkıntılıydı, anlatması sıkıntılıydı, tekrar gözden geçirilmesi gerekiyor."

Ö15: "Videomuzu Fliki'den hazırladık. Hazırladığımız videoda gösterilen tamamen alakasızdı. O yönden düzenleme yaptık. Tekrardan kendimiz görseller seçtik ama tabi yine de görselleri kendiniz

ekleyebiliyorsunuz, kendiniz eklemezseniz alakasız şeyler çıkabiliyor. Tekrar düzenledik biz."

Ö17: "İki video hazırlamıştık. Fliki'den sadece öğrenme çıktımızı yazdık bize video hazırladı, hazırlamak çok kolaydı. Video Zen'den de yine konu anlatımını yazıp bize bir video hazırlamasını istedik. İkisinde de farklı görseller vardı. Biz kendimiz de resim ekledik."

Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz

Ö1: "Olumsuz yönü biraz konudan bağımsız şeyler önümüze sunması."

Ö21: "Öğrenciye uygunluk sürecinde çok da iyi olduğunu düşünmüyorum. Bunun için bizim de daha iyi araştırma yapmamız gerekiyordu."

Ö24: "Hazırlarken uygulamaya zaten öğrenme çıktımızı girdik. Konumuzla alakalı bir video hazırlamasını istedik. Zaten direkt komutu girince videoyu hazırladı. Videoyu hazırladığı zaman izledik. Aslında çok basit böyle biraz alt düzey kaldı sanki."

Ö25: "Elde ettiğimiz veriler öğrenme çıktımıza göre biraz alt seviyede kaldı. Ayrıntıları istediğiniz öğrenme çıktısının karşılığını tam vermiyor. Daha basit kalıyor ama görselleri falan uygun."

Sınırlı ve ücretli erişim

Ö4: "Süre açısından ücretsiz sürümünü kullanmak avantajlı değil bence, bazı konular bir dakikaya sığmıyor. Yani daha uzun süreli ve ayrıntılı olması gerekiyor."

Ö29: "Videoları Filiki uygulamasından hazırladık. Dezavantajı vardı. Hocam 5 dakikadan sonra ücret talep ediyordu. Ücretsiz biraz sınırlı oluşturuyor yani ücretsizlerle tam istediğimiz gibi hazırlayamayabiliriz bu noktada ücretliler belki biraz daha faydalı olabilir."

Ö30: "Yapay zekayla video hazırlama süreci kısıtlaması var. Parayla olmayabilir, belli versiyonları var video hazırlama sürecinde."

4.3.4. Yapay Zeka Araçları ile Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetleri Hazırlama Sürecine Dair Öğretmen Adayı Görüşlerine ilişkin Bulgular ve Yorum:

Bu temada öğretmen adaylarına yöneltilmiş olan "Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?" sorusuna ait veriler yorumlanmıştır. Görüşme sorusuna verilen cevaplar tema, kategori ve kodlar çerçevesinde analiz edilmiştir. "YZ ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlama" başlığı tema olarak belirlenmiştir. YZ ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlama teması 'Olumlu' ve 'Olumsuz' kategorilerde incelenmiştir. Ortaya çıkan kodlara ilişkin frekanslar Tablo 20'de görülmektedir.

Tablo 20

Yapay Zeka Araçları ile Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetleri Hazırlama Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları

Tema	Kategori	Kod	f	Öğretmen ID
Yapay zeka araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlama	Olumlu ifadeler	Kolaylık sağlar	14	Ö1, Ö15, Ö25, Ö7, Ö10, Ö12, Ö21, Ö24, Ö5, Ö17, Ö19, Ö23, Ö24, Ö8
		Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Quızızz, ChatGPT, Google formlar, Classroom, OpExams)	10	Ö1, Ö3, Ö7, Ö11, Ö12, Ö15, Ö18, Ö19, Ö23, Ö30
		Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu	7	Ö1, Ö13, Ö15, Ö22, Ö24, Ö25, Ö28
		Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)	6	Ö6, Ö15, Ö19, Ö22, Ö27, Ö30
		Zamanla gelişir	6	Ö5, Ö17, Ö19, Ö23, Ö24, Ö25
		Soru çeşitliliği var	4	Ö1, Ö19, Ö22, Ö27
		Zor kolay (Her düzeyde) soru yazabilme	4	Ö1, Ö22, Ö25, Ö27
		Üst düzey bilişsel becerilere uygun sorular	3	Ö8, Ö22, Ö23
		Günlük yaşam bağlamı barındırma	2	Ö8, Ö10
		Öğretmenlik mesleğinde kullanırım	1	Ö1
	Olumsuz ifadeler	Düzenleme gerekir	14	Ö1, Ö5, Ö6, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21, Ö26, Ö29, Ö30
		Geleneksele göre kalitesiz sorular	13	Ö2, Ö4, Ö5, Ö8, Ö10, Ö17, Ö18, Ö20, Ö21, Ö25, Ö26, Ö29, Ö28
		Soru çeşitliliği yok	10	Ö1, Ö12, Ö14, Ö15, Ö17, Ö20, Ö23, Ö28, Ö29, Ö30
		Prompt ve komut vermek zor	9	Ö1, Ö7, Ö10, Ö15, Ö22, Ö25, Ö27, Ö29, Ö30
		Görsel, şekil yok/eksik /yetersiz	7	Ö7, Ö17, Ö18, Ö21, Ö23, Ö24, Ö25
		Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz	7	Ö4, Ö6, Ö9, Ö18, Ö21, Ö28, Ö30
		Üst düzey olmayan basit sorular	7	Ö6, Ö7, Ö14, Ö24, Ö25, Ö28, Ö30
		Uygulamalar uğraştırıcı	6	Ö6, Ö8, Ö15, Ö21, Ö23, Ö28
		Ücretli ve sınırlı erişim	3	Ö7, Ö17, Ö29
		Yeni nesil sorulara uygun değil	2	Ö18, Ö26

YZ ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya yönelik olumlu görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru*: 'Kolaylık sağlar' (f=14), 'Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Quiziz, ChatGPT, Google formlar, Classroom, OpExams)'(f=10), 'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu'(f=7), 'Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)'(f=6), 'Zamanla gelişir'(f=6), 'Soru çeşitliliği var'(f=4), 'Zor kolay (Her düzeyde) soru yazabilme'(f=4),'Üst düzey bilişsel becerilere uygun sorular'(f=3), 'Günlük yaşam bağlamı barındırma'(f=2) ve 'Öğretmenlik mesleğinde kullanırım'(f=1)* şeklindedir.

YZ ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya yönelik olumsuz görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Düzenleme gerekir'(f=14), 'Geleneksele göre kalitesiz sorular'(f=13), 'Soru çeşitliliği yok'(f=10), 'Prompt ve komut vermek zor'(f=9), 'Görsel, şekil yok/eksik /yetersiz'(f=7), 'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz'(f=7) 'Üst düzey olmayan basit sorular'(f=7), 'Uygulamalar uğraştırıcı'(f=6), 'Ücretli ve sınırlı erişim'(f=3) ve 'Yeni nesil sorulara uygun değil'(f=2)* şeklindedir.

Görüşler frekansları bakımından karşılaştırıldığında yapay zeka araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlama temasına yönelik olumsuz yöndeki görüşlerin (f=78), olumlu görüşlerden (f=57) daha fazla olduğu görülmektedir.

"Olumlu" ve "Olumsuz" Kategorilere ait kodlar ve açıklamaları:

YZ araçları ile öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya yönelik vermiş oldukları olumlu görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Kolaylık sağlar

Ö1: "Test ve quizler yaptık. Birçok uygulamadan bunları Classroom'a yükledik zaten. Bence öğrenciye kolaylık sağladığını düşünüyorum. Özellikle dijital ortamda olması. Herkesin ulaşılabilirliğini arttırıyor. Ayrıca görsel sorular hazırlamada kolaylık sağladı."

Ö7: "Hazırlamak çok basitti, soruların kendisi de basitti zorluk düzeyi anlamında. Biz komut veriyoruz ama üst düzey sorular yoktu hocam."

Ö15: "Soru hazırlatırken çok zorlanmadık, kolaydı. Sadece cevaplar yanlıştı birkaç soruda. Soruların cevapları yanlış olabiliyor. Kontrol etmeniz gerekiyor."

Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Quiziz, ChatGpT, Google formlar, Classroom, OpExams)

Ö3: "Sınav sorusu ölçme değerlendirme için Quızızz bir de Google formları kullandık. Google formlara da ChatGPT'den yararlanarak hazırladık."

Ö12: "Quızızz uygulamasından da sorular ayarlayıp materyal olarak uyguladık."

Ö23: "İlk olarak ChatGPT'den soru hazırlattık. Daha sonra Quızızz uygulamasına quize dönüştürdük."

Ö30: "Biz ChatGPT'den ve OpExams uygulamalarından yararlandık soruları oluştururken. Çevrim içi quizler yaptık ama çevrim içi quizlerin de yeterli olmadığını düşünüyorum."

Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu

Ö1: "Soruları birkaç yerde aslında biraz konunun dışına çıkıldı fakat genel olarak öğrenme çıktısıyla uyumluydu."

Ö15: "Biz ChatGPT'den soru istedik. Soru hazırlaması için birkaç kere denedik. Daha uygun sorular için detaylı komutlar girdik. Yalnız sorular hep aynı soruları soruyor. Bir de bazı sorularda da belirttik, zaten hata oranı oluyor. 20 sorudan iki soruda cevapları yanlıştı. Bunun yanında yani çok basit anlatıyor ama altıncı sınıf düzeyine göre uygun bir soru oluşturuyor, öğrenme çıktısına da uygun."

Ö28: "Çok az. Sürekli aynı tarzda sürekli aynı cevaptaydı sorular, hatalı soru falan da veriyor bazen."

Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)

Ö6: "Hocam tasarım yapay zeka bu kurala materyal tasarım ilkesine tamamen uyuyor. Yani en özendiği kısmı yapay zekanın bu olabilir o punto boyutuna falan yani görsellerin öne çıkışı çizgi şekil, doku, renk onların hepsine gayet güzel uyuyordu."

Ö19: "Soruların şekli, yazıların puntosu, vurguları gayet yeterliydi."

Ö22: "Yazı vurgu falan iyiydi. Yani tasarım açısından yapay zeka göze hitap ediyor, çok iyi. Tasarımı iyi yapıyor."

Ö27: "Tasarımların renkleri genellikle uyumluydu. Dokusu da uyumluydu. Bütünlük vardı. Genel olarak tasarım ilkelerini barındırıyordu. Kendi yapacağımızdan daha iyi sonuçlar vardı, bizleri şaşırttı."

Zamanla gelişir

Ö5: "Geleneksel soru hazırlamak şu an için daha tercih edilebilir gibi duruyor. İleriki zamanlarda değişebilir bu durum. Yani şu an için geleneksel sorular yapay zekanın hazırladığı sorularla göre daha iyi hocam şu anda biz daha güzel, daha hatta daha hızlı bile yazabiliyoruz. Onların yaptığı sorulara kıyasla."

Ö19: "Yani 10 tane soruyu bizden daha kısa bir sürede hazırladığı için zamandan kazanç sağlıyoruz. Bu avantajı, dezavantaj olarak da işte soruları kontrol etmeniz gerekiyor. Ama bu kontrol etme hazırlama süreci bizim kendimizin baştan oluşturup hazırlamamızdan daha kısa sürdüğü için daha kolay, daha kullanışlı."

Ö23: "ChatGPT 'den soru hazırlattık. Daha sonra Quiziz uygulamasına quize dönüştürdük. Bunun kalıcılığı ve süre konusunda kolaylık sağladığını düşünüyorum. Fakat yapay zeka uygulamasından hazırladığımız için bazı sorularda yanlışlıklar olduğunu gözlemledik. Öğrencilerin de yapay zekalarla. İletişimi şu an ne düzeyde olduğunu bilmediğimiz için bunları çözerken yani yardım alıp almadıklarını bilmiyoruz. O yüzden bu konuda çok da güvenilir olduğunu düşünmüyorum."

Soru çeşitliliği var

Ö1: "Her şekilde soru vardı, kolay da vardı, zor da vardı, orta da vardı. Yani siz isterseniz komuta göre kolay soru açık uçlu her türlü soru hazırlayabiliyor ama kontrol etmeniz gerekiyor."

Ö19: "Evet soru hazırlamıştık oradan hatta OpExams diye bir yapay zeka da var. Ondan da kazanımları yine kazanıma göre ekledik. Sınıf düzeyini falan hepsini verdik. Hem klasik soru

hazırlayabiliyordu, test sorusu hazırlayabiliyordu. Doğru yanlış sorusu hazırlayabiliyordu. Hem doğru yanlış hem de test sorusu hazırladık. Klasik soruyu da Classroom 'da ödev olarak verdik."

Ö27: "Test ya da klasik çoktan seçmeli açıklaması falan olmayan soruları hazırlayabiliyor. Açık uçlu soru da hazırlayabiliyor. Onda sıkıntı yok."

Zor kolay (Her düzeyde) soru yazabilme

Ö22: "Her seviyeye uygun sorular da hazırlayabiliyor diyebiliriz."

Ö25: "Öğrenme çıktısına, sınıf düzeyine uygundu genel olarak. Hatta biraz basit kalıyordu sorular. Komutu girdiğin zaman zor hazırlayabiliyor. Orta düzeyde veya kolay istersen de düzeltebiliyor. Zamandan çok büyük tasarruf. Evet, sıkıntıları var görseller açısından riskler var ama gelişirse büyük kolaylık."

Ö27: "Soruları istediğin zaman kolay zor olarak sınıflandırıp hazırlayabiliyor. Komutu düzgün, açık girerseniz hazırlar. Burada da komut girme önemli soru yazabilmek için."

Üst düzey bilişsel becerilere uygun sorular

Ö22: "Bence iyi sorular da oluşturmuştu. Çünkü analiz basamağına uygun sorular hazırladığını gördüm. Komutları doğru girerseniz üst düzey sorular da hazırlayabiliyor."

Ö23: "Hep benzer tek tip sorular vardı. Yani sorular benzer. Soruların içerisinde görselli soru beceri temelli soru bence yoktu çünkü direkt analiz düzeyinde sorular vardı ama düşünmeye sevk ediyordu."

Günlük yaşam bağlamı barındırma

Ö8: "Yani bence dezavantajlı çünkü böyle genel olarak şey klasik tarzda sorular var işte. Suyun erime noktası kaç santigrat derecedir gibi ama geleneksel de artık öyle değil, gündelik yaşama uygun sorular falan var. Bilişsele göre daha üst düzeye bence hitap ediyor."

Ö10: "ChatGPT veya Gemini ile falan desteklersek mesela gündelik yaşama uygun bir şu konu hakkında soru hazırla, bu konuyu gündelik yaşama uygun bir soru şeklinde hazırla diye o zaman bulundurabilir."

Öğretmenlik mesleğinde kullanırım

Ö1: "Ölçme değerlendirme konusunda meslekte yararlanabilirim."

YZ uygulamalarıyla ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya yönelik öğretmen adaylarının vermiş oldukları olumsuz görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Düzenleme gerekir

Ö10: "Bence tek bir yapay zeka uygulaması üst düzey soru yapamaz ama detay girersek belki ona

yardımı olabilir."

Ö29: "İlk Prompt yazdığımızda sorular pek güzel değildi. Bir iki defa tekrar deneyince başka komutlar da yazınca ancak istediğimiz kıvama ulaştı. Bir de süreyi 3 defa yazma hakkımız vardı, ondan sonra ücrete tabi tutuluyordu."

Ö30: "Her defasında sorular girdiğimiz komutlara göre farklı çıkıyor. Düzenlemek gerekiyor"

Geleneksele göre kalitesiz sorular

Ö2: "Geleneksel sorulardan oluşuyordu daha çok çünkü ChatGPT'de görsel bize sunulmadığı için genel olarak geleneksele daha yakındı."

Ö4: "Hocam bence sınav için uygun değil, daha çok pekiştirme eksikleri giderme izleme vs. için uygundu. O açıdan gelenekseli daha çok tercih ederiz. Öğretmenin elinden bir daha çıkması gerekiyor soruların. O şekilde sadece pekiştirme ve eksikleri gidermede kullanılabilir."

Ö8: "Yani bence yapay zeka dezavantajlı çünkü böyle genel olarak şey klasik tarzda sorular var işte. Suyun erime noktası kaç santigrat derecedir gibi ama geleneksel de artık öyle değil, gündelik yaşama uygun sorular falan var. Bilişsele göre daha üst düzeye bence hitap ediyor."

Soru çeşitliliği yok

Ö14: "Çok çeşitli sorular yoktu. Genelde aynı tip sorular oluyordu. Mesela d=m/v formülünü kullanıyoruz biz. Bu aynı sorudan beş on tane falan üretmiş. Yani çok fazla çeşitli soru yazmıyor. Mesela yoğunluğu ayrı kütleye ayrı açıklamada falan da bulunmuyor. Hep aynı şeylere yönelmiş."

Ö17: "Biraz kolaydı ama çeşitlilik yoktu, sadece aynı sorular tek bir formülle yani 20 soruyu falan çözüyor. Aynı düzeyde benzer ya da aynı soruları veriyordu."

Ö28: "Sürekli aynı soruları hazırlayabiliyor."

Ö30: "Soru sayısını az veriyor, seçenekleri az veriyor. Soru sayısı daha çok olursa daha iyi olur bence. Değerlendirme etkinliklerinde. O bakımdan soru çeşidini az ve soruların kapsayıcılığını düşük buldum."

Prompt ve komut vermek zor

Ö11: "Yanlış hatırlamıyorsam soruyu değiştirme, soruyu silip öğrenme çıktısı hakkında yeniden soruyu yazdırabiliyorduk biz de tekrar tekrar gözden geçirdik."

Ö13: "Yani birkaç. İstediğiniz miktarda soruyu hazırlayabiliyor ve bunun tabii MEB müfredatına uyumlu olabilmesi için tekrar bir gözden geçirilmesi de gerekiyor. Aynı zamanda öğrenme çıktımıza uygun olabilmesi için de yine tekrar gözden geçireceksiniz. Bunları yaptığınızda gerçekten ortaya çok kullanışlı ve de uygulanabilir bir test çıkabiliyor yani."

Ö21: "Öğretmen açısından çok yararlı. Çünkü sadece kontrol etmek zamanımızı alacak. Onun dışında tekrardan soruyu yazmak, kaynak taraması yapmamıza gerek kalmıyor. Ama soruların doğruluğunu araştırıp öğrenmemiz gerekiyor."

Görsel, şekil yok/eksik /yetersiz

Ö7: "Biz ChatGPT kullanarak hazırladık hocam. Fakat hocam yapay zekanın en zorlandığı kısım, ölçme ve değerlendirme hazırlamak bence şu an hiç yeterli değil."

Ö18: "Görsel kullanmıyor, tablo kullanmıyor. Yeni nesil sorular kullanmıyor. Geleneksel biraz daha bir tık daha önde bence."

Ö21: "Şekilli sorular yoktu. Soru hazırlamada sınırlılıklar var şu anda, ileride geliştirilebilir."

Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz

Ö6: "Biraz konu dışına çıktı gibime geldi. O soruları direkt eledik zaten. Dediğim gibi çok yüzeyseldi. Yani genelde direk sorunun kökünde hatta cevabı verdiği şeyler bile oluyordu. Hocam onları da direkt dedik, bayağı uğraştırdı bizi ki ChatGPT diğerlerinden daha gelişmiş olmasına rağmen o yüzden fazla verim aldığımızı düşünmüyorum."

Ö21: "Öğrenme çıktısına uygun sorular oluşturmakta güçlük çektiğini gördük. Kapsayıcılığı düşüktü."

Üst düzey olmayan basit sorular

Ö6: "Yani soruyu hazırladıktan sonra bir de sorunun konuya uygunluğu bakımından kontrol edilmesi gerek o yüzden biraz zaman alır hocam şu anda biraz zaman var öğrenme çıktısı açısından."

Ö24: "Biz uygun bulduk, beğendik soruları. Sadece biraz daha konuyu detaylı ele alabilir. Yeni nesil değil ve görselleri yok. Düz, sade sorular."

Ö28: "Geleneksel yöntem olsa daha iyi, öğretmenin emeği olmalı diye düşünüyorum. Ortaokul öğrencileri ileride sınava girecek lise sınavı ondan sonra üniversite sınavı, bunların MEB'e göre, MEB müfredatına göre ele alması gereken konular var. Öğrencinin daha iyi öğrenmesi gereken konular var, onun üzerinde durur. Öğretmen buna göre sorular hazırlar ama yapay zeka tamamen buna uygun hazırlamaz. Zaten yanlış hazırlayabiliyor."

Uygulamalar uğraştırıcı

Ö12: "Soru olarak genelde ChatGPT'den yararlandık ve de aynı soruları gördüğümüzde müdahale etmek zorunda kaldık. Fakat yine de bir şekilde işini yerine getirebilen bir uygulama."

Ö13: "Yani teknoloji artık oraya evrildiği için gerekiyor. Bazı şeyler böyle öğrencilerin dikkatini çekme açısından çok değerli ancak geliştirilebilir yönleri var. Bütünlük olarak bütünlükte gelişmesi gerektiğini düşünüyorum. Diğer konularda yine idare eder şu an. İşte gelişebilir, bence kullanılabilir ama yine de düzenlemeye de ihtiyacı olabiliyor bazen."

Ö20: "Soru hazırlarken yararlanırım ama soruyu yine ben kendim geliştiririm, özellikle seçenekleri tek tek kontrol edip kendiniz geliştirmeniz lazım."

Ö30: "Sürekli başka komutlar yazmamız gerekiyor."

Ücretli ve sınırlı erişim

Ö7: "Biraz yüzeysel kalıyor, hiç şekil görsel falan kullanmıyor hocam ücretsiz versiyonu dört sıfırı (4O) hocam fazla beğenmedik o yüzden hocam. Sadece ChatGPT kullandık hocam. Yetersizdi."

Ö17: "Şu an tabi ücretsiz versiyonları kullandığımız için görsel sorulara ücretsiz versiyonlarında pek rastlamadık."

Ö29: "Kısıtlıydı bu açıdan, ücret ödenirse daha iyi olabilir."

Yeni nesil sorulara uygun değil

Ö18: "Ben biraz kolay sorular hazırladığını düşünüyorum. Yapay zeka biraz daha alt düzeyde hazırlıyor diye düşünüyorum. Geleneksel de daha çok öğrencinin daha çok öğrenme düzeyine hitap edebiliriz ama Yapay zeka o kadar şey yapmıyor. Hani görsel kullanmıyor, tablo kullanmıyor. Yeni nesil sorular kullanmıyor. Geleneksel biraz daha bir tık daha önde bence."

Ö26: "ChatGPT'den soruların bazılarını hazırladık ölçme değerlendirme için onu kullandık. Çevrim içi quiz hazırladık. Ama sorular yeni nesil sorular değil de daha klasikti. Yeni nesil soru hazırlayamadı. Soru yazmada yapay zekayı henüz gelişmemiş bulduk."

4.3.5. Yapay Zeka Çerçevesinde Uygulanmış Ders Sürecine Dair Öğretmen Adayı Görüşlerine ilişkin Bulgular ve Yorum:

Bu temada öğretmen adaylarına yöneltilmiş olan "Yapay zekâ uygulamaları dersleri kapsamında sizlerde ne gibi değişimler olduğunu düşünüyorsunuz?" sorusuna ait veriler yorumlanmıştır. Görüşme sorusuna verilen cevaplar tema, kategori ve kodlar çerçevesinde analiz edilmiştir. "Yapay zeka araçlarını kullanmanın öğretmen adaylarına etkisi" başlığı tema olarak belirlenmiştir. YZ ile ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisi teması 'Olumlu' ve 'Olumsuz' kategorilerde incelenmiştir. Ortaya çıkan kodlara ilişkin frekanslar Tablo 21'de görülmektedir.

Tablo 21

Yapay Zeka Çerçevesinde Uygulanmış Ders Sürecinin Öğretmen Adaylarına Etkisi Temasına Ait Kodlar ve Frekans Tabloları

Tema	Kategori	Kod	f	Öğretmen ID
YZ araçlarını kullanmanın öğretmen adaylarına etkisi	Olumlu	Motivasyonu arttırma	15	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö8, Ö9, Ö13, Ö17, Ö18, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö26, Ö29
		İlerde kullanmak isteme	11	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö15, Ö18, Ö19, Ö23, Ö24
		Yenilikçi uygulamalar öğrenme	6	Ö11, Ö15, Ö17, Ö19, Ö28, Ö29
		İlgi çekici	5	Ö4, Ö17, Ö18, Ö25, Ö29
		Zamandan tasarruf	4	Ö9, Ö10, Ö13, Ö14
		Zamanla gelişeceğine inanıyorum	4	Ö7, Ö17, Ö25, Ö28
		Fayda sağlar	3	Ö9, Ö11, Ö14
	Olumsuz	Yapay zekaya güvensizlik	7	Ö1, Ö3, Ö20, Ö22, Ö23, Ö28, Ö30
		Tembelliğe sevk edecektir	4	Ö10, Ö12, Ö16, Ö24
		Sınırlı erişim veya ücretli	2	Ö18, Ö28

YZ ile ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisine yönelik olumlu görüşler en çok tekrar eden sıklıktan en az tekrar eden sıklığa doğru*: 'Motivasyonu arttırma' (f=15), 'İlerde kullanmak isteme'(f=11), 'Yenilikçi uygulamalar öğrenme'(f=6), 'İlgi çekici'(f=5), 'Zamandan tasarruf'(f=4), 'Zamanla gelişeceğine inanıyorum'(f=4), 'Fayda sağlar'(f=3)* şeklindedir.

YZ ile ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisine yönelik olumsuz görüşler en çok tekrar edenden en az tekrar eden sıklığa doğru: *'Yapay zekaya güvensizlik'(f=7), 'Tembelliğe sevk edecektir'(f=4), 'Sınırlı erişim veya ücretli'(f=2)* şeklindedir.

Görüşler frekansları bakımından karşılaştırıldığında yapay zeka çerçevesinde uygulanmış ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisi temasına yönelik olumlu yöndeki görüşlerin (f=48), olumsuz görüşlerden (f=13) daha fazla olduğu görülmektedir.

"Olumlu" ve "Olumsuz" Kategorilere ait kodlar ve açıklamaları:

YZ araçları ile uygulanmış ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisi temasına

ilişkin öğretmen adaylarının olumlu görüşlerine ait örnek alıntılara yer verilmiştir.

Motivasyonu arttırma

Ö3: "Yani başta ben de çok önyargılıydım yapay zekaya karşı ama kullandıkça gerçekten öğretmenlerin olsun, öğrencilerin olsun hayatını kolaylaştıracağını düşündüm. Çok rahat kullanılabilir olsa da yapay zekayı önceden öğretmenlerin kullanması, sınırlılıklarını bilmesi, mesela sunu için hangi uygulamayı kullanması gerektiğini bilmesi, şarkı için hangi uygulamayı kullanması gerektiğini bir önceden incelemesi lazım bu şekilde bize güven ve motivasyon sağlayacaktır."

Ö8: "Motivasyon, yaratıcılık açısından genel anlamda iyiydi, kesinlikle kullanacağımı düşünüyorum. Yapay zekadan ne istediğimizi bilirsek, yaratıcılığı daha yüksek olabiliyor."

Ö29: "Yapay zekayı hiç kullanmam diyordum. Şimdi az da olsa kullanabilirim. Bazı uygulamalardan haberimizin olmadığını gördüm, bazı uygulamaların isimlerini ve işleyişlerini öğrendim. Çok verimli ve keyifli bir süreçti. Yapay zeka uygulamalarını öğrenmeyi eğlenceli ve keşfetmeye değer buluyorum."

İlerde kullanmak isteme

Ö5: "Dört hafta önce kullanamazdım hiçbirini şu an hepsini gayet güzel bir şekilde kullanabilirim. İleriki zamanlarda da yardım edecektir öğretmenlik hayatımda. İlgimi de çekti, dört hafta öncesine kadar kullanmayı düşünmezdim. Yapay zekayı ama şu an eğitimde kullanabileceğimi düşünebiliyorum."

Ö6: "Yapay zeka dersi ve hazırladığımız etkinlikler açısından düşündüğümüzde bir ay öncesine göre yapay zekanın nelere hakim olabileceğini gelecekte neler yapabileceğini daha güzel kavradık, gayet yapabileceğimizi benimsedik, kullanmayı da öğrendik. İlerde de kullanmayı düşünürüz."

Ö10: "Sadece derste değil, her yönden kullanılabilir. Kullanışlı ama insanı biraz tembelliğe itiyor. Öğretmen açısından çok iyi kısa sürede istediği her şeyi yaptırıyor. Öğrenci açısından da iyi. Daha güzel, akılda kalıcı bir şekilde video hazırlanıyor, müzik hazırlanıyor."

Yenilikçi uygulamalar öğrenme

Ö11: "Ben öncesinde uygulamaları biliyor kullanıyordum, süreci faydalı buluyorum. Ama farklı uygulamalar ve özellikler de keşfettim bu süreçte. Yapay zekayı eğer ciddi bir anlamda kullanmayı öğrenebilirsen profesyonel anlamda her yapay zekayı kullanabilirsen istediğin her şeyi yaptırabilirsin ya dijital anlamda."

Ö15: "Ben önceden ödevlerimde ChatGPT'yi kullanıyordum ama dersten sonra daha yeni uygulamalar öğrendim."

Ö19: "Önceden yapay zeka hakkında bazı söylentiler vardı, duyuyordum. Çevremdekiler kullanıyorlardı. Bunu sadece bir soru soruyorsun sana cevap veriyor ya da herhangi bir araştırmada kullanılıyor şeklinde olduğunu sanıyordum. Şimdi son zamanda öğrendiklerimle animasyon hazırlayabileceğimizi, müzik, sunu, ders planı, ders programı gibi birçok çeşitli uygulamalar materyaller hazırlayabileceğimizi öğrendik."

Ö28: "Ben hiçbir uygulamayı bilmiyordum bu eğitim sayesinde tanıdım, öğrendim. Çok memnun

kaldım. Şu an 10-15 tane yapay zeka uygulaması sayabilirim. Yapay zekaya bence oldukça güzel. Sadece dezavantaj olarak yapay zeka sürekli kişisel verilerimizi istiyor, mail istiyor, üyeliklerle ilgili, ücretli kullanımda daha fazla detay sunuyor."

İlgi çekici

Ö17: "Teknolojiden korkmuyordum zaten teknoloji kullanıyordum daha önceden de bu sayede de ilgim arttı."

Ö18: "Ben daha zor kullanıldığını düşünüyordum. Hani onu anlamak daha zor olur diye ama kolay bir şekilde kullandım. Şu an daha çok kullanabilirim. Böyle ilgimi çekti. Tek sıkıntısı bazılarının belli bir kullanım süresi oluyor. Ücretli olmaması lazım. Özellikle öğretmenlere ücretli olmaması lazım. Her öğretmen ücretsiz kullanabilmeli ki daha çok faydalanabilsin."

Ö25: "Yapay zekada öğreneceğimiz çok şey olduğunu fark ettik, henüz daha çok başındayız, acemiyiz ama bu halimizle bile bizi teknolojinin bu denli gelişmesi içine çekti. Daha çok derinleşiyor. Yani içine girdikçe derinleşiyor."

Zamandan tasarruf

Ö9: "Ders planı oluşturmaya çalışsam hocalarıma danışmak ve ayrıca arkadaşlarıma danışmak zorunda kalacaktım. Yapay zeka sayesinde çok hızlı bir şekilde hazırlayabiliyorum yani bana yardımcı oluyor nasıl yapacağım konusunda. Çok iyiydi, hızlı ve çabuk analiz edebilir."

Ö13: "Genç olduğumuz ve teknoloji okuryazarlığımız yüksek olduğu için hızlıca kavrayabildik. Bizlere dersimizde kolaylık sağladı."

Ö14: "Ders materyalleri hazırlama konusunda baya hızlı, zaman kazandırıyor öğretmene. Görsel efekt konusunda yardımcı oldu, içeriği zengin kılıyor kısacası. Ses, görsel vb. açıdan birçok avantaj sağlıyor."

Zamanla gelişeceğine inanıyorum

Ö7: "Yapay zeka gelişirse çok iyi yerlere geleceğine inanıyorum ki gelişecektir."

Ö17: "Yapay zekayı önceden hiç kullanmayı düşünmezdik öğretim ya da ders faaliyetlerinde ama bu sayede daha pratik daha kolay olabildiğini gördük. Yani daha iyi içerikler oluşturabiliriz. Tabi geliştirilmesi lazım ama şu anda kullanılabilir halde."

Ö25: "Uzay gibi, yeni gelişmeleri takip etmek lazım, her gün yapay zekada daha yeni şeyler ortaya çıkıyor, bizi şaşırtıyor. Biraz korkutucu ama bu gelişen dünyaya ayak uydurmak da lazım."

Ö28: "Bence zamanla, teknoloji ilerledikçe uygulamaları geliştirebilirler."

Fayda sağlar

Ö4: "Hocam bunlar benim için çok karmaşık geliyordu. Yani kullanamam, ben yapamam vs. diye düşünüyordum. Çok karışıktı, ön yargım vardı ama sonra biraz uğraşınca aslında daha kolay olduğunu gördüm, ilk yaptığımız daha böyle amatörce iken bir iki deneme sonucunda güzel şeyler ortaya çıkarabildi yani aslında kullanımları çok kolaymış."

Ö23: "Farklı fen derslerinde, sınıf düzeyinde yapay zeka kullanılabilir. Mesela laboratuvarımız okulumuzda yoksa bir simülasyon laboratuvarında öğrencilere gösterebiliriz. Bence o konuda bizlere kolaylık sağlar."

Ö26: "Bilgiye daha kolay ulaşabileceğimi, ders materyalleri hazırlarken daha kolay hazırlayabileceğimi öğrendim. Mesela böyle faydalı olması çok hoşuma gitti. Çünkü teknolojiye karşı önyargım kırıldı."

Yapay zeka çerçevesinde uygulanmış ders sürecinin öğretmen adaylarına etkisi temasına yönelik vermiş oldukları olumsuz görüşlerden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Yapay zekaya güvensizlik

Ö1: "Güçsüz yönlerim bazı uygulamaları kullanırken hala bir ön yargım var açıkçası güven konusunda. Güven derken mesela hani yazılımında sıkıntı var mı yok mu gibi."

Ö20: "Yani güzel bir şey ama. Birazcık, güvenlik, kişisel bilgilerimiz, her şey gitti yani umarım bir sıkıntı olmaz ama hepsine üye olduğumuz için bütün kimlik bilgilerimizi girdik. Başımıza bir iş gelmez umarım. Güvenlik endişesi barındırıyor.

Ö22: "Yapay zekanın bu denli kolay olduğunu ve bu kadar çabuk erişilebileceğini bilmiyordum. Aslında araştırınca ne kadar kolay kullanılabildiğini ve işimi kolaylaştırdığını gördüm ama verilerin gizliliği konusunda da şüphelerim var bu yüzden bazı konularda hala kendini geliştirebileceğini düşünüyorum."

Ö30: "Her öğretmene şifre verilebilir, hesap tanımlanabilir. Yani biraz tehlikeli olarak görüyorum şu an için ucu çok açık. Herkes erişebiliyor. Şifresini EBA gibi oluştursalar daha güvenli olabilir özellikle çocukların kullanımı için."

Tembelliğe sevk edecektir

Ö12: "Tembelliğe alıştırdı bizi. Öyle gözüküyor, artık yapay zeka ile planlarız derslerimizi."

Ö16: "Bence bazı öğretmenler tembelliğe daha yatkın. Mesela hiç yıllarca hiç soru değiştirmeden aynı soruyu kullanan öğretmenler yapay zekayla daha da tembelleşebilirler. Yani dezavantaj olarak söyleyebiliriz."

Ö24: "Derse daha kolay hazırlanırım. Artık kendime güveniyorum, derse daha çabuk hazırlanıyorum. Bir taraftan da beni tembelliğe iter diye de düşünüp biraz hala tam zamanlı kullanmaya çekiniyorum. Tembelliğe ittirir diye bir kaygım var ama sevdim, kullanırım."

Sınırlı erişim veya ücretli

"Ö18: Ben daha zor kullanıldığını düşünüyordum. Hani onu anlamak daha zor olur diye ama kolay bir şekilde kullandım. Şu an daha çok kullanabilirim. Böyle ilgimi çekti. Tek sıkıntısı bazılarının belli bir kullanım süresi oluyor. Ücretli olmaması lazım. Özellikle öğretmenlere ücretli olmaması lazım. Her

öğretmen ücretsiz kullanabilmeli ki daha çok faydalanabilsin."

"Ö28: Yapay zeka sürekli kişisel verilerimizi istiyor, mail istiyor, üyeliklerle ilgili, ücretli kullanımda daha fazla detay sunuyor."

4.4. Durumların Karşılaştırılması

Bu çalışmada Yin'in durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desende belirlenen birden fazla durum öncelikle kendi içlerinde incelenir ardından her bir durum birbiri ile karşılaştırılır (Yeşilbaş Özenç, 2022). Bu sebeple Tablo 22'de çalışmada ele aldığımız tüm durumların karşılaştırmaları yapılmıştır.

Tablo 22

Bütüncül Çoklu Durumların Karşılaştırılması

Durum 1	Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri, "Yapay zekâ" ya ve "Yapay zeka araçları" na yönelik bilişsel yapılarını genel anlamda olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Durum 2	Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri onların eğitimde yapay zekâya yönelik metaforik algılarında değişiklikler meydana getirmiş, yeni metaforlar türetilmiştir.
Durum 3	Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine yönelik yapılan görüşmeler neticesinde 5 kategoride olumlu ve olumsuz görüşler elde edilmiştir. Bu görüşler katılımcıların birtakım tereddütler yaşasalar da eğitimde yapay zeka araçları kullanımını genel anlamda olumlu buldukları yönündedir. Olumsuz kategorinin daha fazla olduğu tek kategori ölçme ve değerlendirme kategorisidir.

Durumlara ait bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının KİT'e verdikleri yanıtlarda ve görüşme sorularına vermiş oldukları yanıtlarda süreçte kullandıkları YZ araçlarının isimleri ve işlevlerine ait ortak kodlara rastlanmıştır. Öğretmen adaylarının görüşmelere verdikleri yanıtlar ve metaforik algılarına ait bulgular karşılaştırıldığında da birbiri ile paralel, hatta çoğu zaman benzer kodlara rastlanmıştır. Bunun durumların birbiri ile ilişkili olduklarının bir göstergesi olduğu söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmeleri Durum 1, Durum 2 ve Durum 3 karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarındaki değişimlerin olumlu yönde ve durumların birbirleri ile ilişkili oldukları anlaşılmaktadır.

BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın uygulama sürecine başlamadan önce kelime ilişkilendirme testi ve metaforik algı formu katılımcılara ön test olarak uygulanmıştır. Yapay zeka araçları ile gerçekleştirilen eğitim sonrasında KİT ve MAF son test olarak tekrar uygulanmış, ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu ile uygulamalara yönelik öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bulgularda analizleri yürütülen durumların her birine ait elde edilen sonuçlar bu bölümde ilgili başlıklar altında sunulmuştur.

5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrası yapay zekâya yönelik bilişsel yapılarına etkisi ne düzeydedir?" şeklindeki birinci alt probleme yönelik sonuç ve tartışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

"Yapay zeka" ve "Yapay zeka araçları/uygulamaları" şeklinde iki adet kelime grubu kullanılarak KİT yöntemiyle YZ eğitimi öncesinde ve sonrasında ön ve son testler şeklinde katılımcılardan veriler toplanmıştır.

Öğretmen adaylarının verdiği ifadelerden, ön ve son testte yer alan YZ ile ilişkili en yüksek frekansa sahip olan 5 kelime sırasıyla 'kolaylık', 'teknoloji', 'robotik', 'akıllı sistemler', 'bilgisayar' şeklindedir. Mevcut çalışmada "Yapay zeka" kelimesine ilişkin yapılan çağrışımlarda son testte öğretmen adayları tarafından daha farklı kelimeler türetildiği ve çeşitlilik olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca son testte eğitimle ilişkili, ön testte olmayan yeni çağrışım kelimeleri; 'problem çözme', 'fikir yürütme', 'eğitsel içerik', 'oyun', 'kopya çekme', 'sentez', 'sunu', 'video', 'veri madenciliği' ve 'hata payı' şeklindedir. Katılımcılar aldıkları eğitimlerle yapay zeka hakkında yeni bilgiler edindiklerinden, zihinlerinde çağrıştırdıkları "Yapay zeka" ile ilgili türetilen kelimelerin

çeşitliliğinde bir artış olduğu ve son testlerde kavramlar arasındaki ilişkilerin arttığı çıkarımı yapılabilir.

"Yapay zeka" kavramına ait KİT'nde ön testte 271; son testte 284 ilişkili kelime türetilmiştir. "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramına ait ise ön testte 248; son testte 268 adet ilişkili kelime türetilmiştir. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizleri kesme noktası tekniği ve frekans tabloları oluşturularak araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

"Yapay zeka araçları/uygulamaları" kelimesine ilişkin son testte daha az sayıda çağrışım bulunmakta ancak kelime çeşitliliği bakımından son testte daha çeşitli, farklı kelimeler bulunmaktadır. "Yapay zeka araçları/uygulamaları" kavramına yönelik son testte en fazla tekrarlanan, frekansları en yüksek 5'ten büyük olan çağrışım kelimeleri; 'video hazırlama', 'ChatGPT', 'sunum oluşturma', 'ders planı hazırlama', 'müzik üretme' şeklindedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının aldıkları eğitim esnasında kullanılan YZ araçlarından etkilenerek daha benzer çağrışımlarda bulunduklarından bu nedenle de son testlerde daha az kelime çeşitliliğine rastlandığından söz edilebilir. Bunu anlamak için KİT'te ilk testte yer alıp son testte yer almayan kelimelere baktığımızda 'bilgisayar', 'sosyal medya', 'siber güvenlik' ve 'nesne tanıma' gibi katılımcılara uygulanan eğitim sürecinin dışında yapay zeka uygulamalarına dair daha genel, YZ kullanım alanlarına yönelik kelimeler içerdiği çıkarılabilir. Ancak katıldıkları eğitim sonrasında ön ve son testte yer alan çağrışım kelimelerini daha yakından incelediğimizde örneğin; 'Ders planı hazırlama' ve 'Müzik üretme' gibi frekansı yüksek olan ve eğitimle ilişkili olan bazı kelimelerin ön testte yer almadığı, son testte türetildikleri görülmektedir. Ayrıca KİT'te ön testte yer alan bazı kelimelerin son testte frekanslarının önemli ölçüde arttığı açık bir şekilde görülmektedir (Örneğin 'Video hazırlama' kelimesine ait frekanslarda artış vardır). Bu neticeye ulaşılmasında gerçekleştirilen eğitimde kullanılan YZ araçlarının ve uygulamalarının etkisi görülmektedir.

Özyanık (2023)'ün çalışmasında ortaokul 6. Sınıf öğrencileri çoğunlukla "Yapay zeka" kavramını 'robot' ve 'hizmetçi' kelimeleri ile ilişkilendirmiştir. Bu açıdan kısıtlı bir kavramsal yapıları olduğuna değinilmiştir. Aynı kavramlar mevcut çalışmada daha üst eğitim kademesindeki öğrencilerde de karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan alan yazında YZ alanları ve alt dalları olarak 'makine öğrenmesi', 'doğal dil işleme', 'veri madenciliği' vb. alan ve uygulamaları mevcuttur (Atlam vd., 2018). Bu çalışmada

öğretmen adaylarının yapay zeka ile ilişkili türettikleri kavramlarda alan yazında ifade edilen YZ'nın alt bileşenlerine rastlanmaktadır. Bununla birlikte öğretmen adayları daha çok çevrimiçi kullanılan YZ araçlarının uygulamaları ile ilişkili kelimeler türetmişlerdir.

KİT'ten elde edilen her iki anahtar kavrama ait çağrışım kelimeleri içerisinde ortak olup ön test ve son testlerde en çok tekrar eden iki kelime bulunmaktadır: 'ChatGPT' ve 'Yapay zeka asistanı'. Gerçekleştirilen eğitim öncesinde ve sonrasında uygulanan kelime ilişkilendirme testlerinden ortaya çıkan sonuçlar ile her iki anahtar kavrama ait öğretmen adaylarında olumlu yönde bilişsel değişimler olduğu tespit edilmiştir. Her iki anahtar kavram arasında kesme noktasında ortaya koyulan en güçlü bağa sahip kelimelerde ortak kelimelere rastlanmamış olması öğretmen adaylarının çoğunun bu kavramları birbiri ile farklı ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Ancak sıklık değeri düşük olan kelimelerde her iki kavram için ortak çağrışım kelimeleri bulunmaktadır. Böylece her iki kavram arasında bilişsel bağlantılar kuran öğretmen adayları da mevcuttur.

Çetin ve Karamete (2024) çalışmalarında pedagojik formasyon öğrencilerinin öğretim teknolojileri hakkındaki bilişsel yapılarını incelemişlerdir. Çalışmada katılımcıların "Yapay zeka" kavramını öğretim teknolojileri ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bunun yanında mevcut yürütülen çalışmada elde edilen cevaplarda 'eğitim', 'öğretim', 'okul', 'internet', 'web 2.0 araçları' gibi mevcut çalışma ile ortak çağrışım kelimelerine rastlanmıştır.

Mevcut çalışmada YZ uygulamaları eğitimi fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapay zekaya yönelik bilişsel yapılarının farklılaşmasına yönelik olumlu yönde katkılar sağlamıştır sonucu çıkarılabilir.

5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

"Eğitimde yapay zeka" kelimelerine yönelik geliştirilmiş olan MAF katılımcılara eğitim öncesinde ve sonrasında ön ve son testler şeklinde uygulanmıştır. "Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirme öncesi ve sonrası eğitimde yapay zekâya yönelik metaforik algılarında nasıl bir değişim gözlenmiştir?" araştırma sorusuna yönelik sonuçlara ve tartışmalara yer verilmiştir.

Elde edilen metaforlardan beş farklı kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler göstermektedir ki genel anlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının "Eğitimde yapay zeka" ya yönelik metaforik algıları 'Eğitim ve öğretim', 'Bilgi kaynakları', 'Bilim ve teknoloji', 'Destek ve yardımcı unsurlar' ve 'Rehberlik ve Yol Gösterme' unsurları üzerinedir. Aynı zamanda fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerinin onların eğitimde yapay zekâya yönelik metaforik algılarında birtakım değişiklikler meydana getirmesi, ön testte olmayıp son testte yeni metaforlar türetilmesi ve kategorilerin içeriklerinin zenginleşmesi yönüyle de metaforik algı formundan olumlu neticeler elde edilmiştir. Ön ve son teste ait metaforlar arasında en çok ortak metafor 'Bilim ve teknoloji' kategorisinde bulunmaktadır. Bu da bizlere fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekayı en çok bilim ve teknoloji ile bağdaştırdıklarını göstermektedir. Bunun yanında türetilen 'Düşünen kütüphane', 'Bahçıvan' ve 'Kutup yıldızı' gibi farklı metaforlar ile de çeşitlilik ortaya çıkmış, diğer kategoriler oluşmuştur.

Ağmaz ve Ergüleç (2024)'ın çalışmasında, okul öncesi öğretmen adaylarının "Eğitimde yapay zeka" metaforunu 'insan beyni 'ne benzettikleri görülmektedir. Mevcut çalışmada da "Eğitimde yapay zeka" konusunda aynı metafor ortaya koyulmuştur. Her iki çalışmanın neticesinde de öğretmen adayları, eğitimle yapay zekayı olumlu algılamış, eğitimle bağdaştırmış, bu anlamda çeşitli benzer metaforlar türetmişlerdir. Erdoğan ve Bozkurt (2023)'un çalışmasında "beyin" ve "kütüphane" metaforları mevcut çalışmayla benzerlik göstermektedir. "Bilgi/kapasite" kategorisinde ele alınan bu kavramlar mevcut çalışmada "Bilim ve Teknoloji" ve "Bilgi kaynakları" adlı iki kategorilere yerleştirilmiştir. Lim, (2024) ise okul öncesi öğretmenlerinin YZ metaforik algılarını incelemiş, olumlu metaforlar olarak: 'oyun ve deneyim olasılığı', 'geleceğin temel unsurları', 'yenilik ve değişim', 'kolaylık', 'yardımcı öğretmen' ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan olumsuz metaforlar ise: 'çift taraflı anlam', 'küçük çocuklar için YZ eğitiminin karmaşıklığı' şeklinde ortaya çıkmıştır.

Kaya (2024), "Yapay zeka" metaforuna ilişkin öğretmenlerden elde edilen yanıtlardan yola çıkarak katılımcıların yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları, katılımcıların en fazla yapay zekayı 'robot', 'makine' ve 'insan' metaforları ile algılamakta olduklarını belirtmiştir. Mevcut çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının en fazla "Eğitimde yapay zeka" yı; 'öğretmen', 'makine' ve 'kolaylaştırıcı' metaforları ile bağdaştırdıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra 'insan' ve 'robot'

kavramlarına ilişkin metaforlara ve YZ ile ilişkili pek çok kavrama da rastlanmaktadır. Vatansever (2024) de bilişim teknolojileri öğrencilerinin ‘YZ uygulamaları’ metaforuna yönelik benzer sonuçlara ulaştığını ortaya koymuştur.

5.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda üçüncü alt problemimiz “Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ aracı ile ders içerikleri geliştirmelerine yönelik görüşleri nelerdir?” ve üçüncü durumumuzun bulgularına dair sonuçlara ve tartışmalara yer verilmiştir. Çalışmada YZ eğitimin sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla veriler toplanıp analiz edilmiş ve bulgular elde edilmiştir.

“Fen Bilimleri dersi “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir?” Görüşme sorusuna verilen cevaplarda öğretmen adaylarının daha çok olumlu yönde görüşleri ortaya çıkmıştır. YZ araçları ile ders planı hazırlamaya yönelik olumlu görüşler en çoktan en aza doğru ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu’, ‘Uygun yapay zekâ araçları (eduaide.ai, Magicschool, ChatGPT)’, ‘Zaman konusunda avantaj’, ‘Uygulanabilir ve kullanışlı’, ‘Öğretim yöntemleri bulundurma (5E öğretim modeli, laboratuvar, etkinlik)’ ve ‘Hazırlaması kolay’ şeklindedir. Olumsuz kategorideki görüşler; ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz’, ‘İçeriği sınırlı’, ‘Detaylı komut girmek gerekir’, ‘Eksik ölçme değerlendirme etkinlikleri’, ‘Sınıfta uygulanabilirliği yok’, ‘Yanlış ve eksik bilgi’ şeklindedir.

Öğretmen adaylarının YZ araçları ile hazırlamaya çalıştıkları ders planları, konu ve kazanımları Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) kapsamında geliştirilen Fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamındadır (MEB, 2024). YZ araçları ile ders planları geliştiren fen bilgisi öğretmen adayları ders planlarının fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarıyla uyumsuz olduğuna yönelik görüş bildirmişlerdir. Powell ve Courchesne (2024), fen bilgisi ders planları oluşturmak için ChatGPT kullanımını inceledikleri çalışmalarında, ChatGPT’nin doğru kullanılırsa ders planlama için uygun olduğunu ancak hazırlanan ders planlarının dersin içeriğine ve konuya uygunluğu bakımından tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada öğretmen adayları görüşlerinde genellikle ders planı

geliştirmede YZ kullanımını olumlu bulsalar da planın içeriği yetersiz olabileceği, sınıfta uygulanabilirliğinin düşük olabileceği yönünde pek çok olumsuz görüş ortaya çıkmıştır.

Mevcut çalışmada "Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders sunusu hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir?" Görüşme sorusuna verilen cevaplarda YZ araçları ile ders sunusu hazırlamaya yönelik olumlu kategorideki görüşler en çoktan en aza doğru 'Zamandan tasarruf sağlar', 'Görseller kaliteli ve ilgi çekici', 'Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Canva, Emaze, GammaApp, leonardo.ai, Slidesgo, ChatGPT)', 'Kolay ve kullanışlı', 'Öğretmenlik mesleğinde kullanma' ve 'Hazırlaması kolay' şeklindedir. Diğer taraftan olumsuz kategorideki görüşler; 'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz', 'Uygun Prompt /istem oluşturmak zor', 'Görseller yetersiz', 'Hazırlanan sununun düzeltilmesi gerekir' şeklindedir. YZ araçları ile ders sunusu hazırlamaya yönelik öğretmen adaylarının olumlu görüşlerinin olumsuz görüşlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

YZ araçları 'Maddenin ayırt edici özellikleri' ünitesi için YZ araçlarıyla ders sunusu hazırlanmasında öğretmen adayları fen bilimleri dersi program ve öğrenme çıktısı ile uyum ve uyumsuzluk konusunda görüşlerini belirtmişlerdir. Ders sunumlarının dersin öğrenme çıktılarına uyumunun değerlendirilebilmesi için mevcut öğrenme programdaki içeriklerinin de öğretmen adayları tarafından iyi bilinmesi gerekmektedir. Aksi durumda YZ ile hazırlanan sunumun yeterli olup olmadığının değerlendirilmesi konusunda farklı görüşler de ortaya çıkabilmektedir. Erdoğdu ve Çakır (2024), çalışmalarında öğretmen adaylarının YZ ile eğitim materyalleri hazırlama, sunum yapma ve ders içeriğini zenginleştirmelerinin güvenirlik ve etik kaygıları barındırdığını tespit etmiştir. Bu çalışmada da eğitim süresince YZ ile oluşturulan ders materyallerinin ders sunusunda kullanılmasına dair olumsuz görüşler arasında 'telif hakkı sorunu' yer almaktadır.

Mevcut çalışmada "Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders videosu hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir?" Görüşme sorusuna verilen cevaplarda YZ araçları ile ders videosu hazırlamaya yönelik olumlu kategorideki görüşler en çoktan en aza doğru; 'Zamandan tasarruf sağlar', 'Kaliteli ses ve görüntü', 'Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Filiki, VideoZen, ChatGPT)', 'Hazırlaması kolay', 'İlgi ve dikkat çeki', 'Öğrenciye fayda sağlar' şeklindedir. Diğer taraftan olumsuz kategorideki

görüşler; ‘Kalitesiz ses ve görüntü’, ‘Uygun Prompt /istem oluşturmak zor’, ‘İçerik sınırlı’, ‘Hazırlanan videonun düzeltilmesi gerekir’, ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz’ şeklindedir. Öğretmen adaylarının YZ araçları ile ders videosu hazırlamaya ilişkin olumlu görüşlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adayları YZ ile hazırlanan ders videolarının program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu ve uyumsuz olduğu konusunda, aynı zamanda görüntü ve ses kalitesinin yeterli ve yetersiz olduğu konusunda görüş bildirmişlerdir. Pellas (2025), YZ ile üretilen ders videolarının, fen dersinde öğrenmeyi desteklemek için uygulanabilir ve etkili bir ortam oluşturduğunu öne sürerek geleceğin eğitimcilerini teknolojiyi sınıflarına entegre etmeye hazırlayabileceğini ortaya koymuştur. Duman (2024) ise YZ destekli animasyonların eğitimde kullanımının olumlu etkilerini açıklamıştır.

Mevcut çalışmada “Fen Bilimleri dersi “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir?” Görüşme sorusuna verilen cevaplarda YZ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hazırlamaya yönelik olumlu kategorideki görüşler en çoktan en aza doğru ‘Kolaylık sağlar’, ‘Uygun yapay zeka araçları kullanımı (Quızızz, ChatGPT, Google formlar, Classroom, OpExams)’, ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumlu’, ‘Materyal tasarım ilkelerine uygun (Renk, doku, şekil, bütünlük, zemin, yazı)’, ‘Zamanla gelişir’, ‘Soru çeşitliliği var’ şeklindedir. Diğer taraftan olumsuz kategorideki görüşler; ‘Düzenleme gerekir’, ‘Geleneksele göre kalitesiz sorular’, ‘Soru çeşitliliği yok’, ‘Prompt ve komut vermek zor’, ‘Görsel, şekil yok/eksik /yetersiz’, ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz’, ‘Üst düzey olmayan basit sorular’ şeklindedir.

Bu kategoride öğretmen adaylarının yapay zekâ araçları ile hazırladıkları ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine ilişkin olumsuz görüşlerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. YZ ile geliştirilen ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini öğrenme çıktılarıyla uyumlu bulan katılımcılar YZ araçlarının kolaylık sağladığı ve zamanla gelişeceği yönde fikir belirtirken; uyumsuz bulanlar soru kalitesini ve çeşitliliğini düşük bularak düzeltme gerektirdiğini belirtmişlerdir. Cooper (2023), çalışmasında ChatGPT’nin fen konularına uygun sınavlar tasarlamak isteyen eğitimcilere etkili kullanım sunduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer bir diğer çalışmada Rouabhia (2024) de ChatGPT’nin hazırladığı sınavları başarılı bulmuştur.

Mevcut çalışmada “Yapay zekâ uygulamaları dersleri kapsamında sizlerde ne gibi değişimler olduğunu düşünüyorsunuz?” görüşme sorusuna verilen cevaplarda YZ eğitimi ile öğretmen adaylarındaki değişimlere yönelik olumlu kategorideki görüşler en çoktan en aza doğru ‘Motivasyonu arttırma’, ‘İlerde kullanmak isteme’, ‘Yenilikçi uygulamalar öğrenme’, ‘İlgi çekici’, ‘Zamandan tasarruf’, ‘Zamanla gelişeceğine inanıyorum’ şeklindedir. Diğer taraftan olumsuz kategorideki görüşler; ‘Yapay zekaya güvensizlik’, ‘Tembelliğe sevk edecektir’, ‘Sınırlı erişim veya ücretli’ şeklindedir. Öğretmen adaylarının YZ dersleri hakkındaki görüşleri daha çok olumlu yöndedir.

YZ tabanlı eğitime yönelik Karabacak (2024)’ın çalışmasında, eğitim sürecini destekleyici, yenilikçi, öğrenci merkezli olduğu gibi konularda katılımcıların olumlu görüşleri ortaya çıkarken; diğer taraftan uygulamanın ücretli olması, tembelliğe sevk etmesi ve bağımlılık oluşturması yönünde olumsuz görüşler de ortaya çıkmıştır. Bu açılardan mevcut çalışma bulguları benzerlik göstermektedir. Park vd. (2023) ise fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde yapay zeka ve YZ ile geliştirilmiş ders içeriklerinin kullanılmasının ve bu içeriklerin fen bilimleri müfredatına entegrasyonunun -son teknoloji içermesi nedeniyle- YZ okuryazarlığına olumlu etki edeceğini belirtmiştir.

Mevcut çalışmada görüşme sorularından elde edilen olumlu ve olumsuz birtakım görüşler mevcuttur. Çalışmadaki ortak olumlu görüşler; ‘Uygun yapay zekâ araçları kullanımı’, ‘Zaman konusunda avantaj’, ‘Hazırlaması kolay’ ve ‘Kullanılan görseller kaliteli ve ilgi çekici’ şeklindedir. Ortak olumsuz görüşler ise ‘Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz’, ‘İçeriği sınırlı’ ve ‘Detaylı komut girmek gerekir’ şeklindedir.

Fen bilimleri dersinde YZ ders içeriklerinin entegrasyonu faydalı ve gereklidir (Park vd., 2023). Dolayısıyla YZ ile üretilen öğretim araçları, kaynakların sınırlı olduğu eğitim ortamlarındaki boşlukları kapatmada dönüştürücü bir rol oynayabilir.

Mevcut çalışma ile öğretmenlerin yapay zekaya yönelik farkındalıklarını artırabilecek bir çalışma ortaya koyulduğu düşünülmektedir. Çalışmadaki görüşme sorularından çıkan sonuçlar da büyük oranda öğretmen adaylarının YZ’ya karşı ilgilerinin, farkındalıklarının ve kullanma motivasyonlarının arttığını, öğretmenlik mesleklerinde kullanmaya olumlu baktıklarını ortaya koymaktadır.

Fen bilimleri dersi “Maddenin ayırt edici özellikleri” ünitesine ait ülkemizdeki çalışmalarda çeşitli etkinlikler, materyaller, uygulamalar ile çoğunlukla ortaokul seviyelerindeki öğrencilerin fen dersi başarıları, tutumları ve görüşleri incelenmiştir (Akben ve Köseoğlu, 2010; Ateş, 2004; Canbazoğlu vd., 2010; Çelebi, 2023; Sarıoğlu, vd., 2021; Şensoy ve Yıldırım, 2017; Taşdemir ve Aydın, 2024). Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin ayırt edici özellikleri ünitesine yönelik öğretim materyalleri geliştirme sürecine farklı bir açıdan yaklaşılarak onların geliştirdikleri YZ destekli öğretim materyallerine yönelik bilişsel yapıları, metaforik algıları ve görüşleri açık bir şekilde ortaya koyulmuştur.

Mevcut çalışma, TYMM fen bilimleri öğretim programı içinde yer alan 6. sınıf “Maddenin ayırt edici özellikleri” ünitesine ait öğrenme çıktıları kullanılarak yürütülen bir çalışma olması bakımından maarif modelin bazı YZ araçlarıyla hazırlanan öğretim materyallerini oluşturmaya uygun düzeyde öğrenme çıktıları bulundurduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerine göre bazı YZ araçları kendilerine doğrudan tanımlanan öğrenme çıktılarına ait istemleri (promptları) algılamış ve genel hatlarıyla fen bilgisi öğretmen adaylarına eğitimde kullanılabilir materyaller sunmuştur. Bazı YZ araçlarında ise daha detaylı istem oluşturmak gerektiği öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda ortaya koyulmuştur. Özellikle YZ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri geliştirilmesi hususunda bu sorunun olumsuzluklarına değinilmiştir. İleride bu çalışmada kullanılan öğrenme çıktılarına ve programda yer alan diğer öğrenme çıktılarına, öğrenci seviyesi ve sınıf seviyesine daha uygun öğretim materyalleri üretebilen YZ araçları geliştirilebileceği öngörülebilir.

5.2 Öneriler

Bu çalışma neticesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ ve uygulamalarına yönelik bilişsel algıları, metaforik algıları ve görüşleri ortaya koyulmuştur.

YZ araçları ile uygulamaları gerçekleştirilen fen bilgisi öğretmen adaylarının KİT’te “Yapay zeka” ve “Yapay zeka araçları/uygulamaları” kavramları ile bilişsel yapıları incelenmiş ve olumlu yönde değişimler meydana geldiği görülmüştür. Benzer şekilde MAF ’ta ise “Eğitimde yapay zeka” ya ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının ürettikleri metaforlarda gerçekleştirilen eğitimin etkileri yansımıştır. YZ ile ders içerikleri

hazırlamaya dair fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden YZ 'nın uygulamasına yönelik olumlu ve olumsuz yönler ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak araştırmacılara birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda gerçekleştirilen YZ araçları ile ders içerikleri hazırlama eğitiminin daha etkili olması adına sunduğu avantajlar; 'Uygun yapay zekâ araçları kullanımı', 'Zaman konusu', 'Hazırlaması kolay' ve 'Kullanılan görseller kaliteli ve ilgi çekici' şeklindedir. Diğer taraftan dezavantaj olarak dikkat edilmesi gereken hususlar; 'Program ve öğrenme çıktısıyla uyumsuz', 'İçeriği sınırlı' ve 'Detaylı komut girmek gerekir' şeklindedir. YZ araçları ile ders içeriği geliştiren araştırmacılara veya öğretmenlere bu hususları göz önünde bulundurmaları önerilir.

Mevcut çalışmada uygulama sürecinde YZ araçlarının kullanımı ile öğretmen adayları ders planı, ders sunusu, video ve ölçme değerlendirmeye odaklanmıştır. Yapay zeka araçları ile ders planlama ve materyal hazırlanması süreci daha farklı yardımcı ders kaynaklarının üretilmesinde de kullanılabilir.

Bu çalışmada uygulama sürecinde YZ araçlarının kullanımı ile öğretmen adayları ders planı, ders sunusu, video ve ölçme değerlendirme dokümanları hazırlamışlardır. Hazırlanan bu dokümanlar öğretmen adayları tarafından değerlendirilmiştir. Bununla birlikte bu dokümanlar daha uzman kişiler tarafından incelenerek çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları Fen Bilimleri dersi 6. sınıf 'Maddenin Ayırt Edici Özellikleri' ünitesine yönelik YZ araçları ile ders içerikleri geliştirmişlerdir. Farklı ünitelerde veya farklı ortaokul derslerinde de YZ araçları ile ders içerikleri geliştirilmesi ve bunların etkililiğinin incelenmesine yönelik çalışmalar yürütülebilir.

Mevcut çalışma nitel araştırma yöntemi durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Benzer çalışma yürütmek isteyen araştırmacılara daha uzun süreli, detaylı YZ içerikleriyle dolu ve etkili bir eğitim süreci planlamaları böylece sonuçlarda daha anlamlı farklara ulaşılabileceği önerilebilir. Bunun yanında araştırmacıların bütüncül çoklu durum deseni için çalışmayı farklı durumları ele alarak yürütebilmeleri de mümkündür.

KAYNAKÇA

Abualrob, M. M. (2025). Innovative teaching: How pre-service teachers use artificial intelligence to teach science to fourth graders. *Contemporary Educational Technology, 17*(1), 547.

Ağmaz, R. F. ve Ergulec, F. (2024). Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zeka algıları: bir metafor analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 589-605.

Akben, N., & Köseoglu, F. (2010). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlik örneği. *Education Sciences, 5*(3), 1281-1289.

Akça, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kimya kavramlarına yönelik metaforik algılarının incelenmesi,* [Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Akdeniz, M. (2019). *Okul öncesi çocuklarına yönelik yapay zeka tabanlı akıllı oyuncaklar: tasarım tabanlı bir çalışma.* [Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Akgun, S. & Greenhow, C. (2022). Artificial ıntelligence in education: addressing ethical challenges in k-12 settings. *AI Ethics* 2, 431–440. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7

Akgündüz, D. (2019). *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik yaklaşımlar.* Anı Yayıncılık.

Akman Dömbekci, H. ve Erişen, M.A. (2022). Nitel incelemede görüşme tekniği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22*. https://doi.org /10.17949 /ausbd.1070

Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial ıntelligence in teaching and learning of science: a systematic review of empirical research. *Research Science Education* 54, 977–997 https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3

Altunışık, S. (2024). *Fen bilgisi öğretmen eğitiminde probleme dayalı stem uygulamalarının etkililiğine yönelik bir çalışma.* [Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak Üniversitesi.

Arf, C. (1959). Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir? *Atatürk Üniversitesi 1958-1959 öğretim yılı halk konferansları (1)*, 91-103.

Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *11*(1), 71-88.

Aşcı, D., İlhan, N., & Karaaslan, E. H. (2024). Reflections of artificial intelligence on science education in Türkiye. *International Journal of Education and Artificial Intelligence*, *1*(1), 39-58.

Ateş, M. (2004). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim II. kademede madde ve özellikleri ünitesinde öğrenci başarısına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Atlam, H. F., Walters, R. J., & Wills, G. B. (2018). Intelligence of things: opportunities & challenges. *2018 3rd Cloudification of the Internet of Things (CIoT)*, 1-6.

Avşar Erümit, B., ve Yılmazer, A., (2024). *Dijital materyal tasarım sürecine ChatGPT'nin dahil edilmesi: öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmeleri.* 16. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK 2024) (pp.1). Edirne, Turkey

Aytaçlı, B. (2012). Durum ayrıntıları ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(1), 1-9.

Baduge, S. K., Thilakarathna, S., Perera, J. S., Arashpour, M., Sharafi, P., Teodosio, B., ... & Mendis, P. (2022). Artificial intelligence and smart vision for building and construction 4.0: machine and deep learning methods and applications. *Automation in Construction*, *141*, 104440.

Bahar, M., Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal Of Biological Education*, *33*(3), 134-141.

Balbağ, M. Z. (2018). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (KİT) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 38-47.

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(1), 231-274. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/497090

Başaran, YK (2024). Sosyal Bilimlerde Örnekleme Kuramı. *Akademik Sosyal Bilimler Dergisi*, *47*(47), 480-495.

Bingöl, K., Akan, A.E, Örmecioğlu, H.T ve Er, A. (2020). Depreme dayanıklı mimari tasarımda yapay zeka uygulamaları: Derin öğrenme ve görüntü işleme yöntemi ile düzenli taşıyıcı sistem belirleme. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 35(4), 2197- 2209. doi.org/10.17341/gazimmfd.647981

Buldu, Ü., Özdemir, H., Köse, S., Yılmaz, M. S., ve Çelik, G. (2025). Dijital liderlik ve yapay zekâ: ortaokul eğitim yöneticilerinin dijital liderlik davranışları ile yapay zekâ destekli eğitim materyali tasarlama süreci arasındaki ilişki. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, *12*(116), 440-447.

Buluş, B., ve Elmas, R. (2024). Yapay zeka uygulamalarının kimya eğitiminde kullanımı alternatif araçlar. *Turkiye Kimya Dernegi Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, *9*(1), 1-28.

Bulut, M. A., Davarcı, M., Bozdoğan, N. K., ve Sarpkaya, Y. (2024). Yapay zekanın eğitim üzerindeki etkileri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, *4*(3), 976-986.

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (28. baskı). PEGEM.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. baskı). PEGEM.

Cabı, E. (2015). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. *Ankara: Pegem*.

Canbazoğlu, S., Demirelli, H., & Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online, 9*(1), 275-291.

Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020). "Artificial Intelligence in Education: A Review", *IEEE Access,* vol. 8, 75264-75278, 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of science education and technology, 32*(3), 444-452.

Coşkun, F., ve Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, *54*(3), 947-966.

Cresswell, J. (2013). Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches.

Creswell, J.W. (2021). Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni. (6.Baskı) (S.B. Demir ve M. Bütün, Çev.). Siyasal Yayın Dağıtım (Orijinal eserin basım tarihi 2013, 3.Baskı).

Çakıcı, H. (2024). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına verilen beceri temelli destek eğitim odası materyali hazırlama eğitiminin değerlendirilmesi*, [Yüksek Lisans Tezi]. Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Çelebi, Ö. (2023). *Kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkililiği ile sürece ilişkin öğrenci ve veli görüşleri.* [Doktora Tezi]. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Çetin, G., ve Karamete, A. (2024). Kelime ilişkilendirme testi ile pedagojik formasyon öğrencilerinin öğretim teknolojileri hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *XI Beynəlxalq Türk Dünyası Araşdırmaları Simpoziumu,11-13 İyun, Bakı*

Çetin, M., ve Aktaş, A. (2021). Yapay zeka ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, *18*(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225-4268.

Deveci, H., Köse, T. Ç., ve Bayır, Ö. G. (2014). Öğretmen adaylarının sosyal bilimler ve sosyal bilgiler kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (16), 101-124.

Dönmez, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmenine ve bilim insanına yönelik metaforik algıları ve imajları.* [Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Duman, D. (2024). *Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde deyimlerin yapay zekâ destekli animasyonlarla öğretimi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi, Bartın.

Ekici, G., Gökmen, A., ve Kurt, H. (2014). Öğretmen adaylarının "bilgisayar" kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(3), 357-401.

Elmas, Ç. (2021). Yapay zeka uygulamaları (5. Baskı). *Seçkin Yayıncılık*, 25-166.

Ercan, F., Taşdere, A., ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, *7*(2), 136-154.

Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin bilgileri akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9(*1), 128-164. https://doi.org/10.17522/nefefmed.67442

Erdoğan, Ş. ve Bozkurt, E. (2023). Fizik öğretmeni adaylarının "yapay zeka" kavramına ilişkin algılarının incelenmesi: Bir metafor çalışması. *Medeniyet ve Toplum Dergisi*, *7*(2), 152-163.

Erdoğdu, F., ve Çakır, O. (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının ve yapay zekâya ilişkin algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, *9*(2), 63-95.

Ergun, M., (2023). *Artificial ıntelligence designing lesson plans in science teaching: ChatGPT Example.* 3rd International Artificial Intelligence and Data Science Congress - III. Uluslararası Yapay Zeka ve Veri Bilimi Kongresi (pp.27). İzmir, Turkey

Eriçok, B., Karataş, F., ve Yüce, E. (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekaya ilişkin metafor algıları. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, *7*(2), 607-630.

Erkoç, M. (2023). Fen bilimleri grubu öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yapay zekâ kullanma durumlarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 2682-2704.

Erümit, A. K., Çolak, F. A. ve Aydın, E. (2020). *Okullarda yapay zekâ öğretimi.* Pegem Akademi.

Eşme, A., Yazıcı, C., ve Demir, B., (2024). *Sınıf öğretmen adaylarının "yapay zekâ" kavramı konusundaki bilişsel yapılarının incelenmesi*. International EJER Congress (pp.1-10). Kocaeli, Turkey

FEYZA [Fırsatları Artıran Eğitimde Yapay Zekâ Projesi]. (2022). https://dogmprojeler.meb.gov.tr/upload/feyza/YapayZeka.pdf (Erişim Tarihi: 14.10.2024).

Kordon, A. K. (2020). Data science based on artificial intelligence. In *Applying Data Science: How to Create Value with Artificial Intelligence* (pp. 3-37). Cham: Springer International Publishing.

Gül, B. G. (2024). *Üretken yapay zekâ kabul seviyesi ve yapay zekâ okuryazarlığının Türkçe öğretmenliği lisans öğrencilerinin dijital yazma becerilerine etkisine yönelik bir değerlendirme,* [Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Gün, N. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin özel eğitim kavramlarına yönelik metaforik algıları,* [Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Güveli, E., İpek, A., Atasoy, E., ve Güveli, H. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 2*(2), 159-140.

Güven, G. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı enerji eğitimi,* Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Güzey, C., ÇAKIR, O., Athar, M. H., ve Yurdaöz, E. (2023). Eğitimde yapay zekâ üzerine gerçekleştirilmiş araştırmalardaki eğilimlerin incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, *5*(1), 67-78.

Hakyoldaş, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin "hücre" konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi,* [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*, *69*, S36-S40.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

İşler, B., ve Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, *5*(1), 1-11.

Jia, N., Luo, X., Fang, Z., & Liao, C. (2024). When and how artificial intelligence augments employee creativity. *Academy of Management Journal*, *67*(1), 5-32.

Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence? *Discover Artificial Intelligence*, *2*(1), 4.

Kabbas, A., Alharthi, A., & Munshi, A. (2020). Artificial intelligence applications in cybersecurity. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, *20*(2), 120-124.

Karabacak, S. (2024). *Matematik eğitiminde chatgpt yapay zekâ uygulamasının kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi,* [Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Karacif, F. B. (2023). *Öğretmenlerin yapay zekâya bakış açıları ve eğitim ortamlarında kullanım durumlarının incelenmesi*, [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakuş, U. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının doğal afet kavramlarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *8*(3), 735-751.

Karaoğlan Yılmaz, F. G. ve Yılmaz, R. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi, 5*(2), 172-190. https://doi.org/10.53694/bited.1376831

Kaya B. N. (2023). *Yapay zeka tabanlı dil modelleri ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Düzce.

Kaya, F., ve Şan, İ. (2024). Öğretmence metaverse: ilkokul öğretmenlerinin metaverse ile ilgili bilişsel yapısı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(3), 1095-1110.

Kaya, i. (2024). *Eğitim yönetiminde yapay zekâ kullanımına ilişkin okul yöneticileri ve öğretmenlerin görüşleri.* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Kaya, Ö. (2019). *Öğretmen adaylarının egzersiz bağımlılıkları ve egzersize yönelik metaforik algıları.* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kayış, Ö. (2024). *Özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisi ve öğretmen adaylarının uygulama sürecine yönelik görüşleri,* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kesler, S. (2021). *Işığın madde ile etkileşimi ünitesinde yapay zekâ sisteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Kılcan, B. (2017), *Metafor ve eğitimde metaforik çalışmalar için bir uygulama rehberi*, Ankara: Pegem Akademi

Kızılay, E. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunlarına yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *Avrasya uluslararası araştırmalar dergisi*, *8*(21), 230-240.

Kocabaş, G. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin temel fen kavramlarına ve fen dersi çalışmaya yönelik metaforik algıları: Alanya bilsem örneği,* [Yüksek Lisans Tezi]. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya.

Kuipers, M., & Prasad, R. (2022). Journey of artificial ıntelligence. *Wireless Pers Commun* 123, 3275–3290 https://doi.org/10.1007/s11277-021-09288-0

Kul, Ü., Celik, S., & Aksu, Z. (2018). The Impact of Educational Material Use on Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*, *11*(4), 303-324.

Kuzzu, M. İ. (2021), *Fen bilgisi öğretmen adaylarının özel görelilikle ilgili kavramsal öğrenmelerinin KİT ile tespiti,* [Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Küçükoğlu, A., Özen, A., Saban, A., Atik Kara, D., Kürüm, D., Güven, M., ... ve Gülbahar, Y. (2022). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Lim, E. M. (2024). Metaphor analysis on pre-service early childhood teachers' conception of AI (Artificial Intelligence) education for young children. *Thinking Skills and Creativity, 51,* 101455.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, *AI Magazine*, *27*(4), 12-12.

MEB (2023a). Yapay zekâ uygulamaları dersi öğretim programı (I-II) (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7 ve 8. Sınıflar). Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_11/23174117_yapayzekauygulamalaridersiogretimprogrami_3.23.pdf (Erişim Tarihi: 20.11.2024).

MEB (2023c). Yaz Okulu Destekleme ve Yetiştirme Kursu Programı Yapay Zekâ Atölyesi. Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_07/12165116_Yapay_Zeka_Atolyesi.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2024).

MEB, "Millî Eğitim Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı" Milli Eğitim Bakanlığı, 2025. [Online]. Available: https://sgb.meb.gov.tr/www/mill-egitim-bakanligi-2024-2028-stratejik-plani-yayimlandi/icerik/546 [Accessed: Feb. 20, 2025]. (MEB, 2025a).

MEB. (2023b, Ekim). 2023 Yapay Zekâ Uygulamaları Atölye Programı. MEB:https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_10/06094131_Yapay_Zeka_UygulamalarY_Atolye_ProgramY.pdf (Erişim Tarihi: 27.11.2024).

Meço, G. ve Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, *12*(23), 171-193.

Miles, M (B). ve Huberman, A. M. (2021). *Genişletilmiş kaynak: nitel veri analizi*. (4.Baskı) (S. Akbaba Altun ve A. Ersoy, Çev). PEGEM (Orijinal eserin basım tarihi 1994, 2.Baskı).

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. *Thousand Oaks.* (2nd ed.). London: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı- Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fen-bilimleri-dersi

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı- Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fen-bilimleri-dersi

Moor, J. (2006). The dartmouth college artificial intelligence conference: The next fifty years. *AI magazine*, *27*(4), 87-87.

Nabiyev ve Erümit A. K. (Ed.), (2022). *Eğitimde yapay zekâ, kuramdan uygulamaya.* Pegem Akademi. Ankara.

Nabiyev, V.V., (2021). *Yapay zekâ: insan-bilgisayar etkileşimi* (3ed), Seçkin Yayıncılık. Ankara.

Onat, F. (2022). *Yapay zeka okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen öğretimsel unsurların incelenmesi.* (Yayın No: 759426) [Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Ozan Leymun, Ş., Odabaşı, F., ve Kabakçı Yurdakul, İ. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 5*(3), 367-385. 10.14689/issn.2148- 2624.1.5c3s16m

Örücü, D. (2014). Öğretmen adaylarının okul, okul yönetimi ve Türk eğitim sistemine yönelik metaforik algıları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, *20*(3), 327-358.

Özkızılcık, M. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik bilişsel yapılarının problem çözme becerilerinin ve FeTeMM öğretimi yönelimlerinin incelenmesi,* [Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Öztürk, G. (2024). *Yapay zeka destekli araçların İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen çocukların kelime öğrenimi, kalıcılığı ve motivasyonları üzerindeki etkilerin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Özyanık, Ç. (2023). *"Yapay zekâ eğitiminde fiziksel programlamanın etkisi."* [Yüksek Lisans Tezi]. PhD diss., Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Paker, T. (2015). Durum çalışması. *Pamukkale Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*

Pannu, A. (2015). Artificial intelligence and its application in different areas. *Artificial Intelligence*, *4*(10), 79-84.

Park, J., Teo, T.W., & Teo, A. et al. Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *IJ STEM Ed* 10, 61 (2023). https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3

Park, W., & Kwon, H. (2024). Implementing artificial intelligence education for middle school technology education in Republic of Korea. *International journal of technology and design education, 34*(1), 109-135.

Pekbalcı, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilimleri öğretmen adayları ile sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının öğrenci, öğrenme, öğretme ve öğretmen kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforların karşılaştırılması,* [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Pellas, N. (2025). The ımpact of aı-generated ınstructional videos on problem-based learning in science teacher education. *Education Sciences, 15*(1), 102.

Pirim, A. G. H. (2006). Yapay zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, *1*(1), 81-93.

Polat, A. (2022). Nitel araştırmalarda yarı-yapılandırılmış görüşme soruları: Soru form ve türleri, nitelikler ve sıralama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *22*(Özel Sayı 2), 161-182.

Polat, G. (2013). 9. Sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 7*(1), 97-120. https://doi.org/10.12973/nefmed155

Powell, W., & Courchesne, S. (2024). Opportunities and risks involved in using ChatGPT to create first grade science lesson plans. *PloS one, 19(*6), e0305337.

Rouabhia, D. (2024). Artificial intelligence driven course generation: A case study using chatgpt. *ATRAS, Vol. 5 No. 3 (2024): Artificial Intelligence and Education and Online Learning.* arXiv preprint arXiv:2411.01369. Related https: //doi.org/10.70091/atras/ai.18

Saçan, S., Yaralı, K. T. ve Kavruk, S. Z. (2022). Çocukların "yapay zeka" kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (64), 274-296.

Sanca, M., Artun, H., ve Okur, M. (2022). Fen eğitiminde bulanık mantık uygulamaları neden kullanılmalıdır? *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, *6*(1), 130-144.

Sarıçoban, A., Tavil, Z. M. (2012). *Yabancı dil öğretiminde öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Sarıoğlu, S., Yıldız, G., Ormancı, Ü., Çepni, S. (2021). 4. Sınıf fen bilimleri dersi madde ve özellikleri ünitesinde kullanılan bağlam temelli etkinliklere ilişkin öğrenci görüşleri: durum çalışması. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 9*(2), 334-360.

Savaş, S. (2021). Artificial intelligence and innovative applications in education: The case of Turkey. *Journal of Information Systems and Management Research*, *3*(1), 14-26.

Semiz, T. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel araştırma ve bilim insanına yönelik metaforik algıları,* [Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Seyhan, A., (2024). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zeka algıları üzerine bir inceleme.* ERPA International Congresses on Education (pp.77). Balıkesir, Turkey

Shin, W. S., & Shin, D. H. (2020). A study on the application of artificial intelligence in elementary science education. *Journal of Korean elementary science education*, *39*(1), 117-132.

Soylu, E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Su, Ş., Sağlam, A., ve Mutlu, Y. (2017). Bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin "bilsem" ve "okul" kavramlarına ilişkin algı düzeylerinin metaforlarla karşılaştırılması. *Journal of Gifted Education and Creativity, 4*(3), 91-108.

Subaşı, M. ve Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21* (2), 419-426.

Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının "matematik öğretmeni", "matematik" ve "matematik dersi" kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(1), 313-321. https://doi.org/10.17860/efd.03119

Şanlı, A., Ateş, E., Bayburtlu, N., Bektaş, M., ve Özdemir, K. (2023). Yapay zeka kullanımında öğretmen eğilimleri. *International Journal of Social Sciences (IJSS)/ Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(28).

Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2017). 8. Sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(1), 85-102.

Şerbetçioğlu, Ş. Ö. (2024). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin yapay zekâya dair bakış açılarının sosyobilimsel konuların çok boyutlu yapısı bağlamında incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Sinop Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Taşçı, G., ve Çelebi, M. (2020). Eğitimde yeni bir paradigma: "Yükseköğretimde yapay zekâ". *OPUS International Journal of Society Researches*, *16*(29), 2346-2370.

Taşdemir, D. B., & Aydın, S. (2024). Fen öğretiminde yaratıcı etkinlikler ve infografik tekniklerin maddenin özellikleri ünitesindeki öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of Progressive Studies in Education (ijopse)*, *2*(2), 36-55. https://doi.org/10.5281/zenodo.14251529

Taşdere, A., Özsevgeç, T., ve Türkmen, L. (2014). Bilimin doğasına yönelik tamamlayıcı bir ölçme aracı: kelime ilişkilendirme testi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, *2*(2), 129-144.

Tokcan, H., ve Yiter, E. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi kit aracılığıyla incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 114-130.

Turan, E. Z. (2024). İngilizce öğretmen adaylarının yapay zeka kavramına ilişkin algılarının incelenmesi: bir Metafor Çalışması. *Bildiri Özetleri Kitabı*, 189.

Turing, A. M. (1950). Mind. *Mind*, *59*(236), 433-460.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, *24*(24), 543-559.

Uçkun, C. G., ve Konak, O. (2023). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin yapay zekâ kavramına ilişkin metaforik algıları. *Turan: Stratejik Araştırmalar Merkezi*, *15*(60), 45-49.

Uyduran, G. (2019), *Ortaokul öğrencilerinin "enerji" konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi,* [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

UYZS [T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025)].

https://cbddo.gov.tr/sharedfolderserver/genel/file/tr-ulusalyzstratejisi 2021-2025.pdf, (Erişim Tarihi: 06.12.2024).

Uzun, Y., Tümtürk, A. Y., ve Öztürk, H. (2021). Günümüzde ve gelecekte eğitim alanında kullanılan yapay zekâ. In *1st International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences* (pp. 1-3).

Varriale, V., Cammarano, A., Michelino, F. *et al.* Critical analysis of the impact of artificial intelligence integration with cutting-edge technologies for production systems. *J Intell Manuf 36*, 61–93 (2025). https://doi.org/10.1007/s10845-023-02244-8

Vatansever, A. N. (2024). *Üniversite öğrencilerinin yapay zekâ kavramına ilişkin metaforları ve görüşleri üzerine karşılaştırmalı nitel bir araştırma.* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Verma, M. (2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special reference to the field of education. *Online Submission*, *3*(1), 5-10.

Vogt, J. (2021). Where is the human got to go? Artificial intelligence, machine learning, big data, digitalisation, and human–robot interaction in Industry 4.0 and 5.0. *AI & Soc 36*, 1083–1087. https://doi.org/10.1007/s00146-020-01123-7

Yağar, F., ve Dökme, S. (2018). Niteliksel araştirmalarin planlanmasi: Araştirma sorulari, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *3*(3), 1-9.

Yağız, B. Ö. (2024). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramına ilişkin metaforik algıları. *Bildiri Özetleri Kitabı*, 163.

Yaşın A., (2006). *Ebul-İz El-Cezeri.* http:// www.abdullahyasin.org/ebul-z-el-cezeri).

Yeşilbaş Özenç, Y. (2022). Eğitim araştırmalarında durum çalışması deseni nasıl kullanılır? *Uluslararası Eğitimde Nitel Araştırmalarda Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD), 1*(2), 57-67.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri* (12.Baskı). Seçkin Yayıncılık

Yılmaz, D. (2021). *Yapay zekâ*. Kodlab Yayın Dağıtım Yazılım.

Yılmaz, Ö. K. (2024). *Yapay zeka ile geliştirilmiş materyal kullanımının yabancı dil olarak İngilizce okuma motivasyonu üzerindeki etkileri.* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods.* (3. Basım). California: Sage Publications.

Yüksel, N., Börklü, H. R., Sezer, H. K., & Canyurt, O. E. (2023). Review of artificial intelligence applications in engineering design perspective. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *118*, 105697.

Zawacki Richter, O., Marín, V.I., & Bond, M. et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *Int J Educ Technol High Educ* 16, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zhuhadar, L. P., A Comparative View of AI, machine learning, deep learning, and generative aı. available online: https://commons.wikimedia.org/wiki/File: Unraveling_AI_Complexity_-A_Comparative_View_of_AI,_Machine_Learning, _Deep_Learning, and_Generative_AI.jpg (Accessed on 19 February 2025).

EKLER

EK 1: Etik Kurul İzni

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Oturum Tarihi : 28-05-2024	**Oturum Sayısı :** 10	**Karar Sayısı :** 2
Etik Açıdan Uygun		
Çalışma Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Hakkındaki Algıları ve Fen Öğretiminde Yararlanabilmeleri	
Araştırmacılar	Yüksek Lisans Öğrencisi Dilara AŞCI (Yardımcı Araştırmacı) Doç. Dr. Nail ilhan (Danışman)	
Başkan	Prof. Dr. Hakan ÖZDEMİR	
Kurul Üyeleri		

Kullanıcı Pınar Özbay		Prof. Dr. Bilal ALTAY	
Prof. Dr. Mehmet ÖNAL		Prof. Dr. Yusuf BATAR	
Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR		Prof. Dr. Süleyman ÇALDAK	
Prof. Dr. Lütfiye ÖZDEMİR			

EK 2: Katılımcı Gönüllü Onam Formu

Tarih:

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA ETİK KURULU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi, İnönü Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 28.05.2024 tarihinde izin alınan, Dilara AŞÇI tarafından yürütülen "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Hakkındaki Algıları ve Fen Öğretiminde Yararlanabilmeleri" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Bu formu onaylamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz anlamına gelecektir.

Araştırmanın Amacı	Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ hakkındaki algılarını ve fen öğretiminde yararlanabilme durumlarını incelemektir.
Araştırmanın Nedeni	Yapay zekâ araçları ile geliştirilen ders planları ve materyallerin fen bilgisi dersine uygunluğunu incelemek ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ hakkındaki görüşlerini alarak mevcut algı ve düşüncelerini ortaya koymaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi	7 Hafta
Araştırmanın Yürütüleceği Yer	İnönü Üniversitesi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma Yürütücüsü

Adı ve Soyadı	Doç. Dr. Nail İLHAN (Danışman) Dilara AŞÇI (Yüksek Lisans Öğrencisi)	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Battalgazi/Malatya	

Gönüllü Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK 3: Uzman Görüş Formu 1

METAFORİK ALGI FORMU UZMAN GÖRÜŞLERİ
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimde Yapay Zekâ Metaforuna İlişkin Görüşleri
(UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU)

BÖLÜM I: GİRİŞ

Görüşmenin Saati (Başlangıç-Bitiş): ……./……. **Tarih: .../…/2024**

Sevgili uzman,

Merhaba, ben İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim.

Yüksek lisans tezim için yürüteceğim bu görüş formu ile fen bilgisi öğretmen adaylarının 'eğitimde yapay zeka' hakkındaki metaforik algılarından elde edilen bulguları kategorilere ayırabilmeyi amaçlamaktayım. Bu amaç doğrultusunda fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik 'eğitimde yapay zeka' metaforuna ilişkin geliştirdiğim 'Eğitimde yapay zeka ……..……..……. gibidir/benzer. Çünkü ……..." şeklinde geliştirdiğim form ve 30 öğretmen adayına uygulayarak bu formdan elde etmiş olduğum metaforlara ait bulguları kategorilere ayırmak için uzman görüşüne ihtiyaç duymaktayım. Bu konuda sizlerin görüşlerinizi almak için öğretmen adaylarından topladığım mevcut metaforları ve bu doğrultuda oluşturduğum kategorileri puanlamanızı, görüşlerinizi bildirmenizi istiyorum.

- Görüş başlamadan önce sizi kısaca bilgilendirmek istiyorum.
- Bu süreçte bize vermiş olduğunuz geri dönütler bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Bu süreçte elde edilecek bilgileri araştırmacılar dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırmanın raporlaştırılması sürecinde görüşü alınan bireylerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır.
- Görüşlerinizde tarafsız ve birbirinizden bağımsız değerlendirme yapmanız çalışmanın güvenilir olabilmesi için önemlidir.

Dilara AŞÇI

BÖLÜM II: DEMOGRAFİK BİLGİLER

Cinsiyet : (_) Kadın _(_) Erkek

Görüşülen Uzmanların Kod İsimleri:

Kategoriler	Metaforlar	Zayıf	Orta	Güçlü
Eğitim ve Öğretim	Öğretmen			
	Öğrenci			
	Öğrenme Aracı			
	Destek eğitim			
	Eğlenerek öğrenme			
	Kişiselleştirilmiş eğitim			
Bilgi Kaynakları	Ansiklopedi			
	Kütüphane			
	Düşünen kütüphane			
Bilim ve Teknoloji	İnsan beyni			
	İnsanüstü zeka			
	Sinir ağı			
	Makine			
	Mıknatıs			
	Yüz yıllık güncelleme			
	Katalizör			
	İnsansı robot			
	Uzay aracı			
	Laboratuvar			
Destek ve Yardımcı Unsurlar	Hizmetli			
	Yardımcı			
	Hastane			
	Yürüyen merdiven			
	Kolaylaştırıcı			
	Asansör			
	Hayat kurtarıcı			
	İnsan omurgası			
	Basit makine			
Navigasyon ve Rehberlik	Rehber			
	Pusula			
	Kutup yıldızı			
	Fener			
Diğer	Sihirbaz şapkası			
	Bahçıvan			
	Bulunmaz nimet			
	Orkestra şefi			
Toplam	**36 Metafor**			

Belirtmek istediğiniz fikirleri aşağıdaki boşluğa belirtiniz.

.....
.....
.....

EK 4: Uzman Görüş Formu 2

GÖRÜŞME FORMU
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Uygulamalarına İlişkin Görüşleri
(UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU)

BÖLÜM I: GİRİŞ

Görüşmenin Saati (Başlangıç-Bitiş): ……/…… **Tarih: .../…/2024**

Sevgili öğretmen adayı,

Merhaba, ben İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim.

Yüksek lisans tezim için yürüteceğim bu görüşme ile fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ hakkındaki algılarını ve fen öğretiminde yararlanabilme durumlarını incelemeyi amaçlamaktayım. Bu amaç doğrultusunda sizinle bu konuda görüşme yapmak istiyorum.

- Görüşmeye başlamadan önce sizi kısaca bilgilendirmek istiyorum.
- Görüşme sürecinde söyleyecekleriniz bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Görüşmeye ilişkin kişisel bilgileriniz gizli kalacaktır. Görüşme sürecinde elde edilecek bilgileri araştırmacılar dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırmanın raporlaştırılması sürecinde görüşme yapılan bireylerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Görüşme sonrası görüşmeye ilişkin kayıtları sizinle paylaşıp teyit alacağım.
- Görüşmemizin yaklaşık olarak 20-30 dakika süreceğini planlıyorum.
- İzin verirseniz bu görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bunun sizin açısından bir sakıncası var mı?
- Görüşmeye başlamadan önce, söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz bir soru var mı? İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Dilara AŞÇI

BÖLÜM II: DEMOGRAFİK BİLGİLER

Cinsiyet : (_) Kadın (_) Erkek

Görüşülen Öğrencilerin Kod İsimleri:

Sınıf:

Etkinlik/Uygulama/Çalışma Konuları:

BÖLÜM-III GÖRÜŞME SORULARI

SORULAR	GÖRÜŞME SORULARININ UYGUNLUĞU			AÇIKLAMA
	Uygun (2)	*Düzeltilmeli (1)*	*Uygun Değil (0)*	
Soru 1 **Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?** • Avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar) • Dezavantajları/sınırlılıkları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler) ***Sondalar***: a) Hazırlanan ders planının ünite konuları ve öğrenme çıktılarına uygunluğu açısından ne düşünüyorsunuz? (Öğrenci öğrenmesi, sınıf seviyesi, vb.) b) Ders planı hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız? c) Ders planında bulunacak öğretim yöntem ve tekniklerin belirlenmesi (5E modeli, araştırma-inceleme, tartışma yöntemi, soru cevap vb.) açısından ne düşünüyorsunuz? Uygulanabilir mi? d) Ders planında bulunacak etkinlik/materyal/deney belirlenmesi (Öğrenci seviyesine uygunluğu, laboratuvar etkinliği, sınıf etkinliği, araç-gereçler, vb.) açısından ne düşünüyorsunuz? e) Ders planında bulunacak ölçme ve değerlendirme etkinlikleri (Soru hazırlama, sınavlar, vb.) açısından ne düşünüyorsunuz? f) Yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlama ile ilgili diğer görüşleriniz nelerdir? g) Geleneksel ders planı ve yapay zekanın farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?				
Soru-2 **Öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders sunusu hazırlama konusunda ne düşünüyorsunuz? Nasıl hazırladınız/ Avantajlar/ Sınırlıklar** a) Ders sunusunun (Powerpoint vb.) ünite konuları ve öğrenme çıktılarına uygunluğu açısından; • Avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar) • Dezavantajları/sınırlılıkları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler) ***Sondalar***: Öğrenci başarısı, Zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb. Geleneksel ve yapay zekâ farklılıkları ve benzerlikleri… b) Ders sunusu hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız? c) Sizin hazırladığınız sunu ile yapay zekâ ile hazırlanan sununun farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?				

Yapay zekâ araçları ile fen öğretimine yönelik ders videosu hazırlama açısından kullanılmasına ilişkin düşünceleriniz nelerdir? *(Alternatif Soru: Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders Videosu hazırlama süreci için)* a) Nasıl hazırladınız? • Uygulama/Kullanım avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar) • Dezavantajları nelerdir? Ne tür zorluklarla karşılaştınız? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler) **Sondalar**: Video hazırlama süreci, uygunluk, Öğrenci başarısı, Zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb.) (Seslendirme) b) Ders video hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız? c) Geleneksel ve yapay zekâ videoları arasındaki farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?				
Soru-4 **Fen Bilimleri dersi ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde düşündüğünüze Yapay zekâ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine ilişkin düşünceleriniz nelerdir?** **a) Nasıl hazırladınız?** **b) Nerelerde zorlandınız?** **Sondalar**: Öğretmen, öğrenci, yapay zekaya komut girme, öğrenme çıktılarına uygunluğu; hazırlama süreci, öğrenci başarısı, zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb., soruların zorluğu, kolaylığı, şekli b) Hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız? c) Geleneksel ve yapay zekâ ile ölçme araçları hazırlama benzerlik ve farklılıklar konusunda ne düşünüyorsunuz?				
Soru 5. **Yapay zekâ uygulamaları dersleri kapsamında sizlerde ne gibi değişimler olduğunu düşünüyorsunuz?** (Öncesi / Sonrası) (Amaç çeşitleri, tutum, ilgi, tembelliğe karşı) **Sondalar:** Sevme, ilgi çekme, öz-güven, ilerde kullanmak isteme, motive olma) Kolay, yaratıcılık, erişebilirlik, teknoloji kullanma özgüveni a) Öğretmenlik mesleğini icra ederken yapay zekâ araçlarından yararlanmayı düşünür müsünüz, nasıl? b) Hangi fen öğretim faaliyetleri için uygun olduğunu düşünüyorsunuz. (Ders planı, sunum, video, materyal/etkinlik, ölçme ve değerlendirme, oyun tasarım vb.) c) Farklı fen derslerinde farklı sınıf düzeyinde ve fen konusuna kullanılabilir mi? Neden?				

EK SORU OLARAK ÖNERİLEN MADDELER VEYA DİĞER DÜŞÜNCELERİNİZ

1-……..

2-……..….

3-……..…..

EK 5: Kelime İlişkilendirme Testi

Kelime İlişkilendirme Testi

Ad-Soyad:

Aşağıda verilen kavram ile ilişkili olduğunu düşündüğünüz kelimeleri sırayla yazınız.

Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....
Yapay zeka .....

Yazdığınız kelimelerle ilişkili bir cümle oluşturunuz.

.....
.....
.....
.....
.....

Kelime İlişkilendirme Testi

Ad-Soyad:

Aşağıda verilen kavram ile ilişkili olduğunu düşündüğünüz kelimeleri sırayla yazınız.

Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....
Yapay zeka araçları (Uygulamaları) .....

Yazdığınız kelimelerle ilişkili bir cümle oluşturunuz.

.....
.....
.....
.....
.....

EK 6: Metaforik Algı Formu

Metaforik Algı

Ad-Soyad:

'Eğitimde Yapay Zeka ..... gibidir/benzer.

Çünkü .....

.....

EK 7: Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Uygulamalarına İlişkin Görüşleri

Görüşmenin Saati (Başlangıç-Bitiş): ……../…….. **Tarih: .../…/2024**
Öğrencilerin Kod İsimleri: Sınıf:
Etkinlik/Uygulama/Çalışma Konuları:

Sevgili öğretmen adayı,

Merhaba, ben İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim.

Yüksek lisans tezim için yürüteceğim bu görüşme ile fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ hakkındaki algılarını ve fen öğretiminde yararlanabilme durumlarını incelemeyi amaçlamaktayım. Bu amaç doğrultusunda sizinle bu konuda görüşme yapmak istiyorum.

- Görüşmeye başlamadan önce sizi kısaca bilgilendirmek istiyorum.
- Görüşme sürecinde söyleyecekleriniz bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Görüşmeye ilişkin kişisel bigileriniz gizli kalacaktır. Görüşme sürecinde elde edilecek bilgileri araştırmacılar dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırmanın raporlaştırılması sürecinde görüşme yapılan bireylerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Görüşme sonrası görüşmeye ilişkin kayıtları sizinle paylaşıp teyit alacağım.
- Görüşmemizin yaklaşık olarak 20-30 dakika süreceğini planlıyorum.
- İzin verirseniz bu görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bunun sizin açısından bir sakıncası var mı?
- Görüşmeye başlamadan önce, söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz bir soru var mı? İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Dilara AŞÇI

Görüşme Soruları

Soru 1
Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlamaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Nasıl hazırladınız?

- Avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar)
- Dezavantajları/sınırlılıkları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler)

Sondalar:

a) Hazırlanan ders planının ünite konuları ve öğrenme çıktılarına uygunluğu açısından ne düşünüyorsunuz? (Öğrenci öğrenmesi, sınıf seviyesi, vb.)
b) Ders planı hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız?
c) Ders planında bulunacak öğretim yöntem ve tekniklerin belirlenmesi (5E modeli, araştırma-inceleme, tartışma yöntemi, soru cevap vb.) açısından ne düşünüyorsunuz? Uygulanabilir mi?
d) Ders planında bulunacak etkinlik/materyal/deney belirlenmesi (Öğrenci seviyesine uygunluğu, labortuvar etkinliği, sınıf etkinliği, araç-gereçler, vb.) açısından ne düşünüyorsunuz?
e) Ders planında bulunacak ölçme ve değerlendirme etkinlikleri (Soru hazırlama, sınavlar, vb.) açısından ne düşünüyorsunuz?
f) Yapay zekâ araçları ile ders planı hazırlama ile ilgili diğer görüşleriniz nelerdir?
g) Geleneksel ders planı ve yapay zekanın farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?

Soru-2
Öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders sunusu hazırlama konusunda ne düşünüyorsunuz? Nasıl hazırladınız/ Avantajlar/ Sınırlıklar

a) Ders sunusunun (Powerpoint vb.) ünite konuları ve öğrenme çıktılarına uygunluğu açısından;

- Avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar)
- Dezavantajları/sınırlılıkları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler)

Sondalar: Öğrenci başarısı, Zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb. Geleneksel ve yapay zekâ farklılıkları ve benzerlikleri…

b) Ders sunusu hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız?
c) Sizin hazırladığınız sunu ile yapay zeka ile hazırlanan sununun farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?

Soru-3
Yapay zekâ araçları ile fen öğretimine yönelik ders videosu hazırlama açısından kullanılmasına ilişkin düşünceleriniz nelerdir? *(Alternatif Soru: Fen Bilimleri dersi "Maddenin Ayırt Edici Özellikleri" ünitesi konu ve ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde değerlendirdiğinizde yapay zekâ araçları ile ders Videosu hazırlama süreci için)*

a) Nasıl hazırladınız?
- Uygulama/Kullanım avantajları nelerdir? (Öğrenci, Öğretmen açısından, faydalar)
- Dezavantajları nelerdir? Ne tür zorluklarla karşılaştınız? (Öğrenci, Öğretmen açısından, zorluklar, tehlikeler)

Sondalar: Video hazırlama süreci, uygunluk, Öğrenci başarısı, Zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb.) (Seslendirme)

b) Ders video hazırlamaya yönelik hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız?
c) Geleneksel ve yapay zekâ videoları arasındaki farklılıkları konusunda ne düşünüyorsunuz?

Soru-4
Fen Bilimleri dersi ilgili öğrenme çıktıları çerçevesinde düşündüğünüze Yapay zekâ araçları ile ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine ilişkin düşünceleriniz nelerdir?
a) Nasıl hazırladınız? **b) Nerelerde zorlandınız?**

Sondalar: Öğretmen, öğrenci, yapay zekaya komut girme, öğrenme çıktılarına uygunluğu; hazırlama süreci, öğrenci başarısı, zaman, tasarım, kalite, görsel, öğrenme çıktısı uyum, öğretmen için kolaylık, zorluklar, vb., soruların zorluğu, kolaylığı, şekli

b) Hangi yapay zekâ araçları / web uygulamalarını kullandınız?
c) Geleneksel ve yapay zekâ ile ölçme araçları hazırlama benzerlik ve farklılıklar konusunda ne düşünüyorsunuz?

Soru 5.
Yapay zekâ uygulamaları dersleri kapsamında sizlerde ne gibi değişimler olduğunu düşünüyorsunuz? (Öncesi / Sonrası) (Amaç çeşitleri, tutum, ilgi, tembelliğe karşı)
Sondalar: Sevme, ilgi çekme, öz-güven, ilerde kullanmak isteme, motive olma) Kolay, yaratıcılık, erişebilirlik, teknoloji kullanma özgüveni

a) Öğretmenlik mesleğini icra ederken yapay zekâ araçlarından yararlanmayı düşünür müsünüz, nasıl?
b) Hangi fen öğretim faaliyetleri için uygun olduğunu düşünüyorsunuz. (Ders planı, sunum, video, materyal/etkinlik, ölçme ve değerlendirme, oyun tasarım vb.)
c) Farklı fen derslerinde farklı sınıf düzeyinde ve fen konusuna kullanılabilir mi? Neden?

- Son olarak yapay zeka ile ilgili genel görüşleriniz, söylemek istedikleriniz nelerdir?

EK 8: YZ Araçları Ders Sunumu







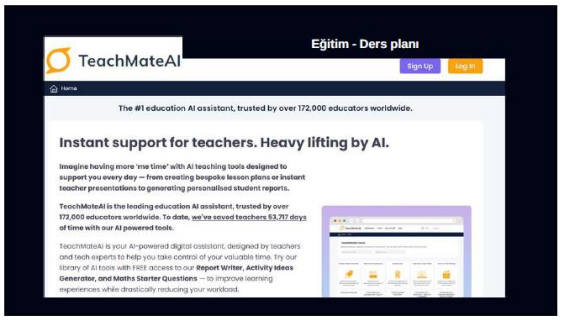


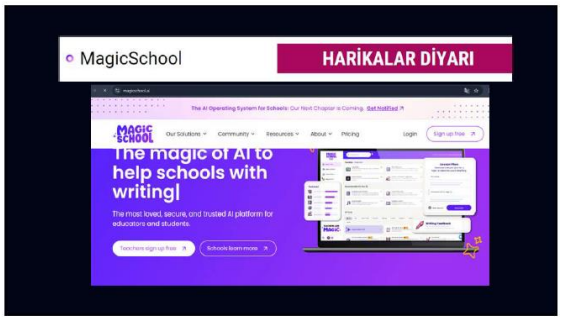


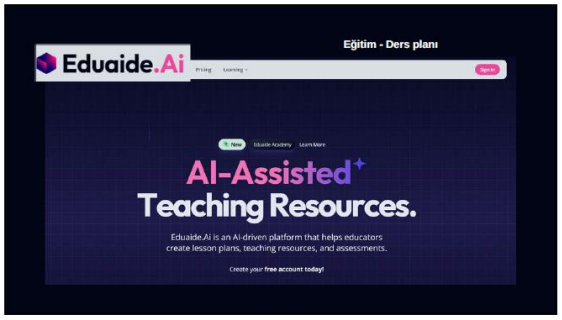


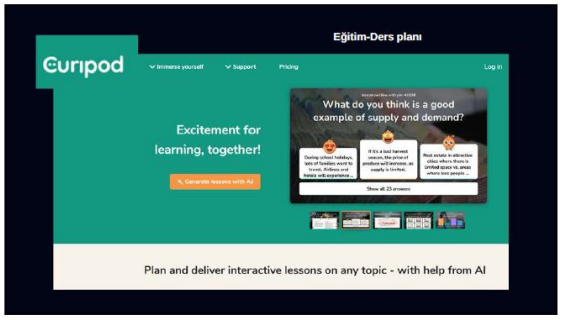





Eğitim - Ders planı
TeachMateAI
Sign Up
Log In
The #1 education AI assistant, trusted by over 172,000 educators worldwide.
Instant support for teachers. Heavy lifting by AI.

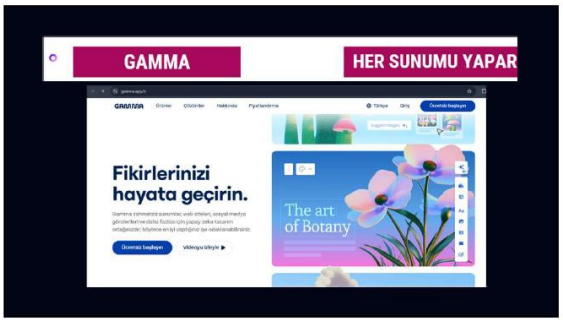

MagicSchool
HARİKALAR DİYARI
The magic of AI to help schools with writing|

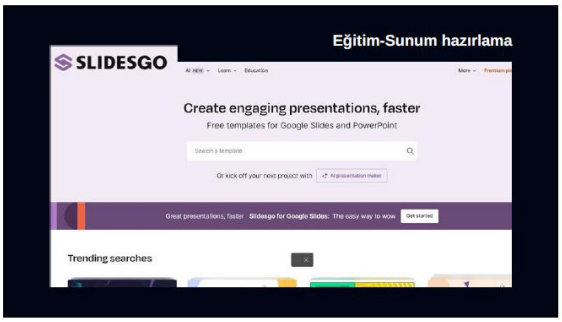

Eğitim - Ders planı
Eduaide.Ai
AI-Assisted
Teaching Resources.
Eduaide.Ai is an AI-driven platform that helps educators create lesson plans, teaching resources, and assessments.


Eğitim-Ders planı
Curipod
Excitement for learning, together!
What do you think is a good example of supply and demand?
Plan and deliver interactive lessons on any topic - with help from AI


Eğitim-Ders planı
Brisk Teaching
Teaching is irreplaceable. For the rest of your workload, there's Brisk.
Brisk Teaching is the #1 AI-powered Chrome extension, helping you automate your workload without adding to it.
Free for Educators!
Brisk for Schools & Districts


Ders sunusu için kullanılabilecek YZ Araçları

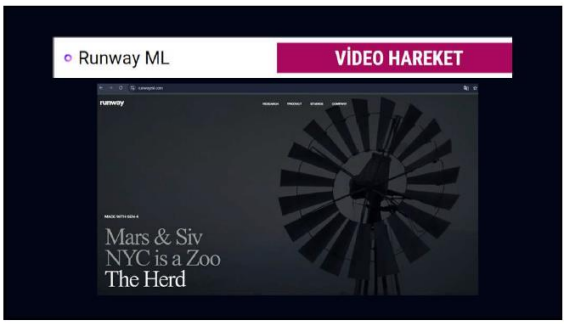

GAMMA
HER SUNUMU YAPAR
Fikirlerinizi hayata geçirin.
The art of Botany

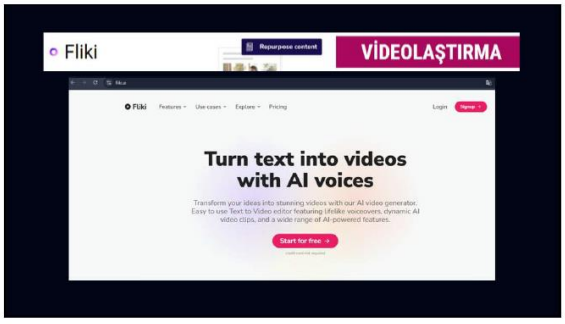

Eğitim-Sunum hazırlama
SLIDESGO
Create engaging presentations, faster
Free templates for Google Slides and PowerPoint
Trending searches

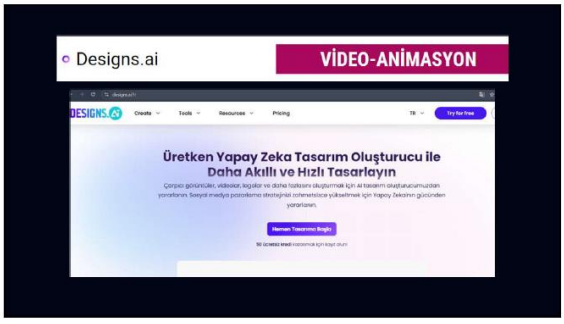

Beautiful.ai
SUNUM OLUŞTURMA UYGULAMALARI
Onun Güzel ne yapabilirsin
birazcık yapay zeka.

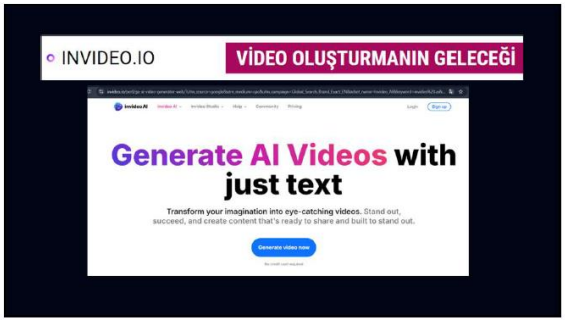

Tome APP
SUNUM OLUŞTURMA UYGULAMALARI
En iyi hesaplarınıza giden yolu
bulun .


Ders videosu için kullanılabilecek
YZ Araçları

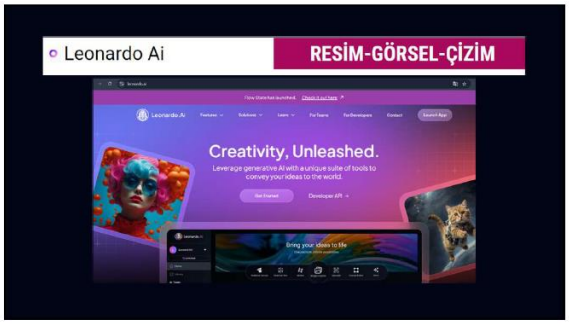

Runway ML
VİDEO HAREKET
Mars & Siv
NYC is a Zoo
The Herd

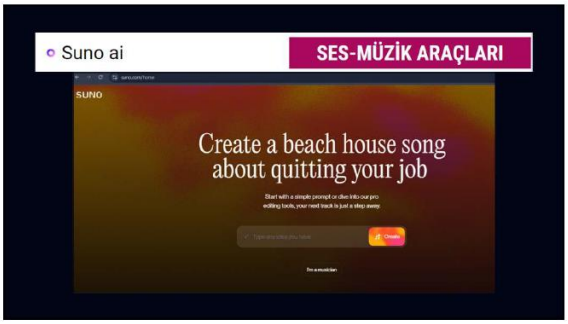

Fliki
VİDEOLAŞTIRMA
Turn text into videos
with AI voices

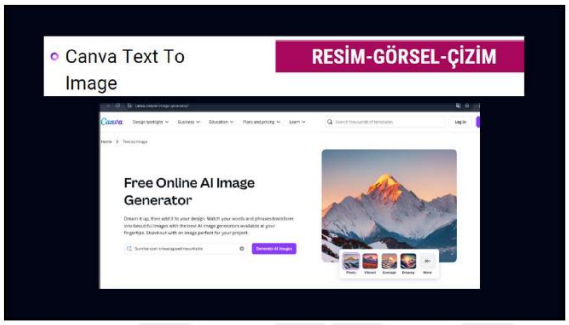

Designs.ai
VİDEO-ANİMASYON
Üretken Yapay Zeka Tasarım Oluşturucu ile
Daha Akıllı ve Hızlı Tasarlayın

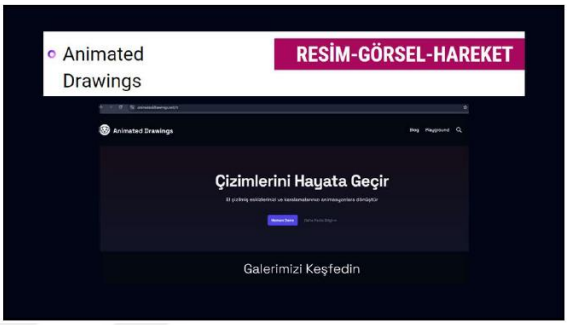

INVIDEO.IO
VİDEO OLUŞTURMANIN GELECEĞİ
Generate AI Videos with
just text

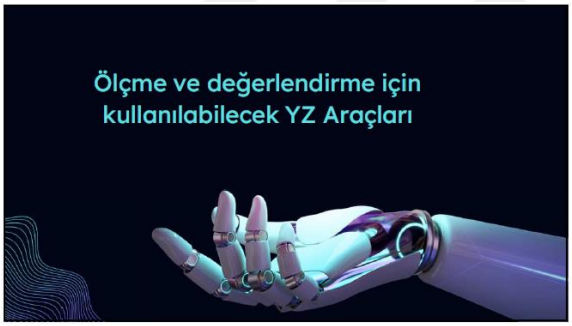

Ders materyalleri için
kullanılabilecek YZ Araçları

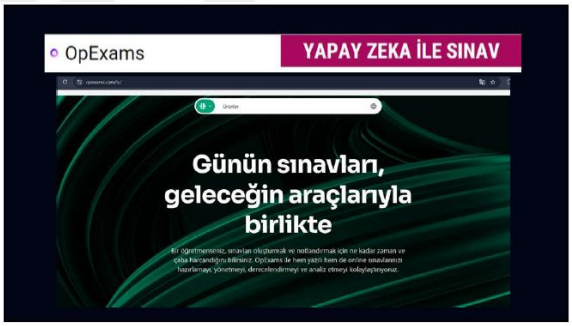

Leonardo Ai
RESİM-GÖRSEL-ÇİZİM
Creativity, Unleashed.
Leverage generative AI with a unique suite of tools to convey your ideas to the world.

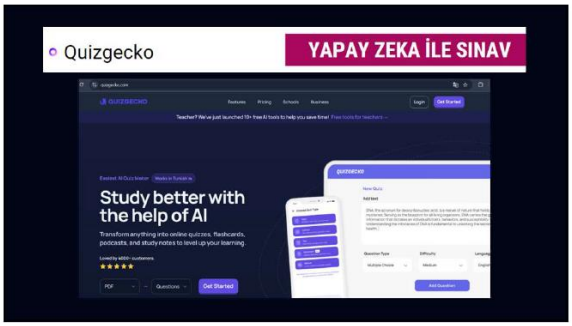

Suno ai
SES-MÜZİK ARAÇLARI
SUNO
Create a beach house song about quitting your job

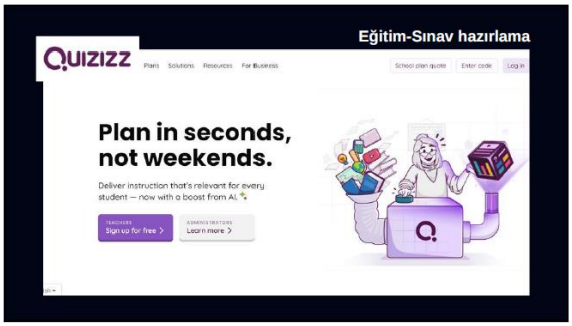

Canva Text To Image
RESİM-GÖRSEL-ÇİZİM
Free Online AI Image Generator


Animated Drawings
RESİM-GÖRSEL-HAREKET
Animated Drawings
Çizimlerini Hayata Geçir
Galerimizi Keşfedin

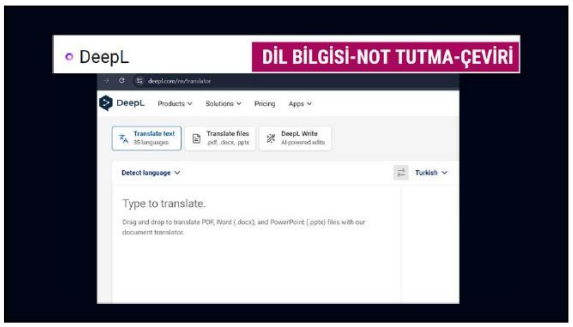

Ölçme ve değerlendirme için kullanılabilecek YZ Araçları

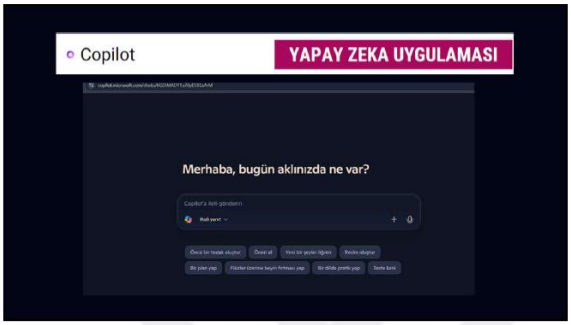

OpExams
YAPAY ZEKA İLE SINAV
Günün sınavları, geleceğin araçlarıyla birlikte

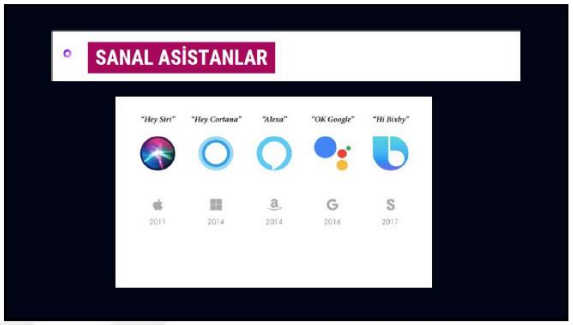

Quizgecko
YAPAY ZEKA İLE SINAV
Study better with the help of AI

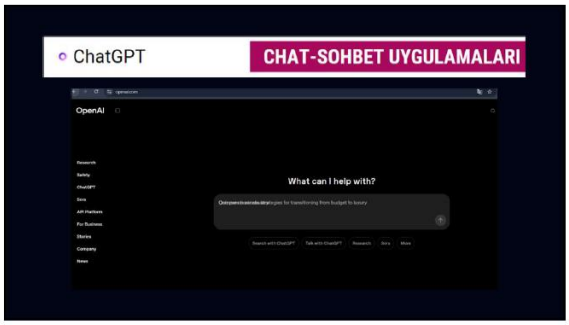

Eğitim-Sınav hazırlama
QUIZIZZ
Plan in seconds, not weekends.
Deliver instruction that's relevant for every student — now with a boost from AI.


Diğer alternatif YZ Araçları


DeepL
DİL BİLGİSİ-NOT TUTMA-ÇEVİRİ
Type to translate.

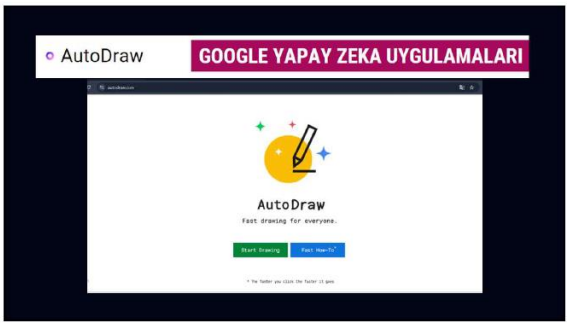

Copilot
YAPAY ZEKA UYGULAMASI
Merhaba, bugün aklınızda ne var?


SANAL ASİSTANLAR
"Hey Siri"
"Hey Cortana"
"Alexa"
"OK Google"
"Hi Bixby"

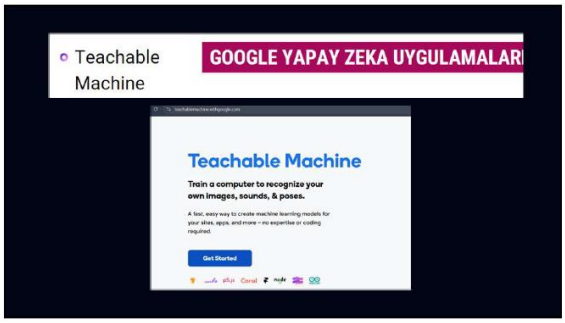

ChatGPT
CHAT-SOHBET UYGULAMALARI
OpenAI
What can I help with?

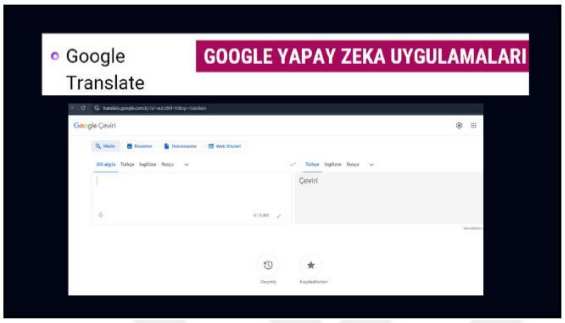

Typeset.io
MAKALE
SCISPACE
The Fastest Research Platform Ever


Experiments with Google
GOOGLE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI
Experiments with Google
WebXR Experiments
AI Experiments
Arts & Culture Experiments
Experiments for Learning
Start With One
Chrome Experiments

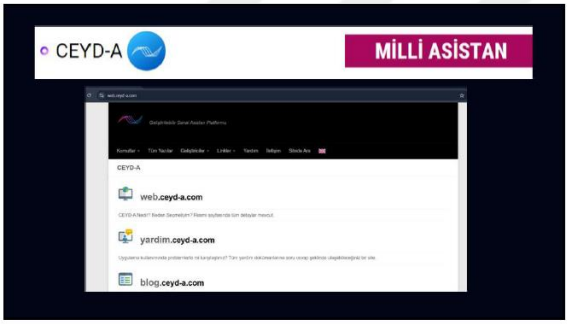

AutoDraw
GOOGLE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI
AutoDraw
Fast drawing for everyone.
Start Drawing
Pick Me!

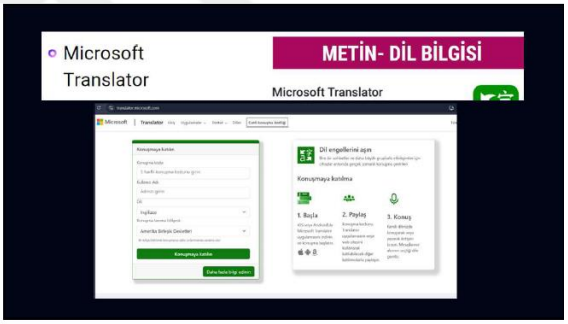

Gemini
GOOGLE YAPAY ZEKASI
Kişisel yapay zeka asistanınız Gemini ile tanışın

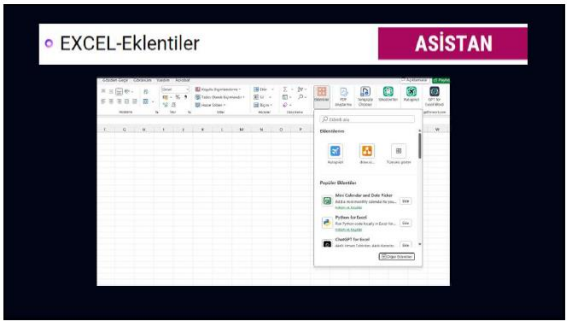

Teachable Machine
GOOGLE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI
Teachable Machine
Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses.
Get Started

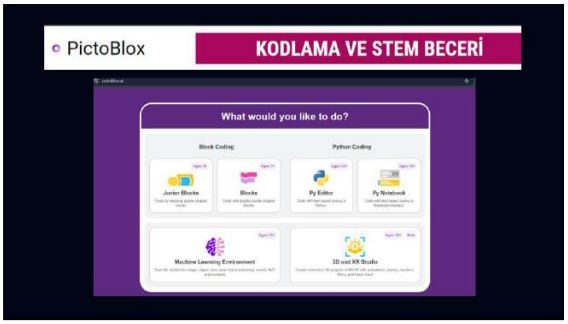

Google Translate
GOOGLE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

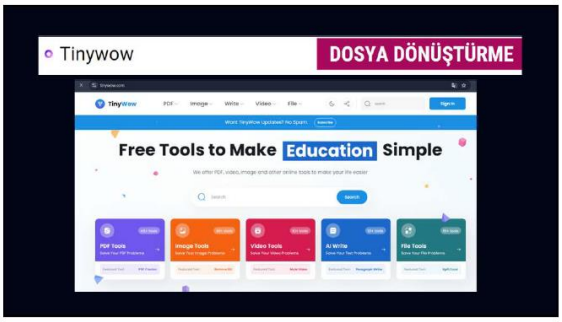

NVIDIA Canvas
NVIDIA YAPAY ZEKA UYGULAMALARI
Stüdyo
NVIDIA Stüdyosu
Yaratıcılar için üretildi. İlham vermek için tasarlandı.

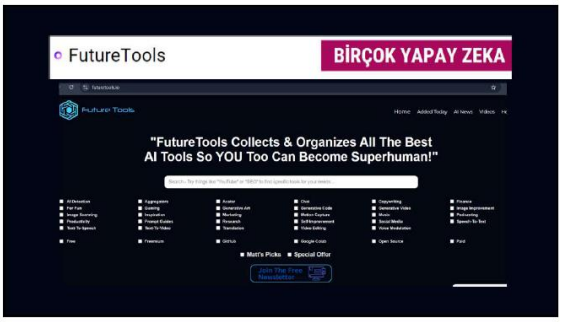

CEYD-A
MİLLİ ASİSTAN
web.ceyd-a.com
yardim.ceyd-a.com
blog.ceyd-a.com


Microsoft Translator
METİN- DİL BİLGİSİ
Microsoft Translator


EXCEL-Eklentiler
ASİSTAN


PictoBlox
KODLAMA VE STEM BECERİ
What would you like to do?
Block Coding
Python Coding


Tinywow
DOSYA DÖNÜŞTÜRME
Free Tools to Make Education Simple


FutureTools
BİRÇOK YAPAY ZEKA
"FutureTools Collects & Organizes All The Best AI Tools So YOU Too Can Become Superhuman!"


KAYNAKÇA
www.genchetinler.net


Dinlediğiniz için
Teşekkürler

EK 9: Öğretmen Adaylarının YZ Araçları ile Hazırladıkları Ders Materyalleri

Ders Planı Örneği

(Grup 4: Eduaide.Ai)

5E METODUNA GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS PLANI

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	6.Sınıf
Ünitenin Adı/No	5.Ünite
Konu	Maddelerin erime, donma ve kaynama noktası
Önerilen Süre	2 Ders Saati

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	FB.6.5.2.1. Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney yapabilme a) Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney tasarlar. b) Deney ile ilgili ölçme ve veri analizi yapar.
Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Çıktıları: F: Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını bilir ve tanımlar. Farklı maddelerin erime ve donma noktalarının farklı olduğunu bilir. Isının maddelerin hal değişimini nasıl etkilediğini bilir. Deney tasarlama ve yürütme aşamalarını bilir ve uygular. Gözlemleme ve kayıt tutma becerilerini kullanır. Verileri analiz etme ve yorumlama becerilerini kullanır. T: Bilimsel araştırmanın önemini ve değerini bilir. Deney tasarlama ve yürütme becerilerini kullanır. Gözlemleme ve kayıt tutma becerilerini kullanır. T:

	Bilimsel bulguların günlük hayattaki etkilerini bilir ve tartışabilir. Bilimsel bulguların etik ve sosyal sorumluluklarını bilir ve tartışabilir. Farklı bakış açılarına saygı duyar ve empati kurar. Etkili iletişim kurar ve iş birliği yapar. Ç: Çevresel bilinci ve sorumluluğu geliştirir.

Ünite Kavramları ve Sembolleri	Kavramlar: Madde: Belirli bir kütleye ve hacme sahip olan her şey. Hal: Katı, sıvı ve gaz olmak üzere maddelerin üç temel hali. Erime noktası: Bir katının sıvı hale dönüştüğü sıcaklık. Donma noktası: Bir sıvının katı hale dönüştüğü sıcaklık. Kaynama noktası: Bir sıvının gaz hale dönüştüğü sıcaklık. Isı: Enerjinin bir şekli. Isı transferi: Isının bir nesneden diğerine aktarılması. Termometre: Sıcaklığı ölçmek için kullanılan bir araç. Deney: Bir hipotez test etmek için tasarlanmış bir prosedür. Hipotez: Deneyle test edilecek bir tahmin. Veri: Deneyden elde edilen bilgiler. Sonuç: Verilerin analizinden elde edilen bulgular. Semboller: T: Sıcaklık (Kelvin veya santigrat derece cinsinden) m: Kütle (kilogram cinsinden)

Güvenlik Önlemleri	Deney için ortam, öğrenci ve öğretmenin güvenliğini sağlayacak ekipmanlar ve durumlar seçilir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Modeli Anlatım Deney veya Gösteri
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçleri	Bilgisayar veya akıllı tahta Termometre Katı, sıvı ve gaz maddeler Isıtıcı A4 kağıdı Kalem

Kaynakça	• Fen ve Teknoloji 6.Sınıf Ders KitabıMEB •

	Planın uygulanmasına ilişkin esaslar	Görsel öğrenenler için görsel yardımlar sağlayın. Rehberli uygulama yoluyla zorluk çeken öğrencilere ek destek sunun. İleri düzey öğrencilerin daha karmaşık deneyler yapmasına veya faz değişiklikleri hakkında ek bilgi araştırması yapmasına izin verin. Dersin açıklama kısmında ek materyal olarak sunu, video, animasyon, simülasyon ve müzik kullanılabilir.

ÖĞRETME-ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Etkinlik 1: Farklı Maddelerin Erime Noktalarını Karşılaştırma

Hedef: Farklı maddelerin erime noktalarının farklı olduğunu göstermek.
Malzemeler:

Farklı maddeler (buz, çikolata, şeker, balmumu vb.)
Su banyosu
Termometre
Küçük kaplar
Kaşıklar
Yöntem:

Su banyosunu ısıtın ve sıcaklığı sabit tutun.
Her bir maddeyi ayrı bir kaba koyun.
Her bir kabı su banyosuna yerleştirin.
Termometreyi kullanarak her bir madde erimeye başlayana kadar sıcaklığı ölçün.
Her bir maddenin erime noktasını not edin.
Verileri bir tabloda karşılaştırın.
Sonuç: Farklı maddelerin erime noktalarının farklı olduğu gözlemlenmelidir.

Etkinlik 2: Suyun Kaynama Noktasını Belirleme
Hedef: Suyun kaynama noktasını belirlemek.
Malzemeler:

Su dolu bir kap
Termometre
Isı kaynağı (örneğin ocak)
Yöntem:

Su dolu kabı ısı kaynağına yerleştirin.
Termometreyi suyun içine yerleştirin.
Su kaynamaya başlayana kadar termometredeki sıcaklığı takip edin.
Su kaynadığında, termometredeki sıcaklığı not edin.
Bu sıcaklık, suyun kaynama noktasıdır.
Sonuç: Suyun kaynama noktası 100°C olduğu gözlemlenmelidir.

Fen ve Teknoloji Öğretmeni Okul Müdürü

BÖLÜM 3

	Giriş (Engage)	Derse öğrencilere sıcak bir günde dışarıda bırakıldığında buza ne olacağını sorarak başlayın. Maddeler ısıtıldığında veya soğutulduğunda ne olduğuna ilişkin ön bilgilerini öğrencilerle tartışın. Erime, donma ve kaynama noktalarını gösteren kısa bir video klip gösterin.
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	**Keşfetme (Explore)**	Öğrencileri küçük gruplara ayırın ve onlara buz, çikolata ve su gibi çeşitli maddeler verin. Öğrencilere, ısı uygulandığında ve soğutulduğunda her bir maddeye ne olduğunu gözlemlemelerini ve kaydetmelerini söyleyin. Öğrencileri her bir maddeye ne olacağı konusunda tahminlerde bulunmaya teşvik edin.
	Açıklama (Explain)	Keşif aşamasında yapılan gözlemler hakkında tüm sınıf tartışmasını kolaylaştırın. Erime, donma ve kaynama noktalarıyla ilgili anahtar kelimeleri tanıtın. Sıcaklık kavramını ve maddenin hallerini nasıl etkilediğini açıklayın.
	Derinleştirme (Elaborete)	Öğrencilere farklı maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarını tanımlamaları gereken bir senaryo verin. Öğrencilerin çiftler halinde çalışarak suyun erime ve kaynama noktalarını belirlemek için deneyler yapmalarını sağlayın. Öğrencileri bulgularını tartışmaya ve noktaları belirlemek için kullandıkları süreci açıklamaya teşvik edin.
	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin bireysel olarak tamamlamaları için erime, donma ve kaynama noktalarıyla ilgili soruların bulunduğu bir çalışma sayfası dağıtın. Anlayıp anlamadığınızı kontrol etmek için cevapları sınıf olarak gözden geçirin. Öğrencilerden ders sırasında öğrendikleri ana noktaları özetlemelerini isteyin.

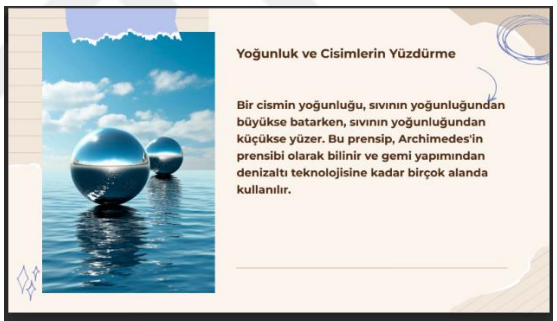
Ders Sunusu Örneği

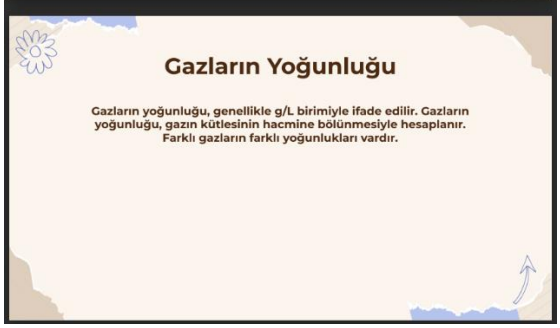
(Grup 7: Slidesgo)

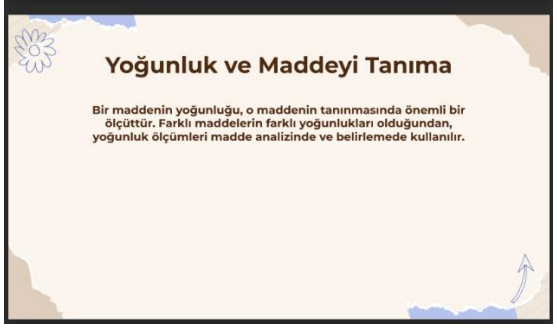














Yoğunluk ve Endüstride Kullanımı

Endüstride, farklı maddelerin yoğunlukları, o maddelerin kullanım alanlarını belirlemede önemli bir rol oynar. Örneğin, hafif veya ağır yoğunluğa sahip maddelerin farklı imalat süreçlerinde kullanımı farklıdır.



Yoğunluk ve Günlük Hayatta Kullanımı

Günlük hayatta, yoğunluk kavramı pek çok alanda karşımıza çıkar. Örneğin, yüzen ve batan nesnelerin seçimi, farklı sıvıların kullanım alanları, malzemelerin tasarımı gibi konularda yoğunluk bilgisi önemlidir.

Yoğunluk ve Doğal Hayatta Etkileri

Doğal hayatta, maddelerin yoğunlukları, su altında yüzen canlılar, göç davranışı gösteren kuşlar gibi birçok canlının hayatını etkiler. Ayrıca, yerçekimi etkisiyle de yoğunluk farklılıkları gözlemlenir.





Yoğunluk ve Farklı Ortamlarda Davranışı

Farklı ortamlarda, maddelerin yoğunluklarına bağlı olarak farklı davranışlar sergilerler. Örneğin, su altında farklı yoğunluktaki maddelerin yer değiştirmesi veya karışması, bu prensibe örnek olarak gösterilebilir.



Yoğunluk ve Teknolojide Kullanımı

Teknolojide, farklı maddelerin yoğunlukları, malzeme seçimi ve tasarım süreçlerinde önemlidir. Örneğin, hafif veya ağır yoğunluğa sahip malzemelerin farklı uygulamaları ve performans özellikleri vardır.

Maddenin Yoğunluğu: Sonuç

Maddenin yoğunluğu, maddenin sıkılık derecesini gösteren önemli bir özelliktir. Yoğunluk, katı, sıvı ve gazlar için farklı birimlerle ölçülür ve maddenin tanınması, kullanımı ve davranışı üzerinde etkilidir.

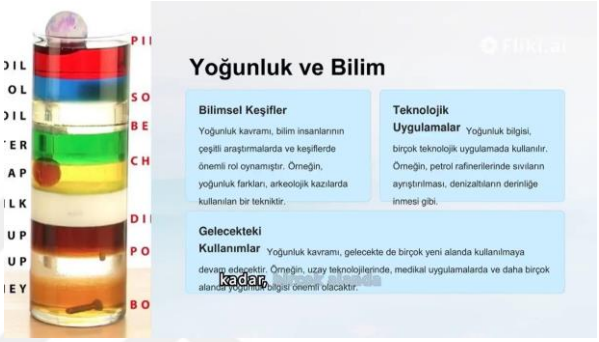
Ders Videosu Örneği

(Grup 8: Filiki / VideoZen)

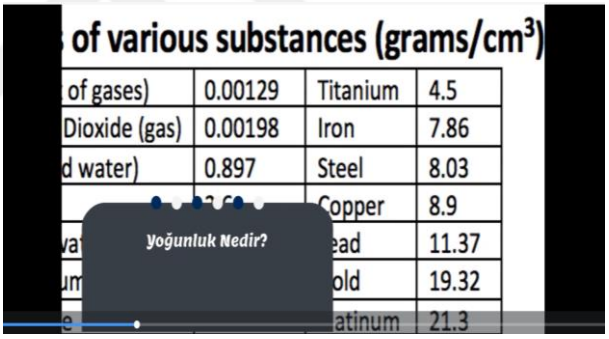


















Etkinlik ve Şarkı Örneği

(Grup 3: Gemini / Suno)

Maddelerin Erime, Donma ve Kaynama Noktalarını Gösteren Deney Etkinliği

Etkinlik Amaçları:

- Farklı maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarını deney yoluyla belirlemek.
- Ölçme ve veri analizinin önemini kavramak.
- Bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek.
- Ekip çalışması ve iletişim becerilerini geliştirmek.

Etkinlik Süresi: 45 dakika

Etkinlik Malzemeleri:

- Beherglaslar (farklı boyutlarda)
- Termometre
- Isıtıcı (bunsen ocağı, elektrikli ocak vb.)
- Su
- Buz
- Farklı katı maddeler (tuz, şeker, balmumu vb.)
- Kronometre
- Kağıt ve kalem
- Tablo veya grafik oluşturmak için bilgisayar (isteğe bağlı)

Etkinlik Süreci:

1. Giriş (5 dakika):

- Öğretmen, öğrencilere maddelerin erime, donma ve kaynama noktaları hakkında bilgi verir.
- Öğrencilere deneyin amacını ve malzemelerini açıklar.
- Öğrencileri deney gruplarına ayırır.

2. Deney (25 dakika):

- Her grup, deney taslağını kullanarak deneyi gerçekleştirir.
- Öğrenciler, erime, donma ve kaynama noktalarını ölçer ve not eder.
- Verileri bir tabloya veya grafiğe dönüştürürler.

3. Veri Analizi ve Tartışma (10 dakika):

- Her grup, deney sonuçlarını sınıfın geri kalanıyla paylaşır.
- Öğrenciler, farklı maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarını karşılaştırır.
- Deney sonuçlarını yorumlar ve çıkarımlar yaparlar.

4. Değerlendirme (5 dakika):

- Öğretmen, öğrencilere deneyin amacına ulaşıp ulaşmadıklarını sorar.

- Öğrencilerin ölçme ve veri analizine ilişkin becerilerini değerlendirir.
- Öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini ve ekip çalışması ve iletişim becerilerini değerlendirir.

Etkinlik Değerlendirme Kriterleri:

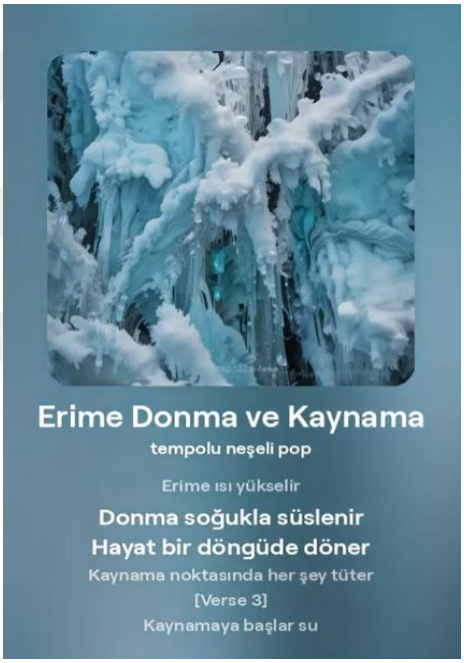
- Deney taslağını doğru şekilde takip etme
- Ölçümleri doğru ve tutarlı bir şekilde yapma
- Verileri doğru şekilde tabloya veya grafiğe dönüştürme
- Deney sonuçlarını doğru şekilde yorumlama ve çıkarımlar yapma
- Deney sonuçlarını açık ve anlaşılır bir şekilde sunma
- Ekip çalışması ve iletişim becerilerini sergileme

Etkinlik Uyarlamaları:

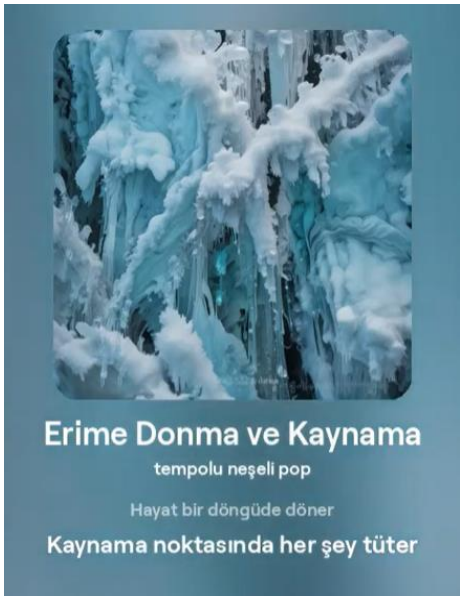
- Farklı yaş gruplarına ve yetenek seviyelerine göre deneyin zorluk derecesini ayarlayabilirsiniz.
- Daha fazla zamanınız varsa, öğrencilerin farklı araştırma soruları üzerinde çalışmasına ve deney sonuçlarını daha ayrıntılı olarak analiz etmesine izin verebilirsiniz.
- Deneyi daha görsel hale getirmek için öğrencilerin deney adımlarını gösteren bir çizim yapmalarını veya deney videosu çekmelerini isteyebilirsiniz.

Bu etkinlik, öğrencilerin maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarını anlamalarına ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi keşfetmelerine yardımcı olacaktır.









Ölçme-Değerlendirme Faaliyetleri Soru Örneği

(Grup 10: OpExams / ChatGPT)

Suyun katı hali olan buzun yoğunluğu suyun sıvı halinin yoğunluğuna göre hangi durumdadır?

- Daha yüksektir A
- Eşittir B
- Daha düşüktür C
- Bu duruma bağlı değişir D

Bir akvaryumda içi suyla dolu olan bir cam kavanozun dibine konulan bir buz küpü eridikten sonra su seviyesi ne olur?

- Azalır A
- Sabit kalır B
- Hareket eder, kesin sonuç çıkarılamaz C
- Artar D

Canlılar için suyun katı hâldeki yoğunluğunun düşük olması neden önemlidir?

- Buz yüzerken suyun donması önlenir A
- Solunum hızını azaltır B
- Enerji tüketimini artırır C
- Buz eridiğinde hacim değişikliğine neden olmaz D

Bir gölün yüzeyi kısmen donduğunda, donmayan kısımda suyun sıvı kalmasının sebebi nedir?

- Gölün derinliği A
- Yüzey gerilimi B
- Buzun yoğunluğunun düşük olması C
- Güneşin ışınları D

Yaşam için gerekli birçok kimyasal reaksiyonun gerçekleştiği canlı hücrelerinde suyun yoğunluğunun dengede kalmasının nedeni nedir?

A Suyun yüksek erime ve kaynama noktasına sahip olması

B Su moleküllerinin elektrik yüklerine sahip olması

C Suyun kırılma indisine sahip olması

D Suyun geniş sıcaklık aralığında sıvı hâlde kalması

10 tane açık uçlu soru

1. Su'nun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları canlıların yaşamını nasıl etkiler?
2. Suyun sıvı halinin canlılar için neden önemlidir ve bu önem hangi biyolojik süreçlerle ilişkilidir?
3. Buzun suyun katı halindeki yoğunluğunun canlılar üzerindeki etkileri nelerdir?
4. Su moleküllerinin farklı hallerindeki düzenlenme şekilleri nasıl canlıların hayatını etkiler?
5. Suyun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları, suyun canlılar için taşıma kapasitesini nasıl etkiler?
6. Canlılar, suyun katı ve sıvı hallerini nasıl kullanarak yaşam alanlarını düzenler?
7. Su moleküllerinin katı ve sıvı hallerindeki düzenlenme şekilleri, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinde hangi değişikliklere neden olur?
8. Suyun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları, canlıların adaptasyon süreçlerinde hangi rolü oynar?
9. Suyun katı ve sıvı hallerindeki farklı yoğunluklar, ekosistemlerin dengesini nasıl etkiler?
10. Suyun farklı hallerindeki yoğunlukların bilinmesi, canlıların hayatta kalma stratejilerini nasıl etkiler?

cevaplar

1. Su'nun katı hali (buz), suyun sıvı halden daha düşük yoğunluğa sahip olması nedeniyle suyun donmamasını sağlar, bu da su altında yaşayan organizmaların hayatta kalmasına yardımcı olur.
2. Suyun sıvı hali, canlıların metabolizma ve beslenme gibi temel biyolojik süreçlerini gerçekleştirmek için gereklidir. Örneğin, hücrelerin içindeki kimyasal reaksiyonlar, suyun sıvı halde olmasıyla mümkün olur.
3. Buzun katı hali, suyun sıvı halinden daha düşük yoğunlukta olduğu için yüzme ortamlarında suyun yüzeyinde kalmasını sağlar, bu da sucul canlılar için oksijen alımını kolaylaştırır.
4. Suyun farklı hallerindeki moleküler düzenlenme şekilleri, suyun özelliklerini değiştirerek canlıların yaşamına uygun çevresel koşullar oluşturur. Örneğin, suyun katı hali, suyun içindeki hareketi kısıtlayarak suyun donmasını önler.
5. Suyun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları, suyun taşıma kapasitesini etkileyerek bitkilerin su alımını ve sucul organizmaların yaşam alanlarını belirler.
6. Canlılar, suyun katı ve sıvı hallerini kullanarak hayatta kalma stratejilerini geliştirirler. Örneğin, bazı hayvanlar buzun üzerinde hareket ederek avlanır veya buzun altındaki suya erişmek için delikler açarlar.
7. Suyun farklı hallerindeki moleküler düzenlenme şekilleri, suyun fiziksel özelliklerinde değişikliklere neden olur. Örneğin, suyun katı hali daha sert ve düzenli bir yapıya sahipken, sıvı hali daha serbest ve hareketlidir.
8. Suyun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları, canlıların adaptasyon süreçlerinde suyun durumunu algılayarak yaşam alanlarını düzenlemelerine yardımcı olur.
9. Suyun katı ve sıvı hallerindeki yoğunluk farkları, ekosistemlerin dengesini etkiler. Örneğin, buzun erimesiyle su seviyesindeki değişiklikler, sucul ekosistemlerde yaşayan organizmaların yaşamını etkileyebilir.
10. Suyun farklı hallerindeki yoğunlukların bilinmesi, canlıların hayatta kalma stratejilerini belirlemelerine yardımcı olur. Örneğin, suyun donma noktasının altındaki sıcaklıklarda hayatta kalmak için bazı organizmalar özel adaptasyonlar geliştirirler.