

# EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂNIN KULLANILMASI: BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ ÇALIŞMASI\*

## USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: DESCRIPTIVE CONTENT ANALYSIS STUDY

Araştırma Makalesi  
Research Paper

Gülsüm MEÇO\*\*  
Fatma COŞTU\*\*\*

### Öz:

Son yıllarda gelişen teknoloji birçok alanda olduğu gibi eğitim camiasını da etkilemiş, eğitimde farklı teknolojilerin kullanıldığı pek çok çalışma yapılmıştır. Yapay zekâ günümüzün teknoloji trendleri arasında olup yapay zekânın eğitim alanına nasıl entegre edileceği konusunda araştırmacılar için yol haritası oluşturulma ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla Türkiye’de 2017-2021 yılları arasında “eğitimde yapay zekâ” anahtar kelimeleri kullanılarak “Google akademik” ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) ulusal tez merkezi veri tabanından taramalar yapılmış, elde edilen sonuçların makale ve tez olması ve belirtilen zaman aralığı kapsamı kriterleri ile kapsama alınıp doküman incelemesi yoluyla sistemik bir şekilde incelenmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda 6 lisansüstü tez, 15 makale olmak üzere toplam 21 çalışma incelenmiştir. Çalışmalar; yıllara, araştırma yöntemine, örneklem grubu ve sayısına, çalışma alanına göre incelenmiş, kullanılan ve kullanılması önerilen yapay zekâ teknikleri ortaya konmuştur. Söz konusu çalışmaların sonuçları betimsel içerik analizi ile incelenerek araştırmacıların vurguladığı sonuçlar saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim; Yapay zekâ, Yapay Zekâ Tekniği, Doküman Analizi, İçerik Analizi.

### Abstract:

Developing technology in recent years has affected the education community as well as many other fields, and many studies have been conducted using different technologies in education. Artificial intelligence is among the technology trends of today and there is a need to create a roadmap for researchers on how to integrate artificial intelligence into the field of education. For this purpose, researches were made from the database of "Google Scholar" and "Council of Higher Education" using the keywords "artificial intelligence in education" between 2017-2021 years. The results obtained were included in the scope according to the criteria of being an article and a thesis, covering the specified time interval, and it was systematically examined through document analysis technique. In this context, the distribution of 21 studies, including 6 graduate theses and 15 articles, according to years, research method, sample group and number, and field of study were examined. Artificial intelligence techniques used and recommended to be used have been revealed and the results of these studies have been examined with descriptive content analysis. The results emphasized by the researchers were determined.

**Keywords:** Education, Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Technique, Document Analysis, Content Analysis.

\* Makale Geliş Tarihi: 24.03.2022

Makale Kabul Tarihi: 23.05.2022

\*\* Doktora öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, gulsummeco@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4069-5970

\*\*\* Dr. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, fatmacostu@gmail.com, orcid.org/0000-0002-7101-6267

## GİRİŞ

Yapay zekâ, bir bilgisayar veya bilgisayar tarafından kontrol edilen bir robotun, insan zekâsı ve ayırt etme yeteneği gerektirdiği için genellikle insanlar tarafından yapılan görevleri yerine getirme yeteneğidir. Diğer bir ifadeyle “insanı taklit etme yeteneğine sahip, etkileşim, öğrenme, uyum sağlama ve tecrübelerini genişleterek uygulama imkânı olan dijital teknoloji ve/veya uygulamalar” olarak tanımlanmaktadır (Tamer ve Övgün, 2020). Son yıllarda yapay zekâ ile ilgili çalışmalar her alanda artarak devam etmektedir. Sağlık (Yılmaz ve Buyrukoğlu, 2021; Savaş vd. 2022; Karakış ve Gurkahraman, 2021), güvenlik (Savaş ve Savaş, 2021), endüstri (Savaş, 2021) teknoloji (Majumdar vd. 2018), bankacılık ve finans (Malali ve Gopalakrishnan, 2020), psikoloji (Taylor ve Taylor 2021), yapay zekânın entegre edildiği alanlardan bazılarıdır.

Yapay zekâ teknolojisinden etkilenen önemli bir alan da eğitimidir. 21. yüzyılda yetişen neslin, teknoloji ile iç içe büyüyen, doğduğu andan itibaren bilgisayar ve internet ile tanışan nesil olduğu düşünüldüğünde, eğitimde geleneksel öğretim yönteminden daha farklı metotlara ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencileri, şimdiki ve gelecekteki problemlerin çözebilecek seviyeye getirmek elzemdir. Öyle ki artık çocuklara yönelik “büyüyünce ne olmak istersin” sorusu “ilerde hangi probleme çözüm bulmak istersin” sorusu ile yer değiştirdiğini görmek mümkündür (Kış, 2019). Bu değişimle birlikte, günümüzde yapay zekâ uygulamaları sayesinde büyük veri kaynağının kullanılmasıyla kişiselleştirilmiş eğitim programları, bireysel performans takibi, ders içeriği hazırlama, öğretim modelinin belirlenmesi gibi işlemler eğitimin niteliğini önemli ölçüde yükseltmiştir.

Eğitimde yapay zekâ çalışmaları son yıllarda artarak devam etmektedir (Akdeniz ve Özdiñ, 2021). İlgili literatürdeki araştırmalara bakıldığında, yapılan çalışmalarda yapay zekâ unsurlarının doğrudan kullanılmakta olduğunu, yapay zekâ uygulamaların geliştirilmeye çalışıldığını ve bu sayede de eğitime yapay zekâ entegre edilmeye çalışıldığını söylemek mümkündür.

Eğitimde yapay zekâyı doğrudan ya da dolaylı ele alan Türkiye adresli çalışmaların incelendiği başka çalışmaların ilgili literatürde var olduğunu söylemek mümkündür. Bu çalışmalara örnek olarak Akdeniz ve Özdiñ (2021) tarafından yapılan bir çalışma verilebilir. Bu çalışmada yapay zekâ konusunda 2018 yılına kadar olan toplam 37 araştırma betimsel içerik analizi ile incelenmiştir. Bir başka araştırmada (Kaban ve Bilen, 2021) ise, 2012-2019 yılları arasındaki çalışmalar kapsama alınarak eğitimde kullanılan erken uyarı sistemleri konusunda yapılmış araştırmalar doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Bahsedilen bu iki çalışma dışında, yapay zekâ ile doğrudan ilgili olmayan farklı araştırmalara da literatürde rastlamak mümkündür. Örneğin, Aydın ve Yurdugül (2021) tarafından yapılan araştırmada, “zeki öğretim sistemleri” anahtar kelime olarak seçilmiş ve 2020 yılına kadar olan tüm lisansüstü tezler incelenmiş fakat alandaki makale çalışmaları kapsam dışına alınmıştır. İlgili literatürdeki var olan çalışmalar ışığında alana katkı sağlamak amacıyla, 2017-2021 yıllarını kapsayan eğitimde yapay zekâ çalışmalarının ele alındığı lisansüstü tez ile Türkiye adresli

makalelerin beraberce ele alındığı burada sunulan çalışma planlanmıştır. Bu yönüyle alana katkı sağlayan ve özgün bir çalışma olduğu söylenebilir.

### ***Çalışmanın Amacı***

Gelecekte eğitim alanında yapılacak olan yapay zekâ çalışmaları için araştırmacıların daha önceden yapılmış olan çalışmaları sistemik bir bakış açısı ile incelemeleri faydalı olacaktır. Bu gerekçeden yola çıkılarak bu çalışmada, yapay zekânın eğitim alanında kullanılması ile ilgili Türkiye adresli çalışmaların sistematik bir şekilde incelenmesi ve alan yazına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapay zekânın eğitimde kullanılması ile ilgili 2017-2021 yılları arasında yayımlanmış lisansüstü tezler ve Türkiye adresli makaleler taranmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Eğitimde yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Eğitimde yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?
3. Eğitimde yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grubuna ve sayısına göre dağılımı nasıldır?
4. Eğitimde yapay zekâ ile ilgili çalışmaların, çalışma alanına göre dağılımı nasıldır?
5. Eğitimde yapay zekâ çalışmalarında kullanılan ve kullanılması önerilen yapay zekâ teknikleri nelerdir?
6. Eğitimde yapay zekâ çalışmalarında, çalışma sonuçlarına göre hangi noktalara vurgu yapılmıştır?

## **1. YÖNTEM**

Eğitimde yapay zekâ çalışmaları, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yoluyla yapılmıştır. Doküman analizi, tek başına bir veri toplama aracı olarak kullanılabilir, araştırılması amaçlanan olgu veya durumlar hakkında bilgi içeren belgelerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Doküman analizi kapsamında kullanılan yöntemlerden biri de betimsel içerik analizidir. Betimsel içerik analizinde, çalışmalar bir araya getirilerek belli temalar çerçevesinde yeniden düzenlenerek yorumlanır (Creswell, 2016; Çalık ve Sözbilir, 2014). Bu çalışmada da 2017-2021 yılları arasında yayımlanmış lisansüstü tezler ve Türkiye adresli makaleler belirlenmiş temalar çerçevesinde yeniden düzenlenerek yorumlanıp analiz edilmiştir.

### **1.1. Verilerin Toplanması**

Eğitimde yapay zekâ çalışmalarının yıllara, araştırma yöntemine, örneklem grubuna, çalışma alanına ve sonuçlarına göre makalelerin incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konması için “Google akademik” arama motoru kullanılmıştır. Google akademik, Google’ın akademik versiyonu olarak düşünülebilecek ücretsiz bir akademik arama mo-

torudur. Web'deki dizine eklenen tüm bilgileri aramak yerine, yayıncıların, üniversitelerin veya bilimsel web sitelerinin havuzlarını arar. Eğitim araştırmalarında kullanılan literatür taraması için kullanılan ERIC, web of science, dergipark gibi sitelerin sonuçlarını da gösterdiği için Google akademik dışında herhangi bir arama motorundan tarama yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

Uluslararası çalışmalara bakmak için Google akademik arama motoruna “artificial intelligence in education” yazıldığında 2021 yılına ait 3410 sonuca, 2020 yılına ait 3020 sonuca, 2019 yılına ait 2558 sonuca, 2018 yılına ait 2230 sonuca ve 2017 yılına ait 1950 sonuca ulaşılmıştır. Çalışmaya uluslararası çalışmaları dahil etmek, zaman isteyen bir süreç olduğundan çalışmaya sadece Türkiye adresli makaleler dahil edilmiştir.

31.12.2021 tarihinde “eğitim” ve “yapay zekâ” ayrı ayrı yazıldığında sadece 2021 yılı için 2180 sonuca ulaşılmıştır. Ulaşılan sonuçları tek tek incelemek zaman isteyen bir süreç olduğundan kapsamın daraltılma gereği duyulmuş ve arama yapılırken “eğitimde yapay zekâ” kelime grubu beraberce yazılmış ve tırnak içine alınmıştır. Bu durumda; 2021 yılına ait 21, 2020 yılına ait 14, 2019 yılına ait 6, 2018 yılına ait 3, 2017'den 1 olmak üzere toplam 46 makale incelenmiştir.

2021 yılına ait 21 sonuç incelendiğinde; çalışmaların 2 tanesinin kitap, 2 tanesinin tez, 5 tanesinin eğitimden farklı alanlar, 2 tanesi de yapay zekâ içermediğinden, kapsam dışı olduğuna karar verilmiş ve çalışmadan çıkarılmıştır. Son durumda 2021 yılından çalışmaya 10 adet makale dâhil edilmiştir.

2020 yılına ait 14 sonuç incelendiğinde; çalışmaların 3 tanesinin tez, 5 tanesinin kitap, 1 tanesinin eğitimle ilgili olmadığı, 1 tanesinin ise yapay zekâ ile ilişkisi olmadığı görülmüş ve çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda 2020 yılından toplam 4 adet makale çalışmaya dahil edilmiştir.

2019 yılına ait 6 sonuç incelendiğinde; ulaşılan çalışmalarının 2 tanesinin tez, 3 tanesinin eğitim ile ilgili olmadığı görülmüş ve çalışmaya sadece 1 makale dâhil edilmiştir. 2018 yılına ait 3 sonuca bakıldığında 1 tanesinin tez, 1 tanesinin yapay zekâ çalışması olmadığı, 3. çalışmanın ise yapay zekâ çalışması olmayan ikinci çalışmanın bildiri olarak yayımlanmış hali olduğu görülmüş ve çalışmaya dahil edilmemiştir. 2017 yılına ait 1 adet çalışmaya bakıldığında çalışmanın Türkiye adresli olmadığı görülmüş ve çalışmaya dahil edilmemiştir.

Son durumda Google akademik arama motoru ile “eğitimde yapay zekâ” anahtar kelime grubu ile taratılan 2017-2021 yılları arasında Türkiye adresli toplam 15 makale dâhil edilmiştir.

Eğitimde yapay zekâ konulu 2017-2021 yılları arasında yayımlanan tezleri incelemek için YÖK ulusal tez merkezi veri tabanından “yapay zekâ” anahtar kelime grubu ile tarama yapılmış ve 416 sonuca ulaşılmıştır. Sonuçlara “eğitim-öğretim=education-training” dizini eklenip tarama filtrelendiğinde ise çıkan sonuç 20'ye düşmüştür. Bu sonuçlar arasından 2019 yılına ait 4, 2020 yılına ait 2 olmak üzere toplam 6 adet lisansüstü tez, çalışmaya dahil

edilmiştir. 2017, 2018 ve 2021 yıllarından “eğitimde yapay zekâ” temalı teze ulaşılamamıştır.

Eğitimde yapay zekâ konusunda yapılan çalışmaların Google akademik ve YÖK ulusal tez merkezinde yapılan tarama çalışması ile ilgili özet Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1:** Google Akademik Arama Motoru ve YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından Aranılan Çalışmaların Kapsamına ve Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Tür	Kapsam İçi	Kapsam Dışı	Toplam
2017	Makale	0	1	1
	Tez	0	0	0
2018	Makale	0	3	3
	Tez	0	0	0
2019	Makale	1	5	6
	Tez	2	0	2
2020	Makale	4	10	14
	Tez	4	0	4
2021	Makale	10	11	21
	Tez	0	0	0
	<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>52</b>

Çalışma kapsamında incelenen tez ve makalelerin ulusal olması 2017-2021 yıllarını kapsaması, arama dizini olarak yalnızca “Google akademik” in kullanılması, anahtar kelimenin yalnızca “eğitimde yapay zekâ” olması çalışmanın sınırlılıklarıdır ve çalışmanın daha az sayıda yazılı eser ile yapılmasına yol açmıştır.

## 1.2. Verilerin Analizi

Google akademik ve YÖK ulusal tez merkezi veri tabanından elde edilen ve çalışmaya dahil edilen 21 adet çalışma içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, belirli bir nitel veri içindeki belirli kelimelerin, temaların veya kavramların varlığını belirlemek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Araştırmacılar içerik analizini kullanarak bu tür belirli kelimelerin, temaların veya kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini ölçebilir ve analiz edebilir. Tezlerden yüksek lisans tezleri Y1, Y2..., doktora tezleri D1, D2..., Türkiye adresli makaleler ise M1, M2... şeklinde kodlanmış ve incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen makale ve tezler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2:** alımaya Dahil Edilen Makale ve Lisansüstü Tezler

<b>alıma</b>	<b>Kaynak</b>	<b>Balık</b>
<b>M1</b>	Alkayı (2021)	Eğitim Felsefesi Perspektifinden Dijitalleşme ve Eğitim
<b>M2</b>	etin ve Akta (2021)	Yapay Zekâ ve Eğitimde Gelecek Senaryoları
<b>M3</b>	Akdeniz ve Özdiç (2021)	Eğitimde Yapay Zekâ Konusunda Türkiye Adresli alımaların İncelenmesi
<b>M4</b>	Küçükali ve Coşkun (2021)	Eğitimde Dijitalleşme ve Yapay Zekânın Okul Yneticiliđindeki Yeri
<b>M5</b>	Coşkun ve Gülleroğlu (2021)	Yapay Zekânın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması
<b>M6</b>	Uzun vd. (2021)	Günümüzde ve Gelecekte Eğitim Alanında Kullanılan Yapay Zekâ
<b>M7</b>	Savaş (2021)	Artificial Intelligence and Innovative Applications in Education: The Case of Turkey
<b>M8</b>	am vd. (2021)	đretmen Adaylarının Yapay Zekâ Teknolojileri ile İlgili Farkındalıklarının Belirlenmesi
<b>M9</b>	Güngör vd. (2021)	Makine đrenmesine Dayalı Mobil İngilizce đrenme Uygulaması
<b>M10</b>	Alanoğlu ve Karabatak (2021)	Eğitimde Yapay Zekâ
<b>M11</b>	İler ve Kılıç (2020)	Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi
<b>M12</b>	Yılmazsoy (2020)	Merhaba yeni dünya: Covid19 ve değişen hayatlar, uzaktan eğitim, hızlanan dijital dönüşüm ve teknolojik tekillik (Editöre Mektup)
<b>M13</b>	Taı ve elebi (2020)	Eğitimde Yeni Bir Paradigma: "Yükseköğretimde Yapay Zekâ"
<b>M14</b>	Akçapınar ve Kokoç (2020)	Analyzing the Relationship between Student's Assignment Submission Behaviors and Course Achievement through Process Mining Analysis
<b>M15</b>	Kı (2019)	Eğitimde Yapay Zekâ
<b>Y1</b>	elik (2020)	3. Sınıf đrencilerinin Yaşadığı Okuma Güçlüklerinin Sebeplerinin Yapay Zekâ Yöntemi ile Modellenmesi
<b>Y2</b>	Akdeniz (2019)	Okul ncesi çocuklarına Yönelik Yapay Zekâ Tabanlı Akıllı Oyuncaklar: Tasarım Tabanlı Bir alıma
<b>Y3</b>	Gençer (2019)	Yabancı Dil olarak İngilizce Bağlamında Otomatik Yazı Yazma Deđerlendirmesinin kullanımı: Paragraf yazımından kompozisyon yazımına
<b>Y4</b>	Aslan (2019)	Müze Eğitiminde Yapay Zekânın Kullanılması
<b>Y5</b>	Aygün (2019)	Problem zme öğretimine yönelik oyunlatırılmı uyarlanabilir bir zeki đretim sisteminin tasarlanması
<b>D1</b>	Güler (2020)	Açık ve Uzaktan Esnek đrenme Ortamlarında Yapay Zekâ Tekniđiyile Strateji Karar Modelinin Oluşturulması

Veriler analiz edilirken değerlendirme kapsamına alınan 21 adet çalışma, analiz edilmeden önce verilerin hangi başlıklar altında analiz edileceğine araştırmacılar tarafından karar verilmiştir. Bu kapsamda incelenen çalışmalarda analiz için belirlenen ölçütler başlangıçta; çalışmanın amacı, bağımsız ve bağımlı değişkenleri, örneklem gurubu ve sayısı, uygulama süresi çalışma yöntemi ve deseni, araştırmanın uygulandığı şehir, kullanılan ve kullanılması önerilen yapay zekâ teknikleri ve çalışma sonucu olarak belirlenmiştir. Daha sonra yapılan detaylı inceleme sonucunda çalışmaların amaçlarının çoğu birbirine benzer olduğu ve sonuç kısmında da amacın tekrar edildiği görülmüş ve amaç ölçütünün analizinin yapılmamasına karar verilmiştir. Çalışmalar uygulama süresi bakımından ele alındığında uygulama içerikli çalışmaların yetersiz olmasından dolayı uygulama süresi analiz edilmemiştir. Çalışmalar şehirlerine göre incelendiğinde tüm çalışmaların farklı şehirlerde olduğu, aynı şehirdeki çalışmaların ise farklı üniversitelerde olduğu görülmüştür. Bundan dolayı incelenen 21 çalışmayı şehirlerine göre analiz etmek araştırmacılar tarafından uygun görülmemiştir. Son durumda analize dahil edilen ölçütler yıl, yöntem-desen, örneklem grubu, çalışma alanı, kullanılan ve kullanılması önerilen yapay zekâ teknikleri ve çalışma sonuçlarının betimsel içerik analizi olarak belirlenmiştir.

Çalışmaların yıllara göre dağılımı analiz edilmiş, grafik ile görselleştirilip bulgularda detaylandırılmıştır. Çalışma yöntemine göre yapılan analiz sonuçları tablo haline getirilip detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Yöntemin yanında çalışma desenine ait bulgular, ilgili başlık altında yer edinmiştir. Örneklem grubu analiz edilmiş, sonuçları daire grafiği olarak bulgularda sunulmuştur. Çalışma alanına göre yapılan analizde eğitim ve diğer alanlar tema olarak belirlenmiş, “alt alan” başlığı altında sınıf eğitimi, uzaktan eğitim, bilgisayar eğitimi, İngilizce eğitimi, “diğer” temasının alt alan kategorisine ise felsefe, psikoloji, bilgisayar mühendisliği alanları tespit edilip tablolaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan ve kullanılması önerilen yapay zekâ teknikleri, bu ölçüte göre incelenmiş ve ilgili teknikler tablo şeklinde bulgularda yer almıştır. Son olarak, çalışmaların sonuçları betimsel içerik analizine göre analiz edilmiş ve araştırmacıların vurguladığı önemli sonuçlar tema ve kod başlıkları altında toplanıp tablo şeklinde verilmiştir.

### 1.3. Araştırma Geçerliliği ve Güvenirliği

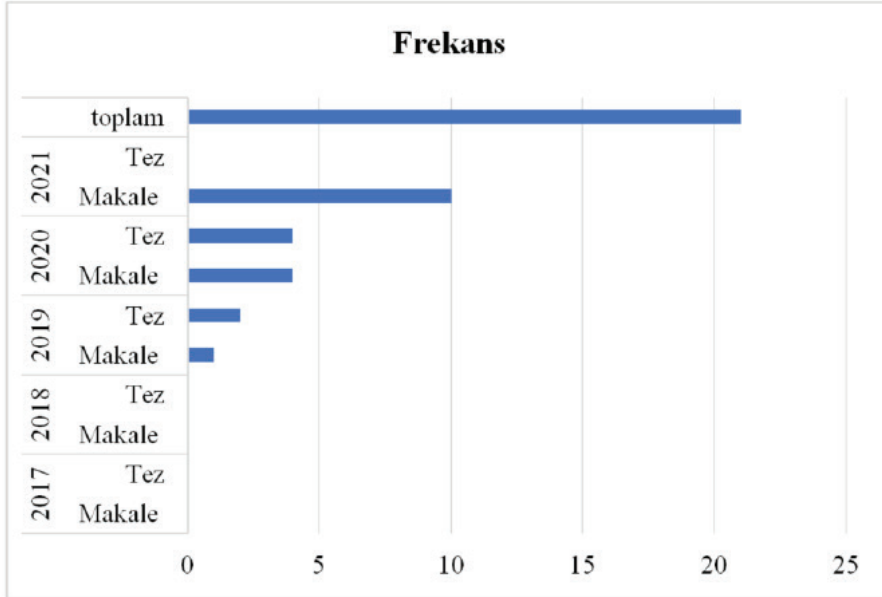
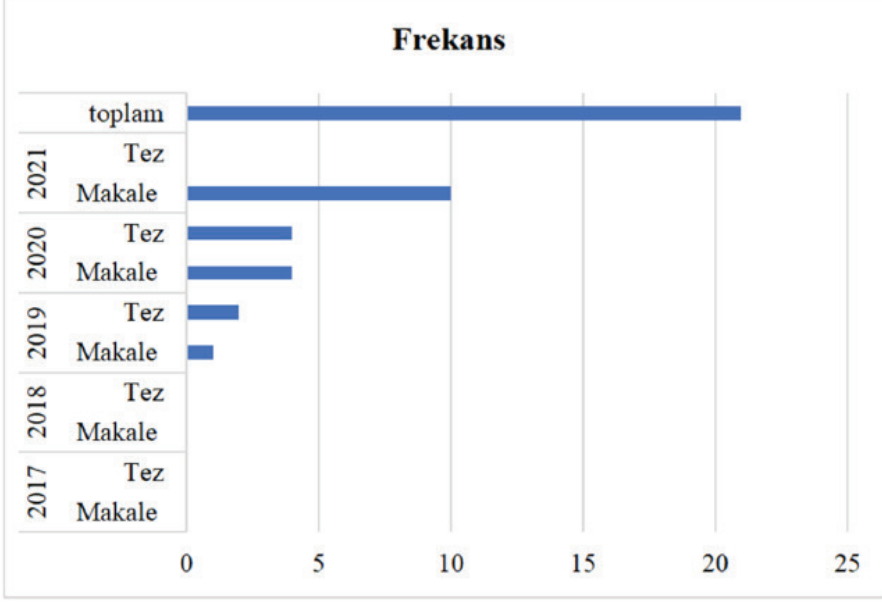
Araştırmanın geçerliliğinin ve güvenirliliğinin sağlanması amacıyla çalışmaya dahil edilen çalışmaların ölçütleri belirlenirken betimsel içerik analizi çalışmaları olan 1 alan uzmanı ve 5 fen eğitimi uzmanından oluşan 6 kişilik bir ekiple bir araya gelmiş ve çalışmalar uzman ekibin fikirleri doğrultusunda incelenmiş, gerekli ölçütler belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen ve kapsam dışı bırakılan çalışmalar yine aynı ekibin fikir birliği doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

## 2. BULGULAR

Bu bölümde eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular araştırma soruları sırasında ele alınmış ve açıklanmıştır.

## 2.1. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların yıllara göre dağılımını incelendiğinde çalışmaların 2021 yılından 10 adet makale, 2020 yılına ait 4 makale ve 4 tez, 2019 yılında 1 makale ve 2 tez çalışma kapsamında incelenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların 2017-2021 yılları arasındaki dağılımı



Şekil 1 incelendiğinde, eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların 2021 yılına doğru makale bağlamında arttığı görülmektedir. Google akademik arama motorunda yapılan arama sonucunda çıkan sonuç sayıları da yıllara göre incelendiğinde 2017’den 2021 yılına doğru arttığı tespit edilmiştir.

## 2.2. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Araştırma Yöntemine Göre Dağılımları

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların yöntemine göre dağılımını gösteren veriler Tablo 3’te sunulmuştur.

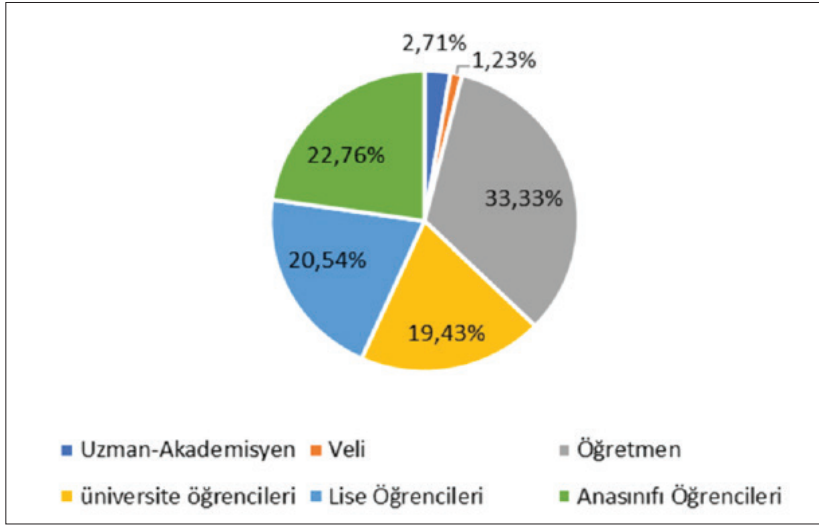
**Tablo 3:** Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Çalışma Yöntemine Göre Dağılımı

Yöntem	Desen	Frekans	Yüzde	Çalışmalar
Nitel	Tarama	10	47,62	M1, M5, M6, M7, M10, M11, M12, M13, M15, Y4
	Doküman İncelemesi	2	9,52	M4, M3
	Fenomenoloji	1	4,76	M2
	Özel Durum Çalışması	1	4,76	M8
	Veri Madenciliği	1	4,76	M14
	Eylem Araştırması	1	4,76	D1
	Tasarım Tabanlı Araştırma	3	14,29	M9, Y2, Y5
Karma	Keşfedici Sıralı Desen	1	4,76	Y1
	Üçgenleme Yöntemi	1	4,76	Y3
<b>Toplam</b>		<b>21</b>		

Çalışmaya dahil edilen 21 makale ve lisansüstü tezlerden elde edilen bulgulara göre 2017-2021 arası yapılan çalışmalarda nitel ve karma araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Nitel araştırma yönteminden tarama, fenomenoloji, özel durum çalışması, veri madenciliği ve eylem araştırması desenleri kullanılmıştır. Karma araştırma yönteminden ise tasarım tabanlı araştırma, keşfedici sıralı desen ve üçgenleme yöntemi kullanılmıştır. “Eğitimde Yapay Zekâ” temalı çalışmaların %47,62’sini nitel araştırma yönteminden tarama deseni oluşturmaktadır. Tarama desenini doküman incelemesi ve tasarım tabanlı araştırma deseni takip etmektedir.

### 2.3. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Örneklem Grubu ve Sayısına Göre Dağılımı

Eğitimde Yapay Zekâ temalı çalışmalar incelendiğinde 21 çalışmadan 8 tanesinde çalışma, bir örneklem grubu ile yapılmıştır. Bu çalışmalardan Y1, Y2 ve Y5'te öğretmenlerden oluşan toplam 271 kişi ile, D1 ve M2'de uzman ve akademisyenlerden oluşan toplam 22 kişi ile, Y1, Y2, Y5 üniversite öğrencilerinden oluşan toplam 158 kişi ile, Y2 velilerden oluşan toplam 10 kişi ile, Y5 lise öğrencilerinden oluşan toplam 167 kişi ile, Y2 anasınıfı öğrencilerinden oluşan toplam 185 kişi ile çalışmayı yürütmüştür. Aynı çalışmada farklı örneklem gruplarının yer aldığı çalışmalar mevcuttur. Örneğin Y2 anasınıfı öğrencileri, veli ve öğretmenlerle çalışmayı yürütürken Y5 öğretmen ve lise öğrencileri ile çalışmayı yürütmüştür. Örneklem grubu ile ilgili daire grafiği Şekil 2'de verilmiştir.



**Şekil 2:** Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Örneklem Grubu ve Yüzdeliğine Göre Dağılımı

Şekil 2 incelendiğinde “Eğitimde Yapay Zekâ” Temalı Çalışmaların %33,3’ü öğretmenlerle, %22,7’si, anasınıfı öğrencileri ile %20,5’i lise öğrencileri ile, %19,4’ü üniversite öğrencileri ile %2,7’si uzman-akademisyen grubu ile, %1,2’si ise velilerle yürütülmüştür. Ortaokul öğrencileri ile 2017-2021 yılları arasında yapay zekâ bağlamında herhangi bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir.

### 2.4. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Örneklem Grubu ve Sayısına Göre Dağılımı

Eğitimde Yapay Zekâ Temalı 2017-2021 yılları arasında yapılan çalışmaların çalışma alanına göre dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.,

**Tablo 4:** Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmaların Çalışma Alanına Göre Dağılımı

Alan	Alt alan	Frekans	Yüzde	Çalışmalar
Eğitim	Sınıf öğretmenliği	1	4,76	Y1
	Uzaktan Eğitim	1	4,76	D1
	Bilgisayar Eğitimi	4	19,05	Y2, Y5, M8, M14
	İngilizce Eğitimi	1	4,76	Y3
	Müze Eğitimi	1	4,76	Y4
	Eğitim Bilimleri	8	38,10	M2, M3, M5, M10, M11, M12, M13, M15
	Psikoloji	1	4,76	M1
Diğer	Felsefe	1	4,76	M4
	Bilgisayar Mühendisliği	3	14,29	M6, M7, M9
<b>Toplam</b>		<b>21</b>		

Tablo 4 incelendiğinde Eğitimde Yapay Zekâ temalı çalışmaların büyük çoğunluğunun eğitim alanında yapıldığı görülmektedir. Eğitim alanında yapılan çalışmaların %38'i eğitim bilimleri alanında uzmanlaşmış kişiler tarafından yürütülmüştür. Çalışmaların %19'u bilgisayar eğitimi alanında yapılmıştır. Uzaktan eğitim, İngilizce eğitimi, müze eğitimi alanlarında yapılmış çalışmaların oranları %4,7'dir. Eğitim alanı dışında yapılan diğer çalışmalara bakıldığında ise, çalışmaların %14'ü bilgisayar mühendisliği alanında uzman kişilerce yapılmıştır.

Bazı çalışmalarda farklı alanların harmanlandığı görülmüştür. Örneğin Y5'te çalışmayı yürüten kişiler bilgisayar öğretmenliği alanında uzman olmasına karşın çalışmayı matematik eğitimi konusunda yürütmüşlerdir.

## 2.5. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmalarda Kullanılan ve Kullanılması Önerilen Yapay Zekâ Teknikleri

Çalışma kapsamına alınan tez ve makaleler incelendiğinde çalışmaların bazılarında, özellikle lisansüstü tezlerde yapay zekâ teknikleri doğrudan kullanılmış, bazılarında proje geliştirilmiş ve geliştirilirken yararlanılmıştır. Makalelerde ise ağırlıklı olarak eğitimde kullanılabilinecek tekniklere yer verilmiş, önerilerde bulunulmuş herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Yapay zekâ tekniklerinin kullanıldığı ve kullanılabilinecek olan çalışmaları gösteren özet, Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5:** Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmalarda Kullanılan ve Kullanılması Önerilen Yapay Zekâ Teknikleri

	Amaç	Teknik	Çalışmalar
Kullanılan	Veri analizi için	MATLAB (Matrix Laboratory)	Y1
		BAHP (Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi)	D1
		CyWrite	Y3
	Proje geliştirmek için	Moodle	M14
		MIT App Inventor	Y2
		ArtiBos	Y5
Kullanılması önerilen	Öğrenci etkileşimi için	Yapay sinir ağı, Mini Batch K-Means	M9
		Chatbot	Y4, M6
		Uzman sistemler	
		Akıllı öğreticiler	
		Classcraft	M6
		Utife	
	AmazonAlexa		
	Erken uyarı sistemleri	M15	

Tablo 5 incelendiğinde yapay zekâ tekniklerinin proje geliştirirken araç olarak doğru-  
dan ve veri toplama sürecinde dolaylı olarak kullanıldığı görülmektedir.

Veri analizi için kullanılan tekniklerden biri olan MATLAB, teknik hesaplamalar için uygun olan ve performansı yüksek olan bir yazılım dilidir. MATLAB ile matematiksel hesaplamalar yapılabilir, algoritma geliştirilebilir, modelleme, simülasyon ve prototip oluşturulabilir, veri analizleri keşif ve görselleştirmeler yapılabilir, bilimsel mühendislik grafikleri oluşturulabilir ve grafik kullanıcı ara yüzü dahil olmak üzere uygulamalar geliştirilebilir. MATLAB'ın uygulandığı çalışmada (Y1) araştırmacı, 3. Sınıf öğrencilerinin yaşadıkları okuma güçlüklerinin; ailesel faktörlere, bireysel faktörlere, çevresel faktörlere, eğitim ve öğretimden kaynaklanan hatalara bağlı olup olmadığını incelemek için 174 öğretmene uyguladığı anketin sonuçlarını MATLAB'a yükleyerek nicel bir şekilde analiz etmiş, maddelerin zorluk derecelerini tespit edip daha kesin sonuçlara ulaşmıştır.

Veri analizinde kullanılan bir diğer yapay zekâ tekniği olan Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP)'ni anlayabilmek için öncelikle Analitik Hiyerarşi prosesi hakkında bilgiye sahip olmak yerinde olacaktır. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), matematik

ve psikolojiyi kullanarak karmaşık kararları organize etmek ve analiz etmek için bir yöntemdir. AHP, kriterlerini ve alternatif seçeneklerini sayısallaştırarak ve bu unsurları genel hedefle ilişkilendirerek ihtiyaç duyulan bir karar için rasyonel bir çerçeve sağlar. Geleneksel bir AHP yönteminde, her bir ikili matris ayrı ayrı değerlendirilir ve ardından ağırlık vektörleri geometrik bir ortalama ile birleştirilir. Ancak, bulanık bir AHP yönteminde, tüm ikili matrisler önce önceden belirlenmiş bir ağırlık kümelemesi kullanılarak birleştirilir ve sonunda tek bir ağırlık vektörü hesaplanır. BAHP'nin uygulandığı çalışmada (D1), açık, uzaktan ve esnek öğrenme ortamlarında strateji karar modeli oluşturulurken BAHP'den yararlanılmıştır. Delfi tekniği ile 12 uzman ile yapılan odak grup görüşmesinden elde edilen veriler BAHP ile analiz edilmiş ve karar modeli oluşturulmuştur.

CyWrite, öğrencilere taslaklarını yazarken ürün ve süreç tabanlı geri bildirim sağlayan otomatik yazma değerlendirmesi için bir sistemdir. Birleştirilmiş tuş vuruşu günlüğü ve göz izleme teknolojisini birleştiren ilk sistemdir. CyWrite'in kullanıldığı çalışmada (Y3), araştırmacı, İngilizce paragrafları otomatik düzelten bu uygulamayı öğrencilerine kullandırmış ve öğrencilerin yaptığı hatalar üzerinde durmuş ve uygulamanın etkililiğini araştırmıştır. Uygulamanın kısa dönem için faydalı ancak uzun dönem için faydalı olmadığına kanaat getirmiştir.

Moodle, e-öğrenme için bir platform sağlayan bir öğrenme yönetim sistemi olan ücretsiz bir yazılımdır ve çeşitli eğitimcilere çeşitli dersleri, ders yapılarını ve müfredatı kavramsallaştırmada önemli ölçüde yardımcı olur ve böylece çevrimiçi öğrencilerle etkileşimi kolaylaştırır. Bu platformun kullanıldığı çalışmada (M14) araştırmacılar veri madenciliği ile öğrencilerin Moodle üzerinden ödev gönderimlerini takip etmiş ve öğrencilerin genel durumlarını yorumlamışlardır.

Çalışmalar incelendiğinde, yapay zekâ tekniklerinin proje geliştirme amacı ile kullanıldığı görülmektedir. Örneğin Google tarafından ortaya çıkarılan ve sonrasında Massachusetts Institute of Technology tarafından geliştirilen, özgür bir uygulama geliştirme aracı olan MIT App Inventor, blok kodlama yöntemiyle uygulama geliştirmesine olanak sağlayan bir sistem olup anasınıfı öğrencilerine yönelik akıllı bir oyuncak tasarlanmasında kullanılmıştır (Y2).

Yapay zekâ tekniklerini kullanarak sıfırdan proje geliştiren çalışmalar da mevcuttur. Örneğin ArtiBos projesi, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilecek oyun tabanlı uyarlanabilir zeki öğretim sistemi (OTUZÖS) tasarlamak, uygulamak ve değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Proje yoğun ilgi görmüş, çok sayıda yayına dönüşmüş ve ödül almıştır (Y5). Bilgisayar destekli eğitim teknolojileri içerisinde yapay zekâ tekniklerinin kullanıldığı bu projede öğrencilerin öğrenme süreçleri hiyerarşik bir şekilde takip edilecek; yönlendirme yapılmış, karar almada yardımcı olunmuş, değerlendirme yapılmış, eğitim ihtiyaçları belirlenmiş, öğrencilerin hataları tespit edilmiş, çözüm üretilmiş, kısaca birçok yönden öğrenciye katkı sağlanmıştır.

Sıfırdan geliştirilen bir diğer projede ise anadili İngilizce olmayan kişiler için İngilizce öğrenimini kolaylaştırmak ve ulaşılabilirliğini arttırmak amacıyla makine öğrenmesine dayalı bir mobil İngilizce öğrenme uygulaması geliştirilmiştir (M9). Çalışmada kullanılan yapay zekâ tekniği; makine öğrenme algoritmalarından ve bir formda verilen veriyi anlamak ve genellikle başka bir formda istenen çıktıya dönüştürmek için bir ağ kullanan hesaplamalı bir öğrenme sistemi olan “yapay sinir ağı” öğrenme algoritması kullanılmıştır. Veri setinde benzer özellikler gösteren verilerin gruplara ayrılması için Mini Batch K-Means tekniği kullanılmış ve uygulama değerlendirilmiştir.

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmalar incelendiğinde bazı yapay zekâ tekniklerinin çalışmalarda doğrudan kullanılmamasına karşın, kullanılması araştırmacılar tarafından önerilmiştir (Y4, M6). Bu tekniklerden Chatbot, kullanıcı ile genellikle metin, bazı durumlarda ise konuşma yoluyla diyalog kurarak bilgi veren veya bir işlemi gerçekleştiren bir yazılım olup hali hazırda bankacılıktan alışveriş sitelerine kadar pek çok sektörde kullanılmaktadır. Chatbot, öğrenciler ve öğretmenlerin sanal ortamda etkileşimini mümkün kılmaya açısından önerilen bir uygulamadır. Chatbot uygulamasının yanında öğrenci etkileşimi için uzman sistemler, akıllı öğreticiler classcraft, utifen, AmazonAlexa, erken uyarı sistemleri önerilen diğer uygulamalar arasındadır. Tablo 5 incelendiğinde söz konusu uygulamalar hakkında detaylı bilgileri içeren kaynakların Y4, M6 ve M15 olduğu görülmektedir. Bu konuda çalışma yapacak araştırmacıların söz konusu kaynakları incelemeleri faydalı olacaktır.

## 2.6. Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların sonuçlarından elde edilen bulguları ortaya koymak için betimsel içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışmaların sonuçları tek tek okunmuş, genel olarak bahsedilen durum kod kısmına yazılmış, araştırmacıların yaptıkları önemli vurgular ayrı sütunda belirtilmiştir. Betimsel içerik analizinden elde edilen veriler Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6:** Eğitimde Yapay Zekâ Temalı Çalışmalardan Derlenen Sonuçlar

Tema	Kod	Frekans	Yüzde	Çalışmalar
Dolaylı kullanım	Risk haritaları çıkarılabilir, problemin kaynaklarına daha hızlı bir şekilde ulaşılır	4	6,78	Y1, Y4, D1, M10
	Eğitim araştırmalarda veriler daha hızlı toplanabilir ve çözümlenir	3	5,08	D1, M11, M14
	Öğretmenin iş yükünü hafifletir	5	8,47	M2, M4, M7, M8, M10
	Not verme gibi eğitimdeki temel etkinlikleri otomatikleştirir	2	3,39	M10, M13

**Tablo 6:** (Devamı)

Tema	Kod	Frekans	Yüzde	Çalışmalar
<b>Doğrudan kullanım</b>	Eğitim sistemine entegre edilmeli	7	11,86	D1, Y4, M1, M2, M5, M6, M15
	Sadece okul değil, okul dışı öğrenme ortamları için de uygulamalar geliştirilmektedir.	2	3,39	Y5, M6
	Bireyselleştirilmiş eğitime imkân verir	8	13,56	Y2, Y3, Y4, D1, M8, M10, M11, M12
<b>Avantaj</b>	Öğretim materyali hazırlarken zamandan tasarruf sağlar	5	8,47	Y2, D1, M8, M10, M11
	Öğrenciler gruplar halinde çalışabilir, işbirlikçi öğrenmeyi kolaylaştırır	4	6,78	Y2, M2, M11, M12
	Akademik başarıyı artırır	2	3,39	Y3, M11
	Sanal Gerçeklik ve sürükleyici ortamlar sağlanır	1	1,69	M11
	Öğrenciler dikkat dağıtıcı içeriklerle karşılaşabilir	1	1,69	Y2
	Öğrenme kısa dönemi kapsar, uzun dönem için etkili değil	1	1,69	Y3
	İnsanları tembelleştirir, rahatlığa alıştıırır	1	1,69	M8
<b>Dezavantaj</b>	Duygusal değerlendirme yapamaz	3	5,08	M8, M7, M11
	Geleceğe yön verir	5	8,47	M1, M2, M6, M8, M15
	Eğitmciler tarafından daha sık tercih edilmeye başlandı	2	3,39	M3, M4
	Yeni iş alanları açıldı	3	5,08	M4, M7, M8
<b>Toplam</b>		59		

Tablo 6'ya göre eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların sonuçları, yapay zekânın eğitimde kullanılmasının dolaylı ve doğrudan yollarının olduğu, avantaj ve dezavantajlarının mevcudiyeti ve toplum üzerine etkileri olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmaktadır. Derlenen çalışmaların %13,56'sı eğitimde yapay zekânın avantajlarından bahsetmiştir.

İncelenen çalışmalarda araştırmacılar çoğunlukla yapay zekânın avantajlarından bahsederek özellikle bireysel öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğretmenlerin materyal hazırlarken zamandan tasarruf sağlattığı, öğrenciler için işbirlikçi öğrenme yollarını açtığını belirtmişlerdir. Yapay zekâ, eğitimde dolaylı olarak veri toplama ve analiz süreçlerinde kullanılmış, bu çalışmaların sonuçlarında yapay zekânın bu yönüne vurgu yapılarak veri madenciliğinde kullanımı üzerinde durulmuştur.

Yapay zekânın avantajları olduğu kadar dezavantajlarına vurgu yapan çalışmalar da mevcuttur. Öğrencilerin internet ortamında dikkat dağıtıcı içerik ve reklamla karşılaşma riskinin yüksek olduğu, yapay zekâ uygulamalarının neredeyse hepsinde internet gerekliliği olduğuna vurgu yapan çalışmalar vardır (Y2, Y3, M12, M11).

Yapay zekânın etkisine vurgu yapan çalışmalarda ise yapay zekânın daha çok geleceğe yön vermesi üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalarda genel olarak gelecek senaryoları kurulmuş (M13), gelecekte yapay zekânın öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin yerini alabileceğinden bahsedilmiştir. Son yıllarda gelişen teknolojiye ayak uydurulması gerektiğinin önemine değinen dolayısıyla eğitimciler tarafından yapay zekânın eğitime entegre edilmesinin artışına vurgu yapan çalışmalar da mevcuttur (M3, M4).

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, eğitimde yapay zekâ temalı Türkiye adresli çalışmalar, doküman incelemesi yoluyla irdelenmiş ve söz konusu çalışmaların yıllara, araştırma yöntemine, örneklem grubuna, çalışma alanına göre dağılımları ortaya konmuş, eğitimde doğrudan kullanılan veya kullanılması önerilen çalışmalar tespit edilmiş ve çalışmaların sonuçları betimsel içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların 2017'den 2021'e doğru makale bağlamında arttığı çalışma bulguları arasındadır. Ancak çalışılan tezlere bakıldığında 2021 yılına ait teze ulaşılamamıştır. 21. yüzyılda gelişen teknoloji ile yapay zekânın eğitim dahil olmak üzere pek çok alanda yaygınlaştığı, araştırmacılar tarafından sıklıkla ifade edilen bir durumdur (Alkayış, 2021; Akdeniz ve Özdiç, 2021; Yang vd., 2021). Yapılan çalışma ile bulunan sonuç, mevcut durumu desteklemektedir. Yapay zekânın son yıllarda ilgi duyulmasının bir sebebi teknoloji ile yetişen Z kuşağının ihtiyaçları doğrultusunda eğitimin şekillendirilmesi gerektiği düşüncesi olabilir. Bu konuda hemfikir olan devlet büyükleri pek çok ülkede yapay zekâ çalıştayları düzenlemekte, beyin fırtınası yaparak, yapılabilecekler konusunda fikir uzlaşması sağlamaya çalışmakta ve ona göre adımlar atmaktadırlar (Savaş, 2021).

Eğitimde yapay zekâ çalışmaları, araştırma yöntemlerine göre incelendiğinde nitel ve karma araştırma yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Nitel araştırma yönteminden doküman incelemesi ve tarama yöntemi ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Karma araştırma yönteminden ise tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Yapay zekâ, teknoloji ve yazılım ağırlıklı bir alan olduğundan bu konuda şu aşamada derleme, tarama, literatür taraması gibi çalışmalar yapılmaktadır. Yapay zekânın doğrudan kullanıldığı projeler de (Örneğin ArtiBos) mevcuttur, fakat söz konusu çalışmalar sınırlı sayıdadır. Hızla gelişen teknoloji ile uygulama alanlarının genişleyeceği, somut çalışmalara gelecekte daha fazla ağırlık verileceği öngörülmektedir.

Yapay zekânın eğitimde uygulandığı çalışmalar örneklem bağlamında incelendiğinde ağırlıklı olarak araştırmacıların kolay ulaşılabilir örneklem olmasından dolayı öğretmen ve öğrencilerle çalıştığı görülmektedir. Öğrencilerden ise ağırlıklı olarak anasınıfı öğrencileri ile



çalışılmıştır. Araştırmalara göre anasınıfı dönemi, görsel ve işitsel uyaranlara karşı öğrencilerin alıcılarının daha açık ve beyin gelişiminin en hızlı ve aynı zamanda en yoğun yaşandığı dönemdir (Ramazan ve Demir, 2011; Şahin ve Ömeroğlu, 2015). Yapay zekânın doğrudan kullanıldığı uygulamaların anasınıfı çocuklarına yönelik olması şaşırtıcı bir durum değildir. Anasınıfı öğrencilerinin yanı sıra, lise ve üniversite öğrencileri ile çalışmalar yapılmıştır. Üniversite öğrencileri ile daha çok görüş almaya yönelik nitel çalışmalar yapılmış, lise öğrencileri ile uygulamaya dönük çalışmalar ağırlıklı olarak yürütülmüştür. Uzman, akademisyen, veli ve öğretmenlerin görüşlerinin alındığı, anketlerin düzenlendiği çalışmalara da rastlanmıştır. Görüldüğü üzere, örneklem yaş seviyesi arttıkça yapay zekânın somut olarak uygulanabilirliği ile ilgi çalışmalarda azalma görülmektedir. Dolayısıyla yapay zekâ tekniklerinin eğitimde daha çok öğrenci grubuna yönelik olduğu, bu çalışmanın sonuçları arasındadır. Bu sonucu desteklemeyen bir çalışma Aslan (2019) tarafından yürütülmüştür. Aslan, yayınladığı yüksek lisans tezinde müze eğitiminde uygulanacak yapay zekâ uygulamalarının yaş grubu sınırlamasının olmadığını ve her yaş grubuna uygulamaların hitap ettiğini savunur. Ancak müze eğitimine uyan bir uygulama temel bilimlere uyarlandığında aynı sonuçlara ulaşılabilir.

Yapay zekânın eğitimde kullanıldığı çalışmalar eğitim ve diğer alanlar olarak kategorize edilmiş, eğitim alanından Bilgisayar eğitimi, sınıf eğitimi, uzaktan eğitim, İngilizce eğitimi, müze eğitimi ve eğitim bilimleri alanlarında çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bilgisayar eğitimi alanında çalışma yapan araştırmacıların yapay zekâ yazılımı ve uygulamalarına hâkim olması, teknik bilgi ve donanım konusunda uzman olmalarından dolayı doğal olarak en fazla çalışma bilgisayar eğitimi alanında yapılmıştır. Fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin örneklem olarak kullanıldığı çalışma bulunmasına karşın (Çam vd., 2021) fen bilgisi eğitimi alanında uzman kişilerce gerçekleştirilen herhangi bir çalışmaya 2017-2021 yılları arasında ulaşılammıştır. Eğitimden farklı bir alanda da eğitimde yapay zekâ temalı çalışmalara ulaşılmış, yine doğal olarak en fazla çalışma alanında teknik bilgi ve donanım konusunda uzman olan araştırmacıları barındıran bilgisayar mühendisliğinde yapılmıştır. Dolayısıyla yapay zekâ konusunda teknik bilgi ve donanıma sahip uzmanlarca gerçekleştirilen çalışmaların diğer çalışmalara nazaran daha fazla olduğu sonucuna bu çalışma kapsamında ulaşılabilir. Diğer alanlarda çalışma yapan araştırmacıların çalışmalarını yürütürken yapay zekâ alanında uzman kişilerden destek aldıkları (Akdeniz, 2019; Aygün, 2019) göz ardı edilmemelidir.

Eğitimde yapay zekâ çalışmalarında kullanılan ve kullanılması önerilen çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların yapay zekâ tekniklerini veri analizinde dolaylı olarak veya öğrenci etkileşimi ve proje geliştirmek için doğrudan kullandıkları görülmektedir. Veri analizi için kullanılan yapay zekâ teknikleri; MATLAB, BAHP, Cywrite ve Moodle olarak tespit edilmiştir. MATLAB programının ülkemizde henüz tanındığı yıllarda MATLAB üzerine yüksek lisans tezi yazan Karadağ (2012)'a göre, MATLAB gerek istatistik, matematik gerek ise finans ve mühendislik alanlarındaki öğrencilere öğrenim yaşamlarında ve sonrasında da bilgisayarı kullanabilme ortamı sunmaktadır. Maliyetli bir ürün olmakla birlikte, endüstriyel alanda, gerçek zamanda test edilmesi ve denetim prototiplerinin hazırlanmasındaki kullanım

kolaylığı ve önemi büyüktür. MATLAB ile yapılan çalışmalarda MATLAB'ın veri çözümlemesi için kullanıldığı (Irmak, 2008; Grepl, 2011; Kratochvíl ve Hrdina, 2002), çalışma sonucunu desteklemektedir. Benzer şekilde, 1970'lerde T. L. Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesinden geliştirilip oluşturulan bulanık analitik hiyerarşi prosesinde veriler analiz edilirken karar verme aşamasında kişi ya da kurumların verecekleri önemli bir karar, daha ayrıntılı analiz edilebilir (Üzgün, 2006). BAHF'nin veri analizi için kullanıldığı diğer çalışmalar (Çiçekli ve Karaçizmeli, 2013; Kabak ve Kazançoğlu, 2012) mevcut sonuca desteklemektedir.

CyWrite, anadili İngilizce olmayanlar için paragraf yazarken hataları otomatik olarak düzelten, geribildirim veren ve öğrenciyi değerlendiren bir yapay zekâ programıdır (Gençer, 2019). Tanımından da anlaşılacağı üzere sadece İngilizce öğretimi için elverişli bir programdır ancak içerdiği teknik detaylar Türkçe veya başka dillere uyarlanırsa herhangi bir dilde uygulanması kolay bir eğitim aracına dönüştürülebilir ve eğitimde çok daha yaygın hale getirilebilir.

Moodle, güçlü, esnek, grupların ilgisini çeken çevrimiçi öğrenme deneyimleri oluşturmanıza olanak tanıyan ücretsiz bir öğrenme yönetim sistemidir (Rice ve William, 2006). Aydın (2014)'a göre Moodle ile öğrencilere ödevler verilebilir, sınav soruları hazırlanabilir, internet ortamında sanal sınıflar oluşturulabilir, öğrencilerin etkileşimleri kayıt altına alınıp öğrenci değerlendirmesi için kullanılabilir ve eğitim yönetimi ile ilgili daha pek çok şey yapılabilir. Dolayısıyla Moodle öğrenme ortamının yapay zekâ tabanlı veri toplama aracı olduğu çalışmanın sonuçları arasında sayılabilir.

Yapay zekâ tabanlı eğitim uygulamaları arasında MIT App Inventor önemli bir yere sahiptir. Android için tamamen işlevsel mobil uygulamalar tasarlamak ve oluşturmak için bir sürükle ve bırak görsel programlama aracı olan App Inventor, insanların sonsuz benzersiz durumlarda günlük yaşamları için kişisel olarak anlamlı mobil teknoloji çözümleri tasarlama, oluşturma ve kullanma yetkisine sahip olduğu yeni bir kişisel mobil bilgi işlem çağını teşvik eder. Söz konusu uygulamanın eğitimde kullanıldığı çalışmalara bakıldığında (Georgiev, 2019; Papadakis vd. 2016; Kim, 2013) eğitim için oldukça elverişli bir platform olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

MIT App Inventor gibi, yapay zekâ tekniklerini kullanarak uygulama geliştirilip öğrencilerin hizmetine sunulan Türkiye menşeli ArtiBos Projesi (Erümit, 2019), ülkemiz adına gurur verici bir çalışma olarak literatüre geçmiştir. Matematikte problemler konusunda geliştirilen oyun tabanlı bir proje olan ArtiBos, problem çözme mantığını öğrencilere kavratmakta, öğrencilerin hatalarını kaydedip, öğrenmeyi bireyselleştirmekte, her kesimden öğrencinin erişimine açık olduğundan eğitimde fırsat eşitliğini de desteklemektedir.

Çalışma kapsamına dahil edilen araştırmalar incelendiğinde yapay zekâ tabanlı geliştirilen proje amaçlı uygulamalarda yapay zekâ tekniği olarak Mini Batch K Means ve yapay sinir ağları kullanılmakta, bu konuda çalışma yapan araştırmacılar çoğunlukla bilgisayar mühendisliği alanında uzman kişilerden oluşmaktadır (Güngör vd., 2021). Mini Batch K-Means, algoritmasının ana fikri, hafızada saklanabilmeyi kolaylaştırabilmek için sabit

boyutta küçük rastgele veri yığınları kullanarak büyük boyuttaki veri kümesini hafızada saklanabilecek hale getirmektir. Güngör (2021), ekibi ile bu tekniği kullanarak İngilizce öğrenmeyi kolaylaştıran mobil uygulama geliştirmişlerdir.

Yapay zekânın eğitimde kullanılması önerilen diğer tekniklerin Chatbot, uzman sistemler, akıllı öğreticiler, classcraft, utifen, AmazonAlexa ve erken uyarı sistemleri olduğu çalışmanın tespitleri arasındadır. Chatbot öğrencilerle konuşan diyalog tabanlı bir program olur öğretmenin iş yükünü hafifletmekte (Clarizia vd., 2018), uzman sistemler eğitimde veri madenciliği kullanımı için önerilmekte (Akgöbek ve Çakır, 2009), akıllı öğreticiler eğitimi bireyselleştirerek kişiye özel öğretim metodu olarak kullanılmaktadır (Arslan, 2020). Ayrıca classcraft, tabanlı bireysel öğrenmeyi kolaylaştıran ve eğitimde kolaylıkla kullanılabilinecek olan bir platform (Sanchez vd., 2017), UTIFEN ise kullanıcılarının tüm başarı ve başarısızlık yollarını hesaba katar ve ardından öğrenen başarısı için “ideal” müdahale modelleri oluşturur (Karsenti, 2018). Amazon tarafından geliştirilen sanal asistan olan Amazon Alexa, sesli etkileşim, alarm kurma, podcast akışı, müzik açma, sesli kitap okuma, trafik, hava durumu ve haber vb. gibi bilgileri aktarma görevlerini yapabilir (Uzun vd., 2021).

Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların sonuçları betimsel içerik analizi ile irdelendiğinde, sonuçların yapay zekânın araştırmalarda doğrudan veya dolaylı kullanımı, avantaj ve dezavantajları, öğrenci ve eğitimciler üzerine etkileri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Yapay zekâ teknolojileri ile uzmanlar risk haritaları çıkarıp veri çözümleyebilir, problemin kaynaklarına daha hızlı bir şekilde ulaşabilir. Eğitim araştırmalarda veriler daha hızlı toplanabilir ve çözümlenir, öğretmenin iş yükü hafifletilebilir, not verme gibi eğitimdeki temel etkinlikler otomatikleştirilebilir. Yapay zekâ ile sadece okul değil, okul dışı öğrenme ortamları için de uygulamalar geliştirilebilir. Bireyselleştirilmiş eğitime imkân verilerek bireysel farklılıklara göre öğretim yolları kurgulanabilir. Öğrenciler gruplar halinde çalışabilir, işbirlikçi öğrenmeyi kolaylaştırır. Yapay zekâ ile ilgili görüşlere bakıldığında gelecekte öğretmenin yerini alacağı gibi endişeler uyandırsa da genel olarak eğitimde yapay zekâ kullanımını eğitimciler tarafından olumlu olarak nitelendirilmiştir.

Sonuç olarak eğitimde yapay zekâ temalı çalışmalar makale bağlamında son yıllarda artış göstermiş, tez çalışmalarında düşüş yaşanmıştır. Çalışmaların araştırma yöntemi nitel ve karma ağırlıklıdır, nicel çalışmaya ulaşamamıştır. Örneklem grubu bağlamında ağırlıklı olarak anasınıfı öğrencileri ile çalışılmış, ortaokul öğrencilerinin örneklem olduğu çalışmalara ulaşamamıştır. Eğitim alanında nitel araştırma deseninden tarama yöntemi ile ilgili çalışmalar eğitim alanında uzman kişiler tarafından yürütülürken proje geliştirme çalışmaları bilgisayar öğretmenliği ve bilgisayar mühendisliği alanında uzman kişilerce yürütülmüştür. Yapay zekâ teknikleri, eğitimde veri analizleri için, proje geliştirmek için ve öğrenci etkileşimleri için kullanılmaktadır. Eğitimde yapay zekâ doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmakta, avantaj ve dezavantajları bulunmakta ve eğitim alanında mevcudiyetini sürdüren kişileri etkilemektedir.

## ÖNERİLER

Eğitimde yapay zekâ temalı doküman incelemesi sonuçlarına dayanarak aşağıdaki maddeler önerilmektedir:

- Eğitimde yapay zekâ temalı lisansüstü çalışmaların azlığı nedeniyle araştırmacılara yeni bir araştırma alanı olarak yapay zekâ alanında çalışmaları tavsiye edilebilir.

- Eğitimde yapay zekâ temalı çalışmaların yöntemine göre incelenmesinden elde edilen sonuçlar göz önüne alınarak araştırmacılara bu konuda nicel çalışmalar yapmaları yönünde tavsiyede bulunulabilir.

- Örneklem grubu sonuçlarına dayanarak araştırmacılara ortaöğretimde öğrenim gören öğrenciler (ilkokul, ortaokul, lise) başta olmak üzere tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile çalışmaları önerilebilir.

- Çalışma alanı göz önüne alındığında fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji eğitimi uzmanlarına alan yazındaki boşluğu doldurmaları yönünde tavsiyede bulunulabilir. Her bir kazanım için yapay zekâ temalı projeler geliştirilip etkinlikler hazırlanabilir.

- Yapay zekâ tekniklerinden incelenen çalışmaların dışında kalan çalışmalar incelenip bu çalışmada açığa çıkarılmayan diğer teknikler hakkında çalışmalar yapılabilir.

- Benzer bir çalışma, uluslararası adresli çalışma kapsamında yapılabilir.

- “Eğitimde yapay zekâ” gibi genel kapsamlı anahtar kelime grubu yerine çalışmalarda kullanılan teknikler tek tek taratılıp daha detaylı çalışmalar yapılabilir.

- Yapay zekâ tabanlı akıllı araçların (yazılım, donanım gibi) eğitim ortamlarına entegrasyonu için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu alanda uzman kişiler, yapay zekâyı eğitime bakan yönüyle ele almalı ve gerekli uygulamaları geliştirip yaygınlaştırmalıdır.

### *Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı*

Makalenin yayın süreçlerinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi'nin “*Etik Kurallara Uygunluk*” başlığı altında belirtilen ilkelere uygun olarak hareket edilmiştir. Çalışmanın araştırma kısmında etik kurul izni gerektirecek bir husus bulunmamaktadır.

### *Araştırmacıların Katkı Beyanı*

Çalışmanın giriş ve literatür bölümü Gülsüm Meço, yöntem ve analiz kısmı Fatma Coştu; sonuç, tartışma ve değerlendirme kısmı her iki yazar tarafından ortak olarak oluşturulmuştur.

### *Çıkar Çatışması Beyanı*

Makalede yazarlar tarafından beyan edilmiş herhangi bir olası çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Akçapınar, G., & Kokoç, M. (2020). Analyzing The Relationship Between Student's Assignment Submission Behaviors And Course Achievement Through Process Mining Analysis, *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (Turcomat)*, 11(2), 386-401.
- Akdeniz, M., & Özdiñç, F. (2021). Eğitimde Yapay Zekâ Konusunda Türkiye Adresli Çalışmaların İncelenmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912-932.
- Akdeniz, M. (2019). Okul Öncesi Çocuklarına Yönelik Yapay Zekâ Tabanlı Akıllı Oyuncaklar: Tasarım Tabanlı Bir Çalışma, *Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, Türkiye*.
- Akgöbek, Ö. & Çakır, F. (2009). Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarımı, *Akademik Bilişim*, 9, 801-806.
- Alanoğlu, M., & Karabatak (2021). S. Eğitimde Yapay Zekâ, *Eğitim Araştırmaları-2020*, 175.
- Alkayış, A. (2021). Eğitim Felsefesi Perspektifinden Dijitalleşme ve Eğitim 4.0, *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (Busbed)*, 11(21), 221-237.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Aslan, A. A. (2019). Müze Eğitiminde Yapay Zekânın Kullanılması. *Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Müze Eğitimi Anabilim Dalı Müze Eğitimi Programı, Ankara, Türkiye*.
- Aydın, F., & Yurdugül, H. (2021). Zeki Öğretim Sistemleri Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerdeki Eğilimin İncelenmesi: Türkiye Örneği, *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(2), 421-444.
- Aydın, Ö. (2014). Yeni Başlayanlar için Moodle. *Akamik Bilişim Konferansı*, Mersin.
- Aygün, E. S. (2019). Problem Çözme Öğretimine Yönelik Oyunlaştırılmış Uyarlanabilir Bir Zeki Öğretim Sisteminin Tasarlanması, *Yüksek Lisans Tezi. Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye*.
- Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F., & Santaniello, D. (2018, October). Chatbot: An Education Support System for Student, *In International Symposium on Cyberspace Safety and Security (291-302)*, Springer, Cham.
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay Zekânın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması, *Ankara University Journal of Faculty Of Educational Sciences (Jfes)*, 54(3), 947-966.
- Creswell, J. W. (2016). Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Araştırmaları, (Çev. Ed. Demir, S. B.), Ankara: Eğiten Kitap.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik Analizinin Parametreleri, *Eğitim ve Bilim*, 39(174).
- Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan Güntepe, E., & Durukan, Ü. G. (2021). Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Teknolojileri ile ilgili Farkındalıklarının Belirlenmesi, *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(48), 263-285.
- Çelik, C. (2020). 3. Sınıf Öğrencilerinin Yaşadığı Okuma Güçlüklerinin Sebeplerinin Yapay Zekâ Yöntemi ile Modellenmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Bursa, Türkiye*.
- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay Zekâ ve Eğitimde Gelecek Senaryoları, *Opus International Journal of Society Researches, Eğitim Bilimleri Özel Sayısı*, 4225-4268.
- Çiçekli, U. G., & Karaçizmeli, A. (2013). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Başarılı Öğrenci Seçimi: Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Örneği, *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 71-94.

- Erümit, A. K., Çetin, İ., Kokoç, M., Temel, K. Ö. S. A., Nabiye, V., & Aygün, E. S. (2019). Designing a Usability Assessment Process for Adaptive Intelligent Tutoring Systems: A Case Study, *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 141-179.
- Gençer, Ö. (2019). Automated Writing Evaluation Use in an Efl Context: From Paragraph Writing to Essay Writing, *Master's Thesis, Ufuk University Graduate School Of Social Sciences Department of English Language Teaching English Language Education Programme*, Ankara, Turkey.
- Georgiev, T. S. (2019, May). Students' Viewpoint about Using Mit App Inventor in Education. In *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (Mipro)* (611-616), Ieee.
- Göksu, A., & Güngör, İ. (2008). Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1-26.
- Grepl, R. (2011, April). Real-Time Control Prototyping in Matlab/Simulink: Review of Tools for Research and Education in Mechatronics. In *2011 Ieee International Conference On Mechatronics* (881-886). Ieee.
- Güler, E. (2020). Açık ve Uzaktan Esnek Öğrenme Ortamlarında Yapay Zekâ Tekniğiyle Strateji Karar Modelinin Oluşturulması, *Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir, Türkiye.
- Güngör, E., Sinem, A. K., & Orman, Z. (2021). Makine Öğrenmesine Dayalı Mobil İngilizce Öğrenme Uygulaması, *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 58-65.
- Irmak, E. (2008). E-Öğrenme Ortamları için Matlab Web Sunucu Kullanımı, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(2), 495-506.
- İşler, B., & Kılıç, M. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Kabak, M., & Kazaçoğlu, Y. (2012). Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 95-111.
- Karadağ, E. G. (2012). Matlab Portföy Eniyileştirme Aracı ve Örnek Uygulamaların Matlab Platformundan Bağımsız (Standalone) Halde Hazırlanması, *Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Karakış, R., & Gurkahraman, K. (2021). Medikal Görüntülerde Derin Öğrenme ile Steganaliz, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(2), 151-159.
- Karsenti, T. (2018, October). Mobile Learning for Professional Development of Teachers in Africa. In (2019) *Congreso Internacional de Tecnologías en la Educación*.
- Kış, A. (2019). Eğitimde Yapay Zekâ. *Tam Metin Bildiriler Kitabı*, 197.
- Kim, B. (2013). Computer Programming Education Using App Inventor for Android. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 17(2), 467-472.
- Kratochvíl, T., & Hrdina, J. (2002, November). Utilization of Matlab for Education of the Digital Image Transmission. In *Proceedings of the 10th Conference Matlab*, (261-264).
- Küçükali, R., & Çoşkun, H. C. (2021). Eğitimde Dijitalleşme ve Yapay Zekânın Okul Yöneticiliğindeki Yeri, *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 4(2), 124-135.
- Majumdar, B., Sarode, S. C., Sarode, G. S., & Patil, S. (2018). Technology: Artificial Intelligence. *British Dental Journal*, 224(12), 916-916.

- Malali, A. B., & Gopalakrishnan, S. (2020). Application of Artificial Intelligence and its Powered Technologies in the Indian Banking and Financial Industry: An Overview. *Iosr Journal of Humanities and Social Science*, 25(4), 55-60.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Zaranis, N., & Orfanakis, V. (2016). Using Scratch and App Inventor for Teaching Introductory Programming in Secondary Education. A Case Study. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(3-4), 217-233.
- Ramazan, O., & Demir, S. (2011). Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 36-48 Aylık Çocukların Bilişsel Gelişim Düzeyleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 83-98.
- Rice, W., & William, H. (2006). *Moodle*. Birmingham: Packt Publishing.
- Sanchez, E., Young, S., & Jouneau-Sion, C. (2017). Classcraft: From Gamification to Ludicization of Classroom Management. *Education and Information Technologies*, 22(2), 497-513.
- 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.
- Savas, S. (2021). The Effects of Artificial Intelligence on Industry: Industry 4.0. Özaslan, M., & Y. Junejo (Ed), *Current Studies in Basic Sciences, Engineering and Technology*, içinde, (95-106), ISRES Publishing
- Savaş, S., Topaloğlu, N., Kazıcı, Ö., & Koşar, P. (2022). Comparison of Deep Learning Models in Carotid Artery Intima-Media Thickness Ultrasound Images: CAIMTUSNet. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(1), 1-12.
- Savaş, T., & Savaş, S. (2021). Tekdüzen Kaynak Bulucu Yoluyla Kimlik Avı Tespiti için Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Özellik Tabanlı Performans Karşılaştırması. *Politeknik Dergisi*, 1-1.
- Şahin, H., & Ömeroğlu, E. (2015). Psikososyal Gelişim Temelli Eğitim Programının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Duygusal Zekâlarına Etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(5), 39-56.
- Tamer, H. Y., & Övgün, B. (2020). Yapay Zekâ Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 75 (2), 775-803.
- Taşçı, G., & Çelebi, M. (2020). Eğitimde Yeni Bir Paradigma: “Yükseköğretimde Yapay Zekâ”, *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 2346-2370.
- Taylor, J. E. T., & Taylor, G. W. (2021). Artificial Cognition: How Experimental Psychology Can Help Generate Explainable Artificial Intelligence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28(2), 454-475.
- Uzun, Y., Tümtürk, A. Y., & Öztürk, H. (2021). Günümüzde ve Gelecekte Eğitim Alanında Kullanılan Yapay Zekâ. *1st International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*.
- Üzgün, T. (2006). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi. *Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı*. İstanbul, Türkiye.
- Yang, S. J., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N. S. (2021). Human-Centered Artificial Intelligence in Education: Seeing the Invisible through the Visible. *Computers And Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Y., & Buyrukoğlu, S. (2021). Hybrid Machine Learning Model Coupled with School Closure for Forecasting COVID-19 Cases in the Most Affected Countries. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 8(2), 123-131.
- Yılmazsoy, B. (2020). Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılmasının Önemi (Editöre Mektup). *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 3-6.