

**ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKAYA İLİŞKİN METAFORİK
ALGILARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Duygu SÖNMEZ

**Danışman
Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE**

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

Haziran 2025

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKAYA İLİŞKİN
METAFORİK ALGILARI**

Duygu SÖNMEZ

Danışman

Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ
ANABİLİM DALI

Haziran 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Duygu SÖNMEZ tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğretmenlerinin Yapay Zekaya İlişkin Metaforik Algıları” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 11 / 06 / 2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE

Başkan : Prof. Dr. Çetin GÜLER
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fakültesi İmza

Üye : Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fakültesi İmza

Üye : Doç. Dr. Güray SONUGÜR
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fakültesi İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

11 / 06 / 2025

İmza
Duygu SÖNMEZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKAYA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARI

Duygu SÖNMEZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE

Bu araştırma ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin algılarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu 293 ortaokul öğretmeni oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemine yer verilen bu çalışmada olgu bilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu aracılığıyla veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analiz yöntemine başvurulmuştur. Araştırma sonucuna göre 293 katılımcı 74 farklı metafor üretmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforlar ortak özellikleri bakımından 8 farklı kavramsal tema altında toplanmıştır. Katılımcıların en fazla ürettikleri metaforların “Yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır” kategorisinde olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin çoğunlukla olumlu bir algıya sahip oldukları tespit edilmiştir. Yapay zekanın sahip olduğu bilgileri sürekli olarak güncelleyerek sürekli bir gelişim süreci içinde olduğu; sahip olduğu bilgiler sayesinde kullanıcıların yaşamında bilgiyi işleme bakımından kolaylık sağlayarak sorunlara yaratıcı çözüm önerileri sunduğu ve bu anlamda yapay zekanın geleceğe açılan bir kapı olarak olumlu bir şekilde algılandığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapay zekanın gelecekte bazı mesleklerin ortadan kaldıracağına ilişkin az sayıda katılımcının korku ve kaygı taşıdıkları ve bu anlamda yapay zekaya ilişkin olumsuz algıya sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin doğru ancak yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yapay zekâ hakkında öğretmenlerin zihninde oluşan endişe

ve korkuların giderilmesine yönelik gerekli hukuki, etik ve güvenlik önlemlerinin alınması; bu konuya ilişkin güncel gelişmeler hakkında bilgilendirilmelerine yönelik hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi önerilebilir.

2025, ix + 77 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, Metafor, Ortaokul Öğretmeni.



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

SECONDARY SCHOOL TEACHERS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF ARTİFİCİAL INTELLIGENCE

Duygu SÖNMEZ

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technologies Management

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Celal Onur GÖKÇE

This research aims to reveal the perceptions of secondary school teachers about artificial intelligence. The study group of the research consists of 293 secondary school teachers. Phenomenology design was used in this study in which qualitative research method was used. Data were collected through a semi-structured interview form developed by the researcher. Content analysis method was used to analyse the data. According to the results of the research, 293 participants produced 74 different metaphors. The metaphors produced by the participants were categorised under 8 different conceptual themes in terms of their common characteristics. It was revealed that the metaphors produced most by the participants were in the category of "Artificial intelligence is a helpful assistant who solves problems in every subject". It was determined that secondary school teachers had a mostly positive perception of artificial intelligence. It was revealed that artificial intelligence is in a continuous development process by constantly updating the information it has; thanks to the information it has, it provides creative solutions to problems by providing convenience in terms of processing information in the life of users and in this sense, artificial intelligence is perceived positively as a door to the future. In addition, it was determined that a small number of participants was afraid and anxiety that artificial intelligence would eliminate some professions in the future and in this sense, they had a negative perception of artificial intelligence. These results revealed that secondary school teachers do not have accurate but sufficient knowledge about artificial intelligence. According to the results of the

research, it can be suggested that necessary legal, ethical and security measures should be taken to eliminate the concerns and fears in the minds of teachers about artificial intelligence, and in-service training activities should be carried out to inform them about current developments on this subject.

2025, ix + 77 pages

Keywords: Artificial Intelligence, Metaphor, Management, Secondary School Teacher.



TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Celal Onur GÖKÇE'ye, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen ve her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni daima destekleyen, her aşamada yanımda olan ve bana sonsuz güç veren aileme içtenlikle teşekkür ederim. Özellikle anneme ve babama, başladığım her yolda beni cesaretlendirip, bana duydukları güven, sabır ve sevgi için minnettarım. Maddi ve manevi her konuda yanımda oldukları için sonsuz teşekkür ederim. Sevgili kardeşim Yaren SÖNMEZ'e sevgi ve anlayışıyla hayatımda en değerli yeri ve katkısı için teşekkür ederim.

Duygu SÖNMEZ
Afyonkarahisar 2025

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	5
2.1 Yapay Zeka Kavramı	5
2.2 YZ'nin Tarihçesi.....	9
2.3 YZ'nin Kullanım Alanları	16
2.4 YZ'nin Eğitimde Kullanılması	18
2.5 YZ Eğitim Araçları	22
2.2.2 Yapay Zeka'nın Eğitimde kullanımının Avantaj ve Zorlukları.....	27
2.6 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	29
2.7 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	32
3. MATERYAL ve YÖNTEM	42
3.1 Araştırmanın Modeli.....	42
3.2 Çalışma Grubu	42
3.3 Veri Toplama Aracı	43
3.4 Veri Toplama Süreci.....	44
3.5 Verilerin Analizi	44
3.6 Geçerlilik ve Güvenirlilik	45
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	56
6. KAYNAKLAR.....	62

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
YZ	Yapay Zeka



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1. Katılımcıların yapay zekaya ilişkin ürettikleri metaforlar	46
Çizelge 2. Yapay Zekâ Sürekli Gelişim Gösteren Bir Varlıktır Kategorisine Ait Metaforlar	47
Çizelge 3. Yapay Zekâ Hayatı Kolaylaştıran Bir Yardımcıdır Kategorisine Ait Metaforlar	49
Çizelge 4. Yapay Zekâ Bilgiye Egemen Olan Entelektüel Bir Varlıktır Kategorisine Ait Metaforlar	49
Çizelge 5. Yapay Zekâ Her Konuda Sorun Çözen Yardımcı Asistandır Kategorisine Ait Metaforlar	50
Çizelge 6. Yapay Zekâ İnsan Zihninin ve Duygularının Replikasıdır Kategorisine Ait Metaforlar	52
Çizelge 7. Yapay Zekâ Yaşam İçin Tehlikedir Kategorisine Ait Metaforlar.....	53
Çizelge 8. Yapay Zekâ Yaratıcıdır Kategorisine Ait Metaforlar	53
Çizelge 9. Yapay Zekâ Geçmişten Geleceğe Açılan Bir Kapıdır Kategorisine Ait Metaforlar	54

1. GİRİŞ

Yazılım alanında meydana gelen gelişmeler bilim, teknoloji, ekonomi, sağlık, güvenlik, iletişim, ulaşım, eğlence ve eğitim gibi insan yaşamını ilgilendiren tüm alanları etkilemektedir (Komalavalli, Hemalatha ve Dhanalakshmi, 2020; Ortiz, Sanchez, Garrido, Marin ve Brenavd, 2020; Popenici ve Kerr, 2017). Yazılım alanında meydana gelen en önemli gelişmelerden biri de çeşitli yazılım algoritmaları ve teknikleri kullanılarak oluşturulan yapay zekâ sistemleridir.

Yapay zekâ, yazılımla oluşturulan bir sistem aracılığıyla verileri yorumlayan, elde ettiği verileri öğrenerek belirli bir amaç doğrultusunda istenen görevleri yerine getirmek amacıyla tasarlanan sistemlerdir. Bu anlamda yapay zekâ makineleri insan zekasını, algısını ve karar alma süreçlerini en iyi düzeyde taklit etmek amacıyla (Haenlein ve Kaplan, 2019) tasarlanmıştır. Yapay zekâ bir nevi insana özgü bilişsel işlevleri yerine getirmektedir.

1950'lerin ortalarında itibaren gelişim göstermeye başlayan yapay zekâ kavramı ilk kez McCarthy tarafından bir konferansta zeki davranan makineler geliştirmeyi amaçlayan bir alan olarak tanımlanmasında kullanılmıştır (Haenlein ve Kaplan, 2019). Yazılım alanında çeşitli algoritmalar ve teknikler sayesinde veri hacmi (Alanoğlu ve Karabatak, 2020) giderek artmış ve makinelerin birbiriyle konuşabildiği bir döneme girmiştir.

Yapay zekâ başlangıç aşamalarında problem çözme ve sembolik yöntemler gibi konularda kullanılmaktaydı. Ancak daha sonra makine öğrenmesi ile gelişim göstermiştir. Gelineen noktada yapay zekâ konuşmaları, görüntüleri ve verileri tanıyarak tahminlerde bulunmaktadır. Bu anlamda yapay zekâ derin öğrenme ile kendini sürekli geliştirmektedir. Yapay zekâ alanında yaşanan gelişmeler tarım toplumundan sanayi toplumuna ve daha sonra bilgi toplumuna geçişte olduğu gibi toplumların gelişim dönemleri arasındaki sürenin de (Kış, 2019) kısalmasına neden olmuştur. Bu değişim beraberinde bazı avantajlar ve dezavantajlar getirmiştir.

Yapay zekâ, bireysel öğrenme olanağı sağlayarak hem kaynak hem de zaman israfının

önüne geçmektedir. Sağlık, tarım, eğitim, ekonomi gibi alanlarda büyük miktardaki verilerin elde edilerek işlenmesini sağlamaktadır. Doğru bilgiye artık daha kısa sürede daha kolay bir şekilde erişim sağlamaktadır. Bu şekilde yapay zekâ en çok eğitim alanında kendisini hissettirmektedir. Çünkü bireysel öğrenmeyi, bireysel eğitimi desteklemesi, öğrenme güçlüklerinin erken dönemde tespit edilerek (Drigas ve Ioannidou, 2012) yaratıcı çözüm üretmesi gibi yararları dolayısıyla yapay zekâ bir nevi eğitimcilerin yerini almaktadır.

Gelecekte eğitim anlayışının temelden sorgulanmasına ve değişimine neden olacağı düşünülmektedir. Özellikle çeşitli engellerden dolayı eğitimlerine devam edemeyen bireylerin eğitimlerini sağlaması (İşler ve Kılıç, 2021) bakımından yapay zekâ sistemleri kapsayıcı, esnek ve (Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016) ve kişiselleştirilmiş eğitim (Çetin ve Aktaş, 2021) olanaklarıyla önemli avantajlar sağlamaktadır.

Bu avantajların yanında yapay zekanın dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla gizlilik ve güvenlik ihlalleri ve bunların beraberinde getirdiği etik problemlerdir. Ayrıca yaratıcı çözüm öneriler sunması, bir edebi eser oluşturabilmesi, proje oluşturma, problem çözme, plan yapma veya bir konuda karar alma gibi üst düzey düşünme becerilerini yerine getirebilmesi bakımından (Göksel-Canbek ve Mutlu, 2016) insan zekasının daha az kullanılmasına ve böylece insanların sahip olduğu yaratıcı becerilerin azalması tehlikesini beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte yapay zekanın insan zekasını taklit ederek birçok bilişsel işlevi hızlı ve daha doğru bir şekilde yerine getirmesi günümüzdeki bazı mesleklerin gelecekte yok olması tehlikesiyle insanları karşı karşıya bırakmaktadır. Bu durum küçük yaşlardan itibaren bireylerin gelecekte seçecekleri meslekler hakkındaki beklentilerinin de farklılaşmasına neden olmaktadır.

1.1.Araştırmanın Önemi

Yapay zekanın sosyal hayatın her alanında getireceği avantaj ve dezavantajlar hakkında insanlar bilgiye sahip olsa da bu bilgiler yeterli değildir. Bu bakımdan yapay zekâ

teknolojilerinin anlaşılması, avantajlarının ve dezavantajlarının bilinmesi önem taşımaktadır.

Yapay zekâ teknolojilerinin uzun uğraş gerektiren işlerde daha kolay ve hızlı sonuçlar vermesi zamandan tasarruf sağlamaktadır. Bu nedenle eğitim alanındaki en önemli paydaşlardan bir olan öğretmenlerin yapay zekâ hakkında ne düşündükleri, hangi bilgilere sahip oldukları kısacası yapay zekaya ilişkin algılarının ne olduğunun tespiti ve bu konuda öğretmenlerde bir farkındalık oluşturulması bu araştırma için önemli görülmüştür. Çünkü yapay zeka teknolojileri diğer çalışma alanlarında olduğu gibi eğitim alanında da öğretmenlerden beklenen niteliklerin değişimini kaçınılmaz kılacaktır. Öğretmenlerde olması istenen nitelikler ise çalışanların algısını etkileyebilir. Böylece bu araştırmanın yapay zekanın ne olduğu ve nasıl anlaşıldığı konusunda öğretmenlere yol göstereceği düşünülmektedir. Yapay zeka, eğitimde öğretmenin rolünü yeniden şekillendirebilir ve öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirebilir. Öğretmenlerin yapay zekâ kavramını nasıl tanımladıkları, bu teknolojilere yönelik tutumları ve kullanım yeterlilikleri, eğitimde dijital dönüşümün sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi açısından da öneme sahiptir.

Alanyazında öğretmen adaylarının (Erdoğan ve Bozkurt, 2023; Haseski, 2019; Incerti, 2020) öğretmenlerin (Lindner ve Romeike, 2019; Saçan, Tozduman-Yaralı, Kavruk, 2022; Sangapu, 2019; Aljohani, 2021) ve yöneticilerin (Aktaş, 2021) yapay zekaya ilişkin algılarının araştırıldığı tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin yapay zekaya ilişkin algılarının ne olduğuna ilişkin az sayıda araştırma bulunmaktadır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu nedenle bu çalışmada ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin metaforik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında şu soruya yanıt aranmıştır;

1. Ortaokul öğretmenlerinin yapay zekâ hakkında sahip oldukları metaforlar nelerdir ve bu metaforlar hangi kavramsal kategoriler altında ortak özelliklerine göre gruplandırılmaktadır?

1.3.Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

1. YZ ile ilgili metafor oluşturma aşamasında kontrol edilemeyen dış etkenlerden eşit derecede etkilendikleri,
2. Metaforlarını oluştururken objektif düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında İzmir ilinde bulunan MEB'e bağlı ortaokullarda 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda eğitim veren öğretmenlerle,
2. YZ'ye ilişkin öğretmenlerin algılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan YYGF nitel veri toplama aracıyla,
3. YZ'ye ilişkin metaforik algılarla sınırlıdır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Yapay Zeka Kavramı

Günümüzde YZ'ye ilişkin meydana gelen hızlı gelişmeler YZ'nin yaşamımızın neredeyse tüm alanlarına girmesine neden olmuştur. Bu nedenle sağlıktan eğitime; savunmadan ekonomiye kadar birçok disiplinde YZ'nin kullanılmaya başlandığına şahit olmaktayız. Günümüzde en çok kullanılan kavramlardan biri olan YZ'nin ne anlama geldiği ve doğal zeka ile hangi noktalarda ayrıştığının netleştirilmesi ve bu noktada ortak bir tanımın yapılması gerekmektedir. YZ nedir? YZ hakkında herkesin mutabık olacağı ortak bir tanım geliştirilebilir mi? gibi sorular birçok araştırmacı tarafından cevaplanmaya çalışılmıştır. Bu durum YZ hakkında farklı tanımlamaların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

YZ'ya ilişkin alanyazında farklı araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır. Çünkü her yaklaşım farklı bir amacı (Russell ve Norvig, 2009), disiplini ve yöntemi (Larsson, 2020: 439) içinde barındırmaktadır. Bu durum kavramın farklı şekilde tanımlanmasına neden olmaktadır. İçinde bilgisayar, psikoloji, felsefe gibi birçok çeşitli disiplini barındırması yakın gelecekte insanların yerine getirdiği birçok işin yerini dolduracağı (Verma, 2018, s. 9) tahmin edilmektedir.

YZ, daha önce mevcut olan bilginin ve zekanın doğasının daha etkili deneysel araçlarla incelenmesinin bir yolu olarak (Poole ve Mackworth, 2010) tanımlanmaktadır. YZ, zekaya ve bilgiye ilişkin en soyut araştırma Dennett (1979: 64) olarak tanımlanırken, ayrıca harici olarak üretilen geri bildirimlere göre düzenlenebilen bir dizi analiz ve işleme tekniği (Suchman, 2018) olarak da tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalar zekanın tek bir fenomone olmadığına da kanıttır. Çünkü YZ, algılama, öğrenme, muhakeme etme, problem çözme gibi (Zambak ve Vergauwen, 2009: 57) üst düzey düşünme becerilerine sahiptir.

YZ'nin, konuşma tanıma ve bilgisayarlı görüş alanlarında alt teknik ve disiplin (Gasser ve Almeda, 2017: 59) gibi farklı teknolojiden meydana gelmesi YZ'ye ilişkin farklı tanımlamaların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. YZ, birçok alanda birçok teknolojiye bilişsel yetenek kazandıran bir portföy teknolojisi (Boulain vd., 2020a: 8)

olarak görülmektedir. Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası, YZ'yi farklı düzeylerde bağımsız bir şekilde çalışması amacıyla geliştirilmiş, gizli veya açık hedefler için fiziksel veya sanal ortamları etkileyen tahminler, öneriler veya kararlar üreten makine tabanlı bir sistem (European Parliament, 2023: 137) olarak tanımlamıştır.

YZ, akıl yürütme, genelleme, anlam çıkarma ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi insanların sahip olduğu bilişsel yeteneklere sahip bilgisayar ya da bilgisayarlı bir sistem tarafından kontrol edilen bir makine (Öztemel, 2012) şeklinde tanımlanmıştır. YZ, makine öğrenme, doğal dil işleme, veri madenciliği, sinir ağları gibi teknolojileri tanımlamak amacıyla kullanılan genel bir terim (Akdeniz ve Özdiç, 2021) olarak tanımlanmaktadır.

YZ muhakeme, öğrenme ve adaptasyon, duyuşsal anlayış ve etkileşim gibi zihinsel becerileri gerçekleştiren bilgi işlem teknolojisi (Bioethics, 2018) olarak görülmektedir. Coppin (2004) YZ'yi karmaşık problemlere yaratıcı çözümler bulmak amacıyla insan zihninin sergilediği becerileri kullanan sistem olarak görmektedir. Bu anlamda YZ, doğal zekadan üstün performans sergileyebilmektedir. Örneğin insan zekası bazı bilgileri tekrar etmedikçe ve bilgilerinin üstüne yeni bilgiler inşa etmediği sürece bilgiler unutulmaktayken YZ'de, bilgiler silinmediği zaman sürekli saklı kalmaktadır (Tahça, 2009, s.30). Yani bilgiler kalıcı olarak YZ'de yer alır.

YZ'nin sahip olduğu zihinsel becerileri insan zekasına göre daha kolay geliştirilebilir. YZ zihinsel performans açısından tutarlıdır. Yani benzer durumlarda benzer cevaplar verebilmektedir (Adalı, 2017, s.9). Ancak doğal zekâ YZ'ya göre daha yaratıcıdır çünkü YZ'de bilgi sınırlıdır. YZ zekâ gerektiren işlemlerin makinelere yüklenerek programlanması sürecini içermektedir. Yani YZ makinelerin bilgi edinmesi, tepki vermesi, algılama ve düşünme gibi zihinsel işlemlerle donatılmasıdır (Güzeldere, 2016).

Kayabaş (2010, s.21) YZ'nin insan beyninin sahip olduğu donanımı temsil ettiği ve insan zekasının yazılımı olarak (Kayabaş, 2010, s.21) nitelendirilmektedir. Öztemel (2020, s.79)'da belirtildiği gibi YZ elde ettiği bilgi deneyiminden öğrenen, bilgileri karşılaştırabilen öğrendiklerinin kıyaslamasını yapabilen; verilen şekilleri, örüntüleri ve görüntüleri tanıyabilen; problemlere çözümler üreten; kelimelerle işlem yapabilen bir bilim dalıdır.

YZ'ye ilişkin yapılan tanımlamaların iki yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. İlki insan merkezli yaklaşımdır. Bu yaklaşım hipotezleri ve hipotezlerin deneysel olarak doğrulanmasını içermektedir. Yani bu yaklaşımda YZ insan gibi düşünen ve davranan bir sistem olarak nitelendirilmektedir. YZ'nin başarısı ise insan performansına göre değerlendirilmektedir. İkinci yaklaşım rasyonalist yaklaşımdır. Bu yaklaşımdaysa matematik ve mühendislik kombinasyonlarını içermektedir. Yani YZ, mantıklı düşünen ve davranan sistemler olarak görülmektedir.

YZ'nin başarısı bu yaklaşımda ideal bir zekaya göre değerlendirilmektedir (Russell, & Norving, 1995, s.5). Bu yaklaşımlar YZ'yi beynin çalışma şeklini anlayıp taklit etme çabalarını bir ürünü olarak görmekte ve bu becerileri robotlar gibi makinelere aktarılmasıyla bu sistemlerin uygulanması olarak (Kıger, 2019) görülmektedir.

Benzer şekilde Sucu & Ataman, (2020) YZ'nin tamamıyla yapay parçalardan oluşan ve sayısal mantık, sesleri algılama, konuşma ve hareket gibi çeşitli insani davranış ve yeteneklerin makineler aracılığıyla ortaya çıkarıldığı bir teknoloji olduğu belirtmektedir. McCarthy, Minsky, Rochester ve Shannon (2006) YZ'nin makineler ve robotlara yüklene algoritmaların ve yazılım programlamalarının insana benzer şekilde bilişsel davranışlar gösterdiğini belirtirken Nilsson (2010) YZ'yi doğal insan zekasının birer taklidi olarak görmektedir. Benzer şekilde Kurzweil (2005), YZ'yi insanlar gibi makinelerin problemler karşısında yaratıcı çözüm üretmeleri için geliştirilen bir sanat olarak nitelemiştir.

Yapay zekâ insan tarafından yapıldığında zeki olarak adlandırılan davranışların makine tarafından yapılmasıdır. İnsan aklının nasıl çalıştığını göstermeye çalışan bir kuramdır. Yapay zekânın amacı insan zekâsını bilgisayar aracılığıyla taklit etmektir. Yapay zekâ makineleri kontrol eden bilgisayar programları oluşturarak zekânın yapısını anlamaya çalışır. Bu bağlamda yapay zekâ birçok alt disiplinlere ayrılabilir: görüntü, dil, planlama disiplinleri gibi.

Yapay zekâ zeki makineler, özellikle zeki bilgisayar programları yapma mühendisliği ya da bilimidir. Düşünme, anlama, faaliyete geçirmeyi sağlayacak bilgi işleme çalışmasıdır. Yapay zekâ bağımsız makineler-bu makineler insan olmaksızın karmaşık işler yapabilir-inşa etmek için araştırma yapan bilişsel bilim dalıdır. Bu hedef

makinelerin düşünmesini ve anlamasını gerektirir. Bu konuda akıl almaz ilerlemeler sağlanmışsa da hedefe bakıldığında hayal gibi gözükmektedir. Buna göre YZ ile doğal zekâ arasında farklar mevcuttur.

Doğal zekâ insanlarda kendiliğinden bulunurken YZ insanlar tarafından geliştirilen bir teknolojidir. Doğal zekâ deneyimler ve pratik uygulamalar yoluyla öğrenirken YZ veri girişleri ve programlama yoluyla öğrenmektedir. Doğal zekada belirli bir seviyeden sonra üretkenlik durabiliyorken bu durum YZ’de veri girişi ve güncellemelerle sürekli hale gelmektedir.

Doğal zeka bağımsız hareket edemezken YZ programlama ile çalışmasına rağmen bağımsız hareket edebilmektedir. Ayrıca doğal zekanın esnek hareket edebilirken YZ’de bu durum sınırlıdır. Doğal zekada duygusal ilişki doğal olarak yaşanırken YZ’de bu duygular simüle edildiği için yapaydır.

Kısaca özetlemek gerekirse YZ her ne kadar insan doğal zekâsı gibi hareket edebilse de doğal zeka ile birbirinden farklı kavramlardır. Bu durumu destekleyecek şekilde Searle (1990)’da YZ’nin insan zekâsı ile eşdeğer tutulamayacağını belirtmiştir. Çünkü ona göre YZ, sembolleri öğrenebildiği ancak sembollere anlam verememeleri yani soyut anlamlar vermeden yapılan işlemlerin anlamlı bir davranış içermeyeceği için YZ ile insan zekası eşdeğer tutulamaz.

YZ geliştiriciler bu sistemlerin daha zeki, daha üst performans sergileyen ve sahip olduğu bu eşsiz kabiliyetleri insanlık için daha faydalı hale getirmeyi amaçlamaktadır. YZ ile donatılmış makinelerin veya robotların daha zeki olmaları, bu sistemin deneyimleri anlayıp öğrenme; karışık mesajları anlamlandırma, yeni bir problemi çözebilme ve sorulan sorulara başarılı cevap verebilme, kıyaslama yapma, bilgiyi anlayıp işleme gibi üst düzey performansları gerçekleştirme düzeyine göre değerlendirilmektedir (Dereli, 2020).

YZ’nin kullanıldığı makinalara algoritmalar yüklenmektedir. Bunlardan biri de yapay sinir ağlarıdır. Bu ağlar aynen insan beynindeki sinir ağlarını taklit ederek oluşturulmuştur (Akyürek, 2013). Yani yapay sinir ağları bir olay, durum ve olguya ilişkin girdi ve çıktıları arasında ilişki kurmaktadır. Ayrıca daha önce yapılan ve daha

önceki verilerden öğrenen veya hiç karşılaşılmamış bir problem karşısında muhakeme gücüyle yaratıcı çözüm önerisi geliştirebilmektedir (Yılmaz, 2012).

YZ'ye ilişkin meydana gelen gelişmeler ve YZ'ye ilişkin yapılan tanımlamalar YZ'nin insan fizyolojisini ve nörolojik yapısını örnek alarak doğal olayların modellenmesiyle robotlara veya makinelere aktarılmasıdır (Atalay & Çelik, 2017). YZ bazı araştırmacılar için sezgisel programlama; bazıları içinse yeni durumlar karşısında da tepkiler verebilen akıllı programlar olarak nitelenmektedirler (Nabiyev, 2012).

Yapay zeka için farklı tanımlar karşımıza çıkmaktadır. Fakat temel manada hepsinde yer alan ortak görüş ikiye ayrılmaktadır. Bu iki görüş “akıllı programlama” ve “insansı tepkiler” olarak ifade edilebilir. Bir makinenin problem çözme, akıl yürütme, genelleme ve anlam çıkarma gibi insansı davranışlar göstermesi aslında bir bakıma makinelerin üst seviye bilişsel becerileri kullanması yapay zekâ olarak tanımlanabilir (Arslan, 2020). Çünkü YZ'nin temelinde insanı taklit etmek vardır (Muggleton, 2014).

YZ'ye ilişkin yapılan tanımlamalar incelendiğinde YZ'yı karmaşık problemleri yaratıcı bir şekilde çözebilen, muhakeme etme yeteneğine sahip, kişilerle iletişime geçerek manipüle etme yeteneğini kullanabilen, elde ettiği verilerle öğrenebilen ve bilgiye dayalı olarak algılayabilen, insanların bilişsel yapıları gibi düşünebilen makineleri yapmada yazılım kullanılan mühendislik sistemi olarak tanımlanabilir.

2.2 YZ'nin Tarihçesi

YZ kavramından doğrudan olmasa da dolaylı olarak ilk bahseden düşünürlerden birinin Aristoteles olduğu belirtilmektedir. Bu anlamda YZ'nin temeli Aristoteles'in otomasyonu düşleme fikrine dayanmaktadır (Copeland, 1993).

Aristoteles Politika adlı kitabında “elimizdeki her alet, ya bizim emrimizle ya da kendi kararıyla işimizi veya kendi işini yapabilecektir” (Coppin, 2004) sözü aslında YZ'nin gelecekteki durumunu betimler niteliktedir. Aristoteles makinelerin insanlar gibi düşünebileceğine yönelik doğrudan bir ifade de bulunmasa da, düşüncenin bir merkezi tarafından işlenebileceğine ilişkin tanımlamalarda (Park, W. ve Park, Jun-Beon 2019, s. 596) bulunmuştur.

14. Yüzyılın başında bilgisayar biliminin ve algoritmik düşüncenin öncüsü olarak kabul edilen Ramon Llull “Ars Magna” adlı kâğıttan bir disk yapmıştır. Diskte çeşitli seçimlerin yapılmasına olanak veren farklı kombinasyonlar yerleştirmiştir (Erümit ve diğ, 2020). Diskte yer alan seçimler giriş verisi olarak görülmektedir. Bu seçimlerde uygun cevapların alınması için yönlendirmeler mevcuttur. Bu mekanizmada amaç karar verme sürecine destek vermektir. Bu anlamda otomatik bir karar destek sistemi olarak görülmektedir (Erümit ve diğ, 2020).

17. yüzyılın ortalarında matematik ve felsefe alanında çalışmalarıyla tanınan Gottfried Leibniz özellikle zihnin düşünme süreçlerini, zihinsel gelişim ve dillerin gelişimsel süreçlerini araştırmıştır. Araştırmalarında makinelerin dil öğrenme sürecinde neyi bilmesi gerektiğini planlamıştır (Hutchins, 1999).

18. Yüzyılın ortalarında Bayes, YZ’yi olasılık çerçevesinde temel kurmuştur. 1763 yılında Thomas Bayes olayların olabilme ihtimali üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmasında sonuç sayısının, sonuçların toplam sayısına oranı olarak, olayların olabilme ihtimalini sayısal verilere dönüştürerek değerlendirmiştir (Erümit ve diğ, 2020).

19. Yüzyılın sonlarında hesap makinenin günlük yaşama girmesiyle (Li ve Liu, 2020) makineler ve YZ ortaya çıkmıştır. Ayrıca 1884 yılında Charles Babbage makinelerin zeki davranışlar gösterebildiğine ilişkin deneyler yaparak YZ destekli makinelerin gelişimine (Dereli, 2020) ilham kaynağı olmuştur.

YZ’ye ilişkin düşünceler her ne kadar çok eskiye dayansa da YZ’ye ilişkin modern anlamda günümüzdeki gelişmelerin temeli İkinci Dünya Savaşı’ndan sonraki çalışmalarla başlamıştır. Yani YZ günümüzdeki anlamda ilk oluşum evresi 1943-1956 yılları arasındadır. YZ’ye ilişkin ilk çalışmalar 1943 yılında Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalar YZ’ye ilişkin mantıkçı gelenek ve bağlantısal geleneğin öncüleri (Russell & Norving, 1995) olmuştur. Öyle ki McCulloch ve Pitts tarafından 1943 yılında sinir ağı modeli geliştirmişlerdir. Böylece yapay sinir

ağı modelinin ilk örneğini çıkarmışlardır (Yalçınkaya, 2019, s.11).

Yapay sinir ağları insan zihninin hesaplamaya ve analiz yapmaya ilişkin bölümleri alınmıştır. Bu şekilde elektrik devrelerinden oluşan yapay sinir ağı oluşturulmuştur (Keskenler & Keskenler, 2017, s.11). 1949 yılında Edmund Berkeley “Düşünen Makineler” adlı kitabı kaleme almıştır. Bu kitapta konu edinen makineler insan beynine benzetilmiştir. Makinelerin bilgi işleme, hesaplama ve sınıflandırma gibi becerilerinin ele alındığı kitapta, makinelerin insanlar gibi düşünebileceği konu edinilmiştir. (Muggleton, 2014).

YZ’ye ilişkin 1950’lere kadar yapılan tüm çabalar bilgisayar bilimlerinin öncülerinden olan Allan Turing’e dikkat çekmektedir. Çünkü Allan Turing bilgisayarın yanı sıra YZ’ye ilişkin felsefi araştırmalarda da bulunmuştur (Muggleton, 2014). Bu durum Alan Turing’i YZ’nin kurucusu yapmıştır (Warwick, 2012, s.2; Say, 2020, s.29) bilinmektedir.

Alan Turing’in İkinci Dünya Savaşı’nın kaderini değiştiren bir şifreleme sistemi olan ve Bombe ismini verdiği enigma adlı bir şifreleme sistemi (Acar, 2020) geliştirmiştir. Ayrıca John McCarthy’in 1957’de güçlü ve esnek programlar sağlayan List Processing Language (LISP) isimli program (Yılmaz, 2017, s.13-14) geliştirmiştir.

Alan Turing’in YZ’ye ilişkin bilgisayar programları (MathWorks, 2022a), John McCarthy’nin YZ’ye ilişkin atölye çalışmaları (Russel ve Norving, 2010) makinelerden YZ’ye geçiş çalışmalarına örnek verilebilir. Örneğin John McCarthy, 1956’da bilgisayarların insanlar gibi davranabileceğini, düşünce yapılarını ve hareketleri algılayabileceğini ve bu konuda farklı algoritmaların olduğundan (Pannu, 2015, s.79) bahsetmektedir.

Alan Turing tarafından geliştirilen Turing Testi ise bir makinenin insanlar gibi bir zekâsı olup olmadığını tespit etmeye yarayan (Legg ve Hutter, 2007, s.426) bir araçtır. Bu araçta geliştirilen algoritma sohbet esnasında sorulara verilen cevaplara göre cevap verenin bir bilgisayar mı yoksa bir insan mı olduğunu belirler. Eğer bilgisayar bu testi

geçerse makinenin bir zekaya sahip olduğu (Keskinbora, 2019, s.277) anlaşılmaktadır.

Bu test “makinelere düşünebilir mi?” problemini ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda makine ve düşünme kavramlarının içerdiği anlam önem kazanmıştır. Bu test sayesinde makinelerle insanlar arasında entelektüel açıdan bir rekabet ortaya çıkmıştır. Bu testte amaç, makine yani bilgisayarın düşünceye sahip olup olmadığının mantığını ortaya çıkarmaktır (Turing, 1950).

Turing Testi, makineleri, insan düşünüş ve davranış kriterlerine göre insanlardan ayıran bir testtir (Coppin, 2004). Bu test, makinenin bir akla sahip olup olmadığını tespit etmek amacıyla, bir kişiye, makine ve başka bir kişi tarafından ne yapılacağına dair komutların verildiği bir sistem olarak görülmektedir (Wolfe, 1991, s.1076). Bu kapsamda test insan benzeri davranış sistemine ulaşmış bir sistem için gerekli olan ideal program bulunmaya çalışılmıştır.

Testte makine ile insan davranışı birbirinden ayırt edilemeyecek derecede örtüşmesi gerekmektedir. Bu anlamda verilen cevaplara göre makine ile insan ayrımı yapılamıyorsa makine bu testi geçmiş sayılmaktadır (Karadayı, 2004, s.38). Bu süreç YZ’nin doğuşu (1952-1956) olarak nitelendirilen yıllar olmuştur. Çünkü YZ kavramsal olarak literatürde yokken, sibernetikte ve sinir ağlarında dikkat çeken gelişmeler ortaya çıkmıştır. Dartmouth Konferansı (1956) bu gelişmelerden biriydi.

1956 yılında YZ, ilk olarak Prof. John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude E. Shannon tarafından Dartmouth Konferansı’nda kavram olarak önerilmiştir (Birer, 2018a). Konferansta sunulan çalışma “Yapay Zekanın 2 Aylık, 10 Kişilik Araştırması” adında bir işbirliği çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

YZ’nin yeni çalışma alanı olarak kabul edilen bu konferansta YZ kavramı önerinin de ötesine geçerek bir çalışma alanı olmuştur (Alpaydın, 2013). Bu konferans YZ’nin doğum günü olarak görülmektedir. Bu konferansta sibernetik, yapay sinir ağları gibi alanlarda uzman birçok kişi yer almıştır. 1959 yılında Cahit Arf Atatürk Üniversitesi Halk Konferansında “Makineler düşünebilir mi? Nasıl düşünebilir?” sorusuna yönelik

makinelerin düşünebileceğini günlük yaşamdaki makinelerle ilişkilendirilebilecek durumlara örnek vermiştir (Arf, 1959).

1960’larda Frank Rosen-Blatt tarafından girdi, transfer işlevi ve çıktı olmak üzere 3 katmanlı Perceptron’u geliştirmiştir. Buraya kadar YZ’ye ilişkin meydana gelen gelişmelerin olduğu dönem YZ için altın yıllar (Li ve Liu, 2020) olarak nitelendirilmiştir. 1960’lı yılların başında ilk endüstriyel makine şirketi Unimation’nın kurulmuştur (Turkish Artificial Intelligence Initiative, 2017).

1965-1980 yılları arası YZ’ye ilişkin az gelişme yaşanması nedeniyle bu yıllar karanlık dönem (Yılmaz, 2017, s.13-14) olarak nitelendirilmiştir. Bu dönemin bu şekilde nitelendirilmesindeki bir diğer neden ise YZ’ye ilişkin gerçeklik dışı beklentilerden ve yalnızca veriye dayalı olarak hayal edilen gelişmelerin yaşanamayacağına ilişkin inanç (Mijwel, 2015, s.2) etkili olmuştur.

1964-1966 yılları arasında Joseph Weizenbaum tarafından ELIZA adlı bir sohbet robotu geliştirilmiştir. İngilizce konuşma özelliği olan en iyi bilgisayar olmuştur. Bu anlamda bilinen ilk sohbet robotu olarak tarihe geçmiştir. Öyle ki insanla iletişimde kullanıcı makineyle mi veya bir insanla mı sohbete ettiklerini ayırt etmekte zorlanmaktaydı. Bu robot insan ile iletişim kurabilmektedir. Bunun için cümleleri ayrıştırdıktan sonra belirli kurallar çerçevesinde tekrar birleştirip cevaplar verebilen ikili bir sistem (Natale, 2019, s.714) şeklinde tasarlanmıştır. Ancak robotun kurduğu iletişimde verileri ve konuşmaları kopyalamaktan öteye geçememiştir (Warwick, 2012, s.4).

1966’da Shakey adlı ilk robot, ‘‘Akıl nedir? Bir nesne düşünebilir mi? Zihni olabilir mi?’’ sorularına yanıt bulmak amacıyla (Kuipers, Feigenbaum, Hart ve Nilsson, 2017, s.88) geliştirilmiştir. Karanlık dönem olarak görülen 1965-1970 yılları arasındaki süreçte YZ’ye ilişkin büyük iyimserlik beklentileri karşılayamamıştır. Çünkü bu makineler sadece veri deposu olmaktan başka bir işlev görmemiştir ve YZ’ye ilişkin araştırmalar yavaşlamıştır.

1970’li yılların başındaysa Terry Winogras İngilizce komutlarla hareket eden bir robot kol (Fetik, 2003, s.6) geliştirmiştir. Rönesans Dönemi olarak da nitelendirilen 1970-

1975 yılları arasındaki dönemde YZ'ye ilişkin çalışmalar desteklenmiş ve bu konuya ilişkin araştırmaların sayısı artış göstermiştir. Öyle ki YZ tıp-psikoloji-dil bilimi gibi farklı disiplinlerle ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Bu durum günümüzdeki YZ'nin geldiği noktanın temellerini atmıştır. Bu gelişmeler YZ'ye ilişkin iyimser beklentileri arttırmıştır.

YZ Kışı olarak nitelendirilen dönem 1975-1980 yılları arası olarak görülmüştür. Çünkü bu dönemde kamuoyu YZ'ye ilişkin gelinen noktayı sorgulamaya başlamıştır. Bu noktaya gelinmesinde otonom sistemlerde meydana gelen başarısızlıklar YZ'ye ilişkin ilginin azalmasına ve bu konuda hükümetlerin verdiği desteğin azalmasına neden olmuştur. Özellikle DARPA, Ulusal Araştırma Konseyi ve İngiliz Hükümeti'nin sağladığı destekler kesilmiştir (O'Connell, 2018, s.91). Öyle ki YZ laboratuvarı kapatılmış ve bu süreç 6 yıl sürmüş ve 1990'larda son bulmuştur (Somers, 2013).

İkinci bahar olarak adlandırılan dönem 1980-1987 yılları arası olarak görülmüştür. Çünkü bu dönemde uzman sistemler geliştirilmiştir. Bunun için uzmanlardan mantıksal kurallardan yararlanılmıştır. Burada amaç belirli bir alanla ilgili sorunları çözmektir. Bu dönemde ayrıca karakter ve konuşma tanıma için bağlantı ve sinir ağlarında da bir ilerleme kaydedilmiştir. Bu gelişmelerin yanı sıra 1980'lerin başında Stanford'da YZ derneği tarafından YZ'ye ilişkin ilk konferans yapılmıştır.

1984'te Skynet adlı YZ'yi konu edinen "Terminatör" filmi (Turkish Artificial Intelligence Initiative, 2017) çekilmiştir. 1987'de YZ'ye ilkin kongrelerin sayısı artmış ve Avrupa Tıpta Yapay Zekâ Derneği tarafından "Tıpta YZ" adlı iki yılda bir hala devam eden bir kongre (Li ve Liu, 2020) gerçekleştirmiştir.

İkinci bahar döneminin ardında YZ'ye ilişkin ikinci kış dönemi olarak nitelendirilen 1987-1993 yılları arasındaki dönem girilmiştir. Bu dönemde artık uzman sistemlerin çalıştırıldığı özel makineler yerini masaüstü bilgisayara bırakmıştır.

Uzman sistem üreten şirketler battı. Bu durum YZ'nin bu dönemde ikinci kış olarak nitelendirilmesinde etkili olmuştur. 1993 yılında MIT'de insan bedeninden esinlenerek

insanların davranışlarını taklit eden “Cog” bir robot geliştirilmiştir.

İkinci kış döneminin ardından YZ’nin arka planda gelişmelere sahne olduğu 1997-2000 yılları arasındaki döneme girilmiştir. Çünkü bu dönemler arasında YZ’ye ilişkin gelişmeler arka planda meydana gelmekteydi. Ancak bu dönemde büyük bir finansman desteği yoktu. Buna rağmen YZ’ye ilişkin yenilikçi uygulamalar ortaya çıktı.

Bu dönemde özellikle "makine öğrenimi" kavramı ortaya çıktı. Bu kavram yapay zekanın temel taşı oldu. Bu dönemin başlangıcı olan 1997 yılında IBM, Dünya Satranç Şampiyonu Garry Kasparov’u yenmeyi başaran DeepBlue’yu geliştirmiştir (Hsu, 1999, s.70). 1997 yılında IBM tarafından geliştirilen Furby adlı ilk YZ oyuncakı 1998 yılında Tiger Electronics firması tarafından üretilmiştir. 1990’ların sonuna gelindiğinde AIBO adında robot köpek geliştirilmiştir.

Üçüncü bahar dönemi ise 2000 yılından başlayarak günümüze kadar gelen süreci kapsamaktadır. 2000 yılından bu yana internet ve web büyük ilerlemeler kaydetmektedir. Bunun sonucu olarak yazılım alanında derin öğrenme gibi farklı alanlar ortaya çıkmıştır. Bu süreçle birlikte büyük veri devrimi hız kazanmaya başlamıştır. Öyle ki bu gelişmeler insan zekasını geçecek güçlü bir süper zekanın mümkün olup olmadığını tartışmaya açmıştır.

2001 yılında Steven Spielberg’ün “AI: Artificial Intelligence” adlı film (Turkish Artificial Intelligence Initiative, 2017) vizyona girmiştir. 2005 yılında YZ alanında Honda firması tarafından Asimo adlı robot üretilmiştir. Öyle ki 2005 yılına kadar geliştirilen en becerikli insan benzeri robot olarak nitelendirilmiştir.

2011’de IBM WATSON tarafından geliştirilen Jeopardy “Kim Milyoner Olmak İster?” adlı bilgi yarışmasını kazanmıştır (Molino vd., 2013, s.214). Ayrıca aynı yılda Apple, insanoğlunun YZ’yle iletişime geçtiği ilk araç olan SIRI adlı sesi algılayarak cevap veren bir akıllı asistanı (Guzman, 2019 s.343) geliştirmiştir.

Benzer şekilde Amazon 2014 yılında hava durumundan, akıllı ev sistemlerine;

alışverişten günlük hayatımızı kolaylaştıran birçok görevi sesli yanıt sistemlerini kullanarak gerçekleştirebilen Alexa adlı sesli kişisel asistanı (Walker, 2019, s.219) piyasaya sürmüştür. 2015'te Pharmabot işlevi gören Mandy adlı YZ aracı sağlıkla ilgili konularda aile eğitimi veren ve daha sonraki yıllarda da hasta alımlarında birinci basamak sağlık hizmetlerinde (Kaul, Enslin ve Gross, 2020, s.809) kullanılmak üzere geliştirilmiştir.

2016 yılına gelindiğinde Google DeepMind tarafından geliştirilen Alphago aracı Go maçını (Turkish Artificial Intelligence Initiative, 2017) kazanmıştır. YZ alanına ilişkin hafıza işlemleri üzerine çalışmalar 2017 yılında Deepmind uzmanları tarafından yeni algoritmalar geliştirilmiştir (UIB, 2017).

YZ'nin gelişimine ilişkin tarihsel sürece bakıldığında McCarthy ve Nikola Tesla'dan Stephen Hawking, Michio Kaku ve Herbert Simon'a kadar birçok bilim insanının bu alan büyük katkı sunduğu görülmüştür. Örneğin Tesla, kablosuz elektrik olabileceğini bulmuştur. Böylece günümüzde kullanılan MRI, lazer-robot teknolojisine (Sucu, 2019, s.206) ilham kaynağı olmuştur.

YZ'nin tarihçesi kısaca; 1950'lerde yapılan Turing Testi, Shanon Algoritması, Dortmund'da gerçekleştirilen YZ konferansı, 1970'lere gelindiğinde bilgiye dayalı sistem olan ELIZA doğal dil işleme sistemi, 1990'larda ise Yapay Sinir Ağları ve Deep Blue, 2000–2010 arasında robot oyuncakların ortaya çıkması, 2010'lara gelindiğinde IBM Watson, SIRI benzeri Kişisel Asistanların geliştirilmesi, CARTONA ve AlphaGO gibi uygulamaların günlük hayatımızda yer alması (Arslan, 2020) şeklinde kısaca özetlenebilir.

2.3 YZ'nin Kullanım Alanları

YZ alanında meydana gelen gelişmeler sağlık, eğitim, ekonomi, sanayi gibi toplumsal hayatın çoğu alanında vazgeçilmez bir unsur olmuştur. Günlük hayatta kullandığımız farklı araçlarda, cihazlarda ve yazılım uygulamalarında YZ'nin varlığını görmekteyiz.

Otonom araçlardan akıllı ev aletlerine ve akıllı telefon uygulamalarına kadar bir çok

araç YZ teknolojilerinin kullanıldığı en popüler araçlardır. Bu araçların dışında YZ, siber güvenlik ve savunma sanayi, sanal asistan, dil çevirileri, arama motorları ve sağlık hizmetleri gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Kayabaş, 2010). Ancak çevremizi gün geçtikçe kuşatan YZ teknolojilerine ilişkin bireylerin az miktarda olduğu belirtilmektedir (İşler & Kılıç, 2021).

Havacılık alanında insansız hava araçları ve bu araçlarda kullanılan sistemlerinde kullanılan YZ teknolojileri ile ülkemiz dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Baykar firması insansız hava araçları sisteminde YZ teknolojilerini kullanmaktadır. Özellikle görsel duruş tespiti, temel obje tespiti, görüş hattı ve yer işareti tanıma işlevlerinde YZ teknolojilerinden yararlanılmaktadır (Karakuş & Katman, 2019).

Teknoloji ilerledikçe insan becerilerini, özelliklerini taklit eden YZ teknolojileri ortaya çıkmıştır. Özellikle sanal müşteri asistanları YZ alanında ön plana çıkmıştır. Chat botlar olarak da adlandırılan sanal müşteri asistanları doğal dil kullanımı sayesinde insan benzeri ikili iletişim kurmaktadır (Dale, 2016).

Chat botlar aslında algoritmalarından oluşturulmuştur. Algoritma yazılı veya sözlü olacak şekilde insan ve makine etkileşimine olanak sağlamaktadır (Sinha, Dong, Cheung, & Ruths, 2018). Bu asistanlar yazılım alanında önde olan teknoloji şirketlerince geliştirilmiştir. Bunlardan biri de Apple firması tarafından 2011 yılında geliştirdiği sanal asistandır.

Cortana, Alexa ve Google asistanlar ise 2015 yılında geliştirilmiştir. Ülkemizde buna benzer sanal asistanlardan biri de Getir uygulamasıdır. Getir uygulaması Türkçe komutlar ile etkileşime girmektedir (Eren, 2021).

Alanyazında YZ'ye ilişkin araştırmalar incelendiğinde dil öğrenmedeki zorluk ve yaşa bağlı dil öğrenme zorluğu YZ'nin dil çeviri işlevinin önemini ortaya çıkarmıştır (Kuşku & Güzeloğlu, 2015). Bu nedenle YZ'nin dil alanındaki çalışmaları ön plana çıkmıştır. Bunun ilk örneğini Google Translate uygulamasının 2006 yılında ve Yandex çeviri uygulamasının ise 2011 yılında Arapça ve İngilizce dilleri ile hayatımıza girmesiyle

başlamıştır. Gün geçtikçe birçok alanda kendisini hissettiren YZ teknolojisi eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (İşler ve Kılıç, 2021).

2.4 YZ'nin Eğitimde Kullanılması

YZ'nin eğitimde kullanılması konusunda Popenici ve Kerr (2017), YZ'nin öğrenme, sentezleme, uyarlama, kendi kendine düzenleme yapma ve karmaşık problemler için verileri kullanma gibi becerilerin insanlar tarafından yürütülen süreçlere hizmet edecek biçimde geliştirilen bilgi işleme sistemi olarak ifade etmektedir. Bilim insanları tarafından insan beyninin işleyişi araştırılmış ve insan beynine benzer bir yapının oluşturulması konusunda araştırmalar yapılmış, insan beynini taklit eden modeller oluşturmak için büyük çaba harcanmıştır (Kazu & Özdemir, 2009).

YZ'nin geliştirilme amaçlarından biri de insan beynini taklit ederek, insanoğlunun nasıl düşündüğünü ve karmaşık problemi nasıl çözdüğü, karar verdiği ve nasıl öğrendiğini incelemektir. Bu anlamda YZ, bu amaca hizmet edecek verileri toplayarak kendisini sürekli geliştiren sistemlerdir (Yılmazsoy, 2020). Bu gelişim sürecinin bir sonucu olarak YZ, özellikle eğitim teknolojisi ve yönetim bilimleri alanında giderek önemli bir rol üstlenmiştir (Verma, 2018).

Çağdaş eğitim sistemi öğrenci merkezli bir anlayışa dayanmaktadır. Her öğrencinin öğrenme hızı ve düzeyi farklıdır. Bu durum her öğrencinin farklı zekâ düzeylerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum öğrencilerin öğrenme sürecinde eğitimciler açısından zorluklarla karşılaşmalarına neden olmaktadır.

Sarıbaş ve Babadağ (2015) tarafından belirtildiği gibi öğrenmedeki en büyük zorluklardan biri öğrencilerin farklı düzeylerde ve farklı biçimde öğrenmelere sahip olmalarıdır. Benzer şekilde Boydak (2015) göre öğrencilerden bazılarının analitik düşünme becerilerinin, bazılarının da iletişim kurma veya farklı zeka düzeylerinin gelişmiş olduğunu belirtmektedir.

Eğitim alanında öğrencilerin öğrenme süreçlerinde karşılaşılan bu zorluklar karşısında YZ, bu sorunlara çözüm sunmaktadır. Çünkü YZ, eğitimde öğrencilerin sahip olduğu

zeka düzeyine, becerilerine göre bireyselleştirilmiş eğitim imkanı sunmaktadır. 2024 yılı içinde eğitimde kullanılacak öğrenme araçları arasında YZ'nin yaklaşık yarısına yakınına ulaşacağı (İşler ve Kılıç, 2021) ön görülmüştür.

YZ teknolojisinin gelişmesiyle eğitim alanında da bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Scholar adlı uygulama Coğrafya eğitiminde 1970'li yıllarda Carbonell tarafından kullanılmış ve bu anlamda Coğrafya eğitiminde YZ'ye ilişkin öncü çalışma olarak kabul edilmiştir. Scholar uygulamasında Güney Amerika coğrafyasına ilişkin öğretimsel diyaloglara yer verilmiştir. Bu anlamda Scholar akıllı ders sistemi olarak öncü konumundadır (Morrison & Rus, 2011).

YZ teknolojisi ayrıca 1975 yılında Matematik eğitiminde de kullanılmıştır. Patrick Suppes "excheck" adlı bir YZ uygulaması geliştirmiştir. Bu uygulamada doğal dil kullanılarak bilgisayar aracılığıyla ses oluşturulmuştur (Ager, 1984). 1976'da sağlık alanında da YZ kullanılmış ve Shorliffe tarafından Guidon adlı sağlık uzman sistemine hizmet eden bir öğretim sistemi geliştirilmiştir (Clancey, 1979). Guidon adlı bu öğretim sisteminde öğrenci doktor rolüyle sorular sorularak karşılaştırma yapma hizmeti sunmaktadır (Shute & Psotka, 1994).

YZ teknolojisinin 1977'de meteoroloji eğitiminde de kullanıldığı görülmüştür. Collins ve Stevens tarafından WHY adlı bir YZ sistemi geliştirilmiştir. WHY sistemi bilgi sınama yöntemine dayanan soru-cevap biçiminde işlev gösteren bir makine öğrenme sistemidir. Bu sistem aracılığıyla öğretilmesi amaçlanan bilginin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bir dönüt sistemi sağlamaktadır. Örneğin WHY sisteminde öğrencinin okyanus akıntıları ve rüzgâr yönlerine ilişkin bilgisi belirlenmekte ve bu bilgiye dayalı olarak öğrencinin yağış konusuna ilişkin bilgisi tahmin edilmektedir.

Her öğrencinin bireysel öğrenme düzeyi dikkat alınarak sistem davranış sergilemektedir. WHY sistemi konuya ilişkin ortak değişkenler, ortak nedensel faktörlere dayanmaktadır. Bu nedenle WHY sistemi temel kavramlara dayanan bir makine öğrenme diyalogu sunmaktadır (Woolf, 1990).

YZ'nin aritmetik eğitiminde kullanılmıştır. Bunun ilk örneklerinden biri 1978 yılında Burton tarafından geliştirilen Buggy adlı bir sisteme dayanmaktadır. Bu sistemde basit aritmetik alıştırmalar detaylı bir şekilde incelenmektedir. Buggy sistemi ile öğrencilerin doğru ve yanlışları kaydedilmektedir. Öğrencilerin yaptığı yanlışlar belirlenerek bu yanlışların giderilmesine yönelik dönütler ve öneriler sunulmaktadır (Woolf, 1990).

YZ aritmetiğin yanı sıra dışında geometri eğitiminde de kullanılmıştır. 1980 yılında Anderson, Boyle ve Yost tarafından Geometry Tutor adlı bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem sayesinde öğrencilerin soruya ilişkin gösterdiği davranışlar ve hamleler veri olarak toplanmakta ve soru çözümünde izlenen aşamalarda yapılan doğru ve yanlışlar belirlenmektedir. Daha sonra öğrenciye yapılan yanlışlara ilişkin dönüt verilmektedir (Anderson, Boyle, & Yost, 1985).

YZ'nin oyunlar aracılığıyla daha eğlenceli bir öğrenme sağlayacak şekilde kullanılmıştır. 1982 yılında Goldstein oyunla öğretim imkanı sunan “WUMPUS” adlı bir sistem geliştirilmiştir. Sistem oyun alanı modellemesine dayanmaktadır. Bu sistemde daha sonra Wisor adlı bir koç tarafından oyuncunun yani öğrencinin hareketleri izlenerek tahminler ve öneriler yürütülmektedir. Bu tahminlere ve önerilere dayalı olarak oyunda istenmeyen oyuncuya ilişkin oyuncunun hareketlerine dayanarak çeşitli öneriler sunulmaktadır (Woolf, 1990).

YZ yazılımının daha kolay öğrenilmesinde de kendini göstermiştir. 1984 yılında Johnson ve Soloway tarafından Buggy teknolojisine benzeyen “Proust” adlı bir sistem geliştirmişlerdir. Programlamanın öğretiminde kullanılan bu sistem sayesinde PASCAL programındaki sözdizimsel olmayan öğrenci hatalarını belirlemektedir. Bu sistemde, öğrencilerin tanımlayıcı istatistik hesaplamalarına ilişkin (frekans, yüzde gibi) hataları belirlemekte ve buna yönelik dönütler sunulmaktadır (Shute & Psotka, 1994).

YZ'nin programlama eğitiminde kullanılmasının diğer bir örneği Andersson, Boyle ve Reiser tarafından geliştirilen “Lips Tutor” uygulamasıdır. Bu sistemde öğrencilerin yaptığı hataların büyük bir miktarını tespit etmektedir. Öğrenci hata yaptığı anda gerekli dönüt aynı anda verilmektedir. Bu sistemde öğrencinin hatasız ilerlemesi amaçlanmıştır.

Hata düzeltilmeden bir sonraki aşamaya geçilmesi imkansızdır (Shute & Psotka, 1994).

YZ'nin kullanıldığı alanlardan biri de derin öğrenme (deep learning) algoritmalarıdır. Derin öğrenme, yapay sinir ağı modeliyle veri temeline dayalı öğrenmelerin gerçekleşmesi ve veriye dayalı olarak çıkarım ve tahmin yapabilmesi (Mathew, Amudha ve Sivakumari, 2020) olarak tanımlanmaktadır.

Derin Öğrenme yaklaşımı istatistiki ve uygulamalı matematik aracılığıyla insan zihninin işleyişine dayanan bir makine öğrenmesidir (Bengio, Goodfellow ve Courville, 2016). Derin öğrenmenin yapay zekâ ile ilişkisine bakıldığında derin öğrenmenin yapılandırılmamış veriler içinden çok sayıda değişkeni ve özelliği işleme yeteneği mevcuttur. Bu durum YZ'ye yüksek düzeyde güç ve esneklik vermektedir. Yukarıda açıklandığı gibi YZ'nin eğitim alanında kullanılması zeki öğretim sistemleri ile başlamıştır. Zeki öğretim sistemlerine dayalı bu süreç 1970'li yıllara dayanmaktadır.

Doğan ve Kubat (2008) değişen şartlara ve ihtiyaçlara yanıt veren bir zeki öğretim sistemi geliştirmiştir. Aynı yıllarda Uzun (2008) tarafından bir uzman sistem aracı tasarlanmıştır. Bu araç sayesinde kullanıcılar mesleklere göre kendilerine uygun mesleki alana yönlendirilebilmektedir.

Arıcı ve Karacı (2013) tarafından sesleri tanıyan ve sentezleyen bir zeki öğretim sistemi geliştirilmiştir. Bu araç sayesinde kullanıcılar hızlı ve kalıcı bir şekilde öğrenebilmektedirler. 2016 yılına gelindiğinde Webel ve Otten tarafından yazılı bir metinde yer alan problemi YZ aracılığıyla görüntülü işleyen ve problemi çözen YZ tabanlı bir mobil uygulama geliştirilmiştir.

YZ tabanlı uygulama araç seti Williams (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada eğitim alanında okul öncesi dönemde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bu araç seti 4 ile 6 yaş aralığındaki öğrencilere programlama öğretiminin temellerini öğretmek için geliştirilmiştir.

Geliştirilen bu araçla gerçekleştirilen araştırma sonucunda programlama öğretiminde

başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca alanyazın incelendiğinde bireysel öğretime destek sağlayan YZ uygulamaları özellikle okul öncesi eğitimi alan öğrencilerde empati becerisini geliştirme (Barnes, Barnes, & McHugh, 2004), daha kolay bir öğrenme süreci sağlama (Erdemir & İngeç, 2014), üstbilişsel düşünme becerisini artırma (Caro, Josyula, Cox, & Jimenez, 2014), motivasyonu artırma (Dinçer & Doğanay, 2016), öğrencilerin problemleri analiz ederek yaratıcı bir şekilde çözme becerisini geliştirme (Cui & Wang, 2017) ve planlama, akıl yürütme ve derin öğrenme becerilerini geliştirme (Williams, Park, Oh, & Breazeal, 2019) gibi faydaları olduğu dile getirilmektedir.

YZ, eğitim alanında öğrencilere bireyselleştirilmiş eğitim olanağıyla öğrenci merkezli bir eğitim anlayışı sunarak öğrencilerin motivasyonlarını artıracak öğrenme ortamı sağlamaktadır. Ayrıca YZ, ders içeriğine odaklanmanın yanı sıra öğrencinin süreç içindeki duygularını ve nasıl öğrendiğini tanımlayan araçlar sunmaktadır (Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016). YZ'nin eğitim alanında kullanılması öğretmenler ve öğrenciler açısından farklı bakış açılarıyla değerlendirmeyi oluşturduğu söylenebilir (Kuprenko, 2020). YZ eğitim alanında her ne kadar birçok avantaj sağlasa da eğitimi farklı açılardan farklı şekillerde olumlu veya olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir.

2.5 YZ Eğitim Araçları

YZ'ye ilişkin birçok alanda yaşanan gelişmeler eğitim alanında da yaygınlaşmaktadır. Bu anlamda YZ'nin özellikle öğrenme süreçlerinde kullanılmak üzere sistemler ve araçlar geliştirildiği görülmektedir. YZ'nin eğitim alanında kullanıldığı araçlar şunlardır:

Handwriting with a Neural Net: Bu YZ aracı sinir ağlarını anlamaya ve görselleştirmeye yaramaktadır. Bu araç sayesinde el yazısı stiline göre konturlar oluşturabilen bir sinir ağı ile oynamayı sağlamaktadır. Etkileşimli görselleştirme sayesinde sinir ağının nasıl çalıştığı görülebilmektedir. Bu araç özellikle çocuklar için sinir ağının nasıl işlev gördüğünü el yazısını taklit ederek göstermektedir.

Sketch RNN: Bu YZ modelinin öncelikli amacı, sunulan bir işlemi tanımlanabilir ve tutarlı

bir şekilde eskiz oluşturmasıdır. Kullanıcının yaptığı karalamalar şeklindeki verilerle eğitilmiştir. Burada verilen farklı karalamaların temel niteliklerini elde eden *kodlayıcı*, *kod çözücü* ve *gizli bir alandan* meydana gelmiştir. Eğitim aşamasında bu modeli girdi çizimlerini kullanarak düşük boyuttaki gizli alan temsiliyle öğrenmektedir. Bu şekilde alttaki yapı ve kalıpları elde etmektedir. Gizli alan kod çözücü aracılığıyla girdi gibi yeni çizimler oluşturmaktadır. Tek bir girdiden farklı çıktıları elde etmesiyle bu YZ modeli daha çok yaratıcılık ve değişkenlik sunmaktadır.

Quick Draw: Hızlı çizim adlı Google tarafından geliştirilen bir YZ uygulamasıdır. Bu program kullanıcıları bir nesneyi veya düşünceyi resimleyerek çizmeye yönlendirmektedir. Bu çizimleri daha sonra neyi temsil ettiğini tahmin eder. Bunun için bir YZ sinir ağını kullanır. Çevrimiçi tahmin oyunu olan bu YZ programında bu uygulamada altı tur mevcuttur. Her turda yapılan çizimler tahmin edilir. Bu süreçte kullanıcıdan 20 saniye içinde uygulamanın veri tabanında var olan seçeneklerden rastgele birini çizmesi istenir. Turda YZ çizimi doğru tahmin eder veya süre biterse oyun biter. Bu YZ uygulaması sayesinde küçük yaştaki çocukların el göz koordinasyonunu geliştirmek amacıyla kullanılır.

MixLab: Mixlab yine Google tarafından üretilen bir yapay zekâ ürünü müzik aracıdır. Bu YZ aracının tek dezavantajı kullanıcı için İngilizce konuşmayı gerektirmesidir. Kullanıcı yazarak kullanamamaktadır. Bu nedenle bu YZ aracı kullanıcıların İngilizce öğrenmesini ve konuşmasını teşvik etmektedir. Uygulamada kullanıcı İngilizce “Bir piyano ver” veya “Pop müzik ver” denildiğinde bu iki müzik türünü kullanıcıya çalmaktadır.

Bu enstrümanlar çalarken başka bir enstrüman istendiğinde istenen enstrümanlar ekleniyor. Yani kullanıcıya istenen müzik aleti ve türü sesli bir komutla eklenerek kendi müzik tarzını oluşturma imkânı veriyor. Her müzik aletini veya müzik türünü sesli komutlarla ekleme çıkarma yaparak kendi müziğinizi oluşturabilirsiniz. Ayrıca oluşturulan müziğin sosyal ağlarda paylaşılmasına imkân veriyor.

Teachable Machine: Kullanıcılarına nesneleri tanıyabilme imkânı veren bir YZ

programıdır. Bu program sayesinde kullanıcı kendi görüntülerini, sesini tanıması için öğitebilmektedir. Bu program bir web 3.0 aracıdır. Kullanıcı kendi görüntüsünü veya elinde tuttuğu bir eşyayı kameraya tuttuğunda bu YZ aracı görüntüyü tanıyabilmektedir. Uygulamaya girildiğinde kullanıcıya 3 seçenek sunuluyor. Bunlar resim, ses ve hareket olarak sunulmaktadır. Bu araç eğitimde derslerde kullanılabilir. Özellikle İngilizce dersinde nesnelerin isimlerinin öğretilmesinde hem öğrenciyi şaşırtan ve eğlendiren bir uygulamadır.

Machine Learning for Kid: Araç, tamamıyla web tabanlıdır ve kullanmak için herhangi bir kurulum veya karmaşık ayarlar gerektirmez. Okullar ve gönüllülerce yönetilen kodlama grupları tarafından kullanılmak üzere çocuklara yönelik olarak tasarlanmıştır ve öğretmenlerin veya grup liderlerinin öğrenci erişimini yönetebilmeleri için bir yönetim sayfası sağlar. Dale Lane tarafından, IBM Watson Developer Cloud API'leri kullanılarak oluşturulmaktadır.

Bu araç, makine öğrenimi sistemlerinin eğitilmesi ve bunlarla bir şeyler oluşturulması için uygulamalı deneyimler sağlayarak makine öğrenimini tanıtır. Metin ve rakamların sınıflandırılması ya da fotoğrafların tanınmasına yönelik makine öğrenimi modellerinin eğitilmesi için kullanımı kolay, kılavuzlu bir ortam sağlar. Burada çocukların eğittikleri makine öğrenimi modelleriyle projeler oluşturmalarını ve oyunlar tasarlamalarını sağlayan, Scratch (yaygın bir biçimde kullanılan eğitim amaçlı kodlama platformu) platformuna bu modellerin eklenmesiyle çocuklara kodlamanın tanıtılması ve öğretilmesi için mevcut çalışmalardan yararlanır.

mBlock: mBlock, özellikle çocuklar ve gençler için tasarlanmış, blok tabanlı bir kodlama yazılımıdır. mBlock, Makeblock'un robotik eğitim kitleriyle birlikte kullanılarak, öğrencilerin kodlama becerilerini ve robotik projelerini geliştirmelerine yardımcı olur. mBlock, kolay kullanımı, sürükle ve bırak arayüzü, birçok bileşen ve uyumluluk özelliği ile öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini artırır ve STEM eğitimine katkıda bulunur.

mBlock, Makeblock tarafından geliştirilen bir kodlama yazılımıdır. mBlock, özellikle

çocuklar ve gençler için tasarlanmış, blok tabanlı bir programlama dilidir ve Scratch programlama dilinin bir türevidir. mBlock, Makeblock'un robotik eğitim kitleriyle birlikte kullanılarak, öğrencilerin kodlama becerilerini ve robotik projelerini geliştirmelerine yardımcı olur. mBlock, basit bir sürükle ve bırak arayüzüne sahiptir ve bu nedenle kodlama becerisi olan ya da olmayan herkes tarafından kolayca kullanılabilir.

mBlock, öğrencilere kodlama becerilerini öğretirken eğlenceli bir ortam sunar ve bu sayede öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini artırır. mBlock ayrıca, öğrencilerin programlama ve robotik konularında temel becerileri öğrenmelerine yardımcı olan eğitim materyalleri ve online kaynaklar da sağlar. Bu kaynaklar, öğrencilerin ve öğretmenlerin, öğrenme sürecini daha etkili hale getirmelerine yardımcı olur.

App Inventor: Bir uygulama geliştirme platformu olan App Inventor, Massachusetts Institute of Technology(MIT) tarafından geliştirilmiştir. Programlama konusunda fazla tecrübesi olmayan kişilerin rahat kullanması için tasarlanmış platform, Android uygulaması geliştirmeye olanak sağlar. App Inventor platformunun en önemli özelliklerinden biri drag and drop (sürükle ve bırak) şeklinde programlanabilmesidir. Bu şekilde programlanması sayesinde küçük yaşta çocuklar için de gayet uygun bir kullanıma sahiptir.

Code.org: Okullarda çocukların kodlamayı erken yaşlarda öğrenmesini teşvik etmek amacıyla hareket eden, kar amacı olmayan uluslararası bir organizasyon olan internet sitesi "code.org" sitesidir. Code.org 2013 yılında başlatılan, Tüm okullarda bilgisayar biliminin daha fazla kullanılabilir hale getirmek amacıyla, kadın ve dezavantajlı öğrencilerin de katılımını artırarak temel kodlama ve bilgisayar bilimi öğretmek için oluşturulmuş, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur.

Videolar ve oyun gibi bulmaca içeren, interaktif, kendi kendine öğreten dersler yoluyla yaratıcılığı, problem çözme, işbirliğini ve algoritmik düşünceyi kavramaya yardımcı olur. Her okulda her öğrencinin bilgisayar bilimleri öğrenme fırsatına sahip olmasıdır. Bilgisayar biliminin; biyoloji, kimya ve cebir gibi diğer derslerin yanında müfredatın bir parçası olması gerektiğine inanıyoruz. Sitede okulöncesinden lise seviyesine kadar yaş

gruplarına göre etkinlikler bulunmaktadır.

Okulöncesinden ortaokula kadar temel algoritma ve kodlama kavramını öğreten etkinliklerin yanında lise seviyesi için uygulama, oyun, web sitesi hazırlama bölümleri de bulunmaktadır. Code.org, öğrenme materyallerinin tasarımında en son teknolojileri kullanarak, öğrencilerin ilgisini çekecek ve onları öğrenmeye teşvik edecek araçlar sağlar. Ayrıca, öğretmenlerin ve ebeveynlerin de öğrencilerin öğrenme sürecine katılmalarına olanak tanır. Code.org, öğrencilere programlama yapmayı öğrenmek için gereken tüm araçları sağlar. Kapsamlı ve kolay kullanımlı araçlar sayesinde, öğrenciler kendi projelerini oluşturabilir ve kendi fikirlerini hayata geçirebilirler.

Look to Speak: Look to Speak, kullanıcıların sadece gözlerini kullanarak önceden yazılmış cümleleri seçip söylemek istediklerini ifade etmesine yardımcı olan bir uygulama. Özellikle iletişim kurma yolunda engelleri bulunan insanların günlük ihtiyaçlarını karşılaması, fikirlerini ya da isteklerini belirtmesi için büyük bir kolaylık sunuyor.

Uygulama sayesinde kullanıcı ekranda belirlen kelime öbekleri içerisinde seçmek istediği kalıp cümleyi telefona gözleriyle komut vererek yapabiliyor. Ön kamerayı kullanan uygulama kullanıcıların sağa, sola ya da yukarı bakarak yaptığı seçimlere göre ilerliyor. Söz öbekleri her seçiminin ardından daraltılıyor. Bu sayede kullanıcı seçmek istediği kelimeye gelene kadar tercihleri gözleriyle yapmaya devam ediyor. En son tercih kaldığında telefon bunu sesli şekilde iletiyor.

Engelli bireylerin kendilerini ifade etmeleri için sunulan *Look to Speak*, bireylerin çevresindeki insanlarla, hemşireler ya da bakıcılarıyla daha rahat ve akışkan bir iletişim sürdürmesinin önünü açıyor. Uygulamaya yeni kelimeler ve terimler eklenerek kişiye göre özelleştirilebiliyor. Ayrıca bakış hassasiyeti de manuel olarak ayarlanabiliyor. *Look to Speak*, son güncellemesiyle birlikte 18 dilde destek veriyor. Bu dillerin arasında henüz Türkçe bulunmuyor. Uygulamayı Google Play Store üzerinden indirmek için Android 8.0 veya üstü cihazlar gerekiyor.

Scroobly: TensorFlow.js tarafından desteklenen *Scroobly*, canlı hareketinizi

karalamaya eşlemek için Facemesh ve PoseNet makine öğrenimi (ML) modellerini kullanır. ML sistemi, siz hareket ettikçe ekranda görülen animasyonu günceller. Scroobly ile, hiç kod yazmamış veya bir tasarım dersi almamış olsanız bile, dijital animatör olmak için yaratıcı bir araç olarak yapay zekayı kullanıyorsunuz.

Yukarıda sıralanan bu araçlar eğitimin ilk seviyelerinde olan gruplara hazırlanmıştır ayrıca her seviye için yapay zekâ öğrenmek isteyen bireylere eğlenceli ortamlar sunmaktadır. Machine Learning for kids aracı çocuklara sınıflandırma sunan bir araç olup Scratch programı ile uygun bir şekilde çalışabilmektedir. mBlock aracı nesne tabanlı kodlama işlemi yapılabildiği gibi ayrıca python programlama dili kullanılarak oluşturulabilir. App inventor mobil uygulamalarda yapay zekanın çalışmasını sağlayabildiği gibi nesne tabanlı oluşturularak öğrenciler için kolaylık sağlamaktadır. Code.org temel seviyede makine öğrenimi ele alarak öğrencilere yapay zekanın nasıl çalıştığını somut şekilde öğretme bilmeyi hedeflemektedir (Lane, 2021).

2.2.2 Yapay Zeka'nın Eğitimde kullanımının Avantaj ve Zorlukları

Eğitimde YZ teknolojisinin kullanımı önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Örneğin, öğrenciler için kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak daha yüksek katılımı ve gelişmiş eğitim başarılarını teşvik edebilmektedir (Shen ve diğ., 2021). Eğitimciler, öğrencilerin akademik geçmişini ve öğrenme ortamını göz önünde bulundurarak etkili öğretim tekniklerini uygulamak için YZ'yı kullanabilir. YZ, öğrencilerin ilerlemesini otomatik olarak izleyip değerlendirebilir, hızlı geri bildirim sağlayabilir ve öğretmenleri öğretim yöntemlerini buna göre uyarlama konusunda destek sağlayabileceklerdir (Akgun ve Greenhow, 2022).

Öğrencilere özel destek ve rehberlik sağlamak için YZ destekli chatbotlar sık sorulan sorulara yanıt verebilir, ödevler hakkında geri bildirim sağlayabilir ve öğrencilerin performansına göre daha fazla çalışma materyali önerebileceklerdir (Akinwalere ve Ivanov, 2022). YZ teknolojilerinin eğitimde kullanılması farklı dilleri konuşan veya işitme-görme engelli bireyler için eğitimde fırsat eşitliği sağlaması ve eğitimin herkese ulaştırılması açısından önemli destek sağlayacaktır. Örneğin, Presentation Translator gibi YZ tabanlı sistem uygulamaları, farklı dilleri konuşan kişilere yardımcı olmak için

gerçek zamanlı altyazı sağlayabilmektedir.

Öğrenciler google çeviri yardımıyla kendi dillerinde okuyabilir ve dinleyebilirler. Ayrıca, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve oyunlaştırma gibi modern teknolojiler de daha etkileşimli dersler oluşturmak için derslerle entegreli olarak kullanılabilir (Kengam, 2020). Genel olarak YZ, öğretme ve öğrenme sonuçlarını iyileştirerek eğitimi iyileştirme potansiyeline sahiptir, ancak mantıklı bir şekilde ve diğer öğretim yöntemleriyle birlikte kullanılmalıdır.

Özellikle eğitimde fırsat eşitliğini sağlama ve eğitimin herkese ulaştırılması açısından düşünüldüğünde YZ teknolojilerinin eğitimin farklı kademe ve boyutlarında kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Yukarıdaki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, YZ'nın eğitimde kullanımına yönelik birkaç temel avantaj aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Öğrenciler için kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayarak daha yüksek katılımı ve gelişmiş eğitim başarılarını teşvik etmek.
- Eğitimcilerin, öğrencilerin akademik geçmişini ve öğrenme ortamını dikkate alarak etkili öğretim teknikleri uygulamalarına olanak sağlamak.
- Öğrencilerin ilerlemesini otomatik olarak izlemek ve değerlendirmek, hızlı geri bildirim sağlamak ve öğretmenleri öğretim yöntemlerini buna göre uyarlamaları konusunda desteklemek.
- Eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak: YZ teknolojileri, farklı dilleri konuşan veya işitme görme engelli bireyler için çeşitli kaynaklar sağlayarak eğitimde fırsat eşitliği sağlamaya yardımcı olabilecektir.
- Sık sorulan soruları yanıtlayabilen, ödevler hakkında geri bildirim sağlayabilen ve öğrencilerin performansına dayalı olarak daha fazla çalışma materyali önerebilen yapay zeka destekli chatbotların yoluyla öğrencilere özel destek ve rehberlik sağlanması.
- Modern teknolojilerin YZ ile birlikte kullanımı: Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve oyunlaştırma gibi modern teknolojilerin YZ ile entegre kullanımı, derslerin daha etkileşimli hale getirilmesine yardımcı olacaktır. Bu da

öğrencilerin daha aktif katılımı ve öğrenme motivasyonunun artması açısından önemli bir avantaj sağlayacaktır. Bununla birlikte, YZ'nin geleneksel öğretim yöntemlerinin yerini almaması, bunun yerine öğrencilerin öğrenme yolculuklarını zenginleştirmek için onları diğer yaklaşımlarla tamamlaması gerektiğini akılda tutmak önemlidir (Kengam, 2020; Shen ve diğ., 2021). Ayrıca teknolojinin insan hayatına fazla girmesi ve insanlar arası etkileşimin azalarak kişilerin teknoloji bağımlısı olmaları riskinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir aksi takdirde öğrencilere yardım etmek yerine zarar verilmiş olacaktır (Kengam, 2020).

2.6 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Dengiz (2023) YZ'nin öğretmen eğitimi üzerindeki yenilikçi etkileri adlı bir yüksek lisans araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmacı gerçekleştirdiği tezin amacını öğretmenlerin YZ'nin hangi yenilikçi uygulamalarından yaralanacakları ve bu çerçevede nasıl bir eğitim tekniğinin geliştirilmesi gerektiğine ilişkin 2050 yılına kadar geçen sürece ışık tutmasını amaçladıkları belirtilmiştir. Araştırmada YZ'nin 2050 yılına kadar geçireceği gelişim sürecinin öngörülebildiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda eğitim uygulamalarına yönelik yenilikçi değerlendirme 2050 yılına kadar sınırlı tutulmuştur. Araştırma eğitimde YZ'yi global çerçevede ele almıştır. Araştırma sonucu ise ülkemizi kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda doküman analizi yöntemi ile tanımlayıcı fenomenoloji tekniğinde yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda YZ'nin eğitim alanında gün geçtikçe etkisini hissettirdiği ve bu etkinin kuvvetle artacağı; YZ'nin anaokulundan lisansüstü eğitime kadar tüm eğitim kademlerinde var olduğu; Eğitim alanında YZ, müzikten yabancı dile kadar çoğu derste örnekleri olduğu; YZYi en fazla kullanan ülkelerin Çin, ABD ve İngiltere olduğu; eğitimde YZ az maliyetli olması; zamandan tasarruf sağlaması ve pratiklik sağlamanın öğretmenler açısından avantaj sağladığı ve bu anlamda YZ'nin öğretmen eğitimlerinde mutlaka YZ uygulamasına yer verilmesi gerektiği; 2050 yılına kadar insan öğretmenlerin bu mesleği sürdüreceği ancak süper YZ 'nin icadı ile YZ sahibi robotların bu mesleği ele alacağı şeklinde sonuçlar elde edilmiştir.

Çelik (2020) ilkökul üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde YZ yöntemini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmasında öğrencilerin okuma güçlükleri altında yatan

sebepler YZ yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Bu kapsamda araştırma problemine yanıt bulmak için on farklı model %100 doğruluk ve sıfır hatayla uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların öğrencilerin karşılaştığı güçlüklerin önlenmesinde etkili çalışmalar gerçekleştireceği ileri sürülmüştür.

Aksu (2019) yapay sinir ağı ve veri madenciliği yöntemini matematik okuryazarlık düzeyini ön görmede ve matematik okuryazarlığına etki eden unsurları belirlemede kullanan bir araştırma yapmıştır. Araştırma verilerini PISA 2015 sınavından elde edilen verilerden elde etmiştir. Araştırmasında yurtiçi ve yurtdışındaki verileri de kullanarak ülkelere göre matematik okuryazarlığına etki eden unsurlar araştırılmıştır.

Altun (2019) eğitim fakültesinde mezun olan öğrencilerden elde edilen veriler üzerinde veri madenciliği yöntemiyle bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya 3773 öğrenci katılmıştır. Bu şekilde akademik performans kestirim modeli geliştirilerek test edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere sonucunda öğrencilerin akademik performansları öngörülmüştür. Böylece öğrencilerin gelecekteki akademik başarısızlıklarını önlemeye yönelik bir model sunulmuştur.

Sekeroglu ve ark (2019) makine öğretimi ile YZ'yi kullanarak öğrenci performansını tahmin eden ve sınıflandıran bir modelin etkililiğini değerlendiren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda altı deney gerçekleştirilmiştir. Bu deneyler tahmin ve sınıflandırma problem alanlarında gerçekleştirilmiştir. Bu alanlardaki veri kümeleri kullanılmıştır. Her veri kümesi için makine öğrenim algoritmaları test edilmiştir. Ardından karşılaştırmalı sınıflandırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda makine öğrenme modellerinin eğitim alanında etkin bir şekilde kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca radyal temel fonksiyonlu sinir ağı modelinin öğrenci performansını tahmin etmede ve sınıflandırmada güçlü modeller olduğu tespit edilmiştir.

Aydemir (2019) üniversite öğrencilerden elde edilen veriler üzerinde bagging yöntemini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada Yabancı Dil-II dersine giren öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya bu kapsamda 3794 öğrenci katılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin ders geçme puanları tahmin edilmesi

amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek amacıyla Bagging yöntemi kullanılmıştır. Bu model 1.22 ortalama mutlak hata ve 0.80 korelasyon katsayısı oranında tahmin ürettiği tespit edilmiştir.

Akgün ve Demir (2018) üniversite öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde yapay sinir ağları kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya sınıf öğretmeni adayları katılım görmüştür. Öğrenciler Fen ve Teknoloji Eğitimi I ve II derslerindeki başarıları tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek amacıyla yapay sinir ağları kullanılmıştır. Araştırma verileri üniversite öğrencilerinin cinsiyet, eğitim türü, lisedeki öğrenim alanı ile dönem sonu harf notları dahil olmak üzere 14 dersin not bilgileri veri olarak kullanmıştır. Araştırma sonucunda yapay sinir ağı modeli her iki derste öğrenci başarısını doğru tahmin ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2014) Temel Bilgisayar Bilimleri uzaktan öğretim dersindeki öğrenciler üzerinde bulanık mantık ve genetik algoritma modellerini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada öğrencilerin altı hafta boyunca derslere en son ne zaman ve ne sıklıkla katıldıklarına ilişkin veriler toplanmıştır. Bu verilere ek olarak oturumlarda ne kadar süre geçirdikleri de veri olarak kullanılmıştır. Derslerin dördüncü ve sekizinci haftasında uygulanan sınav puanları da giriş verisi olarak elde edilmiştir. Tüm verilere bulanık mantık ve genetik algoritma yöntemleri uygulanarak öğrencilerin başarı performansları hakkında tahminler yürütülmektedir.

Kaya (2005) bilgisayar öğretmenleri için ExcelTUTOR adlı bir yardımcı zeki öğretim sistemi geliştirdiği bir araştırma yapmıştır. Bu sistem dört farklı unsurdan oluşturulmuştur. Bunlar sırasıyla; öğrenci modeli, bilgi, öğretim ve kullanıcı arayüzüdür. Bu sistemde yer alan öğrencinin bilgileri kaydedilmektedir. Daha sonra hazır bulunuşluğu ölçülmektedir. Elde edilen veriler ışığında öğrenci seviyesine göre uygun konular ve öğrenme sıralaması tespit edilmektedir.

İnan (2003), üniversite hazırlık sınıfında, birinci sınıftaki ve mezun olan öğrenciler üzerinde 0 durumunda olan öğrencilerin üniversite veri tabanındaki verilerini elde ederek bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmasında elde ettiği verileri karar ağacı

algoritmaları ve birliktelik kuralları yöntemleriyle analizler yaparak çeşitli algoritmalar geliştirmiştir. Elde edilen veriler arasında öğrencilerin başarıları altında yatan nedenler, başarı düzeyleri, öğrenciye ait portföyler ve hala öğrenimine devam eden öğrencilerin mezun olmalarına etki eden unsurlara yer verilmiştir.

2.7 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Jokhan ve ark (2022) üniversite öğrencileri üzerinde YZ'nın kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma online bilgi teknolojisi okuryazarlığı dersinde gerçekleştirmiştir. Araştırmaya 1523 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın amacı, eğitimde YZ destekli erken uyarı sistemi kullanılarak öğrencilerin ders başarısının tahmin etmeyi ve başarının geliştirilmesidir. Bu kapsamda öğrencilerin bilgi teknoloji okuryazarlığı dersini geçip geçmeyecekleri altıncı haftaya kadar elde edilen verilerle tahmin edecek bir model geliştirilmiştir. Veriler arasında her hafta öğrenciler tarafından tamamlanan ders etkinlik yüzdeleri, haftalık ortalama oturum sayısı (derse katılım) ve ders puanları yer almıştır. Oluşturulan YZ modelin tahmin sürecini yürütmesinde lojistik regresyon, destek vektör makinesi, karar ağacı, sıralı minimum optimizasyon ve rastgele orman gibi farklı algoritmalara yer verilmiştir. Araştırmada algoritma başarımının değerlendirilmesi de yapılmıştır. Bu değerlendirme için duyarlılık, özgüllük, doğruluk, kesinlik ve Matthews korelasyon katsayısından yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda rastgele orman algoritması en iyi tahmin performansını gerçekleştirmiştir. Buna göre derste başarısız olma riski olan öğrencileri % 97,03 doğruluk oranıyla doğru tespit etmiştir. Buna göre araştırmada bu modelle başarısızlığı önleme için alınması gereken adımların önceden tespit edilebileceği ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin niteliğinin artırılması ön görülmüştür.

Tataj ve Kola (2021) Arnavutluk'ta üniversite öğrencileri üzerinden elde edilen verilerle YZ'nin gelişim sürecini birlikte ele alan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı öğrencileri meslek edinimleri ile YZ'nin gelişimine bağlı olarak oluşabilecek işsizlik durumu ele alınmıştır. YZ teknolojisi sayesinde kişilerin yeteneğine ve ihtiyaç duyulan alanına göre meslek alanına yönlendirilmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin seçtikleri bölümler ve çalışma alanları için gerekli kişi sayısı verileri kullanılmıştır. Bu araştırma için Arnavutluk Eğitim Bakanlığı ve İstatistik Enstitüsü ile işbirliği

yapılmıştır. Bu kurumlardan elde edilen verilerle YZ kullanılarak öğrencilerin ihtiyaç olan meslek analarına yönlendirilmelerini sağlayacak bir eğitim politikası oluşturulmuştur. Bu sisteme göre öğrencilerin en çok tercih ettiği hukuk ve ekonomi alanlarına olan yoğun ilgi meslek okullarına kaydırılmıştır. Bu kapsamda ülkedeki meslek okullarının sayısı da artış göstermiştir.

Lee ve ark (2021) çalışmalarında, insan-makine iş birlikli öğretimin öğrencilerin öğrenim süreci üzerindeki etkisini makine öğrenim araçlarıyla incelemişlerdir. Bu doğrultuda öğrencilerin İngilizce dinleme becerileri ile bilgisayar bilimleri ve Go oyunu uygulamaları alanındaki öğrenme performanslarını test etmek için patch learning mekanizmalı adaptif bulanık sinir ajanı (AFNA) modelini geliştirmişlerdir. Önerdikleri modeli Tayvan ve Japonya'daki öğrencilerin öğrenme ve Go oyunu verileri üzerinde PyTorch açık kaynaklı makine öğrenim kütüphanesini ve Python programlama dilini kullanarak test etmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile önerilen modelin kullanılan verilere dayalı olarak regresyon modelinin performansını iyileştirebileceğini göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin eğlenerek öğrenmesi yoluyla okuma ve anlama becerilerinin gelişmesi sağlanmıştır.

Khan ve ark (2021) üniversite öğrencilerinden elde ettiği verilerle YZ'yi kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada fonetik ve fonoloji dersindeki başarıları veri olarak kullanılmıştır. Araştırmanın amacı bu derslerden elde edilen verilerle YZ tekniği ile öğrencilerin ders performansları tespit etmek ve ardından öğrenci performanslarının iyileştirmesine yönelik adım atmaktır. Bu amaç kapsamında araştırmaya 151 öğrenci dahil edilmiştir. YZ tekniği ile düşük ve yüksek performanslı öğrenciler tespit edilmiştir. Düşük performans gösterdiği tespit edilen öğrenciler için akademik başarılarını arttırmaya yönelik adımlar tasarlayan bir model geliştirilmiştir. Bu modelde cinsiyet, branş, derse katılım, birinci sınav notları, burs alıp almama durumları ve genel not ortalaması değişkenleri girdi olarak kullanılmıştır. Performans tahmininde karar ağacı, yapay sinir ağı ve Naive Bayes sınıflandırma algoritmalarından faydalanılmıştır. Ayrıca uygulanan algoritmaların başarısı doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve Matthews korelasyon katsayısı metrikleri ile tespit edilmiştir. En iyi tahmin başarısına karar ağacı algoritması ile ulaşılmıştır. Bu durum öğrenci performansının tahmin etmede karar ağacı algoritmasının etkili olduğunu göstermiştir. Bu model daha sonra öğretmenler

tarafından öğrencileri değerlendirmek amacıyla sisteme eklenmiştir. Böylece düşük akademik performans gösteren öğrenciler için önleyici tedbirler oluşturarak akademik başarılarının iyileştirilmesi sağlanmıştır.

Aldosari (2020), Prens Sattam Bin Abdülaziz Üniversitesi'nde YZ'nin gerekliliğine ilişkin bir araştırma yürütmüştür. Araştırma nitel desende gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre Suudi Üniversitelerde, araştırmanın yapıldığı bölümde YZ'nin kullanımının bir gereklilik olduğu ortaya çıkmıştır.

Mengash (2020) üniversitelerin öğrenci alımları ile YZ tekniği ile ele alına bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı üniversitelerin öğrenci alım süreçlerinde daha nitelikli ve başarılı öğrencilerin seçiminde doğru kararlar almalarını sağlamaktır. Bu kapsamda farklı veri madenciliği yöntemleri kullanılmıştır. Üniversitelerin öğrenci kabulünde belirlediği kriterler arasında lise not ortalaması, akademik başarı kabul testi puanı ve genel yetenek testi puanı gibi verilere dayalı olarak öğrencilerin üniversiteye başvurmadan önceki performansları tahmin edilmiştir.

Chen ve ark (2020) öğrencilerin akademik performansları ile YZ'nin kullanımını ilişkilendiren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada eğitim 4.0 kapsamında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı YZ ile öğrenci öğrencilerin akademik performanslarını analiz etmektir. Elde edilen veriler ve sonuçlar ışığında öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki eksikliklerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda hibritleştirilmiş derin sinir ağı kullanılmıştır. Hibritleştirilmiş derin sinir ağı ile öğrencilerden elde edilen veriler ışığında öğrenci performansı hakkında tahmin yapılmıştır. Ayrıca hibritleştirilmiş derin sinir ağı sayesinde öğrencilerin akademik performansını belirleyen etmenler tespit edilmiştir. Böylece derin sinir ağları ile eğitim 4.0 ortamında öğrencilerin performansının tahmin edilmiş ve değerlendirilmiştir. Hibritleştirilmiş derin sinir ağı yöntemi diğer yöntemlere göre öğrenci performansını tahmin etmede ve değerlendirmede daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu yöntem diğer yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarısını arttıran davranışsal bir modelin tahmin edilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Cruz-Jesus ve ark (2020) Lise öğrencilerinin akademik başarılarını YZ ile değerlendiren

bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı lise öğrencilerinin akademik başarılarını farklı YZ teknikleriyle değerlendirmektir. Araştırma 2014-2015 yıllarında Portekiz’de gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 110.627 lise öğrencisi dahil edilmiştir. Bu araştırmanın yürütülmesinde yapay sinir ağları, karar ağaçları, rastgele orman ve destek vektör makineleri gibi makine öğrenim tekniklerinden faydalanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler sonucunda YZ’nin istatistiksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarılarını tahmin etmede ve değerlendirmede daha etkili sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bir sonraki eğitim kademesine başarılı bir şekilde geçmesinde öğrencinin akademik yılda aldığı birim ders sayısı, eğitim hayatındaki toplam başarısızlık sayısı ve cinsiyet değişkenlerinin önemli etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Deo ve ark (2020) üniversite öğrencilerinin ders performanslarından elde edilen verileri YZ teknikleriyle incelediği bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma Avustralya’da mühendislik bölümünde okuyan mühendislik öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırma mühendislik matematiği ve ileri mühendislik matematiği dersindeki performansları YZ teknikleri kullanılarak değerlendirilip tahmin edilmiştir. Her iki derste iki seçenek sunulmuştur. Bunlar online ve yüz yüze olarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilere ait geçmiş sınav ve ödev notları veri olarak kullanılmıştır. Bu verilere dayanarak final puanı ile ağırlıklı puan tahmini yapılmıştır. Bu tahmini yapmada aşırı öğrenme makinesi temelli bir model geliştirilmiştir. Bu modelin etkili olup olmadığını karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirmek için rastgele orman algoritması ve kural tabanlı volterra modeli kullanılmıştır. Modellerin başarılı olup olmadığı ise MAE, MAPE ve RMSE metrikleri ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre gerek online gerekse yüz yüze yapılan mühendislik matematiği derslerinin tamamında önerilen aşırı öğrenme makinesi modelinin diğer modellere göre Daha iyi bir performans gerçekleştirdiği, tahmini daha iyi yaptığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ise bu modelin daha güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Jani ve ark (2020) tıp öğrencilerinin sınavlarındaki verilerinin YZ ile değerlendirilmesini ele alan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı hasta

ile doktor arasındaki iletişimi geliştirmektir. Bu kapsamda geliştirilen Objektif Yapılandırılmış Klinik Muayene (OSCE) sınavları veri olarak kullanılmıştır. Bu veriler ise makine öğrenimi teknikleriyle değerlendirilmiştir. Bu teknikle OSCE sınavlarında geçen hasta-doktor arasında geçen ifadeleri tek bir klinik senaryoda ele alan; başka bir klinik senaryodan ifadeleri aktarabilen ve iletişim performansını değerlendirebilen bir makine öğrenim modeli geliştirmişlerdir. Modelde yer alan ifadelerin dönüştürülmesinde BOW; model tasarımında destek vektör makinesi olarak adlandırılan SVM, koşullu rastgele alan (CRF) ve çift yönlü uzun kısa süreli bellek (biLSTM) makine öğrenim algoritmalarından faydalanılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Ardından karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda makine öğrenimi algoritması öğrencilerin OSCE sınavlarındaki hasta-doktor iletişimindeki becerilerini test etmede; bu ifadelerin otomatik olarak oluşturulmasında ve doğru bir değerlendirme yapmasında güçlü bir araç olduğu ortaya çıkmıştır.

Rincón-Flores ve ark (2020) YZ'nin eğitim alanında öğrenme-öğretme süreçlerinin geliştirilmesinde etkili bir araç olup olmadığı üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma üniversite öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Bu kapsamda araştırmaya 5 öğretmen ve 134 öğrenci dahil edilmiştir. Katılımcılar fizik dersi alan mühendislik öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. YZ aracılığıyla öğrencilerin bu dersteki akademik performansları tahmin edilmiştir. Bu kapsamda 3 dönemlik bir değerlendirme yapılmıştır. Akademik performansını tahmin edilmesinde en yakın komşu ve Random Forest makine öğrenme algoritmalarından yararlanılmıştır. Algoritmalar yüz tanıma ve dönem sonu ders notları gibi biyometrik ve akademik verilerle desteklenmiştir. Araştırma sonucunda geliştirilen model ve algoritmalar öğrenci performansını tahmin edilmesinde yüksek oranda bir sonuç verdiği; öğretme-öğrenim sürecini geliştirmede etkili bir araç olduğu tespit edilmiştir.

Buenaño-Fernández ve ark (2019) öğrencilerin geçmiş notları ile final notlarının tahmin edilmesinde kullanılacak bir makine öğrenimi tekniği geliştirmişlerdir. Araştırma bilgisayar mühendisliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin mevcut akademik notları veri olarak kullanılmıştır. Öncelikle veriler toplanmış ve ön işlemden geçirilmiştir. Daha sonra akademik performansları birbirine yakın olan öğrenci notları gruplandırılmıştır. Ardından birbirine yakın ve bezer örüntülere göre en uygun

denetimli öğrenme algoritması seçilmiştir. Bu kapsamda veriler veri madenciliği sınıflandırma tekniği ile karar ağacı algoritmasından faydalanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin akademik performansları belirlenip iyileştirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin devamsızlıkları azalmıştır. Geliştirilen makine öğrenme tekniği ise öğrencilerin akademik performansının belirlenmesinde etkili bir araç olduğu ortaya çıkmıştır.

Sharma ve ark (2019) Makine öğrenme algoritmaları kullanarak öğrencilerin çaba gösterme davranışları ile performanslarını değerlendiren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma online web tasarımı dersinde yürütülmüştür. Araştırmaya 32 üniversite öğrencisi dahil edilmiştir. Araştırma laboratuvarında bir deney olarak yapılmıştır. Derste adaptif bir eğitim uygulaması kullanılmıştır. Bu uygulama sayesinde öğrencilerin kendi öğrenme durumlarını gözlemleyip verilen cevaplara göre soru sayısı ve soru seçimi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin göz takibi, yüz hareketleri, sıcaklık değeri veri olarak depolanmıştır. Bu veriler sayesinde öğrencilerin sorularda göstermiş olduğu çaba ve test performansları incelenmiştir. Araştırma sonunda bu uygulama ile öğrencilerin çaba gösterme ve performans değerlerini tahmin eden farklı özellik kombinasyonlarından en etkili olanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öznitelik çıkarım ve seçiminde temel bileşenler analizi ve rastgele orman algoritması kullanılmıştır. Ayrıca verilerin tahmin edilmesinde ve değerlendirilmesinde karar ağacı, destek vektör makineleri ve Gauss süreç regresyon algoritması kullanmıştır. Araştırma sonucunda çaba gösterme davranışları ve performans tahminlerinde en belirleyici özellik kombinasyonları olan göz kırpması, kaş kaldırma, burun kırıştırma davranışları ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuca göre başarılı bir öğrenmenin gerçekleştirilmesinde bu modelin mevcut eğitim sisteminde kullanılabileceği ve başarının artırılmasında bu modelin öğrenciye geri dönüt sağlayacağı ortaya çıkmıştır.

Chen, Zhang, Wei ve Hu (2021) araştırmasında destek vektör makinesi yöntemini kullanmıştır. Bu yöntem ile PISA 2015 sınavında fen testinde en başarılı öğrencilerin başarısını etkileyen faktörler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretimin kalitesi, velilerin eğitim düzeyleri, okuldaki ve sınıftaki disiplin ortamı, öğrenmeye harcanan zaman ve öğrenci katılımı, okulların sahip olduğu kitle iletişim araçları, öğretmen sayısı ve öğrencilerin öz-yeterlikleri gibi değişkenler fen alanındaki üstün performansları

üzerinde diğer değişkenlere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Ciolacu ve ark (2018) üniversite öğrencileri üzerinde eğitim 4.0 YZ teknikleriyle final puanlarının tahmin edilmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda riskli öğrenciler belirlenerek başarısızlık oranlarının azaltılması amaçlanmıştır. Veriler iş yönetim ve bilişimi öğrencileri ile üç farklı matematik ve bilgi yönetimi içerikli kurslardan elde edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Destek Vektör Makineleri ve Yapay Sinir Ağları teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirilen model ve teknikle YZ algoritmasının başarısız olma riski yüksek öğrencileri tahmin etmede ve başarısızlık oranının azaltılmasında yaklaşık olarak %50 oranında başarılı sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Martinez Abad ve Chaparro Caso López (2017) lise öğrencilerinde elde ettikleri verilerle karar ağaçları yöntemini kullandıkları bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma Baja California eyaletinde (Meksika) yürütülmüştür. Araştırmaya 99 ortaöğretim kurumu dahil edilmiştir. Araştırmaya bu kurumlardan 18.935 lise öğrencisi katılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin kişisel unsurları bir değişken olarak öğrencilerin akademik performanslarında en çok etki eden bir unsur olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında okul ve diğer sosyal faktörlerin de akademik performansı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Lesinski, Corns ve Dağlı (2016) öğrencilerden elde ettiği verilerle yapay sinir ağlarının bir arada kullandığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı öğrencilerin akademik veya demografik geçmişlerini ve diğer göstergeleri kullanarak mezuniyet durumlarını sınıflandırmaktır. Geliştirildikleri bu modelin tahmin oranı %95 oranında yüksek düzeyde bir başarı elde etmiştir.

Koutina ve Kermanidis (2011) bilişim bölümü yüksek lisans öğrencileri üzerinde bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma İyonya Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin final sınav notları tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında en etkili makine öğrenim tekniği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaç için 5 ders seçilmiştir. Bu derslerden elde edilen veriler altı sınıflandırma algoritmasıyla

değerlendirilmiştir. Bu algoritmalar karar ağacı, k-en yakın komşu, Naive Bayes, kural tabanlı bir öğrenici, rastgele orman, destek vektör makineler olarak seçilmiştir. Testlerde WEKA makine öğrenimi yazılım paketi kullanılmıştır. Verilerde ortaya çıkan boyut farklılıkları ve dağılım dengesizlikleri yeniden örnekleme ve özellik seçimi ile düzeltilmiştir. Araştırma sonucunda Naive Bayes ve 1-NN yöntemleri % 85 ile % 100 arasında değişen oranda doğru tahmin sağlamıştır.

Post ve Whisenand (2005) araştırmasında bilgisayar dersinde veri tabanı tasarlama konusunun öğrenilmesini kolaylaştıran bir sistem geliştirmişlerdir. Bunun için web tabanlı uzman sistemi kullanmışlardır. Böylece bu sistem aracılığıyla öğrencilerin çevrimiçi olarak veri tabanı tasarımını öğrenebilmeleri, öğretebilmeleri ve yaptıkları çalışmalar hakkında geri dönütler alarak yaptıkları hataların kontrol edilmesi sağlanmıştır.

Zapata-Rivera ve Greer (2004) dağıtık çoklu ajan ortamlarını kullanarak matematiksel istatistik kuramının bir dalı olan Bayesian öğrenci modeliyle bir öğrenci modelleme sunucusu adı verdikleri SModel'i geliştirmişlerdir. Bu model sayesinde öğrenci modelleri saklanmakta ve gerektiğinde bu bilgilerin paylaşılması sağlanmaktadır.

Virvou, Maras, Tsiriga (2000) İngilizce dersinde öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracak bir çoklu ortam yazılımı geliştirmiştir. Bu araç sayesinde öğrenciler edilgen cümle yapılarını daha kolay öğrenmeleri amaçlanmıştır. Araştırma Yunan öğrenciler için İngilizce derslerinde yürütülmüştür. Geliştirilen çoklu ortam yazılımına Passive Voice Tutor adını vermişlerdir. Bu yazılım edilgen cümle yapılarının yanı sıra alıştırmalar yapma, öğrencilerin yaptığı yanlışları tespit etme ve yanlışların hangi kavram yanlışlığından kaynaklandığını tespit edilmektedir. Elde edilen öğrenci kayıtları kişiye özel olarak kaydedilebilmektedir.

Virvou ve Trisiga (2000), matematik eğitiminde zeki öğretim sistemini kullandığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada geliştirdiği sisteme EasyMath adını vermiştir. Bu sistemi sınıflarda kullanılabilecek seviyeye getirmiştir. Bu sistemin kullanılmasıyla matematik öğretmenleri ve öğrencileri yaşam döngüsüne (life circle) dahil edilmiştir.

Thigpen (2000) eğitimde yapay sinir ağlarının kullanımına ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaç kapsamında öğrencilerin üniversiteye giriş sınavı puanı, çalışma alanı, kampüs ziyaretleri ile mali yardım alma durumları veri olarak elde edilmiştir. Bu verileri kullanarak öğrencilerin üniversite kayıt sayılarını ve tercihlerini tahmin edilmiştir. Böylece yapay sinir ağlarının eğitim politikalarını belirlemede etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Virvou ve Mondridou (2000), araştırmalarında öğretmen ve öğrenciler için matematik dersinde kullanılabilecek web tabanlı bir zeki öğretim sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistem matematik dersi dışında ekonomi, tıp, fizik alanlarında da kullanılmıştır. Bu sistem aracılığıyla matematik problemleri denklemlere göre çözülmektedir. Hata yapıldığında tespit edilerek kaydedilmektedir. Ayrıca öğrenci bu sisteme kendi kullanıcı adı ve şifresi ile girebilmektedir. Soruları çözerken gösterdikleri performansa ilişkin derecelendirme yapılmakta ve bunu öğrenci görebilmektedir. Sitemde ayrıca bir danışma modülü bulunmaktadır. Bu modül sayesinde öğrencinin hatalarına ilişkin dönüt verilmektedir.

Tasso, Fum ve Giangrandi (1992) zeki öğretim sistemi aracılığıyla İngilizce öğretimini ilişkilendiren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı bu zeki öğretim sistemi aracılığıyla İngilizce öğretimini daha etkili bir şekilde gerçekleştirmektir. Öğrencilerin kurduğu cümlelerdeki fiil yapılarındaki hatalar ayıklanmakta ve düzeltilmektedir. Bu sisteme English Tutor adını vermişlerdir. Ayrıca bu sisteme Verb Genereation Expert programı yerleştirilmiştir. Böylece fiil zamanları üretilerek boşluk doldurma soruları tamamlanmaktadır. Programın interaktif yapısı sayesinde öğrencilere anında geri bildirim verilmektedir, bu da öğrenme sürecini hızlandırmaktadır.

Schuster (1986), Windows tabanlı bir uygulama olan VP2 ile İngilizce öğretimini ilişkilendiren bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma İspanyol öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı VP2 uygulaması ile İngilizce öğretimini daha etkili yapmaktır. Bu model öğrencinin verdiği cevapları İngilizce gramer modeli aracılığıyla parçalara ayırmakta ve hata varsa hataların İspanyolca gramer kurallarına göre

düzeltilip düzeltilmeyeceği konusunda dönüt vermektedir. Böylece öğrencilerin kendi dillerinde yaptıkları hataların belirlenip düzeltilmesi sağlanmıştır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma ortaokul öğretmenlerinin yapay zekâ kavramına ilişkin algılarını metaforlar aracılığıyla inceleyen olgubilim (fenomenolojik) deseninde nitel bir çalışmadır. Olgubilim deseni nitel araştırmalarda farkında olduğumuz ancak hakkında derinlemesine bilgi sahip olmadığımız olayları, deneyimleri, algıları, yönelimleri, konuları ve durumları nedenleri ile ortaya çıkarmakta kullanılmaktadır (Creswell, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yapay zekâ kavramına dair ortaokul öğretmenlerinin metaforlar aracılığıyla ifade ettikleri algılar, bu araştırmada fenomenolojik çerçevede derinlemesine incelenmiştir. Çünkü bu araştırma deseni, bireylerin iç dünyalarını ve bilinçaltı yapılarını anlamaya çalışmakta ve bu anlamlandırma sürecine katkı sunmaktadır. Ayrıca bu desende araştırmacı ele alınan konuyu katılımcıların bakış açıları ile anlamlandırmakta ve araştırmanın herhangi bir aşamasına müdahalede bulunmamaktadır (Patton, 2002).

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 139 kadın 154 erkek olmak üzere toplam 293 ortaokul öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca bu yöntem araştırma problemi kapsamında evrende yer alan tipik bir durumun belirlenmesini ve bu tipik durum örneğine ilişkin bilgi toplanmasını gerektirmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016: 90).

Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırmacıya maliyet, zaman ve kullanılabilirlik bakımından bir kolaylık kazandırdığı için araştırmaya pratiklik sağlamaktadır. Ayrıca araştırmacının görev yapmakta olduğu il olan İzmir ili Buca ilçesindeki okullara ulaşılabilir olanağı kolaylığı bu yöntemin seçilmesinde belirleyici bir unsur olmuştur. Bu kapsamda araştırmanın, araştırma grubunu ortaokul öğretmenleri oluşturmuştur.

Araştırma grubu büyüklüğü tespit edilirken fenomenolojik araştırmalar incelenmiştir. Bu noktada fenomenolojik araştırmalarda katılımcı sayısı konusunda farklı görüşler olduğu tespit edilmiştir. Örneğin Dukes'un (1984) araştırmasında katılımcı olarak 1 kişi bulunurken, Polkinghorne (1989) bu sayıyı 325 yapmıştır (Creswell, 2020: 159). “Kleiman (2004: 11) ve Starks ile Trinidad (2007: 1375), katılımcı sayısının 1-10 arasında olması gerektiğini belirtmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2018: 71) ise katılımcı sayısının 10'u geçmemesi gerektiğini ileri sürmektedir. Wilson (2015: 41) katılımcı sayısının 1'e kadar düşebileceğini ileri sürmüştür. Yapılan bu araştırmada ise katılımcı sayısı 293 olarak belirlenmiştir.

3.3 Veri Toplama Aracı

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan 293 ortaokul öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla görüşme gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Görüşme formunda "Yapay zekâ.....a/e benzer; çünkü....." biçiminde eksik bırakılmış bir cümle yer almaktadır. Bu şekilde ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin metaforik algıları ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Ortaokul öğretmenlerinin YZ'ye ilişkin farklı bakış açılarını ve algılarını ortaya çıkarmak amacıyla bir dil aracı olarak metafor seçilmiştir. Bu anlamda metafor öğretmenlerin YZ'ye ilişkin örtük kavram ve anlayışlarını ortaya çıkarmak amacıyla bir araç olarak kullanılabilir (Thomas, 2006). Metaforlar, öğretmenlerin kişisel deneyimlerini ve YZ'ye dair duygusal ve bilişsel algılarını daha iyi ifade etmelerini sağlar. Bu bakımdan ortaokul öğretmenlerinin YZ'ye ilişkin görüşlerini metafor oluşturarak belirtmeleri istenmiştir.

Veri toplama aracı olarak metaforun kullanıldığı araştırmalarda “a/e benzer” kavramı metaforun konusu ile kaynağı arasındaki ilişkiyi daha açık bir şekilde ortaya çıkarmak için kullanılırken “Çünkü” kavramı ile de katılımcıların kendi ürettikleri metaforları bir gerekçe göstererek mantıksal bir çerçeveye oturtmaları beklenir (Saban, 2009).

3.4 Veri Toplama Süreci

Ortaokul öğretmenlerinin yapay zekâ hakkında sahip oldukları metaforları ortaya çıkarmayı amaçlayan görüşme formu, bir alan uzmanı ve bir öğretmen tarafından incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formuna son şekil verildikten sonra veriler toplanmıştır.

Görüşmeler 15 dakika sürmüştür. Görüşme öncesi katılımcılara araştırmanın kapsamı ve içeriği ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Bu şekilde araştırmaya gönüllü olan katılımcılar dâhil edilmiştir. Veriler çevrim içi ortamda Google Forms üzerinden elde edilmiştir. Katılımcılara "Yapay zekâ.....a/e benzer; Çünkü....." biçiminde eksik bırakılmış bir cümle Google Forms verilmiştir. Verilerin toplanması için iki haftalık bir süre verilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi yönteminde veriler içerisinden birbiriyle benzerlik taşıyan kelimeler ve kavramlar ayıklanarak belirli temalar çerçevesinde kodlanmaktadır. Bu şekilde elde edilen verileri açıklayacak kavram ve ilişkiler (Yıldırım ve Şimşek, 2016) ortaya çıkarılmaktadır.

Elde edilen veriler içindeki kavramlar temalar çerçevesinde bir araya getirilmiştir. Temalar organize edilerek yorumlanmıştır. Ortaokul öğretmenlerinin yapay zekâ hakkında ürettikleri metaforlar analiz edildikten sonra yorumlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle ortaokul öğretmenleri tarafından üretilen metaforlar alfabetik sıraya göre sıralanmıştır. Daha sonra metaforların ortaokul öğretmenleri tarafından açık bir şekilde ifade edilip edilmediği incelenmiştir. Yazılan metaforların hepsinin geçerli olduğu tespit edildikten sonra kodlanmıştır.

Araştırmada verilerin daha güvenilir ve geçerli olması için verilerin kodlanmasında araştırmacıyla birlikte bir uzmandan yardım alınmıştır. Bu şekilde veriler iki kodlayıcı

tarafından analiz edilmiştir. Bu kapsamda kodlayıcılar arasındaki uyumun %94 oranında yüksek bir değere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Metafor imgeleri kodlandıktan sonra kategoriler geliştirilmiştir. Bu aşamada, ortaokul öğretmenleri tarafından yapay zekaya ilişkin geliştirmiş olduğu metaforlar, ortak özellikler bakımından ele alınmıştır. Daha sonra metaforlar belirli kategorilerle ilişkilendirilmiştir. Bu işlemden sonra metafor ve kavramsal kategorileri temsil eden katılımcı sayıları (f) ve yüzde (%) değerleri hesaplanmıştır.

3.6 Geçerlilik ve Güvenirlik

Geçerliliği sağlamaya dönük olarak görüşme formundan elde edilen veriler ayrıntılı olarak sunulmuş ve verilerin analizinden sonuçlanmasına kadarki süreç detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Güvenirliliği sağlamak için geliştirilen metaforların kavramsal kategorileri tam anlamıyla temsil edip etmediğine ilişkin bir uzmanın görüşüne başvurulmuştur.

Katılımcılar tarafından üretilen metaforlar ve bu metaforların üretilme gerekçeleri katılımcılara sunularak katılımcı teyidine başvurulmuştur. Katılımcıların görüşme formuna cevap verme süreleri de uzun tutulmuştur. Bu kapsamda katılımcılar tarafından ifade edilen tüm metaforların araştırmacı tarafından üretilen kavramsal kategoriye temsil ettiği ortaya çıkmıştır.

Araştırmada uzman incelemesine başvurulması, katılımcı teyidinin alınmasındaki ve katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşme formuyla uzun süreli etkileşiminin sağlanması yoluyla araştırmanın iç geçerlik yani inandırıcılığı sağlanmıştır. Araştırma sürecinde yapılan işlemlerin detaylı bir şekilde açıklanmasıyla da araştırmanın dış geçerliği yani aktarılabilirliği artırılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde öğretmenlerin yapay zekâ hakkında ürettikleri metaforlar ve metaforlardan elde edilen kavramsal kategorilere yer verilmektedir. Bu bağlamda katılımcılar tarafından yapay zekaya ilişkin üretilen metaforlara ait bilgiler Çizelge 1’de yer almaktadır.

1.Yapay Zekâ Kavramına İlişkin Katılımcı Görüşleri

Yapay zekâ kavramına ilişkin 293 katılımcı tarafından 74 farklı metafor üretilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların yapay zekaya ilişkin ürettikleri metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Bebek	6	38	Danışman	3
2	Ezber yapan öğrenci	2	39	Antrenör	2
3	Mekanizma dişlisi	1	40	Uzman	5
4	Deney	3	41	Matematik dersi	1
5	Çiçek	2	42	Rehber	6
6	Hırsız	2	43	İnsan zekâsı	19
7	Öğrenci	3	44	Yapılmış resmin benzeri	3
8	Basamak	2	45	Beyin	17
9	Evrin	1	46	Dijital zekâ	9
10	Kartopu	1	47	Maymun	1
11	Küçük bir çocuk	2	48	İnsan	21
12	Ev	1	49	Meraklı çocuk	2
13	Robot	12	50	Zekâ kutusu	9
14	Müzik enstrümanı	3	51	Dijital düşünme	3
15	Mutluluğun resmi	2	52	Şekil hafızalı alarım	1
16	Sihirli değnek	2	53	Taklit	15
17	Hayat arkadaşı	3	54	Sürücü	1
18	Video hız arttırıcı	1	55	Oyuncu	1
19	Dijital kitap	2	56	Renk	1
20	Dijital tanrı	8	57	Araştırmacı	8
21	Bilgi küpü	6	58	İnsan bilinci	10
22	Sonsuzluk	2	59	Korkunç bir şey	7
23	Büyücü	1	60	Vahşi kurt	1
24	Eş	1	61	Aslan yavrusu	1
25	Dijital entelektüel birey	1	62	Siyah şapka	1
26	Yakın arkadaş	2	63	Dijital Sanatçı	4
27	Terzi	3	64	Müziyen	1
28	Formül	1	65	Sanat	1
29	Kütüphane	2	66	Sihir	1
30	Anne	3	67	Sihirbaz	1
31	Sağ kol	1	68	Bilim kurgu filmi	8
32	Puzzle	3	69	Falcı	1
33	Dijital asistan	12	70	Gözlemci	1

Çizelge 1. (Devamı) Katılımcıların yapay zekaya ilişkin ürettikleri metaforlar

34	Sihirbaz şapkası	1	71	Zincir halkası	1
35	Tarif kitabı	1	72	Olasılıkların seçilimi	1
36	Bilge	7	73	Canavar	6
37	Kâbus	5	74	Hayal	8
				Toplam	293

Çizelge 1’de görüldüğü gibi 293 katılımcı 74 farklı metafor üretmiştir. Elde edilen bu metaforların frekansları 1 ile 21 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Bazı metaforların birden fazla yazıldığı görülmektedir. Bu durum aynı metaforun katılımcılar tarafından farklı anlamlarda ve mantıksal dayanaklarda kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

En fazla tekrarlanan metaforun “insan” (f=21) olduğu görülmektedir. Bu metaforları sırasıyla “insan zekası” (f=19), “beyin” (f=17), “taklit” (f=15), “robot” (f=12) ve “insan bilinci” (f=10) metaforlarının takip ettiği görülmektedir.

Katılımcılar tarafından üretilen metaforlar ortak özellikleri bakımından 8 farklı kavramsal tema altında toplanmıştır. Bunlar sırasıyla; “*Yapay zekâ sürekli gelişim gösteren bir varlıktır*”, “*Yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır*”, “*Yapay zekâ bilgiye egemen olan entelektüel bir varlıktır.*”, “*Yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır.*”, “*Yapay zekâ insan zihninin ve duygularının replikasıdır.*”, “*Yapay zekâ yaşam için tehlikedir.*”, “*Yapay zekâ yaratıcıdır.*”, “*Yapay Zekâ Geçmişten geleceğe açılan bir kapıdır.*” Kavramsal temalardan oluşmaktadır.

1.1.Yapay Zekâ Sürekli Gelişim Gösteren Bir Varlıktır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “*Yapay zekâ sürekli gelişim gösteren bir varlıktır*” kategorisinde 39 katılımcı tarafından üretilen 13 farklı metafor bulunmaktadır. “*Yapay zekâ sürekli gelişim gösteren bir varlıktır*” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 2’de yer almaktadır.

Çizelge 2. Yapay Zekâ Sürekli Gelişim Gösteren Bir Varlıktır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Bebek	6	8	Evrin	1
2	Öğrenci	3	9	Kartopu	1
3	Mekanizma dişlisi	1	10	Küçük çocuk	2
4	Deney	3	11	Ev	1

Çizelge 2. (Devamı) Katılımcıların yapay zekaya ilişkin ürettikleri metaforlar

5	Çiçek	2	12	Robot	12
6	Hırsız	2	13	Müzik enstrümanı	3
7	Basamak	2			
				Toplam	39

Çizelge 2'ye göre yapay zekâ sürekli gelişim gösteren bir varlıktır kategorisinde en fazla robot (f=12) ve bebek (f=6) metaforlarının üretildiği tespit edilmiştir. Daha sonra “öğrenci, deney, müzik enstrümanı” (f=3) metaforlarının ise üçer kez metafor olarak kullanıldığı görülmektedir. Son olarak “Küçük çocuk, çiçek, basamak” (f=2) ve “mekanizma dişlişi, evrim, kartopu, ev (f=1) metaforlarının üretildiği tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Robot: “İnsan zekâsı ile teknoloji ile birleştirerek daha hızlı veri ve zamandan tasarruf ederek işlemler gerçekleştirebiliriz.” (K20)

Bebek: “Yapay zekâ, yeni doğan bir bebek gibi sürekli gelişen, büyüyen ve öğrenen bir mucizedir. Ebeveynler bebeklere nasıl hayatı öğretiyorsa, yapay zekalar da geliştiricileri tarafından sürekli insan hayatını kolaylaştırmayı öğreniyorlar. Yapay zekalar geliştikçe artık kendi kendine yeten ve kendi kendine öğrenen bir çizgide gelişimizi sürdürmektedir tıpkı bebekler gibi.” (K4)

Öğrenci: “Öğrenci gibi sürekli olarak yeni bilgiler öğrenir ve deneyimlerinden ders çıkarır. Makine öğrenimi algoritmaları aracılığıyla verileri analiz eder ve bu analizlerden öğrenir.” (K8)

Deney yapmaya: “Yapay zekâ deney gibi bir süreçtir ve sonunun nereye gideceğini şu an için tahmin edemeyiz sadece varsayımda bulunabiliriz.” (K10)

Hırsız: “İleride çoğu mesleğin yerine geçebilecek kadar gelişmesi muhtemel.” (K12)

Müzik enstrümanı: “Müzik enstrümanları gibi, yapay zekâ da eğitilebilir ve geliştirilebilir. Yapay zekâ modelleri, zamanla daha iyi hale gelmek için sürekli olarak veriye maruz kalabilir ve yeni bilgilerle güncellenebilir.” (K19)

1.2.Yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “Yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır” kategorisinde 10 katılımcı tarafından üretilen 5 farklı metafor bulunmaktadır. “Yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır”

kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 3’te yer almaktadır.

Çizelge 3. Yapay Zekâ Hayatı Kolaylaştıran Bir Yardımcıdır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Hayat arkadaşı	3	5	Video hız arttırma ayarı	1
2	Dijital kitap	2			
3	Mutluluğun resmi	2			
4	Sihirli değnek	2			
Toplam					10

Çizelge 3’ye göre yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır kategorisinde en fazla “hayat arkadaşı” (f=3) metaforunun üretildiği tespit edilmiştir. Daha sonra “mutluluğun resmi, sihirli değnek ve dijital kitap” (f=2) metaforlarının ise ikişer kez, “video hız arttırma ayarı” (f=1) bir kez metafor olarak kullanıldığı görülmektedir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Hayat arkadaşıma: “*Karmaşık görevleri yerine getirme yeteneği ve hayatımı kolaylaştırma özelliği var.*” (K24)

Video hız artırma ayarı: “*Hayatımızı hızlandırıyor. Çok daha uzun sürede yapabileceğimiz işlemleri kısa sürede yaparak zaman tasarrufu sağlıyor.*” (K25)

1.3.Yapay Zekâ Bilgiye Egemen Olan Entelektüel Bir Varlıktır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “*Yapay zekâ bilgiye egemen olan entelektüel bir varlıktır*” kategorisinde 26 katılımcı tarafından üretilen 7 farklı metafor bulunmaktadır. “*Yapay zekâ bilgiye egemen olan entelektüel bir varlıktır*” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 4’te yer almaktadır.

Çizelge 4. Yapay Zekâ Bilgiye Egemen Olan Entelektüel Bir Varlıktır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Dijital tanrı	8	5	Büyücü	1
2	Bilge	7	6	Dijital entelektüel birey	1
3	Bilgi küpü	6	7	Eşime	1
4	Sonsuzluk	2			
Toplam					26

Çizelge 4’e göre yapay zekâ bilgiye egemen olan entelektüel bir varlıktır kategorisinde

en fazla “dijital tanrı” (f=8) metaforunun üretildiği görülmüştür. Daha sonra “bilge” (f=7), “bilgi küpü (f=6) ve sonsuzluk” (f=2) metaforlarının üretildiği tespit edilmiştir. Birer kez üretilen metaforların “eş, büyücü ve dijital entelektüel birey” (f=1) olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Dijital tanrı: “*Her şeyi bilen her şeye hâkim olan zaman kavramını ortadan kaldıracak bir güç potansiyeli var.* (K27)

Bilgi küpü: “*Ne ararsak içinde bulabiliyoruz.*” (K30)

Büyücü: “*Yapay zekalar günümüzün modern büyücüleridir. Kendisine öğretilen birçok şeyi sihirli bir güç gibi insanlığın yararına veya zararına olacak şekilde kullanabilmektedir.*” (K32)

Eşime: “*Her soruya cevabı var.* (K34)

Dijital entelektüel birey: “*Bilgi işleme yetenekleri ve zekâ faaliyetleri nedeniyle bir tür entelektüel varlık olarak algılanabilir.*” (K35)

1.4.Yapay Zekâ Her Konuda Sorun Çözen Yardımcı Asistandır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “Yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır” kategorisinde 54 katılımcı tarafından üretilen 16 farklı metafor bulunmaktadır. “Yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 5’te yer almaktadır.

Çizelge 5. Yapay Zekâ Her Konuda Sorun Çözen Yardımcı Asistandır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Dijital asistan	12	9	Sihirbaz şapkası	1
2	Yakın arkadaş	2	10	Tarif kitabı	1
3	Sağ kol	1	11	Danışman	3
4	Terzi	3	12	Antrenör	2
5	Formül	1	13	Uzman	5
6	Kütüphane	2	14	Matematik dersi	1
7	Anne	3	15	Rehber	6
8	Puzzle	3	16	Araştırmacı	8
				Toplam	54

Çizelge 5’e göre yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır kategorisinde en fazla “dijital asistan” (f=12) metaforunun üretildiği tespit edilmiştir. Daha sonra

“araştırmacı (f=8), “rehber” (f=6), “uzman” (f=5) ve “terzi, anne, puzzle ve danışman” (f=3) metaforlarının üretildiği görülmektedir. “yakın arkadaş, kütüphane, antrenör” ikişer kez üretilirken; birer kez üretilen metaforların ise sırasıyla “formül, sihirbaz şapkası, tarif kitabı, matematik dersi ve sağ kol” olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Dijital asistan: “Kullanıcılara bilgi sağlar, soruları yanıtlar ve tavsiyelerde bulunabilir. Örneğin, bir yapay zekâ destek sistemi, kullanıcılara ürün önerileri yapabilir veya sorunları çözmek için adımlar önerebilir.” (K46)

Yakın arkadaş: “Karar alma sürecinde danışmanlık veya destek sağlayabiliyor tıpkı yakın arkadaşımız gibi.” (K37)

Terzi: “Belirli ihtiyaçlara ve gereksinimlere uygun özelleştirilmiş ihtiyaç duyulan zamanlarda istenilen veriler doğrultusunda, verileri işleyerek özelleştirilmiş çözümler üretir.” (K38)

Sağ kol: “Öğrencilerime çok güzel etkinlikler bulabiliyorum. Yaratıcı fikirler edinebiliyorum.” (K43)

Puzzle: “Verileri analiz ederek ve ilişkileri keşfederek bir puzzle parçalarını birleştirir gibi, karmaşık problemleri çözebilir.” (K44)

Uzman: “Belirli bir alan veya konuda derinlemesine bilgi sahibi olabilir, belirli bir alandaki bilgi ve deneyime dayanarak sorunları çözebilir ve kararlar alabilirler.” (K54)

Rehber: “Yapay zekâ, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabilir, öğretmenlere öğrenci performansını değerlendirme ve öğretim yöntemlerini iyileştirme konusunda yardımcı olabilir. Ayrıca, çevrimiçi eğitim platformları aracılığıyla öğrencilere daha geniş bir öğrenme fırsatı sunabilir.” (K56)

1.5.Yapay Zekâ İnsan Zihninin ve Duygularının Replikasıdır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “Yapay zekâ insan zihninin ve duygularının replikasıdır” kategorisinde 114 katılımcı tarafından üretilen 15 farklı metafor bulunmaktadır. “Yapay zekâ insan zihninin ve duygularının replikasıdır” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 6’da yer almaktadır.

Çizelge 6. Yapay Zekâ İnsan Zihninin ve Duygularının Replikasıdır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	İnsan zekâsı	19	10	Şekil hafızalı alaşım	1
2	Yapılmış resmin benzeri	3	11	Taklit	15
3	Beyin	17	12	Sürücü	1
4	Dijital zekâ	9	13	Oyuncu	1
5	Maymun	1	14	Ezber yapan öğrenci	2
6	İnsan	21	15	İnsan bilinci	10
7	Meraklı çocuk	2			
8	Zekâ kutusu	9			
9	Dijital düşünme	3			
Toplam					114

Çizelge 6'ya göre yapay zekâ insan zihninin ve duygularının replikasıdır kategorisinde en fazla “insan” (f=21) metaforunun üretildiği tespit edilmiştir. Daha sonra “insan zekası” (f=19), “beyin” (f=17) ve “taklit” (f=15) metaforlarının üretildiği görülmektedir. Üçer kez üretilen metaforlar “yapılmış resmin benzeri ve dijital düşünme” iken; “meraklı çocuk, ezber yapan öğrenci” (f=2); birer kez üretilen metaforların sırasıyla “maymun, şekil hafızalı alaşım, sürücü, oyuncu” olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

İnsan zekâsı: “İnsan zekasına benzer bir şekilde, yapay zekâ da öğrenebilir, düşünebilir, karar verebilir ve problem çözebilir. İnsanlar gibi, yapay zekâ da verileri analiz edebilir, desenleri tanıyabilir ve sonuçlar üretebilir.” (K57)

Yapılmış resmin benzeri: “Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrollü robotun, genellikle akıllı varlıklarla ilişkili görevleri yerine getirme yeteneğidir var olan üzerinden yola çıkar.” (K58)

Meraklı çocuk: “Yapay zekâ da yaratıcı ve duygusal ifadeler sunabilir. Derin öğrenme ve sinir ağları gibi yapay zekâ teknikleri, duygusal bir bağlamda ifadeler oluşturabilir ve insan duygularını yansıtabilir.” (K63)

Dijital düşünme: “Yapay zekâ, bilgisayar sistemleri aracılığıyla düşünme süreçlerini simüle eder.” (K65)

Taklit: “Yapay zekâ insan beyninin işleyişini taklit etmeye çalışır ve bu nedenle insan zekasıyla benzerlikler gösterir.” (K67)

1.6.Yapay Zekâ Yaşam İçin Tehlikedir

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “*Yapay zekâ yaşam için tehlikedir*” kategorisinde 21 katılımcı tarafından üretilen 6 farklı metafor bulunmaktadır. “*Yapay zekâ yaşam için tehlikedir*” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 7’de yer almaktadır.

Çizelge 7. Yapay Zekâ Yaşam İçin Tehlikedir Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Korkunç	7	4	Siyah şapka	1
2	Vahşi kurt	1	5	Canavar	6
3	Aslan yavrusu	1	6	Kabus	5
				Toplam	21

Çizelge 7’ye göre yapay zekâ yaşam için tehlikedir kategorisinde en fazla “korkunç” (f=7), “canavar” (f=6) ve “kabus” (f=5) metaforunun üretildiği tespit edilmiştir. Ardından “vahşi kurt, aslan yavrusu ve siyah şapka” (f=1) metaforlarının birer kez üretildiği tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Korkunç: “*Hayata müdahale olanağı çok fazla.*” (K74)

Vahşi kurt: “*Ne yapacağı belli değil.*” (K75)

Aslan yavrusu: “*Şu an için bir tehlike yaratmamış olması ileride de yaratmayacağı anlamına gelmez. Sürekli gelişen bir sistem içerisinde öngöremediğimiz kısmı da olabilecektir diye düşünüyorum.*” (K76)

Siyah şapka: “*Yapay zekâ uygulamaları veya algoritmaları etik veya hukuki açıdan tartışmalı olabilir. Kötü niyetli yapay zekâ sistemleri, manipülatif veya zararlı sonuçlar üretebilir.*” (K77)

1.7.Yapay Zekâ Yaratıcıdır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “*Yapay zekâ yaratıcıdır*” kategorisinde 25 katılımcı tarafından üretilen 8 farklı metafor bulunmaktadır. “*Yapay zekâ yaratıcıdır*” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 8’de yer almaktadır.

Çizelge 8. Yapay Zekâ Yaratıcıdır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Dijital sanatçı	4	5	Sihirbaz	1
2	Müzişyen	1	6	Bilim kurgu	8
3	Sanat	1	7	Hayal	8
4	Sihir	1	8	Renk	1
				Toplam	25

Çizelge 8’e göre yapay zekâ yaratıcıdır kategorisinde en fazla üretilen metaforun “bilim kurgu, hayal” (f=8) ve “dijital sanatçı” (f=4) olduğu görülmüştür. Birer kez üretilen metaforların “müzişyen, sanat, sihir, sihirbaz, renk” (f=1) olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Dijital sanatçı: “*Bazı yapay zekâ sistemleri, resim yapma, müzik oluşturma veya yazı yazma gibi yaratıcı görevleri başarabilir. Bu tür sistemler, insan benzeri bir yaratıcılık sergileyebilir.*” (K79)

Müzişyen: “*Verileri notalara dönüştürerek yeni melodiler oluşturur.*” (K80)

Sanat: “*Sanat gibi, yapay zekâ da inovasyon ve keşif yapabilir. Yapay zekâ algoritmaları, sıra dışı ve benzersiz eserler oluşturabilir ve sanatsal ifadelerde yeni yollar keşfedebilir.*” (K81)

Sihir: “*Var olmayan durumları saniyeler içerisinde yaratabilir oluşturabilir.*” (K82)

Sihirbaz: “*İnanılmaz ilginç.*” (K83)

Bilim kurgu: “*Hayal gücünü zorlayan özellikleri var.*” (K84)

1.8.Yapay Zekâ Geçmişten Geleceğe Açılan Bir Kapıdır

Katılımcıların ürettikleri metaforlar arasından oluşturulan “*Yapay zekâ geçmişten geleceğe açılan bir kapıdır*” kategorisinde 4 katılımcı tarafından üretilen 4 farklı metafor bulunmaktadır. “*Yapay zekâ geçmişten geleceğe açılan bir kapıdır*” kategorisinde üretilen metaforlar Çizelge 9’da yer almaktadır.

Çizelge 9. Yapay Zekâ Geçmişten Geleceğe Açılan Bir Kapıdır Kategorisine Ait Metaforlar

Sıra	Metaforlar	F	Sıra	Metaforlar	F
1	Falci	1	3	Zincir halkası	1
2	Gözlemci	1	4	Olasılıkların seçilimi	1
				Toplam	4

Çizelge 9'a göre yapay zekâ geçmişten geleceğe açılan bir kapıdır kategorisinde “falıcı, gözlemci, zincir halkası ve olasılıkların seçilimi” (f=1) metaforlarının birer kez üretildiği görülmüştür. Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Falacı: “*Makine öğrenimi algoritmaları, geçmiş verilere dayanarak gelecek olayları tahmin etmeye çalışabilir ve olası senaryoları öngörebilir.*” (K85)

Gözlemciye: “*Gözlemci gibi, yapay zekâ da çevresini algılayabilir, çeşitli verileri izleyebilir ve bu doğrultuda veri tabanı oluşturabilir.*” (K86)

Zincir halkası: “*Her bir parça veri işleme, öğrenme veya çıkarım gibi belirli bir işlevi yerine getirerek bütünü oluşturur.*” (K87)

Olasılıkların seçilimi: “*Sayısız olasılık arasından en sık kullanılan genel olarak doğru kabul edileni seçip kullanıcıya sunuyor.*” (K88)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapay zekâ, gün geçtikçe sosyal hayatımızın her alanında kendini hissettirmeye başlamıştır. Bu durum ülkelerin gelecekle ilgili hedefleri arasında öncelikli bir konu haline gelmiştir. Eğitim, sağlık, ekonomi, güvenlik, askeriye, hukuk ve eğlence gibi birçok alanda yapay zekâ uygulamaları ortaya çıkmıştır.

Yapay zekâ uygulamaları mesleklerin geleceğini de tehlikeye sokmuştur. Özellikle eğitim alanında ağırlığı hissedilmeye başlayan yapay zekâ uygulamaları eğitim anlayışının değişmesine neden olmuştur. Bu nedenle başta öğretmenler olmak üzere eğitimin tüm paydaşlarının yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgi sahibi olması ve yapay zekanın olumsuz etkilerini en aza indirerek yapaya zekâ uygulamalarından en verimli bir şekilde eğitim faaliyetlerinde yararlanmaları gerekmektedir.

Bu araştırmada ortaokul öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamaları hakkında sahip oldukları algıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucuna göre yapay zekaya ilişkin en fazla metaforun toplandığı kavramsal *temanın* “*yapay zekâ her konuda sorun çözen yardımcı asistandır*” olduğu tespit edilmiştir. Bu kavramsal tema altında toplanan metaforların üretilme gerekçeleri incelendiğinde yapay zekâ hakkında kullanıcıların nasıl bir algıya sahip olduğu ve yapay zekayı hangi amaçla kullandıkları anlaşılmaktadır. Buna göre yapay zekâ var olan verileri analiz edip ilişkilendirerek belirli ihtiyaçlara uygun bir şekilde kişiye özel çözümler üreten bir dijital asistan olarak görülmektedir.

Yapay zekâ kişilerin sorunlarına hızlı ve pratik çözümler sunduğu için kullanıcılar tarafından bir yakın arkadaş gibi görülmekte ve karar alma süreçlerinde kullanıcılar tarafından danışmanlık ve destek sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Yapay zekâ belirli bir alanda veya konuda derinlemesine bilgi sahibi olan ve sahip olduğu bilgi ve deneyime dayanarak sorunlar çözen ve bu yönde çevrimiçi platformlar aracılığıyla kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak karar veren bir uzman olarak algılanmaktadır.

Bu noktada katılımcıların yapay zekayı bir bilgi işleme ve bilgi depolama yeteneğine sahip yardımcı asistan bir varlık olarak algıladıkları söylenebilir. Bu sonucu destekleyen araştırmaların (Erdoğan ve Bozkurt, 2023; Saçan, Tozduman-Yaralı, Kavruk, 2022) olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Bozkurt (2023) tarafından yapılan araştırmada katılımcılar tarafından üretilen metaforlar incelenmiş ve üretilen metaforların yapay zekanın bilgi işleme ve depolama yeteneklerine vurgu yaptığını, bu durumun katılımcılar tarafından yapay zekanın yardımcı/asistan olarak algılanmasına neden olduğunu ortaya koymuştur. Zhang ve Lu (2021) tarafından yapılan araştırmada ise yapay zekânın günlük yaşamda insanlık için yardımcı bir rol üstlendiği vurgulanmaktadır

Saçan, Tozduman-Yaralı, Kavruk (2022) tarafından yapay zekaya ilişkin araştırmada üretilen metaforların yapay zekânın bilgi işleme kapasitesine vurgu yaptığını ortaya çıkarmıştır. Bu anlamda yapay zekanın sağladığı yardımcı asistan rolünün kullanıcılar için hayatı kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Çünkü katılımcılar tarafından yapay zekaya ilişkin üretilen metaforların toplandığı kavramsal temalardan birinin “yapay zekâ hayatı kolaylaştıran bir yardımcıdır” olduğu anlaşılmıştır.

Katılımcılar tarafından üretilen metaforların gerekçelerine ilişkin ifadeler incelendiğinde yapay zekanın verilen karmaşık ve uzun görevleri daha hızlı bir şekilde yerine getirerek zamandan tasarruf sağladığı ve bu durumun yaşamı kolaylaştırdığı anlaşılmaktadır. Yapay zekanın her konuda sorun çözmesi ve bu yönüyle hayatı kolaylaştırması yapaya zekayı katılımcılar gözünde yaratıcı bir varlık olarak algılanmasına neden olmuştur. Çünkü katılımcılar tarafından yapay zekaya ilişkin üretilen metaforların toplandığı kavramsal temalardan biri olarak “*yapay zekâ yaratıcıdır*” şeklinde belirlenmiştir.

Bu bağlamda katılımcılar tarafından yapay zekâ algoritmalarının, sıra dışı ve benzersiz eserler oluşturabileceğine ve sanatsal ifadelerle yeni yollar keşfedebileceğine inanılmaktadır. Ayrıca yapay zekâ resim yapma, müzik oluşturma veya yazı yazma gibi hayal gücünü zorlayan yaratıcı görevleri yaptığı ve insan benzeri bir yaratıcılık

sergileyebildiği düşünülmektedir. Buna göre katılımcılar tarafından yapay zekanın insan benzeri yaratıcılığa sahip olduğu düşünülmektedir. Çünkü katılımcılar tarafından yapay zekaya ilişkin üretilen metaforların toplandığı kavramsal temalardan biri olarak “*yapay zekâ insan zihninin ve duygularının replikasıdır*” olduğu tespit edilmiştir.

Bu kavramsal temaya göre yapay zekâ insan zekasıyla ve duygularıyla benzerlik göstermektedir. Yani yapay zekâ insan zekasına ve duygularına benzer bir şekilde öğrenme, düşünme, karar verme ve problem çözme, verileri analiz etme gibi zihinsel süreçleri gerçekleştiren bir insan zekasının resmi olarak algılanmıştır.

Yapay zekânın derin öğrenme ve sinir ağları gibi yapay zekâ teknikleriyle yaratıcı ve duygusal ifadeler oluşturarak insan zihnini ve duygularını yansıttığına ilişkin bir algı olduğu belirlenmiştir. Katılımcılara göre yapay zekâ bilgisayar sistemleri aracılığıyla düşünme süreçlerini simüle etmektedir.

Erdoğan ve Bozkurt (2023) yapay zekanın insan benzeri bir yapıya evrildiğini ve bunun yapay zekânın artan önemini ortaya koyduğunu ifade etmiştir. Bu durum yapay zekanın tıpkı bir insan gibi gelişim gösteren bir varlık olarak algılanmasına neden olmuştur. Çünkü yapay zekaya ilişkin katılımcıların ürettikleri metaforların en fazla toplandığı kavramsal temalardan birinin de “*yapay zekâ sürekli gelişim gösteren bir varlıktır*” olduğu tespit edilmiştir.

Bu kavramsal tema altında toplanan metaforların üretilme gerekçeleri incelendiğinde yapay zekanın veri tabanındaki bilgilere yenilerini ekleyerek sürekli gelişim gösteren bir varlık gibi algılandığı anlaşılmaktadır. Bu anlamda yapay zekâ, yeni doğan bir bebek gibi sürekli gelişen, büyüyen ve öğrenen bir canlı varlığa benzetilmiştir. Araştırmanın bu sonucunu destekleyen araştırmaların (Erdoğan ve Bozkurt, 2023; Smith ve Anderson, 2017) olduğu tespit edilmiştir.

Smith ve Anderson (2017) tarafından yapılan araştırmada yapay zekânın sürekli gelişen bir yapıya sahip olduğu konusunda genel bir algının olduğu belirtilmektedir. Buna göre gelişim sürecinin sonunda yapay zekanın makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak

tıpkı bağımsız bir birey gibi kendine yeteceğine ve gelecekte kendi kendine öğrenen bağımsız bir yapıya kavuşacağına inanılmaktadır. Bu anlamda katılımcıların ürettikleri metaforların toplandığı kavramsal kategorilerden biri de “*yapay zekâ geçmişten geleceğe açılan bir kapıdır*” olmuştur.

Bu kavramsal kategoriye göre üretilen metaforların gerekçeleri incelendiğinde yapay zekâ, geçmiş verilere dayanarak gelecek olayları tahmin etmekte ve sayısız olası senaryolar arasından en sık kullanılan ve genel olarak doğru kabul edileni seçmektedir. Böylece kullanıcılarına bir gelecek perspektifi oluşturduğu düşünülmektedir. Ancak yapay zekanın geleceğe yönelik oluşturduğu bu olumlu durum katılımcılar arasında belirsizlikten kaynaklanan bir kaygıya ve korkuya neden olmaktadır. Çünkü yapay zekaya ilişkin katılımcıların ürettikleri metaforların en fazla toplandığı kavramsal temalardan bir diğerrinin “*yapay zekâ yaşam için tehliktir*” olduğu anlaşılmıştır.

Buna göre yapay zekanın hızlı bir şekilde gelişmesi, yaşamımızın her alanına müdahale olanağının bulunması ve yapabileceklerinin nereye doğru evrileceği hakkında katılımcıların belirsizlik yaşadığı anlaşılmaktadır. Katılımcılar yapay zekanın günümüzdeki bazı meslekleri gelecekte ortadan kaldıracağı konusunda kaygılandıkları ve yapay zekayı yaşam için bir tehdit olarak algıladıkları ortaya çıkmıştır. Çünkü sürekli gelişen bir sistem içinde kontrol ve güvenlik mekanizmaları sağlıklı bir şekilde oluşturulmadığı sürece öngörülemez kısımların artacağı ve bu durumun kişide korku ve kaygı yaratacağı düşünülmektedir.

Yapay zekanın günümüzdeki bazı meslekleri gelecekte ortadan kaldıracağına ve gelecekte insanları işsizliğe sevk edeceğine ilişkin korku ve kaygıyı ortaya çıkaran araştırmaların (Abdullah ve Fakieh, 2020; Erdoğan ve Bozkurt, 2023; Şahin, 2021; Vu ve Lim, 2021) olduğu tespit edilmiştir. Bu anlamda katılımcılar yapay zekâ uygulamalarının ve algoritmalarının etik veya hukuki açıdan tartışmalı olduğunu düşünmektedirler.

Aktaş (2021) bu durumu destekleyecek şekilde araştırmasında yapay zekanın insanlık için tehlike oluşturduğunu bu nedenle yapay zekanın doğru ellerde olması gerektiğini ve

insanlığın sonunu getirecek özelliklere kavuşmaması için etik ve hukuki güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini belirtmektedir. Araştırmada ortaokul öğretmenlerinin yapay zekanın beraberinde getireceği riskler ve tehlikeler hakkında belirli düzeyde bir farkındalığa sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Bu durumu destekleyecek şekilde Erdoğan ve Bozkurt (2023) yapay zekanın etik, güvenlik ve gizlilik konularındaki endişe ve korku yarattığını ve bu konuda araştırmalarına katılan katılımcıların yapay zekânın risklerine ve tehlikelerine karşı farkındalıklarının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yapay zekanın ve robotik gelişmelerin eğitim, ziraat, sanayi, hizmet gibi alanlarda getireceği yeniliklerin yaygınlaşması ile toplumsal yapının değişeceği ve bu durumun hukuki ve etik birtakım sorunlar yaratacağı (Şahin, 2021) aşikardır. Bu anlamda yapay zekâ toplumsal hayatı olumlu ve olumsuz anlamda etkilemektedir (Haenlein ve Kaplan, 2019).

Güngördü ve Hoşgör (2023) tarafından yürütülen araştırma her ne kadar öğretmenler üzerinde yürütülme de sağlık çalışanları gözünde yapay zekâ potansiyel olarak nükleer silahlardan bile tehlikeli görüldüğü belirtilmektedir. Ancak bu araştırmada her ne kadar yapay zekâ tehdit olarak korkutucu görülse de ortaokul öğretmenlerinin büyük çoğunluğu yapay zekaya ilişkin olumlu düşüncelere sahiptir.

Ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin algıları incelendiğinde yapay zekanın ne olduğu, yaşamımız için sağladığı avantajlar, dezavantajlar, yapay zekanın geleceği ve insanlık için önemi hakkında doğru ve yanlış bilgilere sahip oldukları ancak bu bilginin yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle gelecek nesillere yapay zekâ hakkında doğru bilgiler verilmesi, yapay zekanın amacına uygun bir şekilde kullanılması, yapay zekâ konularının ve yapay zekâ teknolojilerinin öğretim durumlarına entegre edilmesi ve bunun için de ortaokul öğretmenlerinin doğru ve yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre ortaokul öğretmenlerinin yapay zekaya ilişkin eğitilmeleri, yapay zekâ hakkında öğretmenlerin zihninde oluşan endişe ve korkuların giderilmesine yönelik gerekli hukuki, etik ve güvenlik önlemlerinin alınması ve bu konuya ilişkin

güncel gelişmeler hakkında ortaokul öğretmenlerinin bilgilendirilmesi, yapay zekanın eğitim öğretim faaliyetleri içinde nasıl kullanılacağı hakkında hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi önerilebilir. Ayrıca yapay zekaya ilişkin araştırmalarda eğitim öğretim faaliyetlerine yapay zekanın nasıl entegre edileceği konusunda daha fazla araştırma yapılması önerilebilir. Buradan hareketle, gelecekte yapay zekaya ilişkin daha fazla araştırma yapılarak yapay zekanın eğitim alanında nasıl algılandığı ortaya konulabilir ve bu vesileyle eğitim alanının gelişimine katkıda bulunulabilir.



6. KAYNAKLAR

- Adalı E, 2017, H. Yazıcı-Şahinli (Ed.), İnsanlaşan Makinalar ve Yapay Zeka, 8–13, İTÜ Vakfı Dergisi (75). İstanbul: Azra Matbaacılık.
- Ager D. J, 1984, The Peterson Reaction, *Synthesis*, 1984 (05), 384–398.
- Akdeniz M, Özdiñ F, 2021, Eğitimde yapay zeka konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912–932. Doi: 10.33711/yyuefd.938734.
- Akgün E, Demir M, 2018, Modeling course achievements of elementary education teacher candidates with artificial neural networks. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(3), 491–509. Doi: 10.21449/ijate.444073.
- Akgun S, Greenhow C, 2022, Artificial Intelligence in Education: Addressing Ethical Challenges in K-12 Settings, *AI and Ethics*, 2(3), 431–440. doi:10.1007/s43681-021-00096-7.
- Akinwalere S. N, Ivanov V, 2022, Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities, *Border Crossing*, 12(1), 1–15. doi:10.33182/bc.v12i1.2015.
- Aksu N, 2019, Farklı ülkelerden PISA sınavına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin tahmin edilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aktaş A, 2021, Yönetici ve öğretmen görüşlerine göre yapay zekâ: bir metafor çalışması. 1. Ulusal Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitapçığı, 4–36.
- Akyürek Ç, 2013, İlkokul öğretmenlerinin girişimcilik becerisine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Alanoğlu M, Karabatak S, 2020, Eğitimde yapay zekâ. Eğitim Araştırmaları içinde (Ed. F. Güçlü Yılmaz ve M. Naillioğlu Kaymak), 175–185.

- Aldosari, S. A. M, 2020, The future of higher education in the light of artificial intelligence transformations. *International Journal of Higher Education*, 2(1), 24–43.
- Aljohani R. A, 2021, Teachers and students perceptions on the impact of artificial intelligence on English language learning in Saudi Arabia. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 8(1), 36–47.
- Alpaydın E, 2013, *Yapay öğrenme*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Altun M, 2019, Öğrenci akademik performansının kestirilmesine ilişkin bir model önerisi: Veri madenciliğine dayalı bir çalışma (Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Anderson J. R, Boyle C. F, Yost G, 1985, August, The geometry tutor. In *IJCAI*.
- Arf C, 1959, Makine Düşünebilir mi ve Nasıl Düşünebilir? Atatürk Üniversitesi, Üniversite Çalışmalarını Muhite Yayma ve Halk Eğitimi Yayınları Konferanslar Serisi, No. 1, Erzurum, 91–103.
- Arıcı N, Karacı A. 2013, Türkçe Öğrenimi İçin Web Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi (Türkzös) ve Değerlendirmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(8). Retrieved from <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.4878..>
- Arslan K, 2020, Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71–88.
- Atalay M, Çelik E, 2017, Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155–172. <https://doi.org/10.20875/makusobed.309727>.
- Aydemir E, 2019, Ders geçme notlarının veri madenciliği yöntemleriyle tahmin edilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 70–76. Doi: 10.31590/ejosat.518899.
- Barnes Holmes Y, Barnes Holmes D, McHugh L, Hayes S. C, 2004, Relational frame theory: Some implications for understanding and treating human psychopathology. *International journal of psychology and psychological therapy*, 4, 355–375.

- Bengio Y, Goodfellow I, Courville A, 2016, Deep learning (1st Edt.). Massachusetts, USA: MIT Press..
- Birer G. C, 2018, Yapay Zeka. Bilim ve Teknik, Ocak, 51, 602, 26–36.
- Boulanin V, Saalman L, Topychkanov P, Su F. ve Carlsson M. P, 2020, Artificial Intelligence, Strategic Stability and Nuclear Risk. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). Stockholm.
- Boydak H. A, 2015, Öğrenme stilleri Antalya: Beyaz Yayınları.
- Buenaño Fernández D, Gil D, and Luján Mora S, 2019. Application of Machine Learning in Predicting Performance for Computer Engineering Students: A Case Study. Sustainability, 11(10), 1–18.
- Caro M. F, Josyula D. P, Cox M. T, Jiménez J. A, 2014, Design and validation of ametamodel for metacognition support in artificial intelligent systems. Biologically Inspired Cognitive Architectures, 9, 82–104. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.bica.2014.07.002>.
- Chen L, Chen P, Lin Z, 2020, Artificial Intelligence in Education: A Review. Ieee Access, 8, 75264–75278.
- Chen J, Zhang Y, Wei Y, Hu J, 2021, Discrimination of the contextual features of top performers in scientific literacy using a machine learning approach. Research in Science Education, 51(1), 129–158.
- Ciolacu M, Tehrani A. F, Binder L, Svasta P. M, 2018, Education 4.0-Artificial Intelligence Assisted Higher Education: Early Recognition System with Machine Learning to Support Students' Success. In 2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), 23–30, IEEE.
- Clancey W. J, 1979, Tutoring rules for guiding a case method dialogue. International Journal of Man-Machine Studies, 11(1), 25–49. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/S00207373>.

- Copeland J, 2004, The Essential Turing Seminal Writings In Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, And Artificial Life Plus The Secrets Of Enigma. Oxford University Press. NY, USA.
- Coppin B, 2004, Artificial Intelligent Illuminated. London: Jones and Bartlett Publishers.
- Cruz Jesus F, Castelli M, Oliveira T, Mendes R, Nunes C, Sa Velho M, and Rosa Louro A, 2020, Using Artificial Intelligence Methods to Assess Academic Achievement in Public High Schools of a European Union Country. Heliyon, 6(6), 1–11.
- Çelik C, 2020, 3. Sınıf öğrencilerinin yaşadığı okuma güçlüklerinin sebeplerinin yapay zekâ yöntemi ile modellenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çetin M. ve Aktaş A, 2021, Yapay zeka ve eğitimde gelecek senaryoları. OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, Eğitim Bilimleri Özel Sayısı.1–1. doi:10.26466/opus.911444.
- Dale R, 2016, The return of the chatbots. Natural Language Engineering, 22(5), 811–817. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/S1351324916000243>.
- Dengiz Y, 2023, Yapay zekanın öğretmen eğitimi üzerine yenilikçi etkileri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Dennett D, 1979, Artificial Intelligence as Philosophy and as Psychology. Philosophical Perspectives in Artificial Intelligence, M. Ringle, ed., Atlantic Highlands, NJ, Humanities Press, 57–80.
- Deo R. C, Yaseen Z. M, Al Ansari N, Nguyen Huy T, Langlands T. A. M, and Galligan L, 2020. Modern Artificial Intelligence Model Development for Undergraduate Student Performance Prediction: An Investigation on Engineering Mathematics Courses. IEEE Access, 8: 136697–136724.
- Dereli T, 2020, Yapay zekâ ve insanlık, Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği, 91.

- Dinçer S, Doğanay A, 2016, Bilgisayar destekli öğretimi değerlendirme ölçeği uyarlama çalışması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35(1), 45–62.
- Doğan, N, Kubat B, 2008, Zeki öğretim sistemleri için yeni bir bileşen: düzenleyici modül. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 1(2).
- Drigas A. S, Ioannidou R. E, 2012, Artificial intelligence in special education: A decade review. International Journal of Engineering Education, 28(6), 1366.
- Erdemir M, Ingeç S. K, 2016, Investigating Pre-Service Mathematics Teachers' Innovation Awareness and Views Regarding Intelligent Tutoring Systems. Universal Journal of Educational Research, 4(12), 2783–2794.
- Erdoğan Ş, Bozkurt E, 2023, Fizik Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Kavramına İlişkin Algılarının İncelenmesi: Bir Metafor Çalışması, Medeniyet ve Toplum Dergisi, 7 (2), 152–163.
- Eren Z, Kırıl E, 2020, Sosyal ağ analizi ve eğitim araştırmalarında kullanımı. Eğitimden Kareler, 308–353.
- Erümit A. K, Çolak F. A, Aydın E, 2020, Okullarda yapay zeka öğretimi, Eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya, 86–112, Ankara: Pegem Akademi.
- European Parliament, 2023, Draft Compromise Amendments, Proposal for a regulation of the European Parliament and the Council on harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union Legislative Acts. (COM(2021)0206 – C9 0146/2021 – 2021 – 2021/0106(COD)).
- Ferik I.F, 2003, Yapay Zeka kavramının etkileri üzerine bir araştırma. İngilizce İşletme Anabilim Dalı Örgütsel Davranış Bilim Dalı. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. <http://hdl.handle.net/11424/189351> adresinden edinilmiştir.
- Forrest S, 1993, Genetic Algorithms: principles of natural selection applied to computation, Science 261, 872–878.
- Gasser U, Almeida V. A. F, 2017, A Layered Model for AI Governance, IEEE Internet Computing, 21(6), 58–62.

- Göksel Canbek N, Mutlu M. E, 2016, On the track of artificial intelligence: Learning with intelligent personal assistants. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 592–601. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3549.
- Guzman A.L, 2019, Voices in and of the machine: Source orientation toward mobile virtual assistants. *Computers in Human Behavior*, 90, 343–350.
- Güzeldere G, 2016, Robotlar, Yapay Zeka ve Hukuk, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, ISSN: 1302–6879, Sayı: 30.
- Haenlein M, Kaplan A. 2019, A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence, *California Management Review*, 61(4).
- Haseski H. İ, 2019, What do Turkish pre-service teachers think about artificial intelligence? *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(2), 1–17. doi:10.21585/ijcses.v3i2.55.
- Hsu F.H, 1999, IBM's deep blue chess grandmaster chips. *IEEE Micro*, Mar./Apr 19, 70–81.
- Hutchins D. C, 1999, Just in time, Gower Publishing, Ltd. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/qre.4680050222>.
- İnan O, 2003, Öğrenci işleri veri tabanı üzerinde veri madenciliği uygulamaları (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Incerti F, 2020, Preservice Teachers? Perceptions of Artificial Intelligence Tutors for Learning, Ohio: Ohio University.
- İşler B, Kılıç M, 2021, Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1–11.
- Jani K. H, Jones K. A, Jones G. W, Amiel J, Barron B, and Elhadad N, 2020. Machine Learning to Extract Communication and History-Taking Skills in OSCE Transcripts. *Medical Education*, 54(12), 1159–1170.
- Jokhan A, Chand A, Singh V, Mamun K. A, 2022. Increased Digital Resource Consumption in Higher Educational Institutions and The Artificial Intelligence

- Role in Informing Decisions Related to Student Performance. *Sustainability*, 14(4), 1–17.
- Karadayı Z, 2004, Bilgisayar Destekli Okul Öncesi Eğitim ve Yapay Zeka (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Karakuş C, Katman F, 2019, Male Sınıfı İnsansız Hava Aracı (İHA) Teknolojisi ve Konvansiyonel (geleneksel) Savaşta Yeri. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 6(2), 882–897.
- Kaul V, Enslin S, Gross SA, 2020, History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointest Endosc*, (92), 807–812.
- Kaya S, Korkmaz Ö, 2007, Zeki öğretim sistemi olarak tasarlanan exceltutor'un öğrenmeye etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 171–187.
- Kayabaş İ, 2010, Yapay Zeka Sohbet Ajanlarının Uzaktan Eğitimde Öğrenci Destek Sistemi Olarak Kullanılabilirliği (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kazu İ. Y, Özdemir O, 2009, Öğrencilerin bireysel özelliklerinin yapay zeka ile belirlenmesi. *Akademik Bilişim*, 11–13.
- Kengam J, 2020, Artificial intelligence in education. *Research Gate*, 18, 1–4.
- Keskenler M. F, Keskenler E. F, 2017, Geçmişten Günümüze Yapay Sinir Ağları ve Tarihçesi. *Takvim-i Vekayi*, 5 (2), 8–18.
- Keskinbora H.K, 2019, Medical ethics considerations on artificial intelligence. *Journal of Clinical Neuroscience*, 64, 277–282.
- Khan I, Ahmad A. R, Jabeur N. and Mahdi M. N, 2021, An Artificial Intelligence Approach to Monitor Student Performance and Devise Preventive Measures, *Smart Learning Environments*, 8 (1), 17. doi:10.1186/s40561-021-00161-y.
- Kış A, 2019, Eğitimde Yapay Zekâ, 14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı, 197–202.

- Komalavalli K, Hemalatha R. and Dhanalakshmi S, 2020, A survey of artificial intelligence in smart phones and its applications among the students of higher education in and around Chennai City, *Shanlax International Journal of Education*, 8(3), 89–95. doi:10.34293/education.v8i3.2379.
- Koutina M, Kermanidis K. L, 2011, Predicting Postgraduate Students' Performance Using Machine Learning Techniques, In *Artificial Intelligence Applications and Innovations* 159–168. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kuipers B, Feigenbaum A, Hart Peter E, Nilsson Nils J, 2017, Shakey: From Conception to History, *AI Magazine*, 38(1), 88–103.
- Kuprenko V, 2020, Artificial intelligence in education: Benefits, challenges, and use cases. Retrieved from Medium.
- Kurzweil R, 2005, *The singularity is near: When humans transcend biology*, Penguin.
- Kuşku Özdemir E, Güzeloğlu E. B, 2015, Akıllı Telefonlar Ve Marka Değeri Algıları: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma, *Journal of International Social Research*, 8(40).
- Lane D, 2021, *Machine learning for kids: A project-based introduction to artificial intelligence*. No Starch Press.
- Larsson S, 2020, On the Governance of Artificial Intelligence through Ethics Guidelines, *Asian Journal of Law and Society*, 7(3), 437–451.
- Lee D, Yoon S. N, 2021, Application of artificial intelligence-based technologies in the healthcare industry: Opportunities and challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 271.
- Legg S, Hutter M, 2007, Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds Mach.* 10, 17(4), 391–444.
- Lesinski G, Corns S, Dağlı C, 2016, Application of an artificial neural network to predict graduation success at the United States Military Academy. *Procedia Computer Science*, 95, 375-382. Doi: 10.1016/j.procs.2016.09.348.

- Li Y, Liu M, 2020, The role of artificial intelligence in education: Current developments and future prospects, *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1), 1–14.
- Lindner A, Romeike R, 2019, Teachers' Perspectives on Artificial Intelligence. Eglè Jasutė and Sergei Pozdniakov (Eds.). ISSEP 2019 - 12th International conference on informatics in schools: Situation, evaluation and perspectives, *Local Proceedings içinde*, 22 – 29, Larnaca, CY.
- Luckin R, Holmes W, Griffiths M, Forcier L. B, 2016, *Intelligence Unleashed: An Argument For AI In Education*, London: Pearson Education.
- Martinez Abad F, Chaparro Caso López A, 2017, Data-mining techniques in detecting factors linked to academic achievement, *School Effectiveness and School Improvement*, 28(1), 39–55. Doi: 10.1080/09243453.2016.1235591.
- Mathew A, Amudha P, Sivakumari S, 2020, Deep learning techniques: An overview, In A. E. Hassanien, R. Bhatnagar, A. Darwish (Eds), *Advanced Machine Learning Technologies and Applications*, 599–608. Singapore: Springer.
- McCarthy J, Minsky M. L, Rochester N, Shannon C. E, 2006, A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955, *AI magazine*, 27(4), 12–12.
- Mengash H. A, 2020, Using data mining techniques to predict student performance to support decision making in university admission systems, *IEEE Access*, 8, 55462–55470. Doi: 10.1109/ACCESS.2020.2981905.
- Mijwel M, 2015, *History of Artificial Intelligence*, Computer science, college of science, University of Baghdad, 1–5.
- Molino P, Basile P, Santoro C, Lops P, de Gemmis M, ve Semeraro G, 2013, A Virtual Player for Who Wants to Be a Millionaire? Based on Question Answering. *Springer Link*, 205–216.
- Morrison D. M, Rus V, 2013, July, The SCHOLAR Legacy: A New Look at the Affordances of Semantic Networks for Conversational Agents in Intelligent Tutoring Systems, In *AIED Workshops*.

- Muggleton S, 2014, Alan Turing and the development of Artificial Intelligence, AI communications, 27(1), 3–10.
- Nabiyev V. V, 2012, Yapay Zeka (4. bs.), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Natale S, 2019, If software is narrative: Joseph Weizenbaum, artificial intelligence and the biographies of ELIZA. New Media, Society 21(3), 712–728.
- Nilsso N. J, 2011, Yapay Zeka Geçmişi ve Geleceği, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- O’Connell Mark, 2018, Makine Olmak (Ö. Karakaş, Çev.), İstanbul: Domingo.
- Ortiz F. J. C, Sanchez N. G, Garrido L, Marin H. T, Brena, R. F, 2020, An artificial intelligence educational strategy for the digital transformation. International Journal on Interactive Design and Manufacturing, 14, 1195–1209. doi:10.1007/s12008-020-00702-8.
- Öztemel E, 2020, Yapay Zekâ ve İnsanlığın Geleceği. M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut, M. Doğrul (Ed.), Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği içinde, 77–90, Ankara, Berk Grup.
- Pannu A, 2015, Artificial Intelligence and its Application in Different Areas. Artificial intelligence, International Journal of Engineering and Innovative Technology, 4(10), 79–84.
- Poole D, Mackworth A, 2010, Artificial Intelligence: foundations of computational agents, Cambridge: Cambridge University Press.
- Popenici S.A.D, Kerr S, 2017, Exploring the impact of artificial intellegence on teaching and learning in higher education, Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12(22), 1–13.
- Post G. V, Whisenand T. G, 2005, An expert system helps students learn database design, Decision Sciences Journal of Innovative Education, 3(2), 273–293.
- Rincón Flores E. G, López Camacho E, Mena J, and López O, 2020, Predicting Academic Performance with Artificial Intelligence (AI), A New Tool for Teachers and Students, In 2020 IEEE Global Engineering Education Conference

(EDUCON), 1049–1054.

Russell S, Norvig, P, 1995, Artificial Intelligence: A Modern Approach, New Jersey: Pearson Education.

Russell S. J, Norvig P, 2009, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd ed. Saddle River, Prentice Hall, NJ.

Saçan S, Yaral K. T, Kavruk S. Z, 2022, Çocukların “yapay zeka” kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (64), 274–296.

Sangapu I, 2019, Artificial intelligence in education from a teacher and a student perspective. SSRN. Doi:10.2139/ssrn.3372914.

Sarıbaş S, Babadağ G, 2015, Temel eğitimin temel sorunları, AJELI-Anatolian Journal of Educational Leadership and Instruction, 3(1), 18–34.

Say C, 2020, 50 Soruda Yapay Zeka (18.bs.), İstanbul: Bilim ve Gelecek.

Schuster E, 1986, The role of native grammars in correcting errors in second language learning, Computational Intelligence, 2(1), 93–98.

Searle J. R, 1990, Consciousness, explanatory inversion, and cognitive science, Behavioral and Brain Sciences, 13(4), 585–596.

Sekeroglu B, Dimililer K, Tuncal K, 2019, Artificial Intelligence in Education: Application in Student Performance Evaluation, Dilemas Contemporáneos: Educación, Política Y Valores, 7(1), 1–21.

Sharma K, Papamitsiou Z, Giannakos M, 2019, Building Pipelines for Educational Data Using AI and Multimodal Analytics: A “Grey-Box” Approach, British Journal of Educational Technology, 50(6), 3004–3031.

Shen L, Chen I, Grey A, Su A, 2021, Teaching and Learning with Artificial Intelligence, S. Verma, P. Tomar (Ed.), Impact of AI Technologies on Teaching, Learning, and Research in Higher Education, 73–98. Hershey: IGI Global. doi:10.4018/978-1-7998-4763-2.ch005.

Shute V. J, Psotka J, 1994, Intelligent Tutoring Systems: Past, Present, and Future.

Armstrong Lab Brooks Afb Tx Human Resources Directorate.

- Sinha K, Dong Y, Cheung J. C. K, Ruths D, 2018, A hierarchical neural attention-based text classifier, In Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, 817–823.
- Somers J, 2013, The Man Who Would Teach Machines to Think. The Atlantic, Retrieved November 26, 2020, 309529.
- Suchman L, 1998, Human/Machine Reconsidered. Cognitive Studies, 5(1), 5–13.
- Sucu İ, 2019, Yapay Zekanın Toplum Üzerindeki Etkisi ve Yapay Zeka (A.I.) Filmi Bağlamında Yapay Zekaya Bakış, Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi, 2 (2), 203–215.
- Sucu İ, Ataman E, 2020, Dijital Evrenin Yeni Dünyası Olarak Yapay Zeka ve Her Filmi Üzerine Bir Çalışma, Yeni Medya Elektronik Dergisi, 4 (1), 40–52.
- Tahça M, 2009, Felsefi Açından Yapay Zeka (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Tasso C, Fum D, Giangrandi P, 1992, The use of explanation-based learning for modelling student behavior in foreign language tutoring, In Intelligent tutoring systems for foreign language learning, 151–170, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Tataj X, Muhamet K. O. L. A, Education Policies in Line with the Latest Developments in the Field of Artificial Intelligence: Case of Albania. İnsan ve İnsan, 8(27), 101–116.
- Thigpen M. K, 2000, Data mining techniques in education: a comparison of conventional statistical linear regression and neural-network-based tools (Doctoral Dissertation), The University of Alabama, Tuscaloosa.
- Turing A. M, 1950, Computing Machinery And Intelligence, Mind A Quarterly Review Of Psychology And Philosophy, Cilt (59), 433–460.
- Uzun T, 2020, Yapay Zekâ Ve Sağlık Uygulamaları, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 80–92.
- Verma S, Rubin J, 2018, “Fairness Definitions Explained”, FairWare’18: IEEE/ACM

- International Workshop on Software Fairness, Gothenburg, Sweden, 1–7.
- Virvou M, Moundridou M, 2000, A web-based authoring tool for algebra-related intelligent tutoring systems, *Journal of Educational Technology Society*, 3(2), 61–70.
- Walker R, 2019, *Alexa: A Pandora's Box of Risks*, Evanston, IL: Kellogg School of Management, Northwestern University, 219–251.
- Warwick K, 2012, *Artificial intelligence: The basics*. Oxon: Routledge.
- Williams R, 2018, *PopBots: leveraging social robots to aid preschool children's artificial intelligence education* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Williams R, Park H. W, Oh L, Breazeal C, 2019, July, Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education, In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, Honolulu, USA, Retrieved from <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019729>.
- Virvou M, Maras D, Tsiriga V, 2000, Student modelling in an intelligent tutoring system for the passive voice of english language, *Journal of Educational Technology & Society*, 3(4), 139–150.
- Virvou M, Tsiriga V, 2000, Involving effectively teachers and students in the life cycle of an intelligent tutoring system, *Journal of Educational Technology Society*, 3(3), 511–521.
- Wolfe A, 1991, Mind, Self, Society and Computer: Artificial Intelligence and the Sociology of Mind, *American Journal of Sociology AJS*, 96 (5), 1073–1096.
- Woolf S. H, 1990, Practice guidelines: A new reality in medicine: I. Recent developments, *Archives of internal medicine*, 150(9), 1811–1818.
- Yalçinkaya A, 2019, Ekim, Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler, XI. Uluslararası Uludağ Uluslararası İlişkiler Kongresi, 10–26, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yıldız O, 2014, Makine öğrenmesi ile uzaktan eğitim öğrencilerinin performanslarının değerlendirilmesi (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Yılmaz M, 2012, Türkiye'nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 4(2), 33–54.
- Yılmaz A, 2017, Yapay Zeka, İstanbul: İnkılap Kitapevi Yayın San Tic.A. Ş.
- Zapata Rivera J. D, Greer J. E, 2004, Interacting with inspectable Bayesian student models, International Journal of Artificial Intelligence in Education, 14(2), 127–163.
- Zambak A, Vergauwen R, 2009, Artificial Intelligence and Agentive Cognition: A Logico-Linguistic Approach. Logique et Analyse, 52(205), 57–96.

İnternet Kaynakları

1. Bioethics, 2018, Bioethics Briefing Note: Artificial Intelligence (AI) in Healthcare and Research, Nuffield Council On Bioethics, Retrieved November 22, 2020, from <https://www.nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/Artificial-Intelligence-AI-inhealthcare-and-research.pdf> .
2. Cui Z, Wang J. E. 2017, Research of an intelligent experimental teaching platform based on Internet, Procedia Computer Science, 107, 75–79, Retrieved from, <https://doi.org/10.1007/9783-030-77025-9-7>
3. Kiger P. J, 2019, How artificial intelligence is totally changing everything, HowStuffWorks, <https://science.howstuffworks.com/artificial-intelligence.html>
4. Turkish Artificial Intelligence Initiative, 2017 TRAI, <https://turkiye.ai/kaynaklar/yapay-zeka-zaman-cizelgesi/>
5. Uludağ İhracatçı Birlikleri / UIB 2017, Yapay zekâ ve yeni teknolojiler, Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar&Ge Şubesi Raporu, <http://www.uib.org.tr/tr/kbfile/yapay-zeka-ve-yeni-teknolojiler/>

EKLER

EK 1. ARAŞTIRMA İZİNLERİ



