

Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zeka ve Dijitalleşme Perspektifleri

Editör: Prof. Dr. Uğur Büyükk

Back To School



Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zeka ve Dijitalleşme Perspektifleri

Editör:

Prof. Dr. Uğur Büyük



Published by
Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.
Certificate Number: 45503

- 📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep
 - ☎ +90.850 260 09 97
 - 📠 +90.532 289 82 15
 - 👉 www.ozguryayinlari.com
 - ✉ info@ozguryayinlari.com
-

Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zeka ve Dijitalleşme Perspektifleri

Editör: Prof. Dr. Uğur Büyükk

Language: Turkish-English
Publication Date: 2025
Cover design by Mehmet Çakır
Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0
Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-5646-10-1

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub773>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:
Büyükk, U. (ed) (2025). *Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zeka ve Dijitalleşme Perspektifleri*.
Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub773>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguryayinlari.com/>



Ön Söz

Yapay zekâ ve dijitalleşmenin, eğitimin DNA'sını yeniden yazdığı bu kritik kavşakta, teknoloji entegrasyonunu anlamak artık bir seçenek değil, bir zorunluluktur. Bu kitap yapay zekâ ve dijitalleşmenin eğitimdeki rolünü, yalnızca bir araç seti olarak değil, öğretmen kimliğini, öğrenme süreçlerini, pedagojik paradigmaları ve etik temelleri kökten dönüştüren bir güç olarak ele almaktadır. Kitap, alanında uzman yazarların kaleminden çıkan bölümlerle, bu çok katmanlı dönüşümü disiplinlerarası bir yaklaşımla incelemektedir.

Kitapta teknolojinin eğitime entegrasyonu; Posthümanizm, dijital emek ve eleştirel pedagoji gibi kuramsal çerçevelerden, öğretmenlerin dijital yeterlikleri, Z kuşağının teknoloji algıları ve özerk öğrenme gibi pratik ve güncel tartışmalara uzanan geniş bir yelpazede analiz edilmektedir. Matematik, dil ve fen bilimleri gibi farklı disiplinlerde yapay zekânın somut uygulamaları, fırsatları ve riskleri detaylandırılırken; üretken yapay zekâ araçlarının ve chatbotların eğitimdeki potansiyeli somut örneklerle ortaya konulmaktadır.

Bu kitap, eğitimde teknolojik dönüşümün sadece “nasıl”ını değil, aynı zamanda “neden”ini ve “ne için”ini de sorgulamayı amaçlamaktadır. Akademisyenlere, politika yapıcılara, öğretmenlere ve geleceğin eğitimcilerine, yapay zekâ çağında eğitimi anlamak ve şekillendirmek için eleştirel, derinlikli ve bütüncül bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir.

İçindekiler

Ön Söz

iii

Bölüm 1

Eğitimde Dijital Emek ve Öğretmen Kimliği: Yapay Zekâ Destekli
Sistemlerde Emeğin Dönüşümü

1

Ismail Eraslan

Bölüm 2

Öğretmenlerin Dijital Yeterliklerine İlişkin Alanyazın Tabanlı Bir
Değerlendirme: Modeller, Eğilimler ve Gereksinimler

49

Büşra Arik Güngör

Sibel Saraçoğlu

Bölüm 3

Posthümanizm Paradigması: Z Kuşağı ile Yapay Zekânın Kesişiminde Anlam
Arayışları

75

Hanife Çetingünay

Uğur Biyyik

Bölüm 4

Eğitimde Üretken Yapay Zeka Uygulamaları ile Sınıf Ortamlarında Dijital
Dönüşüm

113

Ezgi Pelin Yıldız

Bölüm 5

Açık ve Uzaktan Eğitimde Özerk Öğrenme ve Yapay Zeka

135

Mine Kaya

Bölüm 6

- Yapay Zeka ile Sınavın Şifresi: LGS Fen Bilimleri Sorularının Sözcük Temelli İncelenmesi 151

Osman Pısgınel

Gülşah Güler

Bölüm 7

- Looking Ahead: AI-Supported Writing in the Language Classroom 177
Damla Sahin

Bölüm 8

- Yapay Zekânın Türkçe Eğitimine Etkisi 193
Melike Erdil

Bölüm 9

- Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zekâ ve Dijitalleşme Perspektifleri 207

Süle Şahin Doğruer

Bölüm 10

- Revolutionizing Online Learning: The Role of Chatbots and Virtual Assistants 219

Basem Almoghrbel

Wael Moughrbel

Mehmet Yavuz

Bölüm 11

- A Literature Review on Distance and Open Education 239

Sohret Sagban

Cemil Yucel

Cavide Demirci

Eğitimde Dijital Emek ve Öğretmen Kimliği: Yapay Zekâ Destekli Sistemlerde Emeğin Dönüşümü ⑧

İsmail Eraslan¹

Özet

Bu çalışma, yapay zekâ destekli dijital eğitim sistemlerinin öğretmen emeği ve kimliği üzerindeki etkilerini eleştirel ve felsefi bir bakış açısıyla analiz etmektedir. Dijitalleşme süreci, öğretmenliği yalnızca teknolojik bir işlev olarak değil; aynı zamanda veri üretimi, algoritmik uyum ve gözetim mekanizmalarıyla yeniden yapılandırılan bir emek biçimi hâline getirmiştir. Öğretmenler artık sadece pedagojik birer aktör değil, aynı zamanda dijital sistemlerin işleyişine entegre edilen veri sağlayıcıları, içerik denetçileri ve algoritmik performans nesneleridir. Bu dönüşüm, öğretmen kimliğinin hem teknik hem de etik temellerini sarsmakta; pedagojik sezgi, duygulanımsal emek ve mesleki özerklik gibi değerlerin görünmezleşmesine yol açmaktadır.

Kuramsal çerçeveye, Foucault'un panoptikon metaforu, Zuboff'un gözetim kapitalizmi kuramı, Butler'ın özneleşme süreçleri ve Freire'nin eleştirel pedagojisi ekseninde şekillendirilmiştir. Çalışma, öğretmenin sadece sistemin bir parçası olmadığını; aynı zamanda direnç gösterebilen, etik kararlar alabilen ve anlam üretme kapasitesini koruyabilen bir özne olduğunu vurgular. Bu bağlamda dijital emek, pedagojik özneden dönüşümünde hem baskılıyıcı hem de yeniden kurucu bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Çalışma, öğretmenliğin dijital çağda nasıl yeni anlam katmanlarıyla yeniden tanımlandığını tartıarak, eğitimde insan merkezli bir yaklaşımın hâlâ mümkün olduğunu savunur.

1 Öğr.Gör., Trabzon Üniversitesi, ismaileraslan@trabzon.edu.tr
0000-00002-6316-0189



Giriş

Küresel ölçekte hız kazanan dijitalleşme süreci, yalnızca teknolojik altyapılardaki dönüşümü değil, aynı zamanda toplumsal emek yapılarının yeniden biçimlenmesini de beraberinde getirmiştir. Eğitim sektörü de bu dönüşümün merkezinde yer almaktır; öğretmen emeği, giderek daha fazla dijital arayüzler, algoritmik sistemler ve veri temelli platformlar üzerinden tanımlanmaktadır (Selwyn, 2016). Bu durum, öğretmenin yalnızca bilgi aktaran bir figür olmaktan çıkararak, dijital sistemler içinde sürekli üretim yapan, izlenen ve performans metriklerine göre değerlendirilen bir dijital özneye dönüşmesine neden olmaktadır.

Hardt ve Negri (2000), geleneksel emek formlarının yerini “immateriyal emek” (immaterial labor) olarak adlandırılan, bilgi, iletişim, duygulanım ve bilişsellik temelinde şekillenen yeni emek biçimlerinin aldığı belirtir. Eğitim sektöründeki öğretmen emeği, bu bağlamda yalnızca pedagojik bilgi üretimi değil, aynı zamanda dijital platformlara sürekli içerik sağlama, etkileşim kurma ve veri üretme yükümlülüğüyle yeni bir emek rejimine girmiştir. Scholz (2013) bu dönüşümü “digital labor” kavramı ile ifade ederken, öğretmenliğin giderek bir “platform işçiliği”ne doğru evrildiğine dikkat çeker.

Bu bağlamda öğretmen, yalnızca pedagojik bir aktör değil, aynı zamanda dijital altyapılar için sürekli içerik ve veri üreten bir sistem nesnesidir. Emek artık yalnızca sınıf içi etkinlikler üzerinden değil, dijital sistemlerin arayüzlerinde geçirilen zaman, tıklama oranları, geri bildirim sayıları ve kullanıcı etkileşimleriyle ölçülmekte, böylece öğretmenlik eylemi görünümeye ama sürekli çalışan bir dijital motora dönüştürmektedir. Bu yeni emek biçimini, pedagojik sezgi ve etik karar alma süreçlerinin yerini performans odaklı algoritmik yönlendirmelere bırakmaktadır.

1.1. Dijitalleşen Eğitimde Emek Kavramı

Geleneksel öğretmenlik pratikleri, uzun yıllar boyunca sınıf içi etkileşimler, bireysel pedagojik sezgiler ve doğrudan öğrenci-öğretmen ilişkisi üzerinden şekillenmiştir. Ancak dijitalleşmeyle birlikte bu ilişkinin doğası radikal biçimde değişime uğramıştır. Artık öğretmen, yalnızca fiziksel ortamda değil; aynı zamanda sanal platformlarda, asenkron sistemlerde ve veri temelli yönetim algoritmaları içerisinde de var olmak zorundadır (Williamson, 2017). Bu çoklu katmanlı varoluş, öğretmenin emek biçimini de dönüştürmekte ve onu geleneksel sınırlarının ötesine itmektedir.

Hardt ve Negri'nin (2000) “immateriyal emek” kavramı bu dönüşümü anlamak için önemli bir teorik dayanak sunar. Bilgi, duygulanım, dikkat ve

yaratıcılık gibi görünmeyen ancak üretken olan özelliklerin bir emek biçimine dönüşmesi, öğretmenlerin dijital ortamda verdikleri emeği görünmez kılmakta ve çoğu zaman degersizleştirilmektedir. Burada “duygulanımsal emek” (emotional labor) kavramı ön plana çıkar. Hochschild'in (1983) tanımlıyla duygulanımsal emek, kişinin kendi duygularını başkalarının beklenitileri doğrultusunda düzenlemesi sürecidir. Öğretmen, çevrimiçi derslerde, forumlarda ya da kurumsal dijital platformlarda yalnızca bilgi aktarmakla kalmaz; aynı zamanda öğrenciyle empati kurar, geri bildirim verir, motivasyon sağlar ve çoğu zaman kendi psikolojik yorgunluğunu gizler. Bu görünmeyen çaba da bir emek biçimidir.

Öte yandan Scholz'un (2013) "platform kapitalizmi"ne yönelik eleştirisi, öğretmenin yalnızca bir eğitimci değil; aynı zamanda bir "icerik sağlayıcı" ve "veri üretici" hâline geldiğini ortaya koyar. Her yüklenen belge, her yapılan sınav, her yazılan yorum sisteme bir dijital iz bırakmaktadır; bu izler daha sonra kurumsal performans göstergelerine, otomatik değerlendirme sistemlerine ve hatta yapay zekâ destekli öğretmen profillemelerine kaynaklık etmektedir. Böylece öğretmen, kendi öznel pedagojik inisiyatifinden uzaklaştırılarak algoritmik bir çerçeveye çekilmekte ve emek, sayısalan bir izleme ekonomisine entegre olmaktadır.

Bu bağlamda eğitimdeki dijital emek, yalnızca teknik bir dönüşüm değil; aynı zamanda etik, felsefi ve toplumsal bir meseledir. Öğretmenliğin anlamı, öznesi ve özgürlüğü yeniden tanımlanmaktadır; dijital platformların dayattığı hız, verimlilik ve ölçülebilirlik gibi normlar pedagojik sezgi, yaratıcılık ve özgünlük gibi niteliklerle çatışmaktadır. Öğretmen artık bir "eğitim işçisi" değil, dijital üretim sisteminin sessiz bir bileşeni hâline gelmektedir.

1.2. Gözetim Sistemleri ve Performans Rejimi

Dijital eğitim ortamlarının yaygınlaşmasıyla birlikte öğretmenlik meslesi, yalnızca pedagojik bilgi üretimiyle sınırlı kalmayan; aynı zamanda sürekli olarak ölçülen, değerlendirilen ve izlenen bir performans alanına dönüşmüştür. Bu yeni yapıyı anlamlandırmak için Zuboff'un (2019) "gözetim kapitalizmi" kavramı kritik bir teorik çerçeve sunmaktadır. Zuboff'a göre, dijital teknolojiler yalnızca hizmet sunma araçları değil; aynı zamanda bireylerin davranışlarını öngörmek ve yönlendirmek üzere işleyen bir veri çıkarımı rejiminin parçasıdır. Eğitimdeki dijital sistemler de benzer biçimde, öğretmenlerin etkileşimlerini, zaman kullanımını, içerik üretimini ve öğrenciyle olan dijital temaslarını kayıt altına almaktır; bu veriler daha sonra performans değerlendirme algoritmalarında işlenmektedir.

Bu süreci daha detaylı anlamak için Michel Foucault'nun "panoptikon" kavramı yeniden düşünülmelidir. Foucault (1977), modern toplumlarda bireylerin iktidarın doğrudan baskısından çok, sürekli gözlemlenme ihtimali üzerinden discipline edildiğini ileri sürer. Dijital eğitim platformları, öğretmenin her hareketini izlenebilir kılan bir panoptik düzeneğin dijital karşılığıdır. Öğretmen artık yalnızca yöneticiler ya da müfettişler tarafından değil; aynı zamanda sistemin algoritmik gözleri tarafından sürekli gözetlenmektedir. Hangi saatte platforma girdiği, hangi ödevi ne kadar sürede yanıtladığı, öğrencilere verdiği geri bildirimlerin süresi ve biçimini gibi detaylar, görünmeyen bir performans rejiminin parçasına dönüştürmektedir.

Williamson (2017), bu durumu "eğitimde veri temelli karar verme kültürü" olarak adlandırır. Bu kültür, öğretmenliği yalnızca niteliksel pedagojik süreçlerle değil; ölçülebilir çıktılar, grafikler ve veriler üzerinden değerlendirmeye tabi tutar. Bu durum öğretmenlerin kendi mesleki inisiyatiflerini kullanmalarını zorlaştırmaktır, karar alma süreçlerini algoritmala ve metriklere bırakmaktadır. Böylece pedagojik öznellik, performansa indirgenmektedir; öğretmen, kendi düşünme ve eyleme alanını kaybetmektedir.

Bu gözetim yapıları, öğretmenin mesleki özgürlüğünü kısıtladığı gibi, zaman içinde etik aşınmalara da neden olmaktadır. Örneğin; öğretmenler, puanlamalarda daha hızlı davranışmak, sistemin istediği biçimde geri bildirim vermek ya da öğrenci katılımını artırmak adına pedagojik tercihlerinden ödün verebilmektedir. Bu da Zuboff'un ifadesiyle, "gelecek davranışın ticarileştirilmesi"nin bir tür eğitimsel uzantısıdır.

1.3. Öğretmen Kimliğinde Dönüşüm

Öğretmenlik mesleği, tarihsel olarak yalnızca bilgi aktarıcılığı değil; aynı zamanda etik taşıyıcılığı, toplumsal sorumluluk ve öznel özerklik gibi derin katmanları içeren bir kimlik alanı olagelmiştir. Ancak dijital dönüşüm, bu kimliği yalnızca araçsal değil; aynı zamanda ontolojik düzlemde de yeniden kurmaktadır. Bu yeni yapı, öğretmeni kendi pedagojik kimliğinden uzaklaştırarak, sistemin taleplerine göre yeniden biçimlenen bir "dijital aktöre" dönüştürmektedir.

Freire (2000), öğretmeni "özgürleştirici bir rehber" olarak tanımlar; bilgiye erişimden ziyade, öğrencinin düşünsel özgürlüğünü inşa eden bir eşlikçi. Ancak dijital platformlar, bu eşlikçiliği performans göstergelerine, içerik yönetim sistemlerine ve standartlaşmış pedagojilere indirmektedir. Öğretmenin kimliği artık sabit bir etik konumdan değil, sistemin sunduğu araçlar ve metriklerle şekillenmektedir. Bu durum, öğretmen öznnesinin

parçalanmasına, kimliğinin “dışsallaştırılmış” bir performansa dönüşmesine neden olur.

Foucault’nun (1980) özneleşme kavramı, burada oldukça açıklayıcıdır. Ona göre, birey yalnızca iktidar tarafından denetlenen bir nesne değil; aynı zamanda iktidarın pratikleriyle biçimlenen bir özne hâline gelir. Öğretmen de dijital sistemler içinde sürekli olarak kendisini değerlendiren, yöneten ve optimize eden bir özneye dönüşmektedir. Bu, sadece dışsal baskılara değil; içselleştirilmiş denetimle, kendi performansını sürekli izleyen ve yeniden düzenleyen bir öğretmen figürü üretmektedir.

Judith Butler (1997) ise kimliğin sabit değil, tekrar yoluyla kurulan bir oluş olduğunu ileri sürer. Bu bağlamda öğretmen kimliği, artık geleneksel pedagojik rollere değil; sistemin izin verdiği dijital tekrar biçimlerine göre şekillenir. Her içerik yüklemesi, her etkileşim, her geri bildirim öğretmenliğin yeni bir tekrarını ve dolayısıyla yeniden inşasını oluşturur. Bu tekrar, sistemik sınırlarla çevrildiği sürece, kimliğin dönüşümü bir özerklikten değil, bir zorunluluktan kaynaklanır.

Bu dönüşümün en çarpıcı boyutu, öğretmen kimliğinin giderek daha fazla “veri temelli”, “göstergeye dayalı” ve “karşılaştırmalı” bir yapıya bürünmesidir. Bu kimlik artık yalnızca pedagojik bilgiyle değil; aynı zamanda dijital becerilerle, içerik üretim kapasitesiyle ve sistemle uyum seviyesiyle tanımlanmaktadır. Bu durum öğretmenin mesleki özsayımasını, aidiyet duygusunu ve etik yönelimini doğrudan etkileyen bir kırılma noktası yaratmaktadır.

1.4. Problem Durumu ve Kuramsal Boşluk

Dijital dönüşüm üzerine yapılan eğitim araştırmaları son yıllarda nicel olarak artış göstermiş olsa da, bu çalışmaların büyük bölümünü teknolojik araçların etkinliği, uzaktan eğitim yöntemleri ya da öğrenci başarıları üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak öğretmen emeğinin dijital sistemler içindeki dönüşümünü felsefi, etik ve yapısal bir düzlemden ele alan araştırmalar hâlen sınırlı sayıdadır. Özellikle dijitalleşmenin pedagojik öznellik, etik sorumluluk ve kimlik üzerindeki etkilerini sistematik biçimde inceleyen kuramsal çalışmalar oldukça azdır (Selwyn, 2016; Williamson, 2017).

Mevcut literatürde öğretmen kimliği genellikle pedagojik yeterlilik, profesyonel gelişim veya öğrenme çıktıları bağlamında ele alınmaktadır. Ancak bu yaklaşım, öğretmenliğin dijital sistemler tarafından nasıl yeniden tanımlandığını, nasıl izlenebilir ve performatif bir yapıya dönüştüğünü çoğu zaman göz ardi etmektedir. Oysa dijital sistemlerin öğretmeni yalnızca bir içerik sağlayıcısına değil, aynı zamanda bir gözetim öznesine, algoritmik

değerlendirme nesnesine ve veri üreticisine dönüştürüldüğü gerçeği, pedagojik öznelligin yeniden düşünülmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmanın temel sorunsalı da tam bu noktada ortaya çıkmaktadır:

- Dijital emek süreçleri, öğretmen kimliğini nasıl dönüştürmektedir?
- Bu dönüşüm, etik öznellik ve mesleki özerklik üzerinde ne tür yapısal etkiler yaratmaktadır?

Bu sorular yalnızca pedagojik düzeyde değil, aynı zamanda toplumsal ve epistemolojik düzeyde de önem taşımaktadır. Zira öğretmenliğin dönüşümü, yalnızca mesleki rollerin değil; aynı zamanda eğitim anlayışının, bilgi üretiminin ve öğrenme ilişkilerinin yeniden kurgulanması anlamına gelmektedir.

Bu kitap bölümü, işte bu kuramsal boşluğu doldurmayı hedeflemekte; öğretmen emeğinin dijital sistemlerdeki yeniden yapılandırılma sürecini, gözetim, performans ve kimlik dönüşümü bağlamında disiplinlerarası bir bakışla ele almaktadır. Foucault'un özneleşme, Zuboff'un gözetim kapitalizmi, Freire'nin özgürlüğe eğitimi ve Butler'ın kimlik kuramları bu çözümlemeye temel oluşturmaktadır.

Dijitalleşme, çağımızın en kapsamlı dönüşüm dalgası olarak yalnızca araçları değil, öznilikleri, ilişkileri ve anlam yapılarını da yeniden tanımlamaktadır. Bu dönüşüm, eğitim gibi ontolojik temeli insanla kurulu bir alanda yalnızca teknik değişimlerle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda insanın kendi varlığını nasıl anlamlandırdığına, nasıl bir öznilik kurduğuna ve bu öznelliği ne tür sistemlerle ilişkilendirdiğine dair derin bir epistemolojik kırılmayı da içinde barındırmaktadır. Öğretmen, bu kırılmanın merkezindedir. Çünkü öğretmen yalnızca bilgi aktaran değil, varlığıyla, sezgisıyla, tavrıyla, ahlaki seçimiyle öğrenmeyi var eden kişidir. Bu yüzden, dijital sistemlerin öğretmenliği yeniden kurgulaması, yalnızca mesleki değil; aynı zamanda varoluşsal bir meseledir.

Yapay zekâ destekli eğitim platformları, algoritmik içerik sunumları, sürekli ölçüm sistemleri ve geri bildirim döngüleri; görünüşte nötr ve tarafsız bir yapı izlenimi verse de, gerçekte pedagojik karar alma süreçlerini sistematik biçimde çerçevelemekte ve özneyi görünmeyen bir düzende biçimlendirmektedir. Bu bağlamda öğretmen, artık bir karar verici değil, kararların gerçekleşme aracıdır. Bu kırılma noktası, Foucault'un iktidarın görülmemesi ve içselleştirilmesiyle ilgili vurgularıyla birebir örtüşmektedir: Öğretmen kendi özneleşmesini artık sistemin dışından değil, içinden kurmaktır; hatta çoğu zaman sistemin ölçümleriyle kendi yeterliliğini tanımlamaktadır. Bu, pedagojik bir özenin iç denetim

mekanizmasının, dışsal performans metriklerine göre yeniden yazılması anlamına gelir.

Öğretmenliğin dönüştümü yalnızca pedagojik değil, aynı zamanda etik bir mesele hâline gelmiştir. Çünkü artık öğretmen; neye, ne zaman, nasıl ve hangi araçlarla müdahale edeceğine kendi sezgisile karar verememekte; sistemin önerdiği çerçevede hareket etmek zorunda kalmaktadır. Bu durum, Freire'nin "diyalog yoluyla özgürlleşme" önerisine doğrudan bir tehdittir. Öğretmen öğrenciyle eşit düzeyde bir öğrenme alanı yaratmak yerine, algoritmaların izin verdiği kadar diyalog kurabilmektedir. Bu tür bir düzenleme, öğretmen ile öğrenci arasındaki pedagojik ilişkiye bir üretim hattına dönüştirmekte; etkileşimin kendisini ölçülebilir ve denetlenebilir bir veri formuna indirmektedir.

Bu bağlamda öğretmenlik, bir "dijital emek biçimini"ne evrilmektedir. Ancak bu emek, geleneksel emek formlarından farklı olarak görünmez, parçalara ayrılmış ve yayılmış bir yapıdadır. Öğretmenin okulda geçirdiği süre kadar, dijital platformlarda geçirdiği zaman da sistem tarafından emilmektedir; hazırlıklar, ölçümler, geri bildirimler, izleme formları ve anketler birer üretim aracı hâline getirilmektedir. Bu bağlamda öğretmenin bedensel ve zihinsel emeği, sistemsel gözetim döngüsünün bir parçası hâline gelirken; duygulanımı, sabrı, ahlaklı, sezgisi ve yorumu da bir tür "görünmeyen artı değer"e dönüşmektedir. Bu görünmeyen emek, öğretmenin tiikenmişliğini derinleştirirken, varlığının kıymetini sistemden çok öğrenciler ve meslektaşlar nezdinde görünüür kılar.

Ancak bu noktada temel soru şudur: Öğretmen kimliğini yeniden nasıl kuracaktır? Dijital sistemlerin tanımladığı rol ile etik varoluş arasında ne tür bir denge kurulabilir? Bu sorular, öğretmeni yalnızca bir kullanıcı değil; sistemin kendisini de sorgulayan bir özneye dönüştürmenin gerekliliğine işaret eder. Bu dönüşüm, öğretmenin kendi pratığıne eleştirel bakılmasını; yalnızca nasıl öğrettiğini değil, niçin ve kimin için öğrettiğini yeniden düşünmesini gerektirir. Bu noktada öğretmen, özne olmaktan çekilmamalı; tam aksine, sistem içinde etik ve eleştirel bir özne olarak yeniden konumlanmalıdır.

Burada öğretmenlik bir direniş biçimini olarak düşünülmelidir. Bu direniş, romantize edilmiş bir karşı duruş değil; bilinçli, eleştirel ve etik yönelik bir duruş olarak ele alınmalıdır. Butler'ın (1997) "kimliğin tekrar yoluyla kurulduğu" tezi dikkate alındığında, öğretmenin her dijital etkileşimi aslında bir kimlik inşasıdır. O hâlde öğretmen, sistemin sunduğu tekrarları olduğu gibi benimsemek yerine; her tekrarın içine kendi etik pozisyonunu, pedagojik sezgisini ve yaratıcı müdahalesini katmakla yükümlüdür. İşte bu

noktada öğretmen, yeniden “öğretmen” olur: *dijital sistemin parçası değil; eleştireni, dönüştürücüsü, sınırlarını sorgulayan aktörü.*

Bu çalışma, dijital çağda öğretmenliğinin yalnızca yeniden tanınmamadığını; aynı zamanda yeniden düşünlmesi gerektiğini savunmaktadır. Dijital emek, yalnızca bir zorunluluk değil; aynı zamanda bir sorgulama alanıdır. Öğretmenin özne olarak konumu, dijital sistemler içindeki rolü, emek biçiminin görünlürüğünü ve etik özsayıgısını, yeni pedagojik sorularla ele alınmalıdır. Bu sorular sadece bugünü değil; eğitimin geleceğini, öğretmenliğin onurunu ve insanın teknoloji karşısındaki varoluşsal konumunu da yeniden belirleyecektir.

2. Digital Emek, Gözetim ve Kimlik Kuramları

2.1. Bilgi Toplumunda Görünmeyen Emek Biçimleri

Dijital emek kavramı, 21. yüzyılda üretim ilişkilerinin dönüşümünü anlamlandırmak için en kritik teorik araçlardan biri olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle bilgi toplumuna geçişle birlikte emek, maddi üretimden çok bilişsel süreçler, iletişim, duygulanım ve veri üretimi gibi görünmeyen formlar üzerinden biçimlenmeye başlamıştır. Bu dönüşüm, klasik Marksist emek anlayışını zorlayan bir çerçeveyi sunmaktadır; üretimin fiziksel olanla sınırlı olmadığını, bilişsel ve dijital üretimin de artık emek ilişkileri içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Karl Marx’ın klasik emek kuramı, artı değer üretimini doğrudan bedensel emek ve metanın nesnelleşmesi üzerinden tanımlar. Ancak bilgi toplumunda üretim giderek daha az elle tutulur hâle gelirken, dijital emek tanımı bu kuramsal çerçeveyi genişletme zorunluluğu doğurmuştur. Özellikle Tiziana Terranova (2000), dijital emeği “ücretsiz, dağınık ve çoğunlukla görünmeyen bir katkı biçimi” olduğunu vurgulayarak, internet kullanıcılarının forumlarda, sosyal medyada, içerik paylaşım platformlarında yaptıkları katkıların da kapitalist değer üretimi içinde yeniden şekillendiğini ortaya koyar. Eğitim sektörü bu sürecin belki de en az fark edilen, ancak en yoğun yaşanan alanlarından biridir.

Trebor Scholz (2013) bu yeni üretim modelini “digital labor” terimiyle çerçeveliyerek, dijital platformlarda emek sömürüsünün yeni biçimlerini tartışmaya açmıştır. Ona göre emek, artık yalnızca ücretli zamanla değil; aynı zamanda sistem içinde geçirilen süre, dikkat kullanımı, duygusal yatırım ve dijital içerik üretimiyle ölçülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlik, özellikle uzaktan eğitim sistemleri ve yapay zekâ destekli platformlarla birlikte, doğrudan dijital emek rejimine entegre olmuş durumdadır.

Hardt ve Negri (2000) ise bu süreci daha geniş bir politik ekonomi bağlamında ele alarak “immateriyal emek” (immaterial labor) kavramını geliştirmiştir. Bu emek biçimini, bilgi, kültür, dil ve duygulanım gibi fiziksel olmayan ama üretken olan öğelere dayanmaktadır. Eğitim süreci, başı başına bir immateriyal emek alanıdır: Öğretmen bilgi üretir, duygusal iklim oluşturur, iletişim kurar ve öğrencinin bilişsel inşasına katkı sunar. Ancak dijital sistemler bu katkıyı görünmez kılar; çünkü ölçülebilir olan yalnızca veriye dönüşebilen çıktılardır.

Christian Fuchs (2014) bu kuramsal tartışmaları daha ileriye taşıyarak dijital emek biçimlerini sınıflandırır: İçerik üretimi, dikkat emeği, duygusal emek ve algoritmik katkı. Bu sınıflandırma özellikle eğitim alanında çarpıcıdır. Öğretmen, yalnızca içerik hazırlamaz; aynı zamanda dikkat çeker, öğrenciyle duygusal bağ kurar ve sistemin işleyişine katkı sunacak biçimde davranış sergiler. Öğretmenin platformda harcadığı zaman, verdiği geri bildirimler, sistem içi yönlendirmeleri hepsi Fuchs'un dijital emek kategorilerine birebir uymaktadır.

Ancak burada önemli olan yalnızca bu emeğin türleri değil; aynı zamanda bu emeğin görünmezliği deidir. Dijital sistemler, öğretmenin bu çok katmanlı emeğini çoğu zaman “doğal görev” olarak algılar. Bu, Hochschild'in (1983) kavramsallaştırdığı “duygularımsal emek”le paraleldir: Kişi, duygularını işin bir parçası olarak düzenler, yönetir ve ifade eder –ancak bunun karşılığı görünmez kalır. Öğretmenler, özellikle dijital platformlarda öğrencilere sürekli moral vermek, sistem sorunlarına karşı sabırı olmak, yöneticilerin bekłentilerini karşılamak gibi duygusal ve sosyal görevler üstlenmekte; ancak bu görevler resmi görev tanımlarına girmemekte, dolayısıyla “emek” olarak da kabul edilmemektedir.

Bu görünmez emek biçimini, platform kapitalizminin en etkili işleyiş mantıklarından biridir. Öğretmenler dijital sistemlere veri üretirken, aynı zamanda kendi pedagojik sezgilerini, duygularını ve etik tutumlarını da sistemin içine entegre eder. Ancak bu bütünlük, parçalanmış görevler ve süre bazlı performans metrikleriyle değerlendirildiğinde, öğretmenin emeği mekanikleşir ve özgünlüğünü kaybeder. Bu durum, eğitimdeki dijital emek rejiminin bir tür “epistemolojik sömürü” biçimini olduğunu göstermektedir: Öğretmen bilgiyi üretir, düzenler ve sunar –ancak sistemin değerlendirme kriterleri, bu üretimin öznel değerini yok sayar.

Dijital emek süreçlerini yalnızca üretim biçimleri üzerinden değerlendirmek yetersiz kalır. Zira bu süreçler aynı zamanda gözetim, denetim ve öz düzenleme mekanizmalarıyla birlikte işlemektedir. Bu noktada Zuboff'un (2019) “gözetim kapitalizmi” kavramı devreye girer.

Zuboff, dijital sistemlerin yalnızca kullanıcı deneyimlerini analiz etmediğini; aynı zamanda bu deneyimleri tahmin etmek, yönlendirmek ve sonunda metalaştmak üzere yeniden işlediğini belirtir. Eğitim ortamlarında bu durum, öğretmenin sistemle kurduğu her etkileşimin öğrenciye verdiği geri bildirimin, sisteme yüklediği materyalin, geçirdiği sürenin gözetim mekanizmalarının bir parçası hâline gelmesi anlamına gelir.

Bu tür bir gözetim, yalnızca dışsal bir kontrol biçimini değildir; aynı zamanda içselleştirilmiş bir denetim yapısıdır. Michel Foucault'nun (1977) panoptikon kavramı burada son derece açıklayıcıdır. Panoptikon, bireyin sürekli izlenme olasılığı üzerinden davranışlarını discipline etmesini sağlar. Dijital eğitim sistemlerinde öğretmen, her an izlenebileceğini bildiğinden dolayı, kendi davranışlarını algoritmik beklentilere göre düzenler. Bu; geri bildirim verirken daha hızlı davranışmak, ölçme araçlarını sistemin önerdiği şekilde düzenlemek, öğrenci katılımını nicel verilerle artırmaya çalışmak gibi birçok pedagojik eylemin yönünü değiştirmektedir.

Bu bağlamda öğretmenin dijital emeği yalnızca üretimle sınırlı kalmaz; aynı zamanda sistemin değerlerini içselleştirme, o değerlere göre kendi pratiğini şekillendirme ve sistemin görünmez beklentilerine uyum sağlama süreçlerini de içerir. Bu, öğretmeni "dijital özne"ye dönüştürür. Dijital özne, performansını sürekli denetleyen, izleyen, optimize eden ve kendini sistemle uyumlu hâle getiren bir figürdür. Bu özneleşme süreci, pedagojik sezginin yerini sistemsel reflekslere bırakması tehlikesini doğurur.

Örneğin bir öğretmen, dijital platformda yapılan öğrenci etkileşimlerini artırmak amacıyla içerik üretimini sistemin önerdiği biçimde yapılandırabilir. Ancak bu içerikler, öğretmenin pedagojik vizyonundan çok sistemin algoritmik önerileri doğrultusunda şekillendiğinde, ortaya çıkan şey bir tür "otomatikleştirilmiş pedagojidir". Bu otomasyon, öğretmenin öznel kararlarını, pedagojik yaratıcılığını ve sezgisel müdahale hakkını sınırlamakta; öğretmeni yalnızca bir uygulayıcıya indirgeyen bir düzeneği pekiştirmektedir.

Bu noktada önemli bir kuramsal açılım, Wendy Brown'ın (2015) neoliberal rasyonalite analizidir. Brown'a göre çağdaş neoliberal rejim, her özneyi bir tür girişimci aktöre dönüştürmeyi hedefler. Öğretmen de bu bağlamda kendi performansını sürekli geliştirmek, daha "verimli" olmak, daha fazla "etkileşim" almak ve sistemde daha fazla "görünürlük" kazanmak zorundadır. Ancak bu görünürlük, pedagojik başarıdan çok sistemin metriklerine uyumla ölçülür. Böylece öğretmenin değeri, artık bilgi üretimiyle değil, veriye dönüsten etkileşim kapasitesiyle belirlenir.

Bu dönüşüm, öğretmenin özsayıgısını da derinden etkilemektedir. Geleneksel olarak öğretmenlik, anlam üretimi, öğrencinin dönüşümüne tanıklık ve toplumsal katkı gibi yüksek etik değerlerle tanımlanırken; dijital emek rejimi bu değerleri veri akışına, etkileşim puanlarına ve sistemdeki performans göstergelerine indirgemektedir. Bu, öğretmen kimliğinde bir anlam aşınmasına yol açar. Çünkü öğretmenin “iyi öğretmen” olma hali artık etik, duygusal ve sezgisel kriterlerle değil; dijital izlenebilirlik ve sistemle uyum düzeyiyle değerlendirilmektedir.

İçselleştirilmiş disiplinin bir diğer boyutu da zamanın yeniden tanımlanmasıdır. Dijital sistemler, öğretmenin zamanını yalnızca sınıf içi derslerle sınırlı görmez. Platforma giriş saatı, yanıt süreleri, içerik yükleme aralıkları gibi unsurlar da zamanın bir parçası hâline gelir. Bu durum, “24 saatlik emek rejimi”ni doğurur. Öğretmen artık sınıf dışında da görünmez bir performans üreticisine dönüşür. Bu üretim çoğu zaman mesai dışı, karşılıksız ve sistemle uyum baskısı altında gerçekleşmektedir.

Bu süreci derinleştiren bir diğer kuramsal çerçeve, Berardi'nin (2009) “kogniterya” kavramıdır. Berardi, çağdaş toplumda emeğin zihinsel, bilişsel ve duygusal katmanlarının giderek daha fazla sömürüldüğünü ileri sürer. Eğitim sektörü, bu sömürünün merkezinde yer almaktadır. Öğretmenin duygusu, sözü, sesi, dikkati ve zihinsel yoğunluğu sistemin görünmeyen kaynakları hâline gelir. Ancak bu kaynakların karşılığı yoktur; çünkü sistem yalnızca çıktı odaklıdır. Öğretmenin içsel dünyası, sistemin işleyişine katkı sunduğu ölçüde değerlidir.

Eğitim ortamlarında dijital emek biçimlerinin öğretmen pratiğine yansımaları çok katmanlıdır. Bu yansımaların başında, öğretmenin pedagojik karar alma süreçlerinin sistemle uyumlu hâle getirilmesi gelmektedir. Örneğin yapay zekâ destekli öğrenme yönetim sistemlerinde (LMS), öğretmene önerilen içerikler, değerlendirme araçları ve etkileşim yolları, pedagojik özerklik alanını sınırlar. Öğretmen, çoğu zaman sistemin önerdiği yöntemlerle çalışmak zorunda kalır; çünkü bu yöntemler daha fazla “etkileşim”, “başarı yüzdesi” veya “memnuniyet puani” vadedeler. Oysa pedagojik bağamlar özgül ve özneldir; her sınıf, her öğrenci, her öğretmen farklı dinamiklere sahiptir.

Dijital emek biçimlerinin bir diğer sonucu, öğretmenin sürekli “erişilebilir” olma zorunluluğudur. Özellikle pandemi süreciyle birlikte yaygınlaşan çevrim içi eğitim, öğretmenin özel alanını önemli ölçüde aşındırmıştır. E-posta, mesajlaşma platformları ve öğrenci-veli arayüzleri üzerinden gelen talepler, öğretmenin günün her saatinde emek üretmesini gerektirmekte; bu durum “zamanın sömürgeleştirilmesi” (Crary, 2013) olarak kavramsallaşılabilir.

bir emek modelini doğurmaktadır. Öğretmen yalnızca ders saatlerinde değil, sürekli olarak sistemin içinde var olmak zorunda hisseder.

Dijitalleşen emek ortamı, öğretmenin fiziksel mekânda kurduğu ilişkiyi de dönüştürmektedir. Fiziksel sınıf, pedagojik jestlerin, anlık müdahalelerin, kolektif bir öğrenme ritminin taşıyıcısıdır. Ancak dijital ortamlarda bu kolektiflik yerini parçalanmış, eşzamansız ve çoğu zaman yüzeysel etkileşimlere bırakır. Öğretmen bu ortamda yalnızca içerik sağlayıcı değil, aynı zamanda motivasyon üreticisi, kriz yöneticisi, teknik destek birimi ve sistem temsilcisi gibi roller üstlenmek zorunda kalır. Bu çoklu roller, öğretmenliğin epistemolojik sınırlarını belirsizleştirirken, aynı zamanda mesleki tükenmişliği de derinleştirir.

Dijital emek biçimlerinin en tehlikeli yanlarından biri de, öğretmenliğin tarihsel olarak taşıdığı etik sorumluluğun algoritmik performanslara indirgenmesidir. Öğretmenlik, Freireci anlamda bir özgürleştirici edimdir: Öğrenciyi eleştirel düşünmeye, kendi sesiyle konuşmaya, dünyayı dönüştürmeye teşvik eden etik bir duruktur. Ancak dijital sistemler öğretmenin bu etik pozisyonunu teknik bir “performans görevi”ne çevirmekte; öğrenmenin derinliği yerine ölçülebilirliği, anlam üretimi yerine sayısal çıktı üretimi ön plana çıkmaktadır. Bu durum, öğretmeni öznel bir figür olmaktan çıkarıp, sistemin işleyişini optimize eden bir aktöre dönüştürür.

Burada “eleştirel öğretmen” figürüne yeniden ihtiyaç doğar. Eleştirel öğretmen, dijital sistemleri araştıran ama onlara boyun eğmeyen, veriye dayalı yaklaşımları kullanan ama pedagojik yargı hakkını koruyan, algoritmalarla çalışan ama onları sorgulamayı sürdürden kişidir. Bu figür, öğretmenliğin yalnızca bir meslek değil, aynı zamanda bir düşünce biçimini, bir duruş, bir varoluş olduğunu hatırlatır. Dijital emek rejimi içinde bu figürü koruyabilmek, hem kurumsal politikalarla hem de bireysel bilinçle mümkündür.

Dijital emek süreçleri aynı zamanda öğretmenin dayanışma ilişkilerini de dönüştürür. Fiziksel okul ortamlarında öğretmenler arasında oluşan informel destek ağları, dijitalleşmeyle birlikte yerini bireyselleşmiş, rekabetçi, performans odaklı ilişkilere bırakmaktadır. Eğitim kurumları, dijital sistemleri performans ölçümü için kullanırken; bu ölçütlerin öğretmenler arasında rekabeti körüklemesi, etik dayanışmayı zayıflatması ve mesleki aidiyeti sarsması riski oldukça yüksektir. Oysa eğitim, özünde kolektif bir etkinliktir ve öğretmenler arası bağlar, bu kolektivitenin temel taşıdır.

Dijital emek süreci aynı zamanda bir “kimlik rejimi” üretmektedir. Öğretmenler sistemlerde birer kullanıcı profiline, performans puanına, etkileşim metriğine indirgenmektedir. Bu kimlikler çoğu zaman öğretmenin gerçek pedagojik kapasitesini yansıtmasız. Ancak sistem, bu puanları kariyer gelişimi, ödüllendirme ve hatta sözleşme yenileme gibi karar mekanizmalarında kullanabilir. Bu durum, öğretmenin kimliğini dışsal kodlara göre yeniden üretmesine neden olur. Butler'ın (1990) “kimliğin tekrarlarla kurulduğu” tezi dikkate alındığında, öğretmen her dijital etkileşimde sistemin tanımladığı kimliğe bir adım daha yaklaşır – eğer bu tekrarlar sorgulanmazsa.

2.2. Gözetim Sistemleri ve Eğitimde Algoritmik Denetim

2.2.1. Gözetim Toplumu ve Dijital Eğitim: Denetimin Yeni Yüzü

Gözetim toplumu kavramı, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bireylerin gündelik yaşamlarının artan şekilde izlendiği, denetlendiği ve veri yoluyla yeniden yapılandırıldığı bir sosyal formasyon olarak tanımlanır. Bu kavramsal çerçeve, Michel Foucault'nun Disiplin ve Ceza (1977) adlı eserinde geliştirdiği “panoptikon” metaforuna dayanır. Bentham'ın hapishane modeli üzerinden geliştirilen bu kavram, modern toplumlarda bireylerin sürekli olarak görünür kılınmasının, öz-denetimi ve içselleştirilmiş disiplin mekanizmalarını nasıl oluşturduğunu açıklamaktadır. Eğitim kurumları, bu gözetim rejiminin tarihsel olarak en güçlü uygulama alanlarından biri olmuştur. Ancak dijitalleşme ile birlikte bu gözetim artık yalnızca fiziksel değil; aynı zamanda algoritmik, sürekli ve çok katmanlı bir hale gelmiştir.

Zuboff'un (2019) ileri sürdüğü “gözetim kapitalizmi” kavramı, dijital çağda gözetimin artık yalnızca izleme değil, aynı zamanda tahmin etme, yönlendirme ve dönüştürme amacıyla işlediğini ortaya koyar. Eğitim sistemlerinde bu, öğretmenlerin ve öğrencilerin davranışlarının sürekli analiz edilmesi; öğrenme süreçlerinin veri temelli öngörülerle biçimlendirilmesi; ve tüm aktörlerin platformlardaki hareketliliği üzerinden değerlendirilmesi anlamına gelir. Böylece öğretmenin eğitsel etkinlikleri birer performansa, bu performanslar da algoritmalarla tanımlanmış birer kalite ölçüfüne dönüşmektedir.

David Lyon'un (2001) belirttiği gibi, gözetim modernitenin merkezî bir aracıdır. Ancak dijital çağda bu araç, hem daha yaygın hem de daha görünmezdir. Özellikle eğitim gibi duygusal, etik ve sezgisel alanlarda gözetimin bu denli yoğunlaşması, pedagojik ilişkinin doğasını bozar. Öğretmen-öğrenci etkileşimi yalnızca sistemin algılayabildiği verilerle sınırlı hale gelir. Örneğin bir öğretmenin bir öğrenciyi motive etme çabası, ancak

sistemde “etkileşim sayısı” ya da “geri bildirim süresi” olarak görünürse anlam kazanır. Bu, pedagojik sezginin yerini veriyle ölçülebilir performansa bırakması anlamına gelir.

Gilles Deleuze (1992) bu dönüşümü “kontrol toplumu” olarak kavram sağlamıştır. Ona göre, disiplin toplumları bireyleri mekânsal olarak denetlerken; kontrol toplumları, bireyleri sürekli akış halinde ve veri üzerinden izler. Eğitimde bu, öğretmenin sınıf içindeki varlığının değil, sistemdeki dijital izi üzerinden değerlendirildiği bir düzeneğe işaret eder. Öğretmen artık bir “performans dosyası”, bir “etkileşim grafiği”, bir “analitik rapor” hâline gelir. Bu süreç, öğretmenin kimliğini, emek biçimini ve özerliğini doğrudan etkiler.

Kontrol toplumu paradigması, öğretmenin pedagojik özgürlüğünü de zayıflatır. Dijital eğitim platformları çoğu zaman “öneri” mekanizmalarıyla çalışır. Öğretmene “en etkili yöntem”, “en sık kullanılan içerik”, “öğrenci memnuniyeti yüksek olan ders şablonu” gibi araçlar sunulur. Ancak bu öneriler, öğretmeni özgün kararlar almaktan çok sistemin standartlarına uyum sağlamaya iter. Bu durum, öğretmeni pedagojik bir aktör olmaktan çıkarıp, sistemin bir parçası hâline getirir.

Bu bağlamda, gözetim artık yalnızca yukarıdan aşağıya işleyen bir izleme süreci değil; aynı zamanda yatay, işselleştirilmiş ve algoritmik olarak kurgulanmış bir davranış yönlendirme sürecidir. Öğretmen, sistemin neyi ölçüğünü bildiği için, o ölçülere göre davranışmaya başlar. Örneğin, sistem öğrenci etkileşimlerini sayısal olarak ölçuyorsa; öğretmen, pedagojik bağlamdan bağımsız olarak daha fazla mesaj atmak, daha sık bildirim göndermek ve daha fazla içerik paylaşmak zorunda hissedebilir. Bu, pedagojik değil; algoritmik bir davranış biçimidir.

2.2.2. Algoritmik Denetim: Mekanizma ve Öğretmen Üzerindeki Etkileri

Algortimalar, matematiksel formüllerle çalışan tarafsız mekanizmalar gibi görünse de, aslında belirli değer yargıları, çıkar ilişkileri ve normatif çerçevelerle biçimlenmiş sosyal yapılardır. Gillespie (2014), algortimaların hem teknik hem politik olduğunu savunur: Onlar yalnızca veri işlemekle kalmaz; aynı zamanda neyin görünür olacağına, neyin değerlendirileceğine ve hangi eylemin ödüllendirileceğine karar verirler. Eğitim ortamında bu durum, öğretmenin sistemdeki davranışlarının belirli kategorilere göre ölçülmesiyle somutlaşır.

Örneğin birçok dijital eğitim platformunda öğretmenin:

- sisteme giriş-çıkış saatleri,
- içerik yükleme sıklığı,
- öğrenci geri dönüş süresi,
- bireysel öğrenciye ayırdığı zaman,
- canlı derslerdeki konuşma süresi,

gibi değişkenler otomatik olarak kaydedilir ve puanlandırılır. Bu puanlar, sistemin oluşturduğu “başarılı öğretmen” normuna göre şekillenir. Ancak bu normlar pedagojik bağlamdan büyük ölçüde kopuktur. Algoritmalar, neyin “iyi öğretim” olduğunu pedagojik kriterlerle değil, teknik parametrelerle tanımlar. Bu da öğretmenin eğitsel özneliğini zayıflatarak, davranışlarını algoritmik performansa göre yönlendirmesine neden olur.

Louisa Moore ve Luciana Parisi (2018), algoritmaların yalnızca geçmiş veriye değil, aynı zamanda “öngörüsel mantık”la çalıştığını belirtir. Yani sistem, öğretmenin gelecekteki performansını da tahmin edebilir. Bu, öğretmen davranışının geçmişe değil, sisteme göre “olması gereken” biçimde göre yeniden yapılandırılması anlamına gelir. Böylece öğretmen, algoritmaların bekłentilerine göre davranış kalıpları geliştirir. Bu durum pedagojik reflekslerin yerini algoritmik reflekslerinmasına neden olur.

Bu süreç aynı zamanda öğretmenin özsaygısı ve mesleki kimliği üzerinde baskın oluşturur. Foucault’nun (1980) öznenin üretimi kuramı burada işlevseldir. Foucault, bireyin kendini nasıl özne olarak kurduğunun toplumsal söylemler ve iktidar yapıları tarafından biçimlendiğini savunur. Eğitimde algoritmalar, öğretmeni nasıl “iyi öğretmen” olarak tanımlıyor; öğretmen de bu tanımın içinde kendini konumlandırmak zorunda hisseder. Bu, pedagojik öznelliğin algoritmik normlara boyun eğmesidir.

Algoritmik denetim süreçleri, duygusal emek boyutunu da derinden etkiler. Öğretmen, sadece bilgi aktarıcısı değil; aynı zamanda rehber, destekleyici, motive edici bir figürdür. Ancak algoritmalar bu nitelikleri ölçemez. Onlar sadece sayılabilir verileri dikkate alır. Örneğin bir öğretmenin bir öğrenciyle kurduğu derin ve anlamlı ilişki, sistemde sadece bir “etkileşim” olarak kayda geçer. Bu, eğitsel ilişkilerin yüzeysel birer veriye indirgenmesi anlamına gelir ve duygusal emek görünmez hale gelir.

Bu noktada önemli bir kavramsal araç da otomatik öznelliktir. Antoinette Rouvroy ve Thomas Berns (2013), bireylerin artık kendi davranışlarını veriye göre şekillendirdiklerini ve bu nedenle özgür öznellikten uzaklaştıklarını

savunur. Öğretmenler de benzer biçimde, sistemin veriye dayalı beklenilerine göre davranışmaya başladıklarında, pedagojik reflekslerini değil, sistem reflekslerini içselleştirirler. Bu durum, öğretmenliğin yaratıcı, sezgisel ve etik doğasını tehdit eder.

Algoritmik denetim, dijital çağın yönetim rejimlerinin en karakteristik unsurlarından biri hâline gelmiştir. Denetim yalnızca insan gözetimiyle değil, makine öğrenmesi, büyük veri ve yapay zekâ sistemleri aracılığıyla gerçekleşmektedir. Özellikle eğitim gibi insani etkileşimlere dayalı alanlarda, algoritmik sistemlerin öğretmen davranışlarını analiz etmesi, bu alanın doğasına ilişkin temel bir gerilim üremektedir. Gillespie (2014), algoritmaların yalnızca teknik araçlar olmadığını, aynı zamanda neyin “değerli” olduğunu tanımlayan kültürel ve ideolojik sistemler olduğunu vurgular. Bu bağlamda öğretmen, artık yalnızca bilgi aktaran değil; sistemin neyin önemli saydığını göre biçimlenen bir “performans öznesi”dir.

Dijital eğitim platformlarında yer alan öğretmen izleme sistemleri genellikle sayısal performans ölçütlerine dayanır: içerik yükleme sıklığı, öğrenci mesajlarına geri dönüş süresi, test ve ödev puanlama zamanlaması, sistemde kalma süresi gibi değişkenler öğretmenin işleyişine dair otomatik veri üretir. Bu veriler, öğretmenin pedagojik niteliğinden çok, sistemle olan etkileşiminin düzeyine göre anlam kazanır. Beer (2017), bu tür verilerin genellikle bağlamdan bağımsız ve yüzeysel ölçümler içerdiğini; fakat “niteliksel anlam üretme” kapasitesinin sınırlı olduğunu belirtir. Böylece öğretmen, algoritmaların görsel alanına giren yönleriyle değerlendirilen bir varlığa indirgenir.

Louisa Moore ve Luciana Parisi (2018), algoritmik sistemlerin yalnızca geçmiş davranışları analiz etmekle kalmadığını; aynı zamanda gelecekteki eylemleri tahmin ederek bireyleri “öngörüsüz denetime” tabi tuttuğunu belirtir. Eğitim alanında bu, öğretmenlerin gelecekteki performansları hakkında sistemlerin tahminler üretmesi ve buna göre yönlendirme yapması anlamına gelir. Örneğin düşük etkileşim skoru olan bir öğretmene, sistem otomatik olarak “daha aktif ol” uyarısı verebilir. Bu ise pedagojik sezginin ve duruma özgü öğretmen kararlarının yerine, normatif algoritmik önerilerin geçmesi demektir.

Bu durum, öğretmen kimliğinde epistemolojik bir kırılma yaratır. Foucault'nun (1980) özne kuramı çerçevesinde değerlendirdiğimizde, bireyin kendini nasıl tanımladığı, içinde bulunduğu iktidar ve bilgi sistemleri tarafından belirlenir. Öğretmen, algoritmaların tanımladığı “başarılı öğretmen” normuna göre öz kimliğini kurgular. Öğretmenlik, bir öznellik

pratiği; algoritmik sistemlerde bu özne, teknik göstergelere göre inşa edilen bir simülasyona dönüsür.

Bu bağlamda, algoritmalar pedagojik alanı yalnızca şekillendirmekle kalmaz, aynı zamanda yönlendirir ve discipline eder. Rouvroy ve Berns (2013), bu durumu “otomatik öznellik” kavramıyla açıklar. Birey, sistemin neyi ödüllendirdiğini öğrenir ve buna göre davranış geliştirir. Öğretmen de sistemin başarıyı nasıl tanımladığını bilir ve bu tanıma uygun hareket etmeye başlar. Sonuçta ortaya çıkan şey, özgür pedagojik özneden çok, sistemin reflekslerine göre şekillenen bir davranış örtütüsüdür.

Bu algoritmik yönlendirme, aynı zamanda öğretmenin psikolojik iyi oluşunu da etkiler. Ball (2003) ve Perryman (2009), öğretmenlerin denetlenme düzeyinin artmasını; özgüven kaybı, tükenmişlik sendromu ve mesleki motivasyonda azalma gibi sonuçlara yol açtığını ifade eder. Algoritmaların sürekli veri üretimi talep etmesi, öğretmeni bir “veri üreticisi” pozisyonuna indirger. Bu pozisyon, öğretmenin duygusal emeğini, sezgisel kararlarını ve pedagojik içgörüsünü sistem dışında bırakır. Çünkü algoritmalar, ancak sayılabilir olanı görür; ama pedagojik dokunuş çoğu zaman ölçülemeyen alandadır.

Daha da önemli, algoritmalar öğretmenin mesleki kararlarını “standartlaştırma” eğilimindedir. Sistem önerileri, öğretmenin özgün yöntemlerini baskılıarak “en çok kullanılan” ya da “en etkili” olarak etiketlenmiş modelleri dayatır. Bu durum pedagojik çeşitliliği azaltırken, öğretmenin yaratıcılığını törpüler. Freireci anlamda özgürleştirici eğitimin karşısına, dijital sistemlerin belirlediği ölçütlerle göre şekillenen “uyumlu öğretmen” modeli çıkar.

2.2.3. Algoritmik Denetimde Güncel Uygulamalar ve Etik Gerilimler

Yapay zekâ tabanlı öğrenme yönetim sistemleri (LMS) günümüzde öğretmen performansını hem doğrudan hem dolaylı yollarla izlemekte ve değerlendirmektedir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Güney Kore, Birleşik Krallık ve Çin gibi ülkelerde uygulanan sistemler, öğretmen davranışlarını gerçek zamanlı veri analitiği ile gözlemevmekte; bu verileri hem bireysel değerlendirmelerde hem de kurumsal politika üretiminde kullanmaktadır. Örneğin, Çin’de bazı okullarda öğretmenlerin sınıf içi mimikleri ve ses tonları yapay zekâ ile analiz edilerek duygusal durumu ve öğrenci üzerindeki etkisi hesaplanmaktadır (Zhao, 2021). Bu tür uygulamalar, öğretmenliğin incilikli insan ilişkilerine dayalı yönünü algoritmik şemalara indirgerek, duygusal emek süreçlerini teknik birer çırçıya dönüştür.

Benzer biçimde, ABD'de bazı charter okullar, öğretmenlerin her hafta sistem üzerinden öğrencilere verdiği bireysel geri bildirimlerin sayısını, türünü ve zamanlamasını analiz eden yazılımlar kullanmaktadır. Bu veriler, yöneticilere öğretmenin "etkileşim skorunu" göstermekte ve kimi zaman performans değerlendirmelerine doğrudan etki etmektedir. Oysa pedagojik etkinin derinliği, niceliksel göstergelerle sınırlanamaz. Kaliteli bir öğretim süreci, bazen az ama derinlikli etkileşimlerle gerçekleşebilir. Ancak bu tür sistemler, öğretmeni "fazla görünür" olmaya zorlamakta; pedagojik kararlarını veriye göre değil, sistemin tanıdığı parametrelere göre alma baskısı yaratmaktadır.

Bu noktada etik bir sorgulama kaçınılmazdır:

Bir öğretmeni, algoritmik veriler üzerinden değerlendirmek adil midir?

Bu soruya yanıt vermek için eğitimde özne-nesne ilişkisini yeniden düşünmek gereklidir. Freire'nin (1970) "bankacı eğitim modeli" eleştirisi burada yeniden hatırlanmalıdır. Ona göre, eğitimde bireyler yalnızca veri alıcısı değil; anlam kurucu özneler olmalıdır. Ancak algoritmik sistemler, hem öğrenciyi hem de öğretmeni nesneleştirir. Öğretmen, sistemin bakışında bir "davranış deseni"dir; öğrenci ise bir "Öğrenme eğrisi". Bu nesneleştirme, eğitimimin insani yönünü aşındırır.

Ayrıca gözetim sistemlerinin varlığı, öğretmenlerin psikolojik sağlığını üzerinde de ciddi etkilere yol açmaktadır. Yapılan araştırmalar, sürekli denetlendiğini bilen öğretmenlerin daha yüksek düzeyde stres, tükenmişlik ve iş doyumsuzluğu yaşadığını göstermektedir (Ball, 2003; Perryman, 2009). Bu bağlamda algoritmik gözetim, yalnızca pedagojik karar alma süreçlerini etkilemeye kalmaz; aynı zamanda öğretmenlerin duygusal refahını da tehdit eder.

Algoritmik denetim, pedagojik alanın teknikleşmesi anlamına gelir. Öğretmen, artık yalnızca öğreten değil; sistem tarafından modellenen, davranışları ölçülen, performansı simüle edilen bir figürdür. Ancak öğretmenlik, yalnızca çıktılarla değil; değerlerle, sezgilerle, ilişkiselikle biçimlenir. Öğrenciye "büttünsel dokunuş" sunabilen bir öğretmen, her zaman sistemin ölçübildiğiinden fazlasını yapar. Bu nedenle algoritmik denetim, öğretmenin ruhunu değil yalnızca yüzeyini ölçer. Eğitimde etik, ölçülemeyeni tanımakla başlar. Bu çalışmanın ortaya koyduğu gibi, öğretmenin dijital emek sürecinde korunması gereken şey, onun insan olarak kalabilme yetisidir.

2.2.2. Algoritmik Denetim: Mekanizma ve Öğretmen Üzerindeki Etkileri

Algoritmik denetim, dijital çağın yönetim rejimlerinin en karakteristik unsurlarından biri hâline gelmiştir. Denetim yalnızca insan gözetimiyle değil, makine öğrenmesi, büyük veri ve yapay zekâ sistemleri aracılığıyla gerçekleşmektedir. Özellikle eğitim gibi insani etkileşimlere dayalı alanlarda, algoritmik sistemlerin öğretmen davranışlarını analiz etmesi, bu alanın doğasına ilişkin temel bir gerilim üretmektedir. Gillespie (2014), algoritmaların yalnızca teknik araçlar olmadığını, aynı zamanda neyin “değerli” olduğunu tanımlayan kültürel ve ideolojik sistemler olduğunu vurgular. Bu bağlamda öğretmen, artık yalnızca bilgi aktaran değil; sistemin neyi önemli saydığını göre biçimlenen bir “performans öznesi”dir.

Dijital eğitim platformlarında yer alan öğretmen izleme sistemleri genellikle sayısal performans ölçütlerine dayanır: içerik yükleme sıklığı, öğrenci mesajlarına geri dönüş süresi, test ve ödev puanlama zamanlaması, sistemde kalma süresi gibi değişkenler öğretmenin işleyişine dair otomatik veri üretir. Bu veriler, öğretmenin pedagojik niteliğinden çok, sistemle olan etkileşiminin düzeyine göre anlam kazanır. Beer (2017), bu tür verilerin genellikle bağlamdan bağımsız ve yüzeysel ölçümler içerdigini; fakat “niteliksel anlam üretme” kapasitesinin sınırlı olduğunu belirtir. Böylece öğretmen, algoritmaların görsel alanına giren yönleriyle değerlendirilen bir varlığa indirgenir.

Louisa Moore ve Luciana Parisi (2018), algoritmik sistemlerin yalnızca geçmiş davranışları analiz etmekle kalmadığını; aynı zamanda gelecekteki eylemleri tahmin ederek bireyleri “öngörtsel denetime” tabi tuttuğunu belirtir. Eğitim alanında bu, öğretmenlerin gelecekteki performansları hakkında sistemlerin tahminler üretmesi ve buna göre yönlendirme yapması anlamına gelir. Örneğin düşük etkileşim skoru olan bir öğretmene, sistem otomatik olarak “daha aktif ol” uyarısı verebilir. Bu ise pedagojik sezginin ve duruma özgü öğretmen kararlarının yerine, normatif algoritmik önerilerin geçmesi demektir.

Bu durum, öğretmen kimliğinde epistemolojik bir kırılma yaratır. Foucault’nun (1980) özne kuramı çerçevesinde değerlendirdiğimizde, bireyin kendini nasıl tanımladığı, içinde bulunduğu iktidar ve bilgi sistemleri tarafından belirlenir. Öğretmen, algoritmaların tanımladığı “başarılı öğretmen” normuna göre öz kimliğini kurgular. Öğretmenlik, bir öznellik pratiği; algoritmik sistemlerde bu özne, teknik göstergelere göre inşa edilen bir simülasyona dönüşür.

Bu bağlamda, algoritmalar pedagojik alanı yalnızca şekillendirmekle kalmaz, aynı zamanda yönlendirir ve discipline eder. Rouvroy ve Berns (2013), bu durumu “otomatik öznellik” kavramıyla açıklar. Birey, sistemin neyi ödüllendirdiğini öğrenir ve buna göre davranış geliştirir. Öğretmen de sistemin başarıyı nasıl tanımladığını bilir ve bu tanıma uygun hareket etmeye başlar. Sonuçta ortaya çıkan şey, özgür pedagojik özneden çok, sistemin reflekslerine göre şekillenen bir davranış örüntüsüdür.

Bu algoritmik yönlendirme, aynı zamanda öğretmenin psikolojik iyi oluşunu da etkiler. Ball (2003) ve Perryman (2009), öğretmenlerin denetlenme düzeyinin artmasını; özgüven kaybı, tükenmişlik sendromu ve mesleki motivasyonda azalma gibi sonuçlara yol açtığını ifade eder. Algoritmaların sürekli veri üretimi talep etmesi, öğretmeni bir “veri üreticisi” pozisyonuna indirger. Bu pozisyon, öğretmenin duygusal emeğini, sezgisel kararlarını ve pedagojik içgörüsünü sistem dışında bırakır. Çünkü algoritmalar, ancak sayılabilir olanı görür; ama pedagojik dokunuş çoğu zaman ölçülemeyen alandadır.

Daha da önemlisi, algoritmalar öğretmenin mesleki kararlarını “standartlaştırma” eğilimindedir. Sistem önerileri, öğretmenin özgün yöntemlerini baskılıyorarak “en çok kullanılan” ya da “en etkili” olarak etiketlenmiş modelleri dayatır. Bu durum pedagojik çeşitliliği azaltırken, öğretmenin yaratıcılığını törpüler. Freireci anlamda özgürleştirici eğitimin karşısına, dijital sistemlerin belirlediği ölçütlerle göre şekillenen “uyumlu öğretmen” modeli çıkar.

2.2.3. Algoritmik Denetimde Güncel Uygulamalar ve Etik Gerilimler

Günümüzde dijital teknolojilerin eğitim alanında yaygınlaşmasıyla birlikte, algoritmik denetim mekanizmaları öğretmenlerin mesleki faaliyetlerinde giderek daha belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu sistemler, büyük veri analitiği ve yapay zekâ temelli yazılımlar aracılığıyla öğretim süreçlerinin izlendiği, değerlendirildiği ve hatta yönlendirildiği yapılar ortaya çıkarmaktadır. Özellikle öğrenme yönetim sistemleri (LMS), öğrenci performans takip yazılımları ve öğretmen etkileşim raporları gibi araçlar, öğretmenlerin görünürlüğünü artırırken, aynı zamanda onların mesleki özerliğini tehdit eden yeni denetim formlarını da gündeme getirmektedir. Bu çerçevede algoritmik denetimin pedagojik etkileri, etik sınırları ve öğretmen kimliği üzerindeki dönüştürücü baskıları çok katmanlı bir biçimde ele alınmalıdır.

Algoritmik Denetimin Yükselişi: Eğitimde Dijital Gözetim Pratikleri

Dijital teknolojilerin eğitim alanında yaygınlaşması, öğretmenlerin çalışma biçimlerinde köklü değişimlere yol açmış ve özellikle algoritmik denetim mekanizmalarının belirleyici hâle gelmesini sağlamıştır. Bu sistemler, genellikle yapay zekâ destekli yazılımlar aracılığıyla öğretmen performansını ölçen, öğrenci geri bildirimlerini analiz eden, ders içeriklerinin verimliliğini değerlendiren ve hatta öğretim stratejilerini yönlendiren yapılar olarak ortaya çıkmaktadır (Knox, 2020). Öğrenme yönetim sistemleri (LMS), sınıf içi davranış analiz sistemleri, otomatik notlama araçları ve okul düzeyinde uygulanan performans takip sistemleri öğretmen davranışlarının sürekli izlenmesini mümkün kılmakta; bu durum da öğretmenin yalnızca bir eğitimci değil, aynı zamanda bir veri üreticisi ve dijital iz bırakıcı hâline gelmesine neden olmaktadır (Williamson, 2017).

Özellikle Kuzey Amerika ve Avrupa'da uygulanan sistemlerde, algoritmik karar destek sistemlerinin öğretmen işe alımlarını etkilediği, terfi ve disiplin süreçlerini biçimlendirdiği görülmektedir (Ball, 2020). Bu durum, öğretmenlik mesleğinin pedagojik özerliğini gölgeleyen bir boyut taşımakta; nicel metriklerle ölçülebilir olmayan eğitimsel değerlerin geride bırakılmasına yol açmaktadır.

Güncel Uygulamalar: Global Eğitim Teknolojisi Sektöründe Algoritmik Sistemler

Bugün Coursera, Udemy, Blackboard, Google Classroom ve ClassDojo gibi yaygın platformlarda öğretmen etkinlikleri yalnızca içerik üretimine değil, aynı zamanda etkileşim sıklığı, öğrenci başarısı, zaman yönetimi ve geri bildirim hızına göre puanlanmakta ve sınıflandırılmaktadır (Selwyn, 2022). Bu sınıflandırmalar, eğitim yöneticileri ve politika yapıcılar için öğretmenlerin “başarı düzeylerini” gösteren veri tabanları oluşturmaktadır. Ancak bu verilerin yorumlanma biçimini, öğretmenin pedagojik çabasından çok sistemin teknik yeterliliklerine ve algoritmanın önyargılarına bağlıdır (Couldry & Mejias, 2019).

Örneğin, Çin'de kullanılan “Smart Education” sistemlerinde öğretmen davranışları, kamera takibi, yüz ifadesi analizi ve ses tonu çözümlemesi gibi çoklu dijital kanallar üzerinden izlenmektedir. Bu tür yüksek denetimli sistemler, öğretmenin ders sırasında sergilediği beden dili dahi bir veriye dönüştürmekte ve sınıf içi ilişkilerin doğasını makine tarafından yorumlanabilir hâle getirmektedir (Zhao, 2021).

Etik Gerilimler ve Pedagojik Sıkışmalar

Algoritmik denetimin öğretmen üzerindeki etkileri sadece teknik izlenebilirlikle sınırlı değildir; bu süreç aynı zamanda öğretmenin mesleki özerkliği, pedagojik sorumluluğu ve etik karar alma yetkisi üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Eğitimde dijital denetim, öğretmenin kararlarını sistematik olarak metriklere bağlayarak pedagojik yargının yerine veri-tabanlı karar sistemlerini geçirmektedir (Eubanks, 2018). Böylece öğretmenin özgür düşünme alanı daraltılmakta; bireysel farklılıklarını dikkate alan, bağılamsal değerlendirme yapabilen bir özne olmaktan çıkıp, sistemin parametrelerine göre “doğru davranışan” bir nesneye dönüştürmektedir. Bu süreçte öğretmenler, sınıf içi kararlarını veri odaklı sistemlerin beklenitlerine göre şekillendirmek zorunda kalmakta, bu da pedagojik etik ile teknolojik rasyonalite arasında bir gerilim doğurmaktadır. Örneğin, öğrenme algoritmlarının sunduğu “kişiselleştirilmiş yönlendirmeler” zaman zaman öğretmenin öğrenciye uygulayacağı pedagojik müdahaleyle çelişebilmektedir. Bu çelişki durumlarında öğretmen, ya algoritmanın sunduğu tavsiyelere uymak ya da pedagojik deneyimine dayanarak sistemi görmezden gelmek arasında sıkışmaktadır. İkinci durumda ise öğretmen, sistemin gözünde “verimsiz” ya da “uyumsuz” olarak raporlanabilmekte ve bu durum kurumsal düzeyde yaptırımlarla karşılaşmasına neden olabilmektedir (Zuboff, 2019).

Dahası, algoritmalar genellikle “ölçülebilir olanı” esas aldığından, duygusal emek, etik sezgi ya da kültürel bağlam gibi öğretmenlik mesleğinin temel yapıtaşları sistem dışı kalmaktadır. Bu dışlama, öğretmenin duygusal bağlılığını ve mesleki aidiyetini zayıflatmakta; onu nicel değerlendirme sistemlerinin mekanik bir parçası hâline getirmektedir (Hochschild, 1983; Williamson & Hogan, 2020).

Algoritmaların Öznellik Üzerindeki Baskısı

Modern eğitim ortamlarında öğretmenler yalnızca içerik sağlayıcılar değil, aynı zamanda pedagojik değerler, etik refleksler ve duygusal bağamlarla şekillenen öznel varlıklardır. Ancak algoritmik sistemlerin eğitimde yaygınlaşması, bu öznelliği biçimlendiren bir “veri rejimi” oluşturarak öğretmenliğin özünü yeniden tanımlamaktadır (Beer, 2019). Bu dönüşümde öğretmenin bireysel kararları, geçmiş performans verileriyle, öğrenci geribildirimleriyle ve algoritmik analizlerle sürekli karşılaştırılmaktadır; özne, performans metrikleriyle nesnelleştirilen bir yapıya indirgenmektedir.

Michel Foucault’nun “disiplin toplumları” kavramı çerçevesinde düşündüğümüzde, algoritmik denetim, öğretmenin bedenini ve zamanını görür görmez kılan yeni bir panoptikon rejimi olarak işlev görmektedir (Foucault,

1975). Bu rejimde öğretmen, sürekli görünürlük olma hâlini içselleştirerek kendi davranışlarını düzenlemekte ve algoritmik gözetimin etik sınırlarıyla özdeşleşmektedir. Böylece algoritma, yalnızca bir teknolojik araç değil, öğretmenin öznel formasyonunu etkileyen bir “norm koyucu” olarak işlemeye başlar (Han, 2017).

Öğretmenin pedagojik öznelliğini şekillendiren bu algoritmik çerçeveye, aynı zamanda öngörülebilirliği ve standartlaştırmayı önceler. Bu durum, özellikle yaratıcı, sezgisel ya da bağlamsal öğretim stratejilerinin “anomalik” sayilarak dışlanması neden olur. Oysa eğitimsel süreçler doğası gereği düzensiz, dinamik ve özneldir. Algoritmaların dayattığı düzenlilik, bu yapının doğasına aykırıdır ve öğretmeni “karar veren özne” olmaktan çıkarıp, “sistem parametrelerine uygun eylem üreten aktör” hâline getirir (Gillespie, 2014).

Bu bağlamda algoritmalar yalnızca bilgi işleyen mekanizmalar değil, aynı zamanda değer yargıları taşıyan, toplumsal normları yeniden üreten, mesleki kimliği ve etik sınırları şekillendiren politik özneler hâline gelirler (Kitchin, 2017). Öğretmenin bu baskı altında şekillenen öznel deneyimi, dijital emek kavramıyla yakından ilişkilidir ve öğretmenliğin anlamını yeniden tanımlamaktadır.

Öğretmenin Direniş Pratikleri ve Dayanışma Alanları

Algoritmik denetim sistemlerinin öğretmen öznesi üzerindeki baskısı her ne kadar yapısal bir kuşatma yaratırsa da, bu mekanizmaların mutlak bir boyun eğme üretmediği; aksine, öğretmenlerin çeşitli mikro düzeyde direniş stratejileri geliştirdiği gözlemlenmektedir. Bu stratejiler, bazen sessiz reddediş, bazen yaratıcı sapmalar, bazen de kolektif farkındalık kampanyaları biçiminde kendini gösterir (Lupton, 2016).

Örneğin bazı öğretmenler, dijital platformlar üzerindeki davranış verilerinin yapay zekâ sistemleri tarafından analiz edildiğini bildikleri hâlde, bu sistemleri “yanıltıcı” biçimde kullanarak verilerin algoritmik yorumunu boşça çıkaracak yollar aramaktadır. Bu tür pratikler, algoritmanın kendisini değil, onun ideolojik ve etik sınırlarını hedef alır (Andrejevic, 2019). Diğer yandan bazı öğretmenler, dijital performans puanlarının dışında kalan pedagojik değerleri koruyabilmek adına, sınıf içi öğrenme süreçlerini dijital olmayan araçlarla dengelemeyi tercih etmektedir.

Bu bireysel direniş biçimlerinin ötesinde, öğretmenlerin kolektif düzeyde bir araya gelerek oluşturdukları dayanışma ağları da önem taşır. Uluslararası öğretmen sendikaları ve sivil toplum girişimleri, eğitimde algoritmik sistemlerin kullanımına dair etik ilkeler geliştirmekte ve bu ilkelerin politika

yapıcılar tarafından kabul edilmesi için baskı oluşturmaktadır (Williamson & Hogan, 2020). Örneğin, UNESCO'nun "AI and the Futures of Learning" girişimi, öğretmenlerin dijital sistemler karşısındaki özerkliklerini koruyacak yöneler ve standartlar oluşturmayı hedeflemektedir.

Direniş yalnızca sistelsel bir karşı çıkış değil, aynı zamanda pedagojik anlam üretiminin korunmasıdır. Öğretmen, bu bağlamda, yalnızca gözetlenen bir özne değil, aynı zamanda değer ureten, eleştiren ve sistemin sınırlarını yeniden çizen bir aktör olarak konumlanmaktadır (Giroux, 2011). Bu pedagojik direniş, teknolojik hegemonyanın mutlak olmadığını ve eğitimin özünde insanı, etik ve bağımlısal bir süreç olarak kalmaya devam ettiğini gösteren güçlü bir işaretttir.

Algoritmik denetimin eğitim sistemine nüfuz etmesiyle birlikte öğretmenlik mesleği, tarihsel olarak sahip olduğu etik özerklik ve pedagojik sezgi alanından giderek uzaklaşmakta; nesnelleştirilmiş, veri-temelli ve performans odaklı bir kimliğe zorlanmaktadır. Bu dönüşüm, öğretmenliğin yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda ontolojik ve epistemolojik düzeyde yeniden tanımlandığı bir kırımı temsil etmektedir. Bu bölüm boyunca ortaya koyulan analizler, algoritmaların eğitimsel bağlamda yalnızca nötr yazılımlar olmadığını, aksine değer taşıyan, özne inşa eden ve hatta mesleki kimliği yapılandıran politik aktörler hâline geldiğini göstermektedir. Öğretmen, artık yalnızca bir bilgi aktarıcısı değil, aynı zamanda sistemin üretim mantığını siirdüren, onun içinde yönlendirilen ve veriye dönüştürülen bir varlıktır.

Ancak bu belirlenimci çerçeve içinde öğretmenin varoluşsal alam tamamen kaybolmamaktadır. Aksine, öğretmen öznesi; sezgisel bilgisi, etik refleksi ve pedagojik hafızasıyla algoritmik yapının çizdiği çerçevenin sınırlarını sorgulayan, esneten ve yeniden anlamlandıran bir direnç odağı olarak öne çıkmaktadır. Direniş burada ideolojik değil, pedagojik bir mahiyet kazanmaktadır; eğitimin insanı doğasına yöneltilmiş her tür teknik müdahaleye karşı, öğretmenin sahibi bilgi üretimiyle cevap vermesi biçiminde gerçekleşmektedir.

Bu bağlamda algoritmik denetim yalnızca bir baskı mekanizması değil, aynı zamanda öğretmenlik mesleğinin yeniden düşünülmesi ve tanınılması için bir fırsat olarak da okunabilir. Öğretmen, yalnızca verinin nesnesi değil, bilginin etik taşıyıcısı olarak yeni bir sorumluluğun eşliğindeyidir. Bu sorumluluk, dijital çağda pedagojik anlamanın korunması, eğitimde etik duyarlılığın savunulması ve insanı özenenin görünürlüğünün israrla siirdeürülmesi sorumluluğudur.

2.2.4. Algoritmik Gözetimin Eğitimde Dönüştürücü Rolü: Olanaklar ve Sınırlar

Algoritmik sistemlerin eğitim ortamlarına entegrasyonu, öğretmenlik mesleğinde sadece denetimsel değil aynı zamanda dönüştürücü etkiler yaratmaktadır. Bu sistemler, bir yandan öğretim süreçlerini daha verimli, kişiselleştirilmiş ve veri odaklı hâle getirerek pedagojik olanaklar sunarken; öte yandan öğretmenin kimliğini, özerliğini ve ahlaki yönelimlerini yeniden şekillendirme gücüne sahiptir. Bu ikili yapı, algoritmik gözetimi yalnızca baskılıyıcı değil, aynı zamanda üretken bir güç olarak da ele almayı gerektirir (Kitchin, 2017). Michel Foucault'nun “iktidarın üretkenliği” nosyonu çerçevesinde değerlendirildiğinde, algoritmalar öğretmeni discipline etmenin ötesinde yeni normlar, rutinler ve davranış biçimleri de üretmektedir.

Özellikle büyük veri analitiği ile desteklenen algoritmalar, öğretmenlerin sınıf içi etkileşimlerini, öğrenci geri bildirimlerini ve performans göstergelerini gerçek zamanlı analiz ederek daha özelleştirilmiş önerilerde bulunabilmektedir. Bu öneriler, kimi zaman pedagojik kör noktaları görünür kılmakta; öğretmenlerin kendi pratiklerine eleştirel bir gözle baktmalarını teşvik etmektedir. Örneğin öğretmen, sistemin sunduğu analizler sayesinde belirli öğrenci gruplarına daha az geri bildirim verdigini fark edebilir ve bu pedagojik adaletsizliği düzeltmek için bilinçli bir strateji geliştirebilir. Bu yönyle algoritmik gözetim, pedagojik öz-farkındalık aracına dönüşebilir (Tsai et al., 2021).

Ancak bu “iyileştirme potansiyeli”, sistemin tasarımlı, veri kaynakları ve algoritmik önyargılarla doğrudan ilişkilidir. Eubanks (2018), algoritmaların tarafsız araçlar olmadığını; tasarımcılarının değer yargılardırı taşadığını ve sosyoekonomik eşitsizlikleri yeniden üretebildiğini vurgular. Eğitimde bu, sistemin bazı pedagojik yaklaşımları daha “verimli” veya “etkili” olarak etiketlemesi ve öğretmenleri bu yaklaşımına yönlendirmesi anlamına gelebilir. Dolayısıyla dönüşüm, her zaman olumlu bir evrim değildir; bazen eleştirel düşünmeyi sınırlayan, pedagojik çeşitliliği bastıran bir tür standardizasyon süreci de olabilir.

Bir başka önemli husus, algoritmik sistemlerin “performans kültürünü” derinleştirmesidir. Özellikle okul yöneticileri tarafından kullanılan performans raporları, öğretmenlerin sistem içindeki faaliyetlerinin karşılaştırmalı analizini sunmakta ve bu da rekabetçi bir atmosfer yaratmaktadır. Ball (2016), bu durumu “ölçülebilirlik rejimi” olarak tanımlar. Öğretmenler, sistemde daha iyi görünmek için pedagojik tercihlerinden ödüün verme eğilimine girebilir. Bu, etik kararların yerini stratejik hamlelere bırakmasına neden olur.

Yine de, algoritmik gözetimin pedagojik üretkenliğini reddetmek, teknolojinin dönüştürücü gücünü göz ardı etmek olur. Burada mesele, bu dönüşümün yönünü ve sınırlarını tartışmaktadır. Eğitimde algoritmik sistemlerin katılımı, ancak öğretmenlerin eleştirel dijital okuryazarlık becerileriyle donatılması ve sistemin karar süreçlerine katılmaları ile demokratikleşebilir. Williamson (2020), bu noktada “algoritmik vatandaşlık” kavramını önerir. Öğretmenin yalnızca veri üreticisi değil, aynı zamanda sistemin işleyişini anlama ve gerektiğinde sorgulama kapasitesine sahip bir özne olması gerektiğini savunur.

Bu bağlamda, algoritmik sistemlerin öğretmene dayattığı roller ile öğretmenin etik yönelimleri arasındaki çatışma kaçınılmazdır. Hannah Arendt'in (1958) “sorumluluk ahlâkı” kavramı çerçevesinde düşündüğümüzde, öğretmenin kararları yalnızca teknik rasyonaliteye değil, aynı zamanda insani, tarihsel ve toplumsal sorumluluklara dayanmalıdır. Ancak algoritmik sistemler, bu çok boyutlu karar alanını daraltma riski taşır. Bu yüzden pedagojik dönüşüm yalnızca teknolojik değil; aynı zamanda etik bir mücadeledir.

Algoritmik gözetim, öğretmeni yeniden üreterken aynı zamanda dönüştürür. Bu dönüşüm, hem olağan hem de tehdit taşırl. Sorun, teknolojiyi reddetmek değil; onunla diyalog kurmaktır. Öğretmen, algoritmanın nesnesi değil; eleştireni ve gerektiğinde dönüştürücüsü olmalıdır. Bu nedenle, dijital çağın öğretmeni, teknik okuryazarlığın ötesine geçerek etik sezgiye, felsefi farkındalığa ve eleştirel bilince sahip bir öznedir. Eğitimde algoritmalarla birlikte yaşamak mümkündür; yeter ki insan, hâlâ karar verebilen varlık olmaya devam etsin.

2.3. Öğretmen Kimliğinin Dönüşümü: Dijital Platformlar ve Yeni Emek Rejimleri

Dijitalleşmenin eğitim alanındaki etkisi, öğretmen kimliğini yalnızca pedagojik bir varoluş biçimini olmaktan çıkarıp, çok boyutlu bir dijital emek süreci içine yerleştirmiştir. Platform kapitalizmi çağında öğretmen, yalnızca ders anlatan değil; içerik üretimi, veri akışı yönetimi ve etkileşim stratejileri geliştiren bir dijital aktöre dönüşmektedir. Bu dönüşüm, öğretmenlerin çalışma biçimlerinde parçalanma, sürekli erişilebilirlik zorunluluğu ve duygusal emek yoğunlaşması gibi çeşitli boyutlarda kimliksel dönüşümleri de beraberinde getirmektedir. Özellikle eğitim platformları üzerinden yapılan öğretim faaliyetleri, öğretmenin bedenini, sesini ve zihinsel faaliyetlerini veri noktalarına dönüştürerek sürekli olarak ölçmeye, değerlendirmekte ve yeniden yapılandırmaktadır. Bu süreçte öğretmenlik mesleği, neoliberal

ölçütler çerçevesinde performansa indirgenmekte; görünürlük, etkileşim ve öğrenci memnuniyeti gibi parametrelerle tanımlanan bir dijital profile hapsolmaktadır. Buna bağlı olarak öğretmen kimliği, yalnızca pedagojik değil; aynı zamanda algoritmik olarak şekillendirilen bir meta hâline gelmekte, bireysel deneyim ve sezgi ikinci plana atılmaktadır. Dijital platformların dayattığı sürekli üretim döngüsü, öğretmenin ruhsal ve duygusal sağlığını da tehdit eden bir boyuta ulaşmakta; yalnızlık, tükenmişlik ve yabancılılaşma gibi olgular öğretmen kimliğinin yeni bileşenleri hâline getirmektedir. Tüm bu dönüşüm, öğretmenin yalnızca eğitim sisteminin bir unsuru değil, aynı zamanda dijital ekonominin üretici gücü hâline geldiği bir paradigma değişimini işaret etmektedir.

21.yüzyılın dijital dönüşüm dinamikleri, öğretmenlik mesleğini yalnızca pedagojik bilgi üretimiyle sınırlı bir etkinlik alanı olmaktan çıkarmış; çok katmanlı bir dijital emek sisteminin içerisine yerleştirmiştir. Bu dönüşüm, teknolojik entegrasyonun ötesinde, öğretmen öznesinin bizzat üretim ilişkileri içinde yeniden inşa edilmesi anlamına gelmektedir. Dijital platformlar artık yalnızca araçsal işlevler değil, öğretmenlik kimliğinin yeniden kurgulandığı epistemolojik alanlar hâline gelmiştir (Srnicek, 2017; Zuboff, 2019).

Özellikle uzaktan eğitim sistemleri, e-öğrenme uygulamaları ve yapay zekâ destekli öğrenme analizleri öğretmeni bir performans aktörü olarak öne çıkarmakta; onun bilgisi, duygusu ve tepkilerini veriye dönüştürerek hesaplanabilirlik düzlemine yerleştirmektedir (Williamson & Hogan, 2020). Burada öğretmen, yalnızca bilgi sunan bir figür değil, aynı zamanda platformun kullanıcı etkileşimi, içerik akışı ve veri üretimi bağlamında işleyen bir dijital emekcidir. Bu dönüşüm yalnızca teknik bir değişim değil, aynı zamanda öğretmenliğin anlam haritasının yerinden edilmesidir.

Dijital emek kavramı, geleneksel üretim ilişkileri çerçevesinde tanımlanan emek süreçlerinin, yeni medya teknolojileri üzerinden görünümeye, sürekli ve parçalı bir forma evrilmesini açıklar (Fuchs, 2014). Öğretmenler açısından bu durum, sınıf içindeki fiziksel varlıklarının yerini ekran arkasında çalışan, sürekli ölçülen ve değerlendirilen bir dijital bedene bırakması anlamına gelir. Bu dijital beden, yalnızca zaman ve bilgi değil, aynı zamanda duyguya ve dikkat ekonomisine de dâhildir.

Performans, Metrikleşme ve Kimliğin Parçalanması

Dijital platformlar öğretmenlik mesleğine yalnızca yeni araçlar değil, aynı zamanda yeni normlar da dayatmaktadır. Bu normlar çoğu zaman “ölçülebilirlik”, “verimlilik” ve “görünürlük” gibi neoliberal söylemlerle meşrulaştırılır. Öğretmenin başarısı, pedagojik sezgiden çok öğrenci geri

bildirimleri, video izlenme oranları, test sonuçları ve algoritmik analizlere dayalı performans metrikleriyle tanımlanır (Ball, 2003). Böylece öğretmen kimliği, içsel mesleki anlamından kopartılarak sayısal göstergeler üzerinden inşa edilen bir performans kimliğine dönüştürmektedir. Bu bağlamda öğretmen yalnızca öğretim yapmamakta; aynı zamanda sürekli güncellenen bir içerik üreticisi, kullanıcı deneyimi sağlayıcısı ve veri sağlayıcısı olarak işlev görmektedir. Platformlar, öğretmenin davranışlarını görünürlük kılarken aynı zamanda normatif olarak da yönlendirmektedir. Özellikle “öğrenci memnuniyetine dayalı algoritmalar”, öğretmeni sadece pedagojik değil, psikolojik ve duygusal açıdan da optimize edilmiş bir aktöre dönüştürmektedir (Roberts-Mahoney, Means & Garrison, 2016).

Bu metrikleştirme süreci, öğretmenin kimliğinde bölünmelere yol açar. Mesleki özerklik, içsel motivasyon ve bireysel deneyim yerini dışsal değerlendirme göstergelerine bırakır. Öğretmen, hangi davranışlarının daha çok puanlandığını, hangi içeriklerin daha çok izlendiğini analiz etmek zorunda hisseder. Böylece kimlik, bir “sürekli uyum hali” içerisinde girer. Kendi pedagojik değerlerinden uzaklaşan öğretmen, sistemin görünürüğe atfettiği başarı kodlarına göre konumlanır (Zuboff, 2019).

Michel Foucault’nun “gözetim toplumu” kavramı bu noktada öğretmenin yaşadığı deneyimi açıklayıcı bir çerçeve sunar. Dijital platformlar birer “saydamlık alanı” oluşturur; öğretmen bu alanlarda hem görünür olmayı hem de bu görünürüğün yönetmeyi öğrenmek zorundadır. Bu da öğretmeni performans merkezli bir özneye dönüştürürken, pedagojik özün yerini imajsal bir üretkenlik alır (Foucault, 1977).

Dijital Yalnızlık, Duygusal Emek ve Yıpranma

Dijitalleşmenin öğretmen kimliği üzerindeki en az fark edilen ancak en derin etkilerinden biri, duygusal yıpranma ve yalnızlaşmadır. Yüz yüze eğitim ortamlarında öğretmenlik, yalnızca bilgi aktarımı değil; aynı zamanda empati, sezgi ve ilişkiselik üzerine kurulu bir практиkti. Ancak dijital ortama geçişle birlikte bu boyutların çoğu silikleşmiş, yerini ekran karşısında yürütülen izole bir pedagojik süreç bırakmıştır (Dillabough, 2004).

Öğretmenler artık öğrenci tepkilerini doğrudan göremez, sınıfı atmosferi hissedemez, anlık müdahalelerle pedagojik yönelimlerini değiştiremez hâle gelmişlerdir. Bunun yerine, veriye dayalı değerlendirme araçları ve otomatik geribildirim sistemleri içinde, duygusal boyutu sınırlı, teknikleştirilmiş bir öğretme süreci yürütmektedirler. Bu da öğretmenin varoluşsal tatminini ve mesleki aidiyetini zayıflatmakta, psikolojik tükenmişlik riskini artırmaktadır (Maslach & Leiter, 2016).

Duygusal emek, Arlie Hochschild'in tanımıyla bireyin kendi duygularını düzenleyerek başkalarının duygusal ihtiyaçlarını karşılamasıdır (Hochschild, 1983). Dijital öğretmenlik pratığında bu emek biçimini daha görünmez ancak daha yoğun bir hâl alır. Öğretmen, kamera karşısında enerjik, sabırlı ve kapsayıcı görünümeye çalışırken, ekran arkasında artan yalnızlık, yetersizlik ve tükenmişlik duygularıyla baş başa kalmaktadır. Bu durum özellikle kadın öğretmenler için daha çarpıcıdır. Kadınların duygusal emeğe daha fazla yüklenmesi, cinsiyet temelli eşitsizliklerin dijital eğitim ortamlarında da yeniden üretildigini göstermektedir (Skeggs, 2004). Platform sistemleri, öğretmenlerin duygusal durumlarını hesaba katmadan performans ölçümüleri yaptığı için, bu görünmeyen emek türü karşılıksız kalmakta ve duygusal sermayenin değeri yok sayılmaktadır.

Kısacası dijital yalnızlık, öğretmenin kendilik deneyimini zayıflatır; duygusal emeği ise görünmez ve tüketici bir biçimde sokan önemli bir dönüşüm alanıdır. Bu yalnızlık, pedagojik etkinliği yalnızca dijital araçlarla sürdürülen değil; aynı zamanda duygusal bütünlüğü parçalanmış bir özne hâline getirir.

Dijital çağın dayattığı yeni emek rejimleri, öğretmen kimliğini yalnızca araçsal düzlemede değil, özsel ve varoluşsal anlamda da dönüştürmektedir. Öğretmen artık yalnızca bilen ve aktaran bir figür değil; gözetlenen, ölçülen, veri üreten ve algoritmik olarak yeniden şekillendirilen bir dijital emekcidir. Bu dönüşümün en çarpıcı yönü, öğretmenin pedagojik sezgisinden, etik sorumluluğundan ve içsel motivasyonundan adım adım uzaklaşarak, dışsal normlara uyanlanmış bir performans aktörine indirgenmesidir. Ne var ki bu indirgenme kaçınılmaz bir kader değildir. Dijital sistemlerin sunduğu imkânlarla çelişkili biçimde öğretmen hâlâ özgürlleşme alanları yaratır. Çünkü pedagojik eylem, her zaman yalnızca bilgi传递i değil; aynı zamanda anlam inşası, değer üretimi ve insanı dokunuştur. Algoritmalar, bu derinliği kuşatamaz. Bu nedenle öğretmenin dijital sistemlerde özne olarak var olabilmesi, teknik araçlara hükmenden değil, onları pedagojik sezgiyle anlamlandıran bir farkındalıkla mümkündür. Bu bağlamda dijital platformlarda öğretmenlik, yalnızca bir meslek değil; aynı zamanda etik, estetik ve varoluşsal bir duruktur. Bu duruş, sayılara indirgenmeyi reddeden; öğrenciyi müsteri değil, özne olarak gören; eğitimi sadece içerik değil, anlam ve ilişki olarak kuran bir direniş biçimidir. Ve bu direniş, öğretmenin en insani ve en güçlü yanıdır.

2.4. Platform Kapitalizmi ve Öğretmen Emeğinin Yeniden Biçimlenişi

Dijital teknolojilerin eğitim alanına nüfuzuyla birlikte öğretmen emeği, yalnızca pedagojik bir etkinlik değil, aynı zamanda platform-temelli ekonomik ilişkilerle örtülü bir üretim biçimini hâline gelmiştir. Bu dönüşüm, özellikle platform kapitalizmi kavramı çerçevesinde değerlendirilmelidir. Srnicek'in (2017) tanımladığı şekliyle platform kapitalizmi, kullanıcıların etkileşimlerinden elde edilen verilerin meta hâline getirilmesiyle işleyen bir ekonomik rejimdir. Bu bağlamda öğretmen, dijital platformlarda içerik üreten, görünürlük yaratan ve veri üreten bir aktöre dönüşmektedir; emek, salt pedagojik bağlamdan çıkararak ekonomik bir yapıya evrilmektedir.

Eğitim platformları, öğretmenlerin üretmiş olduğu ders içeriklerini, geri bildirimlerini, videolarını ve değerlendirme pratiklerini veri hâline getirerek kendi sistemsel optimizasyonları için kullanmaktadır. Bu süreçte öğretmen emeği, çoğu zaman görünmezleşmekte ya da içerik tedarikçisi konumuna indirgenmektedir. Bu durum, emeğin dijitalleştirilmesi kadar; onun sömürülme biçiminin de farklılığını göstermektedir. Özellikle ücretsiz eğitim içeriklerinin yaygınlaştığı bu ortamda, öğretmen emeği, karşılığı verilmeyen bir değer üretimi olarak yapılandırılmaktadır (Zuboff, 2019).

Öte yandan öğretmen, platformlar aracılığıyla bireysel markasını oluşturma baskısıyla karşı karşıyadır. Bu bağlamda, neoliberal özne inşasının bir parçası olarak öğretmen, kendini sürekli güncellemek, pazarlamak ve yeniden üretmek zorundadır. İzlenme sayıları, takipçi oranları, kullanıcı puanları ve yorumlar; öğretmen emeğin niteliğinden çok, piyasa içindeki dolaşım kapasitesini belirlemeye başlamıştır. Bu, öğretmenin eğitimsel niteliğinin değil; dijital performansının ölçüldüğü yeni bir değerlendirme rejimidir.

Platform kapitalizmi bağlamında öğretmen emeği, yalnızca çalışma saatleriyle sınırlı kalmamakta; ‘duygusal emek’ ve ‘temsil emeği’ gibi yeni formlar altında genişlemektedir. Öğretmen, yalnızca bilgi vermekle değil; aynı zamanda öğrenci ve veli beklentilerini karşılamak, platform algoritmalarına uyum sağlamak ve kullanıcı etkileşimlerini yönetmek gibi çeşitli görünmez emek biçimleriyle yüklenmektedir. Bu durum, öğretmenin fiziksel sınıf içinde verdiği emeği aşan ve dijital dünyada sürekli tetikte olmasını gerektiren bir emek modelini ortaya koymaktadır (Hochschild, 1983).

Bu yeni rejim, öğretmenlik mesleğinin kamuya hizmet anlayışından, piyasa odaklı bir hizmet mantığına doğru kaymasını hızlandırmaktadır. Pedagojik özerklik yerine algoritmik önerilere; kolektif sorumluluk yerine bireysel

başarıya; toplumsal sorumluluk yerine kişisel marka inşasına odaklanan bu yapı, eğitimdeki etik temelleri sarsmaktadır. Özellikle genç öğretmenler, dijital performans baskısı altında, kendi pedagojik tarzlarını değil; sistemin öne çıkardığı ‘başarılı’ modelleri kopyalama yoluna gitmektedirler. Bu da yaratıcı, eleştirel ve toplumsal fayda odaklı eğitim anlayışını tehdit etmektedir.

Sonuç olarak, platform kapitalizmi öğretmen emeğini yalnızca dönüştürmekle kalmaz; onu ölçülebilir, pazarlanabilir ve yönlendirilebilir bir veri alanına hapseder. Bu süreçte öğretmenin özne olarak varlığı; görünürlük, etkileşim ve içerik üretimi temelinde yeniden inşa edilir. Bu nedenle dijital çağın öğretmeni, yalnızca teknolojik donanımla değil; aynı zamanda eleştirel dijital bilinçle donatılmalıdır. Öğretmen emeği, piyasa değil; etik, kamusal ve özgürlleştirici pedagojik değerlerle yeniden tanımlanmalıdır.

Platform kapitalizminin öğretmen emeği üzerindeki etkileri, yalnızca mesleki dönüşümle sınırlı değildir; aynı zamanda insanın kendi emeğiyle kurduğu ontolojik ilişkinin dijital temelde yeniden yorumlanması da gerektirir. Öğretmen, dijital platformlarda yalnızca bir içerik sağlayıcısı değil; aynı zamanda görünürlük ve performans üzerinden değerlendirilen bir özneye dönüşür. Bu durum, öğretmenin pedagojik özerliğini tehdit ederken, onun mesleki kimliğini piyasa değerleri ekseninde yeniden şekillendirir. Ancak bu hegemonik çerçeveye teslim olmak zorunlu değildir. Direniş, etik duruş ve eleştirel farkındalıkla donanmış bir öğretmen figürü, dijital emek rejimlerinin sınırlarını aşabilir. Öğretmen emeği; algoritmik ölçütlerde değil, toplumsal sorumluluk, pedagojik etik ve dönüşümcü eğitim vizyonuna dayalı olarak yeniden düşünülmelidir. Bu noktada öğretmenin asli görevi, yalnızca sistemin taleplerine yanıt vermek değil; sistemin etik sınırlarını sorgulamak ve gerektiğinde aşındırmaktır. Öğretmenlik, dijital çağda bir meslekten çok bir duruş, bir bilinç hâline gelmelidir.

3. Dijital Emek Rejimlerinde Direniş Biçimleri ve Pedagojik Özerklik

Dijital emek rejimlerinin öğretmenlik mesleği üzerindeki dönüştürücü etkileri, yalnızca yapısal baskılarla sınırlı değildir. Bu süreç aynı zamanda öğretmenlerin özne olarak kendilerini konumlandırma, direnme ve yeniden inşa etme biçimlerini de kapsamlı biçimde şekillendirmektedir. Dijital teknolojilerin hegemonik etkisine karşı geliştirilen pedagojik direniş biçimleri, öğretmenlerin bireysel ve kolektif özerklik arayışlarını görünür kılmaktadır. Bu bağlamda, öğretmenin dijital çağda yalnızca sistemin bir parçası değil; aynı zamanda sistemin etik sınırlarını sorgulayan bir aktör olarak yeniden ele alınması gereklidir.

Freireci pedagojinin özünde yatan ‘eleştirel bilinç’ (conscientização) kavramı, öğretmenin yalnızca bilgiyi iletten değil, aynı zamanda baskıcı yapılarla hesaplaşabilen bir özne olması gerektiğini vurgular (Freire, 1970). Bu bakış açısından hareketle dijital emek rejimleri içinde öğretmenin geliştirdiği her eleştirel refleks, bir direniş biçimini olarak okunabilir. Bu direniş kimi zaman sistemin sunduğu metriklerle itirazla, kimi zaman algoritmaların yönlendirmelerine uymama kararıyla, kimi zamansa dijital araçları alternatif, özgürlleştirici biçimlerde kullanma pratiğiyle somutlaşır.

Öğretmenlerin dijital platformlara karşı geliştirdikleri direniş biçimleri üç ana başlıkta toplanabilir: bireysel etik itiraz, kolektif örgütlenme ve alternatif dijital okuryazarlık. Etik itiraz, öğretmenin sistemin dayattığı içerik üretimi, görünürlük performansı ya da değerlendirme algoritmalarını eleştirmesi ve pedagojik değerlerini koruma kararlılığıdır. Bu direnişin en güçlü biçimini, öğretmenin kendi pedagojik kimliğini algoritmik yönlendirmelerden bağımsız olarak kurma çabasıdır. Burada pedagojik özerklik yalnızca teknik bir yeterlilik değil; aynı zamanda ahlaki bir duruş, mesleki bir sorumluluktur.

Kolektif örgütlenme ise öğretmenlerin dijital baskılara karşı birlikte hareket etme kapasitesine işaret eder. Sendikalar, meslek örgütleri ve dijital dayanışma ağları aracılığıyla öğretmenler, platform politikalarına karşı ortak bildiriler yayımlamakta, eğitimde dijital etik talepler geliştirmekte ve dijital denetim mekanizmalarının şeffaflaştırılmasını savunmaktadır. Bu tür kolektif eylemler, yalnızca bireysel kurtuluşun değil; sistemsel dönüşümün de anahtarıdır (Smythe, 2018).

Üçüncü olarak, alternatif dijital okuryazarlık yaklaşımı, öğretmenin dijital araçları yalnızca tüketici olarak değil; aynı zamanda dönüştürücü bir özne olarak kullanmasını teşvik eder. Bu yaklaşımda öğretmen, veri sahipliği, algoritmik şeffaflık, dijital etik ve bilgiye erişim hakkı gibi kavamlarla donanır. Eleştirel dijital okuryazarlık, öğretmeni yalnızca araçları kullanan değil; onları sorgulayan, dönüştüren ve gerektiğinde reddeden bir özne konumuna getirir (Hinrichsen & Coombs, 2013).

Tüm bu direniş biçimlerinin ortak noktası, pedagojik özerkliği yeniden inşa etme çabasıdır. Pedagojik özerklik, öğretmenin yalnızca içerik belirleme hakkı değil; aynı zamanda etik değerlerini sistemin baskularına karşı koruma iradesidir. Bu anlamda özerklik, bireysel değil kolektif bir bilinçle, etik bir zeminle ve felsefi bir duruşla temellenmelidir. Aksi hâlde dijital emek rejimleri öğretmeni, yalnızca sistemin işleyişine uyum sağlayan bir teknisyene dönüştürür.

Sonuç olarak dijital çağda öğretmenlik, yalnızca bir meslek değil; aynı zamanda bir direniş pratiğidir. Bu direnişin merkezinde etik, özgürlük ve kamusal sorumluluk yer alır. Öğretmen, algoritmaların sunduğu performans rejimlerine karşı etik bir duruş sergileyerek hem kendi kimliğini hem de eğitimimin toplumsal işlevini koruyabilir. Bu bağlamda dijital emek rejimlerine karşı geliştirilen her pedagojik itiraz, geleceğin daha özgür, daha insani ve daha adil bir eğitim düzenine dair umut taşır.

Dijital emek rejimleri içinde öğretmenlerin deneyimlediği dönüşüm, yalnızca yapısal koşullarla açıklanamaz. Bu dönüşümün altında yatan kültürel kodlar, tarihsel pedagojik değerler ve bireysel öznellik halleri de dikkate alınmalıdır. Öğretmenin sınıf içindeki konumundan dijital uzamındaki görünürüğe kadar pek çok boyut, çağdaş emek anlayışıyla yeniden biçimlenmektedir. Bu yeniden biçimlenmiş, öğretmenin neyi, nasıl ve neden öğrettiği kadar, nasıl algılandığı ve performansının nasıl denetlendiğiyle de doğrudan ilişkilidir.

Bu noktada Michel Foucault'nun panoptikon kavramı güncellenerek 'dijital panoptizm' biçiminde öğretmenlerin dijital davranışlarının sürekli gözlemlendiği ve değerlendirildiği yeni bir gözetim mekanizması olarak işlev görmektedir (Lyon, 2003). Dijital platformlarda öğretmenin içerik üretimi, öğrenci etkileşimleri ve çevrim içi davranışları, platform sahiplerinin ya da kurumların algoritmik sistemleri tarafından sürekli izlenmektedir. Bu durum öğretmenin mesleki faaliyetini baskılanan değilmiş gibi görünen; ancak öz denetimi işselleştirmeye zorlayan bir güç ilişkisi yaratır. Böylece öğretmen yalnızca başkalarının değil, kendisinin de sürekli değerlendirme nesnesi haline gelir.

Bu süreç öğretmende bir tür 'algoritmik disiplin' duygusu yaratır. Öğretmen, platformun beğenmediği içerikleri üretmemeye, düşük etkileşim alan alanlara yöneltmemeye ve sistemin önerdiği biçimlere sadık kalmağa zorlanır. Bu türden öz denetim biçimi, öğretmenin yaratıcı, eleştirel ve deneyimsel pedagojik biçimlerini sınırlayabilir. Ancak bu noktada öğretmenin etik duruşu ve pedagojik sezgileri, dijital yapılarla olan ilişkisini yeniden kurma kapasitesini belirler.

Pedagojik özerkliğin dijital çağda yeniden tanımlanması gerekmektedir. Geleneksel özerklik anlayışı, içerik seçme ve öğretim yöntemine karar verme üzerinden şekillenmekteydi. Ancak artık özerklik, öğretmenin dijital arayuzlerde kendi pedagojik tarzını sürdürüp sürdüremediği, sistem baskılarına rağmen etik ilkelerine sadık kalıp kalamadığı bağlamında yeniden ele alınmalıdır. Bu bağlamda dijital pedagojik özerklik, yalnızca öğretmenin

karar verme hakkı değil; dijital alan içinde etik direnç gösterebilme kapasitesidir.

Eleştirel pedagojinin dijital ortamlara uygulanabilirliği, bu dönüşüm sürecinde büyük önem taşımaktadır. Giroux (2011), eleştirel pedagojinin ancak bireylerin kültürel üretim süreçlerinde özerk aktörler hâline gelmesiyle mümkün olacağını savunur. Bu perspektiften bakıldığından, öğretmenin dijital sistem içinde sadece araç kullanan değil, aynı zamanda araçların anlamını dönüştüren bir figür hâline gelmesi gereklidir. Bu dönüşümün gerçekleşmesi için dijital okuryazarlık becerileri, sadece teknik bilginin ötesine geçerek etik, kültürel ve eleştirel boyutları da kapsamalıdır.

Öğretmenlerin platformlara karşı geliştirdiği direniş biçimlerinin başarısı, büyük ölçüde kurumsal yapılarla olan ilişkilerine de bağlıdır. Örneğin dijital içerik üretimine zorlanan öğretmenler, eğitim kurumlarının açık önerileri ve değerlendirme sistemleri üzerinden baskı altına alınmaktadır. Bu bağlamda kurumsal şeffaflık, etik çerçeve ve öğretmen katılımı, dijital politikaların adil biçimde uygulanabilmesi için gereklidir.

Direniş biçimlerinin bir başka boyutu da pedagojik tahayyülün dönüşümüdür. Dijital baskılar altındaki öğretmen, zamanla kendi pedagojik idealinden uzaklaşabilir. Bu durum yalnızca teknik yetersizlikten değil, aynı zamanda pedagojik inancın aşınmasından kaynaklanabilir. Bu aşınmaya karşı öğretmenlerin pedagojik umutlarını ve felsefi ilkelerini yeniden hatırlamaları ve dayanışma ile yeniden türetmeleri gereklidir.

Dayanışma, bu süreçte sadece örgütsel değil; aynı zamanda varoluşsal bir direniş biçimidir. Öğretmenler, dijital baskıların kişisel başarısızlık olarak görülmemesini reddederek bu durumu yapısal bir sorun olarak tanımladıklarında, kolektif dönüşümün kapısını aralayabilirler. Bu ise dijital eğitim çağında yeni bir öğretmenlik ethosunun oluşması anlamına gelir: eleştirel, kolektif ve etik sorumluluğa dayalı bir mesleki duruş.

Son olarak, dijital direniş biçimlerinin sürdürülebilirliği için politik eğitim politikalarına ihtiyaç vardır. Öğretmenlerin dijital baskılardan korunması, yalnızca bireysel reflekslerle değil; sistemsel önlemlerle de mümkün olabilir. Bu bağlamda dijital performans değerlendirmelerine karşı mesleki etik kurulların devreye girmesi, dijital içerik üretiminin adil biçimde ücretlendirilmesi ve öğretmenlerin dijital hakları konusunda yasal düzenlemeler yapılması gereklidir.

Dijital emek rejimlerinin öğretmenlik mesleği üzerindeki etkileri, sadece pedagojik alanı değil, aynı zamanda etik, politik ve varoluşsal boyutları da kapsamaktadır. Öğretmenin dijital sistemler karşısındaki duruşu, artık sadece

bir yöntem tercihi değil; bir varlık biçimini, bir etik direnişin göstergesidir. Öğretmen, dijital gözetim düzeni içinde yalnızca içerik üreticisi değil, aynı zamanda kendi özerliğini savunan ve yeniden inşa eden bir etik özne olmalıdır. Bu nedenle pedagojik özerklik, dijital çağın en güçlü direniş biçimlerinden biri olarak yeniden tanımlanmalıdır. Direniş; bazen bir algoritmayı sorgulamak, bazen bir performans göstergesini reddetmek, bazen de dayanışma içinde alternatif bir eğitim biçimini savunmaktadır. Öğretmen, dijital çağın yalnızca aktörü değil; aynı zamanda vicdanıdır. Dijitalleştirilmiş bir dünyada, insan kalabilmenin yolu, öğretmenin etik bilincinden geçmektedir. Bu bağlamda her eleştirel öğretmen, yalnızca geleceğin eğitimini değil; aynı zamanda daha adil ve anlamlı bir toplumu da kurmak

4. Yapay Zekâ Destekli Eğitimde Öğretmen Rolünün Dönüşümü ve Etik Sınırlar

Eğitimde yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin hızlı yayılımı, öğretmenlik mesleğini yalnızca teknik boyutuya değil, aynı zamanda etik, pedagojik ve ontolojik boyutlarıyla da yeniden düşünmeyi zorunlu kılmaktadır. YZ destekli platformlar, öğrenme analitiği, kişiselleştirilmiş eğitim içerikleri ve otomatik değerlendirme sistemleriyle öğretim süreçlerini kökten dönüştürürken; öğretmenin sınıf içindeki geleneksel rolünü de giderek daha fazla yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşüm, öğretmenin yalnızca bir bilgi aktarıcısı değil, veri yöneticisi, algoritmik denetleyici ve dijital rehber konumuna evrilmesine neden olmaktadır.

Yapay zekâ sistemleri, öğretmenin karar alma süreçlerine müdahale edebilecek düzeyde gelişmiş analitik öngörüler sunmaktadır. Bu durum, öğretmenin mesleki yargısının yerini otomasyon temelli önerilere bırakması riskini doğurur. Örneğin bir yapay zekâ aracı, öğrencilerin başarı durumunu analiz ederek öğretmene müdahale önerilerinde bulunabilir. Ancak bu öneriler, öğretmenin pedagojik sezgisi, etik hayatı ve öğrenciyle kurduğu ilişkisel bağ gibi nitelikleri dikkate almaz. Bu noktada öğretmen, yapay zekâyı yalnızca bir araç olarak mı görecektir, yoksa ona karar alma sorumluluğunu mı devredecektir? Bu soru, öğretmenlik mesleğinin felsefi temellerini sarsıcı bir tartışmayı gündeme getirir.

Etik boyutta ise, öğretmenin veriyle kurduğu ilişki giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Öğrenci davranışlarının, performanslarının ve öğrenme eğilimlerinin sürekli olarak dijital sistemler tarafından izlenmesi, mahremiyet ve veri güvenliği konularını gündeme taşımaktadır. Öğretmen, öğrenci verilerinin ne şekilde toplandığını, analiz edildiğini ve karar mekanizmalarında nasıl kullanıldığını sorgulamakla yükümlüdür. Bu bağlamda öğretmen

yalnızca pedagojik değil; dijital etik açısından da sorumluluk taşıyan bir figür hâline gelir.

YZ destekli sistemlerin sunduğu kişiselleştirme olanakları, yüzeyde pedagojik çeşitliliği artırıyor gibi görünse de, derinlemesine incelendiğinde öğrenme süreçlerinin standartlaştırılmasına ve öğrenci profillerinin tipolojik olarak kodlanması yol açabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin bireysel kimliklerinin, sosyal bağamlarının ve kültürel farklılıklarının algoritmik kalıplara sıkıştırılma tehlikesini beraberinde getirir. Öğretmenin bu süreçteki rolü, algoritmaların kararlarını sorgulamak, homojenleştirme eğilimlerine karşı direnmek ve öğrencinin çok boyutlu doğasını savunmak olmalıdır.

Öğretmenin etik görevi yalnızca bireysel düzeyde değil, sistemsel düzeyde de önemlidir. YZ sistemlerinin eğitime entegre edilmesi sürecinde öğretmenlerin bu sistemleri nasıl kullandığı, hangi sınırlar içerisinde hareket ettiği ve hangi noktalarda müdafale ettiği, sistemin adil ve insanı işlemesi açısından belirleyicidir. Eğer öğretmen YZ'yi eleştirel süzgeçten geçirmeden tüm karar süreçlerine entegre ederse, eğitimdeki insanı boyut zayıflar ve öğretmenlik mesleği, teknokratik bir yapıya indirgenebilir.

Bu nedenle öğretmenin YZ ile ilişkisi, teknik bir yeterlilik değil; etik bir duruş olarak ele alınmalıdır. Freireci pedagojiden esinle, öğretmenin teknolojiyle olan ilişkisi yalnızca araçsal değil, dönüşümçü olmalıdır. Öğretmen, YZ'yi yalnızca kullanan değil, onun eğitimdeki etik ve pedagojik etkilerini analiz eden, gerektiğinde sorgulayan ve alternatif yollar geliştiren bir özne olarak konumlandırılmalıdır. Bu bağlamda öğretmenlerin YZ okuryazarlığı, sadece kullanım becerisi değil, aynı zamanda felsefi ve etik farkındalık içeren bütünsel bir yeterliliği kapsamalıdır.

YZ destekli eğitim sistemlerinde öğretmenin rolünü daha derinlemesine değerlendirmek için, ‘insan-makine işbirliği’ paradigmasını pedagojik bağlamda yeniden düşünmek gereklidir. Bu paradigma, öğretmen ve algoritmaların birbirinin yerine gelebilecek aktörler olarak değil; farklı yetkinlikler üzerinden birbirini tamamlayan unsurlar olarak görülmesci savunur. Bu noktada öğretmen, insanî sezgi, empati ve bağlam bilgisiyle; yapay zekâ ise veriye dayalı analiz ve hızlı geri bildirim üretme kapasitesiyle süreci birlikte yönetmelidir. Ancak gerçek hayatı bu bütünleşme çoğu zaman öğretmenin özgün katkısının zayıflatılması ve algoritmanın önerilerine edilgen biçimde uyum sağlanması biçiminde ortaya çıkmaktadır.

Bu durum, öğretmenin karar verici değil, veri yorumlayıcı ya da sistem takipçisi hâline gelmesi riskini taşır. Özellikle yüksek öğretim ve K12 düzeyinde öğretmenlerden, YZ sistemlerinden gelen analiz raporlarını yorumlamaları

ve buna göre eğitim sürecini şekillendirmeleri beklenmektedir. Ancak bu raporların çoğu zaman pedagojik bağlamı dışlayan, öğrenci kimliğini istatistiksel verilere indirmeye yatkın çıktılar sunduğu gözlemlenmektedir. Bu noktada öğretmenin hem veri okuryazarı hem de eleştirel düşünür olması zorunlu hâle gelir. Aksi takdirde, eğitimde teknik aklın egemenliği, insanı öznelliği gölgcede bırakabilir.

Öğretmenin dönüßen rolüyle birlikte, sınıfın sosyo-kültürel yapısı da yeniden şekillenmektedir. YZ destekli sistemlerde bireyselleştirilmiş eğitim modelleri, öğrencilerin yalnızca bireysel başarılarına odaklanırken, kolektif öğrenme, grup etkileşimi ve sosyal bağlar gibi unsurlar geri planda kalabilmektedir. Bu pedagojik model, öğretmeni bir koordinatöre değil, yalnızca bir denetleyiciye dönüştürme riski taşıır. Oysa öğretmenin en güçlü rolü, öğrenciler arasında anlam kurma süreçlerini teşvik eden, diyalogu yönlendiren ve toplumsal öğrenme ortamını güçlendiren kişidir. Bu nedenle YZ destekli sistemlerle çalışırken, öğretmenin sosyal bağlamı güçlendirerek pedagojik müdaħaleeleri yapabilmesi desteklenmelidir.

Öte yandan yapay zekâ ile desteklenen eğitim platformlarının çoğu özel şirketler tarafından geliştirildiğinden, öğretmenlerin karşılaşacağı sistemler çoğu zaman ticarileşmiş içeriklerle doludur. Bu içerikler, belirli öğretim yaklaşımlarını ön plana çıkararak pedagojik çoğulculuğu sınırlayabilir. Öğretmen bu noktada yalnızca kullanıcı değil; içerik eleştirmeni, seçici uygulayıcı ve gerektiğinde kendi alternatif pedagojik materyalini oluşturan bir üretici olmalıdır.

Ayrıca algoritmaların önerdiği ‘en uygun’ öğrenme yolları, çoğu zaman öğrencilerin geçmiş performansına göre şekillenmekte ve gelecekteki potansiyellerini daraltmaktadır. Bu bağlamda öğretmenin rolü, algoritmanın sınırlarını fark etmek ve öğrenciler için alternatif gelişim yolları sunmak olmalıdır. Bireyin öğrenme yolculuğu, sadece verilerle değil, aynı zamanda umut, merak ve sosyal etkileşimle şekillenir. Bu dinamiklerin ancak öğretmen aracılığıyla sistem içinde canlı tutulabileceği açıklıktır.

Etki açıdan öğretmenin karşı karşıya kaldığı en önemli meselelerden biri de önyargılı algoritmalarıdır. Yapay zekâ sistemleri, tarihsel verilerden beslenirken sistemik önyargıları da kopyalayabilir. Bu nedenle öğretmenler, algoritmik kararların cinsiyet, etnik köken veya sosyoekonomik düzey gibi değişkenlere karşı adil olup olmadığını sorgulamakla yükümlüdür. Bu noktada öğretmen, yalnızca algoritmaları kullanan değil; aynı zamanda sistemik eşitsizlikleri fark eden ve bu doğrultuda pedagojik adaleti savunan bir etik aktöre dönüşmelidir.

Sonuç olarak, YZ destekli eğitim sistemlerinde öğretmenin rolü daha karmaşık, çok katmanlı ve sorumluluklarla yüklü hâle gelmektedir. Bu bağlamda öğretmenlik artık sadece bilgi aktarma değil; teknolojik etik, veri adaleti ve pedagojik özgünlük açısından aktif bir mücadele alanına dönüşmektedir. Öğretmen, algoritmik baskılara karşı etik refleks geliştirebildiği sürece, mesleğinin dönüşümünü kendi lehine şekillendirebilir. Bu noktada öğretmenin yalnızca bir teknoloji kullanıcısı değil; eğitimde insan onurunu, çeşitliliği ve özgürlüğü savunan bir özne olarak konumlanması elzemdir.

Yapay zekâ destekli eğitim sistemleri öğretmenin rolünü yeniden tanımlarken, bu dönüşümün yalnızca teknik değil, derin bir etik ve pedagojik sorgulama gerektirdiği açıktır. Öğretmen, dijital sistemlerin içinde yalnızca bir uyum nesnesi değil; aynı zamanda sistemin insanı sınırlarını belirleyen bir özne olarak hareket etmelidir. YZ'nin sunduğu imkânlar, öğretmeni araçsal bir role hapsetmek yerine, onun sezgisel bilgeliğini ve etik duyarlığını daha görünür kılmalıdır. Eğer öğretmen bu teknolojik dönüşümde yalnızca veri yorumlayıcısı hâline gelirse, eğitimdeki insani derinlik, algoritmik doğruluk uğruna feda edilecektir. Bu nedenle öğretmenin görevi, yalnızca YZ'yi kullanmak değil; onu pedagojik bir hakikatin sınavından geçirmek ve gerekirse ona direnebilmektir. Çünkü eğitim, yalnızca verilerle değil; anlama, niyetle ve vicdanla biçimlenir. Bu bağlamda öğretmen, dijital çağın etik mihenk taşı olarak konumlanmalıdır.

5. Dijital Çağda Öğretmen Kimliğinin Geleceği: Emek, Etik ve Özgün Pedagoji Arasında Yeni Bir Paradigma

5.1. Dijitalleşmenin Öğretmenlik Üzerindeki Kümülatif Etkisi

Eğitimde dijitalleşme süreci, öğretmenlik mesleğini hem yapısal hem işlevsel olarak köklü bir dönüşümle karşı karşıya bırakmıştır. Bu dönüşüm, sadece öğretim teknolojilerinin araçsal kullanımını değil, aynı zamanda öğretmenlik kimliğinin yeniden tanımlanmasını da zorunlu kılmaktadır. İlk etappa uzaktan eğitim platformlarının yaygınlaşmasıyla başlayan bu süreç, zamanla öğrenme analitiklerinin, otomatik ölçme sistemlerinin ve yapay zekâ tabanlı içeriklerin sistematik biçimde eğitim pratiklerine entegre edilmesiyle derinleşmiştir. Bu durum, öğretmenin rolünü geleneksel rehberlik ve içerik aktarımı görevlerinden çıkararak, veri odaklı yönlendirme, teknolojik yönetim ve sistem denetimi gibi daha karmaşık görev tanımlarına kaydirmaktadır.

Öğretmenlerin giderek artan biçimde dijital arayüzler üzerinden etkileşim kurmaları, eğitim sürecini insani bağlamından koparma riskini beraberinde getirirken, aynı zamanda öğretmenlerin bilişsel yükünü de

artırmaktadır. Artık öğretmen yalnızca ders hazırlığı yapmamakta; aynı zamanda sistem entegrasyonunu sağlamakta, dijital materyalleri yönetmekte ve teknik altyapı sorunlarıyla da ilgilenmektedir. Bu yeni roller, öğretmenin pedagojik özerkliğini zayıflatabileceği gibi, mesleki tükenmişliği de tetikleyebilir. Dijitalleşmenin yaygınlaşması, öğretmeni çoklu görevler altında eylemsizleştiren bir mekanizmaya dönüştürebilir.

Ayrıca dijitalleşme süreci, öğretmenlik mesleğinin toplumsal imajını da dönüştürmektedir. Eskiden öğretmenlik; bilginin taşıyıcısı, ahlaki rehber ve kültürel aktarıcı olarak konumlandırılırken; günümüzde bu rol, teknik becerilere sahip bir dijital içerik yöneticisine indirgenmektedir. Bu, mesleğin öz değerlerinden uzaklaşmasına ve öğretmenin kamusal otoritesinin zayıflamasına yol açabilir. Bu bağlamda dijitalleşme, öğretmenlik mesleği için bir ilerleme değil, kontrollü bir dönüşüm süreci olarak değerlendirilmelidir.

Özellikle pandeminin etkisiyle hız kazanan dijitalleşme, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini de yeniden yapılandırmıştır. Geleneksel hizmet içi eğitim modelleri yerini çevrimiçi modüllere bırakmış, öğretmenin topluluk içindeki dayanışma bağları zayıflamıştır. Bu yalnızlaşma ve dijitalleşme eksenli yeniden yapılandırma, öğretmenlik mesleğinin kolektif karakterini tehdit etmektedir. Dijital araçlar öğretmenin işini kolaylaştırırsa da, aynı zamanda onu atomize ederek sistemin bir parçasına dönüştürme potansiyeli taşımaktadır.

5.2. Yeni Emek Biçimleri ve Kimlik Bunalımı

Dijitalleşme ile birlikte öğretmenlik mesleği, klasik emek biçimlerinin ötesine geçerek yeni bir dijital emek rejimi içerisine hapsolmaya başlamıştır. Bu rejim, öğretmeni yalnızca pedagojik üretici değil; aynı zamanda sürekli veri üreten, izlenen ve algoritmalarla değerlendirilen bir ‘dijital emekçi’ konumuna indirmektedir. Öğretmen artık yalnızca ders anlatmakla kalmaz; sistemler üzerinden rapor üretir, öğrenci performanslarını dijital sistemlere işler ve eğitim süreçlerini platformlar arası uyumla sürdürülebilir hâle getirir. Bu durum, öğretmenin klasik anlamda bilgiye ve deneyime dayalı otoritesini zayıflatmaktadır; yerine daha çok yönetilebilir, izlenebilir ve karşılaşılabilir bir iş gücü yaratmaktadır.

Özellikle yapay zekâ destekli sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte, öğretmenlerin performansları artık dijital ölçütler üzerinden değerlendirilmekte ve bu durum, öğretmenlerin kendi mesleki kimlik algılarını derinden sarsmaktadır. Artık iyi bir öğretmen olmak, algoritmaların belirlediği başarı parametrelerine uyum sağlamak anlamına gelmektedir. Bu uyum süreci, öğretmenlerin özgün pedagojik stillerini bastırmasına,

eğitimde niceç çıktıların öncelenmesine ve derin öğrenme yerine göstergeli temelli öğretim biçimlerinin benimsenmesine yol açmaktadır. Bu da öğretmenin içsel motivasyonunu zayıflatmakta ve mesleki yabancılışmayı derinleştirmektedir.

Dijital emek biçimleri öğretmenlik mesleğinde yalnızca üretim sürecini değil; aynı zamanda öğretmenin gündelik hayatını da etkilemektedir. Çalışma saatlerinin belirsizleşmesi, evden çalışmanın norm hâline gelmesi ve sürekli çevrim içi olma zorunluluğu gibi etkenler, öğretmenin hem mesleki hem bireysel sınırlarını bulanıklaştırmaktadır. Bu durum, öğretmenin iş-yaşam dengesini bozarken, aynı zamanda öznel bütünlüğünü de tehdit eden bir yapıya dönüşmektedir. Öğretmen artık yalnızca işyerinde değil, evde ve mobil cihazlarında da sürekli bir ‘emek hâlinde’ bulunmaktadır. Bu kesintisiz emek durumu, tükenmişlik sendromunu besleyen yapısal bir zemin yaratmaktadır.

Bu dönüşüm yalnızca öğretmenin gündelik pratığını değil, aynı zamanda mesleki kimliğini inşa etme biçimini de radikal biçimde dönüştürmektedir. Kimlik, yalnızca bireyin kendisini nasıl gördüğü değil; aynı zamanda toplumsal sistemlerin bireyi nasıl tanıdığı ile ilgilidir. Dijital sistemlerde öğretmenin tanımlanma biçimi çoğu zaman sınırlıdır: veri girişi yapan, sistemi optimize eden ve öğrenme analizlerine göre öğrenci yönlendiren bir operatör. Bu sınırlılaşmış rol, öğretmenin mesleki özdesimini zayıflatmakta ve pedagojik özne olmaktan çok, dijital sistemin ara yüzlerinden biri gibi davranışmasına neden olmaktadır.

Kimlik bunalımının bir başka boyutu da öğretmenin eğitimsel özerliğini yitirmesidir. Giderek standartlaşan içerikler, belirli algoritmalarla yönlendirilen öğretim senaryoları ve performansa dayalı izleme sistemleri, öğretmenin pedagojik inisiyatifini sınırlıtmakta ve yaratıcı pratiği bastırmaktadır. Bu durum öğretmenin, kendi mesleki değerleriyle sistemin dayattığı hedefler arasında sıkışmasına yol açmaktadır. Öğretmen, kendi pedagojik felsefesi ile sistemin bekłentileri arasında bir gerilim yaşamaktadır: Bu gerilim ise kimlik çatışmasının en görünürlük tezahürüdür.

Bir diğer önemli unsur ise öğretmenin sosyal sermayesinin dönüşümüdür. Öğretmenlik, tarihsel olarak topluluklar içinde saygılılığı olan, duygusal emekle örtülü bir meslek olarak algılanırken; dijitalleşen dünyada bu bağlar zayıflamış, meslek bireyselleşmiş ve öğretmenler arası dayanışma zedelenmiştir. Bu yalnızlaşma, öğretmenlerin topluluk desteğiinden uzaklaşmasına ve yalnızca kendi sistem içi başarısına odaklanan bireysel bir emek kültürünün gelişmesine yol açmıştır. Dolayısıyla dijital emek

büçimleri, öğretmeni sadece teknik olarak değil, duygusal ve sosyal olarak da yalnızlaştırmaktadır.

Sonuç olarak, dijital emek biçimlerinin öğretmenlik mesleğine etkisi çok katmanlı bir kimlik bunalımını beraberinde getirmektedir. Bu bunalım, öğretmenlerin mesleki varoluşlarını yeniden sorgulamalarına neden olmakta, kimi zaman direniş pratiklerini doğurmaktır, kimi zaman ise uyum yoluyla sessiz bir dönüşüm yol açmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlik, dijital çağda sadece bir meslek değil; bir etik ve varoluşsal mücadele alanı hâline gelmiştir.

5.3. Yapay Zekâ ve Öğretmenin Ontolojik Konumu

Yapay zekâ destekli teknolojilerin eğitim alanında artan etkisi, öğretmenliğin yalnızca pedagojik işlevini değil, aynı zamanda ontolojik temelini de sorgulamaya açmaktadır. Öğretmen, dijitalleşme öncesi paradigmalarda bilgiyi aktaran, yönlendiren ve anlam inşa eden bir figürken; yapay zekâ destekli sistemlerle birlikte bu rol, makine destekli karar sistemleriyle paylaşılmakta, hatta kimi durumlarda devredilmektedir. Bu durum, öğretmenin karar verme kapasitesini, sezgisel yargısını ve etik sorumluluğunu sistem dışı unsurlar gibi konumlandıran bir anlayışa yol açmaktadır.

Özellikle otomatik geribildirim sistemleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini yapay zekâ temelli olarak değerlendiren yazılımlar ve kişiselleştirilmiş içerik algoritmaları, öğretmeni karar verici değil, sistemin sunduğu çıktılar arasında seçim yapan bir kullanıcıya indirmektedir. Bu dönüşüm, öğretmenin özne konumunu sarsmaka ve onu algoritmik bilgi rejimlerinin aracı hâline getirmektedir. Ontolojik düzlemde ise bu, öğretmenin etik, sezgisel ve duygusal bütünlüğünün teknik sistemlerce yapıbozumuna uğratılması anlamına gelir.

Martin Heidegger'in teknolojinin insanı 'bir kaynak' gibi gören yaklaşımıyla ilgili uyarıları burada yeniden gündeme gelmektedir. Öğretmen, yalnızca işleyen değil, anlamı kuran bir varlıkken; dijital sistemler onu 'işlevsel veri aktarıcı' konumuna indirger. Bu indirgeme, yalnızca pedagojik nitelikleri değil, öğretmenin varlık olarak değerini de tehdit eden bir yapısalıktır. Öğretmenin varoluşu, teknik sistemlerin sınırlarına değil, etik kararlara, ilişkisel zekâya ve kültürel bağlama yaslanır.

Yapay zekâ ile çalışan sistemlerin epistemolojik iddiaları ne kadar gelişmiş olursa olsun, insanı sezgi, bağlamsal farkındalık ve ontolojik sorumluluk gibi unsurlar öğretmenlik pratiğinin vazgeçilmez bileşenleridir. Bu nedenle öğretmenliğin ontolojik konumu, yalnızca dijital yeterliliklerle değil, bu teknolojik ortamda insan kalabilmeye direnciyle belirlenmelidir.

5.4. Etik Sınırlar, Pedagojik Özerklik ve Dayanışma Ağları

Yapay zekâ destekli eğitim sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, öğretmenlik mesleği etik, özerklik ve topluluk bağları açısından yeniden değerlendirilmek zorundadır. Bu dönüşüm, öğretmenin yalnızca teknik bir uygulayıcı değil; aynı zamanda bir etik özne olarak nasıl var olacağını da tartışmaya açmıştır. Öğretmenin karar alma süreçleri artık yalnızca pedagojik bilgiye değil, aynı zamanda dijital sistemlerin sunduğu veri analizlerine dayalı olarak şekillenmektedir. Bu durum, öğretmenlerin etik sorumluluklarını belirlemekte yeni sınırlar yaratmaktadır. Yapay zekâ sistemleri tarafından önerilen kararlar, her zaman pedagojik bağlamla uyumlu olmayabilir. Dolayısıyla öğretmen, etik reflekslerini sürekli devrede tutmak zorundadır.

Etik sınırların belirsizleşmesi, öğretmenin pedagojik özerkliğini tehdit eden bir diğer unsurdur. Öğretmen, belirli yazılım ve sistemlerin izin verdiği çerçevede hareket etmeye başladığında, kendi pedagojik sezgilerini ve deneyimlerine dayalı karar mekanizmalarını kısıtlanmış hissedebilir. Bu, öğretmenin yalnızca teknolojiye bağımlı değil, aynı zamanda pedagojik üretim alanında da sınırlanmış bir figür haline gelmesine neden olabilir. Oysa ki, gerçek bir eğitim ortamı öğretmenin özgünlüğünü, bağlamsal farkındalığını ve yaratıcı müdahalelerini gerektirir. Öğretmenin sistemin ötesinde düşünebilme ve harekete geçebilme kapasitesi, onun mesleki kimliğinin temelini oluşturur.

Böylesi bir dijital ortamda, öğretmenlerin yalnız kalmaması için dayanışma ağları kritik önemdedir. Bu ağlar, öğretmenlerin dijital sistemler karşısında yalnızca kullanıcı değil; aynı zamanda dönüştürücü özne olarak kolektif bir güç geliştirmelerini sağlar. Meslektaşlar arası bilgi paylaşımı, birlikte içerik üretme, dijital haklar üzerine tartışmalar yürütme gibi pratikler, pedagojik özerkliğin yeniden inşasında işlevseldir. Dayanışma yalnızca duygusal değil; aynı zamanda politik ve etik bir pozisyon olarak da değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak, etik sınırlar, pedagojik özerklik ve dayanışma ağları, öğretmenlik mesleğinin dijital çağdaki direniş hatlarını temsil eder. Bu hatlar, yalnızca dijitalleşmeye karşı değil; aynı zamanda mesleğin anlamını, derinliğini ve özünü korumaya yönelik stratejik pozisyonlardır. Öğretmenlik, bu bağlamda yalnızca bir bilgi aktarımı süreci değil; dijital sistemler karşısında insanî olanı, etik olanı ve pedagojik olanı savunma mücadelesidir.

5.5. Geleceğe Dair Kuramsal Senaryolar ve Eleştirel Perspektifler

Dijital çağın öğretmenlik mesleği üzerindeki etkilerini anlamak için yalnızca mevcut durumları değil, aynı zamanda geleceğe yönelik kuramsal senaryoları da değerlendirmek gerekmektedir. Bu senaryolar, hem umut

verici açılımlar hem de kaygı uyandıran olasılıklar içermektedir. Gelecek, öğretmenlerin dijital sistemlerle olan ilişkisini nasıl tanımladığına, bu sistemleri nasıl dönüştürdügüne ve mesleki varoluşlarını nasıl yeniden inşa ettiğine bağlı olarak şekillenecektir.

Birinci senaryo, teknolojik determinizmin baskın olduğu bir geleceği öngörmektedir. Bu senaryoda yapay zekâ, öğretimin büyük bölümünü devralır, öğretmen yalnızca süreci denetleyen bir gözlemciye dönüşür. Bu model, hız ve verimlilik vurgusuyla eğitim süreçlerini standardize ederken, pedagojik yaratıcılığı ve insanî etkileşimi ikinci plana iter. Böyle bir gelecek, öğretmenliğin ontolojik temelini zayıflatın bir ‘post-pedagojik’ dönemi beraberinde getirebilir.

İkinci senaryo ise eleştirel teknolojik okuryazarlık temelli bir geleceği işaret eder. Bu modelde öğretmenler, dijital sistemleri yalnızca kullanan değil; aynı zamanda sorgulayan, dönüştüren ve yeniden yapılandıran özneler olarak konumlanır. Yapay zekâ ile birlikte çalışan, ancak pedagojik etik ve bağılamsal farkındalıkla karar alan bir öğretmen figürü ortaya çıkar. Bu senaryo, öğretmenlerin dijital araçlarla pedagojik özerkliklerini güçlendirdiği bir gelecek tahayyülü sunar.

Üçüncü senaryo ise dayanışmacı ve etik temelli öğretmen topluluklarının dijital sistemlere karşı kolektif direnç gelişirdiği bir yapıyı ima eder. Bu bağlamda öğretmenler, meslek odaklı sendikal ve etik örgütlenmeler aracılığıyla dijital sistemlere karşı dengeleyici ve yönlendirici güç haline gelir. Bu senaryoda öğretmen, yalnız birey değil; kolektif bir özne olarak var olur ve bu kolektivite, eğitim politikalarının şekillenmesinde aktif rol oynar.

Bu üç kuramsal senaryo, dijital dönüşümün öğretmenlik üzerindeki potansiyel etkilerini kavramsallaştırmak için zengin bir çerçeve sunmaktadır. Her bir senaryo, pedagojik, etik ve politik düzeylerde farklı açılımlar içermekte ve eğitim sisteminin geleceğini belirleyecek olan öğretmen öznisinin pozisyonuna işaret etmektedir. Bu bağlamda, öğretmenin dijital çağda nasıl bir özne olarak kalacağı ve mesleki varoluşunu nasıl sürdüreceği, yalnızca teknolojiye değil; etik, kültürel ve kolektif farkındaklıklara da bağlıdır.

5.6. Sonuç: Öğretmenliğin Dijital Çağdaki Etik Varlığı

Dijitalleşme, öğretmenlik mesleğini yalnızca yapısal ve işlevsel boyutlarıyla değil; aynı zamanda etik, varoluşsal ve ontolojik yönleriyle de köklü bir dönüşüme uğratmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, eğitim süreçlerini yeniden biçimlendirirken; öğretmenleri yeni roller, sorumluluklar ve sınavlarla

karşı karşıya bırakmaktadır. Bu dönüşümün merkezinde, öğretmenin etik öznesi olarak varlığını nasıl sürdüreceği sorusu yer almaktadır.

Öğretmen, artık sadece bilgi aktarıcısı değil; dijital sistemlerle sürekli etkileşim hâlinde olan bir karar verici, bir yorumlayıcı ve çoğu zaman bir direnç odağıdır. Bu çok katmanlı rol, öğretmeni yalnızca teknik bir unsur olmaktan çıkarıp, sistem içinde etik farkındalıkla hareket eden bir pedagojik özneye dönüştürmektedir. Ancak bu dönüşümün sağlıklı bir biçimde gerçekleşebilmesi için öğretmenin özerliğinin, yaratıcı kapasitesinin ve topluluk içindeki dayanışma gücünün desteklenmesi elzemdir.

Geleceğin öğretmenliği, dijital emek rejimlerine teslim olmuş bir teknisyenliğe değil; insanî derinliği, sezgisel bilgeliği ve etik duruşu merkezine alan bir varoluşa ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda öğretmenliğin dijital çağdaki etik varlığı, bir direniş biçimini olarak da okunabilir: veriye indirgenmiş eğitim yaklaşımlarına karşı anlam üretme, standardizasyona karşı bağımsızlık, algoritmik yönetime karşı sezgisel karar alma direnişi.

Sonuç olarak, dijital çağın öğretmeni; bilgiyi aktaran değil, bilgiyi yorumlayan; sistemi takip eden değil, sistemi dönüştüren; yalnız çalışan değil, kolektif olarak düşünen bir özne olmalıdır. Bu özne, etik olarak sorumlu, pedagojik olarak yaratıcı ve toplumsal olarak dayanışmacı bir kimliğe sahiptir. Eğitimin geleceği, bu türden öğretmen figürlerinin varlığıyla mümkün olacaktır. Bu nedenle dijital çağda öğretmenliğin yeniden inşası, sadece pedagojik bir görev değil; aynı zamanda etik bir sorumluluk ve toplumsal bir misyon olarak görülmelidir.

Bu etik varoluşun sürdürülebilir hâle gelebilmesi için, öğretmenlerin dijital teknolojiler karşısında yalnızca kullanıcı değil; eleştiren, dönüştüren ve gerektiğinde karşı koyan aktörler olarak desteklenmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin eleştirel dijital okuryazarlık becerileri geliştirilerek, yapay zekâ sistemlerinin sınırları, önyargıları ve sosyo-kültürel etkileri konusunda farkındalık kazanmaları sağlanmalıdır. Aksi takdirde, öğretmenler yalnızca teknolojinin hizmetinde olan pasif figürlere dönüşebilir ve pedagojik değerler hızla erozyona uğrayabilir.

Ayrıca dijital çağda öğretmenliğin yeniden tanımlanmasında toplumsal politikaların da belirleyici rolü vardır. Eğitim politikaları; öğretmeni dijital sistemlere entegre edecek biçimde değil, bu sistemlerle birlikte insanî ve etik yönünü geliştirecek biçimde kurgulanmalıdır. Dijitalleşme ile gelen izleme, denetleme ve performans değerlendirme sistemleri; öğretmenleri baskılanan değil, destekleyen araçlar olarak yeniden yapılandırılmalıdır.

Bu bağlamda, geleceğin öğretmeni sadece mesleki bilgiyle değil; etik farkındalıkla, toplumsal sorumlulukla ve kolektif bilinçle donanmış bir figür olmalıdır. Bu öğretmen profili, dijital çağda eğitimin insanı ve dönüştürücü gücünü koruyacak temel dayanak noktasıdır. Bu nedenle öğretmenliğin etik varlığı, sadece bir bireysel duruş değil; aynı zamanda toplumsal bir direniş biçimini ve kültürel bir hafıza inşasıdır.

Kısacası dijital çağda öğretmenlik, teknik bir görev değil; etik bir çağrıdır.

Kaynakça

- Ball, S. J. (2003). The teacher's soul and the terrors of performativity. *Journal of Education Policy*, 18(2), 215–228. <https://doi.org/10.1080/0268093022000043065>
- Ball, S. J. (2020). *Foucault and education: Disciplines and knowledge*. Routledge.
- Beer, D. (2017). The social power of algorithms. *Information, Communication & Society*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1216147>
- Beer, D. (2019). *The data gaze: Capitalism, power and perception*. SAGE.
- Brown, W. (2015). *Undoing the demos: Neoliberalism's stealth revolution*. Zone Books.
- Butler, J. (1990). *Gender trouble: Feminism and the subversion of identity*. Routledge.
- Butler, J. (1997). *The psychic life of power: Theories in subjection*. Stanford University Press.
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.
- Crary, J. (2013). *24/7: Late capitalism and the ends of sleep*. Verso Books.
- Deleuze, G. (1992). Postscript on the societies of control. *October*, 59, 3–7. <https://doi.org/10.2307/778828>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Foucault, M. (1975). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trans.). Vintage Books. (Original work published 1975)
- Foucault, M. (1980). *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings, 1972–1977* (C. Gordon, Ed.). Pantheon Books.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed* (M. Ramos, Trans.). Continuum.
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the oppressed* (30th Anniversary ed.). Continuum.
- Fuchs, C. (2014). *Digital labour and Karl Marx*. Routledge.
- Gillespie, T. (2014). The relevance of algorithms. In T. Gillespie, P. J. Boczkowski, & K. A. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (pp. 167–194). MIT Press.
- Giroux, H. A. (2011). *On critical pedagogy*. Bloomsbury.
- Han, B. C. (2017). *Psychopolitics: Neoliberalism and the new technologies of power*. Verso Books.
- Hardt, M., & Negri, A. (2000). *Empire*. Harvard University Press.
- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. University of California Press.

- Kitchin, R. (2017). *Thinking critically about and researching algorithms*. *Information, Communication & Society*, 20(1), 14–29. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1154087>
- Knox, J. (2020). Artificial Intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 298–311. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1754236>
- Lupton, D. (2016). *The quantified self: A sociology of self-tracking*. Polity Press.
- Moore, L., & Parisi, L. (2018). The ethics of autonomous systems: A posthumanist critique. *AI & Society*, 33(3), 345–354. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0731-1>
- Perryman, J. (2009). Inspection and the fabrication of professional and performative processes. *Journal of Education Policy*, 24(5), 611–631. <https://doi.org/10.1080/02680930903125129>
- Rouvroy, A., & Berns, T. (2013). Algorithmic governmentality and prospects of emancipation. *Réseaux*, 177(1), 163–196. <https://doi.org/10.3917/res.177.0163>
- Scholz, T. (2013). *Digital labor: The Internet as playground and factory*. Routledge.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Selwyn, N. (2022). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Terranova, T. (2000). Free labor: Producing culture for the digital economy. *Social Text*, 18(2), 33–58. https://doi.org/10.1215/01642472-18-2_63-33
- Williamson, B. (2017). *Big data in education: The digital future of learning, policy and practice*. SAGE.
- Williamson, B., & Hogan, A. (2020). Commercialisation and privatisation in education in the context of Covid-19. *Education International Research*, 1–42.
- Zhao, Y. (2021). Artificial intelligence in education: A critical review and implications. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1175–1189. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1832677>
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

Öğretmenlerin Dijital Yeterliklerine İlişkin Alanyazın Tabanlı Bir Değerlendirme: Modeller, Eğilimler ve Gereksinimler 8

Büşra Arık Güngör¹

Sibel Saracoğlu²

Özet

Bu çalışmada alanyazında yer alan öğretmenlerin dijital yeterlikleri konulu araştırmalar incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmada, öğretmen dijital yeterlik çerçeveleri ve modelleri ile ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan öğretmenlerin dijital yeterlikleri konulu bilimsel araştırmalara yer verilmiştir. Böylece bu konuda alanyazındaki eğilimler ve ihtiyaçlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma bulgularına dayanılarak çıkarımlarda bulunulmuş ve öneriler sunulmuştur. Yapılan incelemelerde, alanyazında öğretmen dijital yeterlikleri konusunda öğretmenlere yol gösterici nitelikte çeşitli çerçeve ve modellerin yer aldığı belirlenmiştir. Bu çerçeve ve modeller vurgulanan özellikler bakımından bazı farklılıklar içерse de bütününde, öğretmenlerin dijital yeterliğinin; bilişsel, duyuşsal ve teknik becerileri, aynı zamanda sorumluluk ve etik farkındalığı içeren karmaşık ve çok boyutlu bir kavram olduğu konusunda ortak bir anlayış vardır. Alanyazındaki bilimsel çalışmaların, öğretmenlerin dijital yeterliklerini belirleme, öğretmenlerin dijital yeterliklerini farklılaştırın değişkenleri inceleme ve ölçek geliştirme çalışmalarına odaklanıldığı görülmektedir. Alanyazın bulguları dikkate alınarak öğretmen dijital yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik stratejilerin planlanması önerilmektedir.

1 Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye, busarrik38@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0334-0786

2 Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri, Türkiye, saracs@erciyes.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9023-7383

1. GİRİŞ

Dijitalleşme, yaşam kalitesini iyileştirmeyi ve verimliliği artırmayı amaçlayan, bilgiye erişim, paylaşım ve üretim için dijital bir formata geçiş dayanan temel modern eğilimdir (Zubarev, 2020). Dijitalleşmenin en önemli odak noktası, değişimi yakalamak ve küresel yarışta rekabet edebilme gücünü artırmaktır (Bozkurt vd., 2021). Dolayısıyla birçok ülkede dijital teknolojilere geçiş temel öncelik alanlarından biri haline gelmektedir (Galimullina vd., 2022). Dijital teknolojiler, insanlara yaşam kalitesini artırma ve günlük hayatı kolaylaştırma fırsatı sunarken, aynı zamanda yeni beceriler geliştirme ihtiyacını da beraberinde getirmektedir (Facer ve Selwyn, 2021). Dijital çağ, kullanıcıların modern teknolojilere uyum sağlayabilmek ve yeni düşünme biçimleri geliştirebilmek için gerekli becerilere ve yeterliklere sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır (Coiro vd., 2008; Erbilgin ve Şahin, 2021; Panova vd., 2020; Van de Oudeweetering ve Voogt, 2018). Günümüzde bireyler, sahip oldukları bilgilere değil, yeterliklerine göre değerlendirilerek istihdam edilmektedir (Ilomaki vd., 2016; Toker vd., 2021). Yeterlik; bireylerin karşılaşıkları problemlere çözüm yolları üretetmeleri için sahip oldukları bilgi, beceri ve tutumları dış kaynaklarla birleştirerek kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), 2019; Ilomaki vd., 2016; Tchibozo, 2010).

Günümüzde dijitalleşmenin iş dünyasından eğitim alanına, sağlık sektöründen toplumsal ilişkilere kadar bireylerin yaşamının her alanına nüfuz etmesi, dijital yeterlikleri insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline getirmektedir (Ilomaki vd., 2016; OECD, 2019). Dijital yeterlikle ilgili birçok farklı tanımlamalar yapılmaktaysa da Ferrari (2012), dijital yeterlik kavramını kapsamlı şekilde ele alan yeni bir tanımlama yapmış ve dijital yeterliğin bir çerçeve olarak kabul edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ferrari'nin (2012) tanımına göre dijital yeterlik; bireylerin, çeşitli görevleri yerine getirme, etkili iletişim kurma, iş birliği yapma, problemleri çözme, eleştirel düşünme, bilgiye erişme, bilgiyi yönetme, içerik üretimi ve paylaşımı, öğrenme ve öğretme süreçlerinde dijital araçları etkili, uygun, esnek, etik, yaratıcı ve eleştirel bir şekilde kullanabilme gibi amaçlarla dijital teknolojileri kullanabilmesi için gerekli olan bilgi, beceri, tutum, strateji ve farkındalıkların bütündür. Bu tanımda, dijital yeterlik sadece teknik beceri olarak ele alınmamakta, aynı zamanda bireylerin dijital dünyada sorumlu, yaratıcı, eleştirel ve etik bir şekilde hareket etmelerini sağlayan bir yetkinlik olarak değerlendirilmektedir. Ferrari'nin dijital yeterlige yönelik açıklamaları, dijital yeterlige yönelik eğitim politikaları ve uygulamaları için temel bir referans noktası olmuştur.

Günümüzde artan bilgi yoğunluğu içerisinde bilgilerin doğruluğunu ve nesnelliğini ayırt ederek bunları bilinçli ve eleştirel bir biçimde kullanabilmek, bilgiyi anlamak, yorumlamak, paylaşmak ve yönetebilmek için bireylerin dijital yeterliklere sahip olması beklenmektedir (Bejakovic ve Mrnjavac, 2020; Napal Fraile vd., 2018). Ayrıca yaygın medya içeriklerinin etkili ve eleştirel bir biçimde değerlendirilebilmesi için de bireylerin dijital yeterliklere sahip olması gerekmektedir (Pangrazio vd., 2020). Dijital yeterlik, bireylerin teknolojiyi iş, eğlence ve iletişim başta olmak üzere çeşitli yaşam alanlarında eleştirel, bilinçli ve güvenli bir şekilde kullanabilme becerilerini de içermektedir (Alarcon vd., 2020). Dijital yeterlik, yaşam boyu öğrenme için gerekli olan temel yeterliklerden biri olarak kabul edilmektedir (Blanco, 2018; Bozkurt vd., 2021). Kısaca dijital yeteneklerin bireyin toplum içinde aktif bir rol alabilmesi için temel bir gereklilik olduğu belirtilebilir (Tzafilkoğlu vd., 2022).

Bireylerden beklenen dijital yeterliklerin temeli eğitim ortamlarında atılmaktadır (Ilomaki vd., 2016). Bu bağlamda yaşamın her alanında hissedilen dijital dönüşüm, eğitim sistemlerinin de değişime uyum sağlamasını gerektirmiştir (Castaneda vd., 2018). Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm yönelik yapılan çalışmalara EBA uygulamaları, Deneyap Teknoloji Atölyeleri, Tasarım Beceri Atölyeleri, TEKNOFEST, FATİH Projesi, Üniversitelerde Dijital Dönüşüm Projesi, 81 İlde 81 Siber Kahraman Projeleri vb. uygulamalar örnek olarak verilebilir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2024; T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2023; Yalap ve Gazioğlu, 2023). Güncel eğitim programlarının teknoloji kullanımını teşvik eden, dijital farkındalığı ve yeterliği artıran bir özelliğe sahip olması da eğitimdeki dijital dönüşümün sonuçlarından biri olarak değerlendirilebilir (Atalıoğlu ve Şimşek, 2022). Eğitimde kullanılan dijital teknolojilerden bazıları; akıllı tahtalar, çevrimiçi öğrenme ortamları, yapay zekâ, Web 2.0 araçları, animasyon, simülasyon, sanal laboratuvarlar, dijital oyuncular, artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır (European Commission, 2023; Fernández Arias vd., 2021). Öğrenme ve öğretme süreçlerinde grafik, görsel, animasyon, simülasyon gibi araçlar kullanılarak soyut kavramlar somutlaştırılabilir, doğada gerçekleşen olaylar canlandırılabilir, anlık geri bildirim sistemleri ile öğrenme sürekli izlenebilir. Dijital eğitim, sadece teknoloji kullanımını değil, aynı zamanda bilgiye erişim, bilgiyi eleştirel değerlendirme, iş birliği içinde öğrenme ve problem çözme gibi becerileri de kapsayan geniş bir alanı ifade etmektedir (Redecker, 2017). Eğitimde dijitalleşme öğrenme sürecini daha etkili, erişilebilir ve motive edici hale getirir, bilginin kalıcılığına ve zaman tasarrufuna katkı sağlar (Grimalt-Álvaro vd., 2019; Gündüz ve Ataş, 2020; Köksal ve Canlı, 2024). Dijitalleşmenin eğitim ve öğretim sürecine

sağladığı katkılar ve dijital yeterliğin okulda kazanılması gereken temel becerilerden biri olarak kabul edilmesi, dijitalleşmenin öğretim süreçlerine etkili biçimde entegre edilebilmesini önemli kılmaktadır (Ottestad vd., 2014). Dijitalleşmenin eğitime entegrasyonunda öğretmenler belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda eğitimdeki dijitalleşme, öğretmen rollerinin dönüştürülmesini de gerektirmektedir (Bozkurt vd., 2021; Redecker, 2017).

Eğitimin dijitalleşmesi ile birlikte öğretmenler bilgiyi aktaran kişi olmanın ötesinde, dijital öğrenme ortamlarına rehberlik eden eğitimciler olarak görülmektedir (Yelubay vd., 2022). Bu bağlamda, öğretmenlerin dijital teknolojilerle etkin bir şekilde çalışabilmek, kendi alanlarındaki faaliyetlerini düzenleyebilmek, ilgili bilgileri araştırmak ve kullanmak için gerekli bilgi, beceri ve tutumları kazanmaları önemlidir. Öğretmenlerin dijital yeterlikleri, sadece dijital araçları kullanabilme becerisinin ötesinde, bu araçları araştırma süreçlerinde etkili ve etik bir şekilde kullanabilme yeteneğini de içermektedir (Guillén Gámez ve Mayorga Fernández, 2022). Öğretmenlerin dijital yeterlilikleri, günümüzde hızla dijitalleşen dünyada başarı ve rekabet avantajı elde etmek için vazgeçilmez bir nitelik olarak öne çıkmaktadır.

Günümüz ihtiyaçları doğrultusunda öğretmenlerin sahip olması gereken dijital yeterliklerin belirlenmesi ve öğretmenlerin belirlenen yeterlikler doğrultusunda geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Galkina, 2017). Bu bağlamda öğretmenlerin sahip olması gereken dijital yeterlikleri tanımlayan yeterlik çerçevelerinin, öğretmenlerin dijital yeterliklerini değerlendirmek amacıyla kullanılacak araçların, öğretmenlerin dijital teknolojileri nasıl ve ne kadar etkili kullandıklarının, dijital teknoloji kullanımının sağladığı katkıların ve dijital teknoloji kullanımında ne gibi zorluklarla karşılaşıldığının incelenmesi ve bu konuda yapılan çalışmaların değerlendirilmesi eğitim kalitesini artırma ve toplumsal kalkınma açısından önemli sonuçlar ortaya koyacaktır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, alanyazında yer alan öğretmenlerin dijital yeterliği konulu araştırmaları incelemek ve elde edilen sonuçları sentezlemektir. Bu tür çalışmalar güncel araştırma konularına yönelik verilerin bir bütün olarak sunulması, ilgili araştırma konusundaki ihtiyaçların belirlenmesi, araştırma sonuçlarına dayalı çıkarımlarda bulunulması ve öneriler sunulması noktalarında etkilidir (Baumeister ve Leary, 1997; Cronin vd., 2008).

Alan yazında eğitimde dijitalleşmede öğretmenleri ele alan çalışmaların içerik analizine dair araştırmalar yer almaktaysa da bunların bir kısmı eğitimde teknoloji entegrasyonunu (Devran vd., 2021), bir kısmı öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerilerini (Er Türküresin, 2024) kapsamaktadır. Bu konudaki derleme veya doküman inceleme çalışmalarının bir kısmı

ise dünyada eğitimde dijital dönüşüm sürecinde yaygın olarak kullanılan uygulamaların incelenmesine dayanmaktadır (European Commission, 2023; Kocaman Karoğlu vd., 2020; Riezina ve Yarova, 2024; Türk Eğitim Derneği (TEDMEM), 2021; Yalap ve Gazioğlu, 2023). Bu çalışmada ise alanyazındaki diğer çalışmalardan farklı olarak, öğretmenlerin dijital yeterlikleri konulu alanyazın verilerinin geniş çaplı incelenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda araştırma sonuçları, dijital teknolojilerin eğitime entegrasyonuna dair geniş ve bütüncül bir perspektif sunacak olması açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırma bulguları öğretmen yetiştirme programlarının güncellenmesi için ihtiyaç duyulan stratejilerin belirlenmesine ışık tutacaktır. Ayrıca araştırma sonuçları öğretmenlerin dijital yeterliklerine yönelik yapılacak yeni çalışmaların tasarlanması da rehberlik edecektir.

1.1. Öğretmen Dijital Yeterlik Çerçeve ve Modelleri

Brox (2017), öğretmenlerden beklenilen dijital yeterliklerin tanımlanması ve öğretmenlerin bu yeterliklerinin güçlendirilmesine yönelik çalışmalarla olan ihtiyacı vurgulamıştır. Bu bağlamda çalışmada öğretmenler için rehber niteliği taşıyan dijital yeterlik çerçeveleri ve modelleri incelenerek değerlendirmede bulunulmuştur. Öğretmen dijital yeterlik çerçeveleri, öğretmenlerin dijital teknolojileri pedagojik amaçlarla etkili bir şekilde kullanabilmesi için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumları tanımlar. Bu çerçeveler, öğretmenlerin dijital araçları nasıl kullanabileceklerine ve bu araçlarla öğretim süreçlerini nasıl dönüştürebileceklerine yönelik bir rehber niteliği taşırlar. Bu çerçeveler aynı zamanda öğretmenlerin dijital yeterliklerinin değerlendirilebilmesi amacıyla kullanılabilirler.

Öğretmen dijital yeterlik çerçevelerinden birisi Puentedura (2006) tarafından tavsiye edilen SAMR modelidir. Bu model, öğretim sürecine teknolojinin entegrasyon düzeylerini açıklamak için geliştirilmiş bir çerçevedir. SAMR Modeli, yeniden tanımlama, değişim, büyütme ve yer değişimi gibi teknoloji kullanım düzeylerinin geliştirilmesine yönelik aşamaları kapsamaktadır. Modelde teknoloji kullanımının sınıf içi uygulamalardaki rolü *gelistirme* ve *dönüştürme* olarak iki ana kategoride ele alınmaktadır. SAMR modelinde uygulama türleri ve somut örneklerle yer verilmemiş sadece konu tabanlı teknoloji entegrasyonuna odaklanılmıştır (Falloon, 2020). SAMR modeli, öğretmenlere teknolojiyi yüzeysel değil, pedagojik olarak anlamlı ve derinlemesine bir biçimde kullanmaları için rehberlik eder.

Krumsvik'in (2012) Öğretmenlerin Dijital Yeterliği Modeli, öğretmenlerin dijital teknolojileri pedagojik amaçlarla etkili ve bilinçli şekilde kullanabilme kapasitelerini açıklayan çok boyutlu bir modeldir. Model, dijital yeterliği

sadece teknik becerilerle sınırlamaz; bilişel, pedagojik ve etik boyutları da içerir. Bu model, öğretmenlerin sadece teknoloji kullanabilen değil, aynı zamanda bu teknolojiyi eğitsel bağlamda anlamlandıracan ve etkili şekilde uygulayabilen profesyoneller olmalarını vurgular. İlgili modelde ulaşılan en yüksek yeterlik seviyesinin dijital kültür olduğu da belirtilmektedir (Krumsvik, 2012; MacGarr ve McDonagh, 2019).

Üç Sütunlu Profesyonel Dijital Yeterlik Modeli (Ottestad vd., 2014), öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeye yönelik bir çerçeve sunar. Bu model, öğretmenlerin dijital teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilmesi için gerekli olan üç temel sütunu tanımlar. Bunlar, genel dijital yeterlik, didaktik yeterlik ve mesleki dijital yeterlidir (Ottestad vd., 2014). Bu model, öğretmenlerin dijital teknolojileri sadece teknik anlamda kullanmalarını değil, aynı zamanda pedagojik açıdan anlamlı bir şekilde entegre etmelerini vurgular.

Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu'nun (ISTE) eğitimciler için belirlediği standartlar (ISTE, 2017), eğitimcilerin öğrenme ve öğretme sürecinde sahip olması gereken dijital çağ yeterliklerini tanımlar. ISTE (2017) standartları; öğrenci, lider, vatandaş, iş birlikçi, tasarımcı, eğitici ve analist rollerinden oluşan bir çerçeve sunmaktadır. Bu standartlar, öğretmenlerin dijital teknolojiyi pedagojik amaçlarla nasıl entegre edebileceğini ve öğrencilere dijital okuryazarlık kazandırmada nasıl rehberlik edebileceklerini belirler. ISTE standartları, öğretmenlerin dijital teknolojiyi sadece araç olarak değil, eğitim süreçlerini dönüştürmek için nasıl kullanabileceklerini tanımlar. Bu standartlar, öğretmenlerin dijital becerilerini, pedagojik yaklaşımlarını ve etik sorumluluklarını birleştirerek öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını desteklemeyi amaçlar.

Öğretmenler için Norveç Dijital Yeterlik Çerçevesi (Kelentrić vd., 2017), öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeyi destekleyecek bir rehber işlevi görmektedir. Bu çerçeve, dijital yeterliklere sahip öğretmenler için yedi yeterlik alanı tanımlamaktadır. Bu yeterlik alanları; konu becerisi ve temel beceriler, okul toplumundaki rol, etik değerler, pedagojik beceriler ve konu öğretimi, öğrenme süreçleri liderliği, etkileşim ve iletişim becerileri, değişim ve gelişim yönetimidir (Kelentrić vd., 2017). Dijital yeterlik alanları, öğretmenlerin dijital teknolojilerle etkin bir şekilde öğretim yapabilmelerini ve mesleki gelişimlerini sürekli olarak iyileştirebilmelerini sağlayan temel unsurları kapsamaktadır.

Dijital Öğretim Profesyonel Çerçevesi (Education ve Training Foundation, 2020); öğretmenlerin dijital öğretim becerilerini geliştirmeyi ve eğitimde dijital dönüşümü hedefler. Bu çerçeve, eğitim kalitesini artırmak amacıyla

dijital öğretim uygulamalarının etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceğine yönelik kapsamlı bir rehberdir. Çerçevede farklı bağlam ve etkinlikleri kapsayan yedi öğe bulunmaktadır. Bunlar; öğretimi planlamak, öğretim yaklaşımıları, öğrenenlerin istihdam edilebilme yeterliklerini desteklemek, konuya özel öğretim, değerlendirmeye, erişilebilirlik ve katılım ile kişisel gelişimdir.

Eğitimciler için Avrupa Dijital Yeterlik Çerçvesi (DigCompEdu) (Redecker, 2017); öğretmenlik mesleğine özgü dijital yeterlikleri açıklamak için oluşturulmuştur. Tüm eğitim bağamları için geçerliliği olan bu çerçeve, uzman görüşmelerine dayanarak mevcut anlayış ve kanıtları tek çatı altında yapılandırmayı hedeflemektedir (Ghomı ve Redecker, 2019). Öğretmenlerin dijital teknolojileri kullanarak öğrenme sürecini zenginleştirmeyi, öğrencilerin dijital yeterliliklerini geliştirmeyi ve onların dijital dünyada güvenliklerini sağlamak hedefleyen DigCompEdu, altı alanda 22 yeterlik içermektedir. Bunlar; profesyonel katılım (kurumsal işbirliği, profesyonel işbirliği, yansıtıcı uygulama, sürekli mesleki gelişim), dijital kaynaklar (dijital kaynak seçimi, kaynakların yönetimi, korunması ve paylaşımı, dijital içerik oluşturma ve düzenleme), öğretme ve öğrenme süreci (öğretmen, rehberlik, işbirlikli öğrenme ve kendi kendini yöneten öğrenme), değerlendirme (değerlendirme yöntemleri, elşim analizi, geri dönüt ve planlama), öğrenenleri güçlendirme (erişilebilirlik, kapsayıcılık, kişiselleştirme, farklılaştırma, öğrencilerin aktif katılımı sağlama) ve öğrencilerin dijital yeteneğini kolaylaştırmadır (medya okuryazarlığı, dijital iletişim ve işbirliği, sorumlu kullanımı, problem çözme) (Ghomı ve Redecker, 2019).

DigCompEdu çerçevesi baz alınarak öğretmen yeterliklerini değerlendirmek amacıyla DigCompEdu ilerleme modeli oluşturulmuştur. Bu modelde öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerini belirlemek amaçlı yeterlik seviyeleri tanımlanmıştır. Bu ilerleme modelinde; A1-Farkındalık, A2-Keşif, B1-Entegrasyon, B2-Uzmanlık, C1-Liderlik, C2-Yenilik düzeyine karşılık gelmektedir (Ghomı ve Redecker, 2019). Bu seviyeler dikkate alınarak, öğretmenlerin dijital yeterliğin hangi alanında gelişim ihtiyaçlarının olduğu tespit edilebilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin bu eksikliklerini gidererek dijital yeterliklerini güçlendirme amaçlı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) tarafından hazırlanan Öğretmenler için Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Yeterlik Çerçvesi (UNESCO, 2018), öğretmenlerin BİT yeterliklerini belirten üç seviye ve her bir seviye için altı özellik olmak üzere toplamda 18 BİT yeterliğini kapsayan bir rapordur. Çerçevede yer alan altı boyut; eğitim politikasında BİT'i anlamak, müfredat ve değerlendirmeye,

dijital becerilerin uygulanması, pedagoji, organizasyon ve yönetim ile öğretmenlerin mesleki öğrenimidir. Bu boyutların her biri için bilgi edinme, bilgiyi derinleştirme ve bilgi oluşturma olmak üzere toplam üç seviyede öğretmen yeterlikleri belirlenerek ayrı ayrı yeterlik maddeleri oluşturulmuştur (UNESCO, 2018).

OECD tarafından eğitim sistemindeki bilgi, beceri, tutum ve değerleri tespit etmek için Eğitim ve Becerilerin 2030 Projesi oluşturulmuştur. İlgili projede eğitim araçlarını etkileşimli olarak kullanım, heterojen gruplarla etkileşim ve özerk hareket etme olmak üzere üç boyut ve her boyutun altında da üçer tane yeterlik tanımlanmıştır (OECD, 2019).

Yüksek Öğrenim Dijital Yeterlik Çerçevesi (HeDiCom) (Tondeur vd., 2023), dijital yeterlik çerçeveleri içerisinde oluşturulan en yeni çalışmalardan biridir. Bu çerçeve, mevcut dijital yeterlik çerçevelerinin birbirleriyle benzerlik ve farklılıklarını dikkate alınarak hazırlanmıştır. Yükseköğretim kademesindeki eğitmenlere yönelik geliştirilen çerçeve; öğretmenlerin dijital uygulamaları (tasarlama ve uygulama, kolaylaştırma ve izleme, değerlendirme ve değiştirmeye), öğrencileri dijital bir toplum için güçlendirme (yaşama, öğrenme ve çalışma için dijital okuryazarlık, meslek/disiplin için dijital okuryazarlık), öğretmenlerin dijital okuryazarlığı (dijital beceriler, bilgi, medya ve veri okuryazarlığı, bilimsel düşünme) ve öğretmenlerin mesleki gelişimi (mesleki öğrenme, BİT ile eğitimde yenilik, iletişim ve işbirliği) olmak üzere dört boyut altında toplanan yeterlikleri kapsamaktadır (Tondeur vd., 2023).

1.2. Öğretmenlerin Dijital Yeterliği Konulu Bilimsel Araştırmalar

Dijital yeterliğin okullarda kazanıldığını vurgulayan birçok araştırma sonucıyla birlikte ulusal ve uluslararası eğitim çalışmalarında eğitimin dijitalleşmesi ve öğretmenlerin dijital yeterlikleri konularına eğilim giderek artmaktadır (Hoe vd., 2021; Ilomaki vd., 2016; Kalimullina vd., 2021). Bu çalışmada öğretmenlerin dijital yeterliği ile ilgili alanyazında yer alan araştırmalar incelenmiştir.

Rökenes ve Krumsvik (2014), 2000-2013 yılları arasında deneysel desende gerçekleştirilen 42 çalışmayı inceleyerek öğretmenlerin dijital yeterliğini geliştirmek için nelere odaklanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Araştırmada, öğretmen adaylarının dijital araçları birlikte kullanarak işbirliğinin dijital becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı, kendi dijital öğrenme süreçlerini değerlendirmeleri ve yönetmelerinin dijital yeterliklerini artırdığı, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme yöntemlerinin birlikte kullanılmasının öğretmen adaylarının dijital becerilerini geliştirmede etkili olduğu, eğitimcilerin dijital araçları etkili bir şekilde kullanarak model

olmalarının öğretmen adaylarının dijital becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, gerçek dünya problemleri ve senaryoları üzerinden dijital araçların kullanımının, öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini artırdığı, aktif katılımı teşvik eden dijital öğrenme ortamlarının dijital becerilerin gelişimine katkı sağladığı, teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğun dijital araçlar aracılığıyla kapatılmasının öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini güçlendirdiği sonuçları öne çıkmaktadır. Benzer şekilde Melash vd. (2020) tarafından yapılan araştırmada, 2010-2020 yılları arasında yayınlanan nicel çalışmalar incelenmiş ve çalışmalarda öğretmenlerin belirli dijital araçları kullanma durumlarına odaklanıldığı ve dijital değerlendirme araçlarının geliştirilmesine dikkat çekildiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu bulgular, öğretmen eğitiminde dijital yeterliklerin geliştirilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesinde önemli bir kaynak teşkil etmektedir.

Ulusal ve uluslararası alanyazında, öğretmenlerin dijital yeterlikleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle Covid-19 pandemisi sonrasında çalışma sayısında artışı olduğu göze çarpmaktadır (Er Türküresin, 2024; Fidan ve Cura Yeleğen, 2022). Lindfors vd. (2021) tarafından yapılan araştırmada, eğitim fakültesi öğretim elemanlarının öğretmen adaylarının gelecekte başarılı öğretmenler olabilmeleri için dijital yeterliklerini geliştirici bir eğitim almalarının gerektiğini düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır. Spiteri ve Chang Rundgren (2017) çalışmalarında, Malta'da bir okuldaki öğretmenlerin dijital yeterliklerini ortaya koymak için öğretmenlerle yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler yapmış ve derste kullandıkları materyalleri incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin dijital yeterliklerinin eksik olduğu ortaya çıkmıştır. Buradan yola çıkarak öğretmenlerin dijital yeterlik eğitimleri almaları, dijital içerik üretme ve materyal geliştirmek amacıyla destekleyici kurslara katılmaları gerektiği ifade edilmiştir. Dias Trindade vd. (2020) ile Pettersson ve Nasström (2020) tarafından yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin temel dijital okuryazarlık becerilerine sahip olduğu (Dias Trindade vd., 2020), öğretmenlerin dijital yeterliklerinin yaşa ve teknoloji kullanım alışkanlıklarına bağlı olarak değişimileceği ve bu faktörlerin eğitim uygulamalarının etkinliğini etkileyebileceğii (Pettersson ve Nasström, 2020) sonuçlarına ulaşılmıştır. Johannesen vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin dijital yeterlik ve BİT kullanımı konusunda zenginleştirilmiş kavrayışa sahip olması gerektiği ve bu kavrayışın geliştirilmesi için öğretmen eğitimleri verilmesine ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir. Çebi ve Reisoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının dijital yeterliğinin geliştirilmesine yönelik DigComp çerçevesi kapsamında tasarlanan 51 saatlik bir eğitim programı hazırlanmış ve öğretmen adaylarının bilgi ve becerileri gözlemlenmiştir. Eğitim sonrası öğretmen adaylarının dijital

yeterliğinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ovcharuk (2020) tarafından yapılan çalışmada, Avrupa ülkelerinde dijital yeterliklerin geliştirilmesine yönelik kullanılan güncel yaklaşımalar incelenmiştir. Araştırmada öğretmen ve öğrencilerin dijital yeterliklerini geliştirmeleri için teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Caratiquit ve Javier (2025) tarafından yürütülen araştırmada, eğitimde deneyimsizlik, entegrasyon ve bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim konularında hala sorunlar yaşandığı ve öğretmenlerin dijital yeterliklerinin geliştirilmesi için bu konuda desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Moltudal vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ve dijital yeterlikleri arasındaki ilişki karma araştırma yöntemi ile incelenmiştir. Teknoloji entegrasyonu yoğun olan sınıf ortamlarında öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin olumlu yönde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Karma araştırma yöntemi tercih edilen bir diğer çalışma ise Fidan ve Cura Yeleğen (2022) tarafından 158 öğretmenle yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinde cinsiyet, kıdem, yaş, branş gibi değişkenler açısından anlamlı farklılıklar tespit edilirken, eğitim durumu açısından anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada ayrıca öğretmenlerin dijital değişimlere hızlı adapte olamadıkları belirlenmiştir.

Keskin ve Yazar (2015) 286 ortaokul ve lise öğretmeni ile, Demirel vd. (2016) 104 fen bilimleri öğretmeni ile, Ghomi ve Redecker (2019) Almanya'da bulunan 335 öğretmen ile, Kožuh vd. (2021) Sırbistan'da bulunan 500 ilk ve ortaokul öğretmeni ile, Korucu vd. (2016) öğretmen adayları ile, Keskin (2016) 318 öğretmen adayı ile, Sezgin vd. (2017) 209 öğretmen ile, Benali vd. (2018) Faslı öğretmenler ile, Gürbüz ve Karakuş (2018) 284 öğretmen adayı ile, Karakuş ve Ocak (2019) 248 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmalarda tarama yöntemini tercih etmişlerdir. Veri toplama aracı olarak farklı ölçekler kullanılmış ya da çalışma amacına uygun ölçek geliştirilerek çalışmalar yürütülmüşür. Çalışmalarda; yüksek lisans yapan öğretmenlerin matematik ve inglezce öğretmenlerine göre dijital yeterlik düzeyinin yüksek olduğu (Keskin ve Yazar, 2015), öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin mesleki kıdem yılına göre değiştiği (Demirel vd., 2016), Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) ve bilişim teknolojileri öğretmenleri ile diğer öğretmenler arasında, ayrıca öğretim teknolojileri kullanma deneyimi fazla olan öğretmenler ile az olanlar öğretmenler arasında dijital yeterlik düzeyi farkı olduğu (Ghomi ve Redecker, 2019), ilkokul öğretmenlerinin ortaokul öğretmenlerine göre öğretim teknolojilerini daha sık kullandıkları ve öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmek için seminer ve kurslara katılmaya istekli oldukları (Kožuh vd., 2021), öğretmen

adaylarının mobil cihaz ve internet kullanım süreleri, sosyo-ekonomik düzeyleri ve akademik başarı puanları arttıkça dijital yeterliklerinin de arttığı (Korucu vd., 2016), erkek öğretmen adaylarının dijital yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu (Keskin, 2016), öğretmenlerin teknolojik özyeterlik düzeylerinin iyi seviyede olduğu (Sezgin vd., 2017), öğretmenlerin genel anlamda dijital yeterlik düzeyinin iyi olduğu ve deneyimli öğretmenlerin dijital yeterliklerinin daha yüksek olduğu (Benali vd., 2018), erkek öğretmen adayların dijital okuryazarlık özyeterlik becerilerinin daha yüksek olduğu, bilişim teknolojileri bölümü öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık özyeterlik becerilerinin meslek lisesi çıkışlı öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu (Gürbüz ve Karakuş, 2018), meslek lisesi mezunu olan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık özyeterlik becerilerinin diğer lise türlerinden mezun olanlara göre düşük olduğu (Karakuş ve Ocak 2019) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Alanyazında öğretmenlerin dijital yeterliklerini ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışmaları da yer almaktadır. Toker vd. (2021) tarafından “Eğitimciler İçin Dijital Yeterlik Ölçeği”, Çebi ve Reisoğlu (2022) tarafından “Eğitimciler İçin Dijital Yeterlik Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması”, Karakuş vd. (2022) tarafından “Öğretmen Adaylarının Dijital Yeterlik Algısı Ölçeği”, Gümüş ve Kukul (2023) tarafından “Öğretmenler için Dijital Yeterlik Ölçeği”, Tzafirkou vd. (2022) tarafından “Üniversite Öğrencilerine Yönelik Dijital Yeterlik Ölçeği (SdiCos)”, Wang vd. (2021) tarafından “Üniversite Öğrencilerine Yönelik Dijital Yeterlik Ölçeği (DC-US)”, Ergül ve Taşar (2023) tarafından “Öğretmenlerin Dijital Yetkinlik Ölçeği (TiDiCoS)” geliştirme, bu çalışmalara örnek olarak verilebilir.

2. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yaşamın birçok alanında dijitalleşmenin etkilerinin hissedilmesi ile birlikte eğitim alanında da güncellemeler olduğu görülmektedir (Heintz vd., 2017). Bu güncellemeler doğrultusunda eğitimde kullanılan öğrenme ve öğretme yaklaşımları, yöntem ve teknikler de değişmektedir (Hazar, 2019). Yapılan çalışmalarda öğretimde dijital teknoloji kullanımının öğrenme sürecini kolaylaştırdığı, akademik başarıyı ve motivasyonu artırdığı, kalıcı öğrenmelere katkı sağladığı ifade edilmiştir (European Commission, 2023; OECD, 2019). Ayrıca, çoklu öğrenme ortamı sağlama, bireysel farklılıklardan dolayı ortaya çıkan ihtiyaçların giderilmesine imkân tanımacı, öğrencilerin dikkatini çekmesi, soyut kavramları somutlaştırması, zaman yönetimi konusunda ekonomik olması, tekrar tekrar kullanılmaya fırsat vermesi gibi katkıları da olduğu bilinmektedir (Güler ve Irmak, 2018; Yalın, 2012). Dolayısıyla dijital teknoloji kullanımı eğitimin önemli bir parçası

haline geldiğinden, öğretmenlerin de derslerinde hangi dijital teknolojileri nasıl kullanacakları konusunda gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları önem arz etmektedir (Gudmundsdottir ve Hatlevik, 2018; Heintz vd., 2017). Öğretmenlerin dijital teknolojileri kullanarak etkili öğretim süreci ve verimli öğrenme ortamları oluşturabilmeleri için BİT’nden yaralanmaları ve bunun için de dijital yeterliklerinin yüksek düzeyde olması gerekmektedir (Ramirez Montoya vd., 2017; Moltadal vd., 2019). Bunun yanında dijital yeterliklerin, öğretmenlerin pedagojik yeterlikleri olarak tanımlanan beceri ve yeterlikler ile bağlantılı olmasından dolayı öğretmenlerin daha donanımlı hale gelmesi için ihtiyaç duyulan yeterlik alanlarından biri olduğu söylenebilir (From, 2017). Ayrıca eğitimde dijital dönüşümün olumsuz etkilerinin bertaraf edilebilmesi noktasında da öğretmenlerin dijital yeterliği önemli rol oynamaktadır (Gündüz ve Ataş, 2020).

Öğretmenlerin dijital yeterliği, sadece dijital teknolojileri eğitim ortamına aktarabilmeleri ile değil aynı zamanda öğrencilerin dijital yeterliklerini geliştirmeyi de içermektedir (Benali vd., 2018; Falloon, 2020; Ottestad vd., 2014). Çocukların teknoloji bağımlılığı, siber zorbalık ve kişisel verilerin güvenliği gibi birtakım risklerden korunabilmeleri için de dijital yeterlik kazanmaları gerekmektedir (Bozkurt vd., 2021; Er Türküresin, 2024; İnan Kaya, 2021). Dolayısıyla dijital teknolojileri doğru şekilde öğretim ortamına entegre edecek farklı stratejiler geliştirmek ve öğrencilerin dijital becerilerini geliştirmek adına fırsatlar sunmak öğretmenlerin sorumluluğundadır (Caena ve Redecker, 2019; Heintz vd., 2017). Buradan yola çıkarak öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmek ve bu yeterliklerini öğrenme ortamlarına aktarmalarını sağlamak amacıyla rehber olarak geliştirilen model ve çerçevelerden faydalalarak öğretmenlerin bu alanda desteklenmeleri gerektiği söylenebilir.

Öğretmenlere özgü dijital yeterlilik becerilerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi ihtiyacından yola çıkarak öğretmen dijital yeterliklerini açıklayan farklı çerçeve ve modeller hazırlanmıştır (Calvani vd., 2010; Kelentrić vd., 2017; McGarr ve McDonagh, 2019; Redecker, 2017; UNESCO, 2018). Oluşturulan çerçeve ve modeller ulusal ya da uluslararası akreditasyon gereklilikleri ve standartlarından yola çıkılarak hazırlanmıştır (McGarr ve McDonagh, 2019). Bu çerçeve ve modeller, vurgulanan özellikler bakımından bazı farklılıklar içерse de bütününde öğretmenlerin dijital yeterliğinin; bilişsel, duyuşsal ve teknik becerileri, aynı zamanda sorumluluk ve etik farkındalığı içeren karmaşık ve çok boyutlu bir kavram olduğu konusunda ortak bir anlayış vardır (Calvani vd., 2010). Türkiye’de ulusal ihtiyaçlara göre öğretmenlerin dijital yeterlikleri ile bu yeterlikleri geliştirmeye yönelik hazırlanan bir dijital yeterlik çerçevesi olmadığı bilinmektedir

(TEDMEM, 2021). Bu durum, öğretmenlerin dijital yeterlikleri ile mevcut durumun tespiti ve öğretmenlerin ihtiyaç duyukları alanların belirlenmesi açısından problem teşkil etmektedir. Buradan hareketle eğitim ortamlarının daha nitelikli olabilmesi için öncelikli adımin kavramsal bir çerçeve oluşturmak olduğu söylenebilir. Geliştirilecek çerçeve öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin, varsa eksikliklerinin belirlenmesi ve ortaya çıkacak sorunlara çözüm önerileri sunmaya katkı sağlayacaktır (Redecker, 2017). Dijitalleşme oranının Türkiye'de dünya ortalamasının üzerinde seyretmesi (We Are Social, 2021), öğretmenlerin dijital yeterliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesinin eğitim politikası yapıcılarının öncelikli gündem maddelerinden biri olması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesiyle öğretimin kalitesinin artacağı, öğretmen ve öğrencilerin dijital teknoloji kullanımını teşvikiley motivasyonlarının artacağı ve yeterlik konusunda endişelerinin giderilebileceği söylenebilir (OECD, 2019). Öğretmenler değerlendirlerek geri bildirim verilmesi, öğretmenlerin kendilerini geliştirmelerine yardımcı olacak ve bu yönde öğretmenlerin isteklerinin artmasına katkı sunacaktır (Kožuh vd., 2021). Dolayısıyla öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin tespiti ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, daha sonrasında da öğretmen dijital yeterliğini geliştirmek adına destek eğitim programları yaşam kalitesini ve rekabet gücünü artırma noktasında önemli katkılar sunacaktır.

Öğretmenlerin dijital yeterliliği konusundaki araştırmalarda son yıllarda artış olduğu da araştırma bulgularındandır. Pandemi süreci, BİT'in öğrenme aracı olarak kullanımını artırmış ve öğretmenlerin öğrencilerle etkileşimlerini güçlendirmiştir (Erbilgin ve Şahin, 2021; Kalimullina, 2021). Bu durum yapılan uygulamaların incelenmesine yönelik çalışmaların artısına neden olmuş olabilir. Öğretmenlerin dijital yeterlikleri üzerine yapılan çalışmalardan uluslararası alanyazında yer alanların genellikle doküman inceleme, tarama ve deneysel desenlerle yürütüldüğü tespit edilmiştir (Kožuh vd., 2021; Moltodal vd., 2019). Ulusal alanyazındaki çalışmalarda ise daha çok tarama deseniyle yürütülen çalışmaların varlığı dikkat çekmektedir (Çebi ve Reisoğlu, 2020; Çelikkaya ve Köşker, 2023; Devran vd., 2021). Araştırmacılar geniş kitlelere ulaşma imkânı, zaman ve maliyet açısından verimlilik, veri analizinde kolaylık, korelasyonel çalışmalara uygunluk gibi nedenlerle tarama desenini tercih etmiş olabilirler (Creswell, 2014).

Alanyazındaki çalışmaların çoğunlukla öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin tespit edilmesi ve dijital yeterliklerin hangi değişkenlere göre farklılaşığının belirlenmesine odaklandığı görülmektedir (Fidan ve Cura

Yeleğen, 2022; Köksal ve Canlı, 2024). Genel olarak çalışmalarda büyük oranda deneyim arttığı zaman dijital yeterlik düzeyinin arttığı, branş olarak teknolojiyle yakın olan branşlardaki (fen bilimleri, bilişim teknolojileri vb.) öğretmenlerin diğerlerine göre dijital yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde öğretmenlerin dijital yeterliklerinin incelenen değişkenlere göre farklılaşlığı, ancak araştırmalarda bu konuda birlikte olmadığı, öğretmenlerin bireysel farklılıklarına göre dijital yeterliklerinin değiştiği ve öğretmen yeterliklerinin öğrenme-öğretim süreçlerini etkilediği söylenebilir.

Öğretmenlerin dijital yeterliklerinin iyi olduğu sonucuna ulaşılan (Benali vd., 2018) araştırmalar bulunmakla birlikte, öğretmenlerin dijital yeterliklerinin düşük düzeyde olduğu, öğretmenlerin bu konuda kendilerini yetersiz hissettiğleri ve teknolojiyi eğitime entegre etmede zorlandıkları alanyazında daha çok karşılaşılan araştırma bulgularındandır (Spiteri ve Chang Rundgren, 2017). İncelenen araştırmalarda öğretmenlerin dijital teknolojileri öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullandıkları, ancak hangi teknolojilerin hangi durumlarda kullanmanın daha uygun olduğunu belirlemekte zorlandıkları, dijital araçları kullanarak öğretme verimliliğini artıma konusunda kendilerini geliştirmelerine ihtiyaç olduğu, öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmek için uygulamaya dayalı eğitimler almak istedikleri, yeni teknolojilerin kullanımına yönelik gelişime ihtiyaç duydukları sonuçlarına ulaşmıştır (Aşıkcan, 2023; Benali vd., 2018; Bozkurt vd., 2021; Fidan ve Cura Yeleğen, 2022; Günsen, 2023; Spiteri ve Chang Rundgreni, 2017; Kozuh vd., 2021; Köksal ve Canlı, 2024; Toker vd., 2021). Bu bağlamda öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeye yönelik destek çalışmalarına ihtiyaç bulunduğu belirtilebilir (Çebi ve Reisoğlu, 2020; Ghomi ve Redecker, 2019; Johannessen vd., 2014; Lindfors vd., 2021). Öğretmenlerin etkili bir öğretim gerçekleştirebilmeleri amacıyla dijital yeterliklerini artıracı hizmet içi eğitimler ve uygulamalı eğitime yönelik kurslar planlanabilir, öğretmenlerin bu eğitimlere katılımları teşvik edilebilir (Dağ, 2016; Çebi ve Reisoğlu, 2020; Seufert ve Scheffler, 2018). Öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeye yönelik eğitim çalışmaları yürütülmekteyse de eğitimlerin niteliği konusunda sorunlar olduğuna da dikkat çekilmektedir (Fidan ve Cura Yeleğen, 2022). Bu nedenle öğretmenlere eğitim verilmesinde nitelik sorununa dikkat edilerek eğitimlerin verimliliği denetlenmelidir. Bu kapsamında izleme ve değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilebilir. Araştırma bulguları ve alan yazın verileri ışığında Falloon'un (2020) da belirttiği gibi öğretmen eğitimi programları gözden geçirilebilir. Öğretmen eğitim programlarında sadece teknik becerileri vurgulayan eğitim yerine gelecekteki öğretmenlerin ihtiyaç duyacağı çeşitli bilgi, beceri ve eğilimleri ortaya çıkarın-

geniş kapsamlı dijital yeterlik eğitimlerine daha fazla yer verilebilir (Bozkurt vd., 2021). Ayrıca lisansüstü eğitim öğretmenlerin dijital yeterliliğini artıran bir faktör olduğundan öğretmenler lisansüstü eğitim almaya teşvik edilebilir (Günşen, 2023; Kiyemet ve Çakır, 2023).

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin dijital yeterliklerinin artmasının dijital teknolojileri kullanmaya yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediği de belirlenmiştir (Caratiquit ve Javier, 2025). Bu etki öğretmenlere sunulan okul desteğine bağlı olarak güçlenebilir veya zayıflayabilir. Bu durum öğretmenlerin teknoloji yeterliliğini artırmaya yönelik girişimlerin, sınıfta teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutumlar geliştirmede faydalı olacağı anlamına gelmektedir. Örneğin yeterli altyapı, kaynaklar ve eğitim fırsatlarının sunulması öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Tersine yeterli destek sağlanmazsa dijital yeterliği yüksek bir öğretmen olsa bile dijital teknolojileri kullanma konusunda ilgisini kaybedecektir. Ayrıca öğretmenlerin meslektaşlarıyla işbirliği yapması da yeterliklerini geliştirmelerine katkı sunmaktadır. Dolayısıyla, bir öğretmenin okulundan ve akranlarından aldığı destek düzeyi, dijital yeterlik ve dijital teknoloji kullanmaya yönelik tutum arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü önemli ölçüde etkileyebilir. Öğretmenler düşük düzeyde destegi olduğu okullarda dijital yeterlik edinme ve geliştirme konusunda zorlanmaktadır (Caratiquit ve Javier, 2025; Sailer vd., 2021)). Yüksek yeterlige sahip öğretmenlerin dijital teknolojiyi kullanmaya yönelik olumlu tutumlara sahip olmasını sağlamak için eğitim, akran ve okul desteği gereklidir. Akran ve okul desteği öğretmenlerin dijital yeterliklerinin artmasına ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutumlara yol açacaktır.

Erkek öğretmen adaylarının dijital becerilerinin kadınlardan yüksek olduğu sonucu da araştırmalarda elde edilen bulgulardandır (Gürbüz ve Karakuş, 2018; Keskin, 2016). Alanyazın verileri dijital becerilerdeki eksikliklerin yanı sıra bu konudaki cinsiyet eşitsizliğine de dikkat çekmektedir. Genç ve yetişkinler ile yürütülen araştırma verileri de dijital beceriler açısından kadınlar ve erkekler arasında belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır (OECD, 2024; TEDMEM, 2024). Türkiye'de elektronik bir sunum hazırlayabilme becerisine sahip kadın oranı %13,8 olup erkekler de bu oran %18,3'tür. Elektronik bir sunum hazırlayabilme becerisine sahip olma oranının kadınlarda OECD ortalaması %34,2'dir. Aynı göstergede açısından Japonya'da kadınlarda oran %26,3, erkeklerde %41,3'tür. Danimarka (%54,0) ve Norveç (%57,9) gibi ülkelerde, kadınların çoğunluğunun elektronik sunum hazırlama becerisine sahip olduğu dikkat çekmektedir. OECD ülkelerinde yazılım indirme, yükleme ve düzenlemeye becerilerinde

de cinsiyete dayalı farklılıklar bulunmaktadır. Bu fark belirtilen beceriler açısından yine erkekler lehinedir. Bu beceri açısından cinsiyetler arasındaki farkın en belirgin olduğu ülke Japonya, en düşük olduğu ülke Kore'dir. Türkiye'de BİT becerileri arasında en az sahip olunan bilgisayar programı yazma becerisidir. Türkiye'de bu beceriye sahip kadın oranı yalnızca %1,4'dür. BİT becerilerinin gelişmiş olduğu Kore'de bile bu beceriye sahip kadın oranı %10'nun altındadır. Bu beceri açısından cinsiyet farklılıklarının en belirgin olduğu ülkeler Avusturya, Lüksemburg, İsveç ve İsviçre'dir (OECD, 2024). Sonuçlara dayanarak, dijital becerilerin kazandırılmasında eşitliğin sağlanması konusunda hala önemli zorlukların olduğu belirtilebilir. 2022 yılı verilerine göre; Türkiye'de STEM alanlarını tercih eden kadın oranı %11,2'dir. Bu oran erkeklerde %27,6'dır. Kadınların BİT alanlarını tercih oranı ise %2,9'dur. Bu sonuçlara dayanarak cinsiyet boyutundaki dijital eşitsizliğin nedenlerinden birinin yükseköğretimdeki alan tercihleri olabileceği belirtilebilir. Stanford Üniversitesi tarafından yayımlanan bir rapora göre Türkiye'de 2022 yılında "bilişim, bilgisayar bilimleri, bilgisayar mühendisliği ve bilgi teknolojisi" alanlarından mezun olan erkek oranı %70,7, kadın oranı %29,3'tür. Belirtilen alanlarda yüksek lisans ve doktora düzeyindeki mezunlarda kadın ve erkekler arasındaki fark daha belirgindir (TEDMEM, 2024). Bu sonuçlar kadınların dijital becerilerini geliştirmelerini sınırlayan bir faktör olarak değerlendirilebilir. Kız çocuklarına dijital becerilerin erken yaşta kazandırılması ve cinsiyete yönelik eşitsizliklerin giderilmesi ihtiyacı ile eğitim ve kariyer rehberliğinde öğretmen rolü birlikte değerlendirildiğinde çalışma sonuçlarının önemi ortaya çıkmaktadır.

Öğretmenlerin dijital yeterliliği, günümüzde gerek ulusal gereksiz uluslararası eğitim politikalarında önemsenen bir unsurdur. Bu kapsamında öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirici stratejiler planlanmaktadır (Cattaneo vd., 2022). Fransa, Slovenya, İspanya, Hırvatistan, Birleşik Krallık ve Avusturya gibi ülkeler öğretmenlerin dijital yeterliklerinin geliştirilmesini çevrimiçi platformlarla desteklemektedir. Türkiye'de de öğretmenlere yönelik ÖBA bilişim ağı ile öğretmenlerin dijital öğrenme kaynaklarını etkili bir şekilde kullanmaları ve becerilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin dijital yeterliklerinin geliştirilmesi amacıyla MEB tarafından çeşitli çevrimiçi atölyeler, sertifika programları ve hizmet içi eğitimler düzenlenmektedir (TEDMEM, 2021; Yalap ve Gazioğlu, 2023). Yapılan uygulamalar öğretmenlerin zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın mesleki gelişimlerini artırmalarına olanak sağlamaktadır.

Alanyazında öğretmen ve öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini tespit etmek amacıyla ölçek geliştirme çalışmalarının da varlığı görülmektedir. Öğretmenlerin dijital yeterliklerinin ölçülmesi önemlidir. Dijital yeterlige

sahip öğretmenler öğrencilere daha etkili bir öğrenme deneyimi sunabilir, öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici hale getirebilir, öğrencilerin dijital becerilerini geliştirebilir, öğrenmede erişilebilirliği artırabilir, öğrenme sürecini bireysel ihtiyaçlara göre şekillendirebilir, öğrenme sürecini dikkat çekici ve eğlenceli hale getirerek motivasyonu artırabilir. Ayrıca, dijital araçları kullanarak ders planlama, ölçme ve değerlendirme gibi görevleri daha verimli bir şekilde yerine getirebilirler (European Commission, 2023; Günşen, 2023; OECD, 2019). Dolayısıyla öğretmenlerin dijital yeterliklerinin ölçülmesi öğrenci başarısının ve eğitim kalitesini değerlendirmesini için önemli ve gereklidir. Öğretmenlerin dijital yeterliklerinin tespiti için geçerli ve güvenilir ölçek gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin tespiti ve değerlendirilmesinde kullanılacak ölçeklerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların eğitim verimliliğine önemli katkılar sunacağı belirtilebilir. Bununla birlikte öğretmenlerin dijital yeterliklerini tespit etmek amacıyla küresel ve ulusal ihtiyaçları karşılayabilen güncel ölçek ihtiyacının devam edeceğinden düşündürmektedir. Öğretmenlerin dijital yeterliklerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir ölçek geliştirme çalışmalarına devam edileceği öngörmektedir. Geliştirilecek ölçeklerin kullanımına dayalı çalışmalar, eğitim politikaclarının, eğitim yöneticilerinin ve öğretmen yetiştirmeye uzmanlarının öğretmenlerin dijital yeterliklerini analiz edebilme, eksiklikleri belirleyebilme ve bu doğrultuda çözüm önerileri sunabilmelerine imkân sunacaktır. Böylece geliştirilecek ölçeklerin kullanımı öğretmenlerin dijital yeterliklerinin güçlendirilmesine yönelik eğitim politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak; bu çalışmada alanyazın verileri ışığında yapılan değerlendirmeler, öğretmenlerin dijital yeterliklerine yönelik mevcut durum analizi yapmaya imkân tanımıştır. Araştırmada ulusal ve uluslararası alanyazının birlikte incelenmesi konununküresel bağlamda değerlendirilmesini mümkün kılmıştır. Sonuçlar, öğretmen veya öğretmen adaylarının dijital becerilerini geliştirmeye yönelik stratejiler geliştirilmesine ve dijital eğitim politikalarının şekillendirilmesine bilimsel dayanak sağlamaktadır. Araştırmada konuya ilgili yapılmış çalışmaların eğilimler, sınırlılıklar ve metodolojik yaklaşımlar analiz edilerek yeni araştırma alanlarının yolu açılmıştır. Sonuçlar öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi, farklı bölgelerde veya disiplinlerde dijital yeterlilik düzeylerindeki farklılıkların belirlenmesi vb. konulara yönelik yapılacak yeni araştırmalar için önemli rol oynayacaktır. Araştırmanın öğretmenlerin dijital yeterliğine yönelik farkındalığı artırması beklenmektedir.

Kaynaklar

- Alarcón, R., Jiménez-Perez, E., ve Vicente-Yagüe, M. I. (2020). Development and validation of the DIGIGLO, a tool for assessing the digital competence of educators. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2407-2421. <https://doi.org/10.1111/bjet.12919>
- Aşıkcan, M. (2023). Using digital tools in turkish course: Experiences of prospective primary school teachers in preparing activities, *E-International Journal of Educational Research*, 14 (5), 395-420. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1356773>
- Atalımiş, S., ve Şimşek, G. (2022). Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarını kullanım yeterlilikleri. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 5(1), 1-19. <https://doi.org/10.47503/jirss.1039178>
- Baumeister, R. F., ve Leary, M. R. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, 1(3), 311-320. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.3.311>
- Bejakovic, P., ve Mrnjavac, Ž. (2020). The importance of digital literacy on the labour market. *Employee Relations: The International Journal*, 42(4), 921-932. <https://doi.org/10.1108/ER-07-2019-0274>
- Benali, M., Kaddouri, M., ve Azzimani, T. (2018). Digital competence of Moroccan teachers of English. *International Journal of Education and Development using ICT*, 14(2), 99-120.
- Blanco, S. M. (2018). Marco común de competencia digital docente. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 369-370.
- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N. B., Liman Kaban, A., Taşçı, G., ve Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağlığı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAD)*, 7(2), 35-63. <https://doi.org/10.51948/auad.911584>
- Brox, H. (2017). What's in a wiki? Issues of agency in light of student teachers' encounters with wiki technology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 12(4), 129-142. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2017-04-03>
- Calvani, A., Fini, A., ve Ranieri, M. (2010). Digital competence in K-12: Theoretical models, assessment tools and empirical research. *Anàlisi*, 40, 157-171.
- Caena, F., ve Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Dig.comp.edu.). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369. <https://dx.doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Caratiquit, K., ve Javier, B. (2025). Teachers' ICT competence, techno-efficacy, school support, and attitude towards digital use in teaching: A mediation and moderation study. *Participatory Educational Research*, 12(3), 1-21. <https://doi.org/10.17275/per.25.31.12.3>

- Castaneda, L., Esteve, F., ve Adell, J. (2018). Why it is necessary to rethink the teaching competence for the digital world. *Revista de Educación a Distancia* (RED), (56), <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/6>
- Cattaneo, A. A. P, Antonietti, C., ve Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- Coiro, J., Knobel, M., Lankshear, C., ve Leu, D. J. (2008). *Central Issues in New Literacies and New Literacies Research*, Handbook of Research on New Literacies. New York: Lawrence.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cronin, P., Ryan, F., ve Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: A step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, 17(1), 38–43. <https://doi.org/10.12968/bjon.2008.17.1.28059>
- Çebi, A., ve Reisoğlu, I. (2019). A training activity for improving the digital competences of pre-service teachers: The views of pre-service teacher in CEIT and other disciplines. *Educational Technology Theory and Practice*, 9(2), 539-565. <https://doi.org/10.17943/ETKU.562663>
- Çebi, A., ve Reisoğlu, İ. (2020). Digital competence: A study from the perspective of preservice teachers in Turkey. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 9(2), 294-308. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.583>
- Çebi, A., ve Reisoğlu, İ. (2022). Adaptation of self-assessment instrument for educators' digital competence into Turkish culture: A study on reliability and validity. *Technology, Knowledge and Learning*, 28, 569-583. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09589-0>
- Celikkaya, T., ve Köşker, C. (2023). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin dijital okuryazarlık beceri yeterlilik düzeyleri (Kırşehir Örneği). *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 36(1), 344-371. <https://doi.org/10.19171/uefad.1202223>
- Dağ, F. (2016). Examination of the professional development studies for the development of technological competence of teachers in Turkey in the context of lifelong learning. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 90-111. <https://doi.org/10.14687/IJHS.V13I1.3523>
- Demirel, M., Sadi, Ö., ve Dağyar, M. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin incelenmesi (Karaman ili örneği). *Pedagogik Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(1), 19-40. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2016.002>
- Devran, P., Öztaş, E. S., ve Tarkin-Çelikkiran, A. (2021). Türkiye'de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmala-

- rın içerik analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(4), 1789-1825. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.938487>
- Dias-Trindade, S., Moreira, J. A., ve Ferreira, A. G. (2020). Assessment of university teachers on their digital competences. *Qwerty-Open and Interdisciplinary Journal of Technology, Culture and Education*, 15(1), 50-69. <http://orcid.org/0000-0002-5927-3957>
- Education and Training Foundation. (2020). Digital Teaching Professional Framework. <https://www.et-foundation.co.uk/wp-content/uploads/2023/06/ETF-DTPF-Full.pdf>
- Ekomomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD). (2019). Skills outlook 2019: Thriving in a digital world. Paris: OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2019_df80bc12-en
- Ekomomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD). (2024). Education at a Glance 2024: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2024_c00cad36-en
- Er Türküresin, H. (2024). Bibliometric analysis of educational research on digital literacy skills, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 25(2), 830-850. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1446849>
- Erbilgin, E., ve Şahin, B. (2021). The effects of a professional development program for technology integrated algebra teaching. *Research in Educational Policy and Management*, 3(2), 1-21. <https://doi.org/10.46303/reepam.2021.4>
- Ergül, D. Y., ve Taşar, M. F. (2023). Development and validation of the Teachers' Digital Competence Scale (TDiCoS). *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 8(1), 148-160. <https://doi.org/10.53850/joltida.1204358>
- European Commission. (2023). Digital education content in the EU - State of play and policy options - Final report, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/682645>
- Facer, K., ve Selwyn, N. (2021). Digital Technology and the Futures of Education: Towards 'Non-Stupid' Optimism. UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377071>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fernández-Arias, P., Antón-Sancho, Á., Vergara, D., ve Barrientos, A. (2021). Soft skills of American university teachers: *Self-concept. Sustainability*, 13, 12397. <https://doi.org/10.3390/su132212397>
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective

- ve Technological Studies [Report No. JRC68116 – 2012]. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Fidan, M., ve Cura Yeleğen, H. (2022). Öğretmenlerin dijital yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve dijital yeterlik gereklilikleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 23(2), 150-170. <https://doi.org/10.12984/egefd.1075367>
- From, J. (2017). Pedagogical digital competence between values, knowledge and skills. *Higher Education Studies*, 7(2), 43-50. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n2p43>
- Galimullina, E. Z., Mukhametshina, D. R., ve Sozontova, E. A. (2022). Analysis of requirements for the digital competence of a future teacher. *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1729-1745. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1729>
- Galkina, L. S. (2017). Methodology for developing future economists' and managers' ICT competence using cloud technologies in training disciplines of information cycle:specialty "Theory and methodology of training and education": dissertation for a degree candidate in pedagogical sciences / Galkina Lyudmila Sergeevna; Permian state national research university. – Perm, 177 p.
- Ghomi, M., ve Redecker, C. (2019). Digital competence of educators (DigCompEdu): Development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2019), 541-548. <https://doi.org/10.5220/0007679005410548>
- Grimalt-Álvaro, C., Ametller, J., ve Pintó, R. (2019). Factors shaping the uptake of ICT in science classrooms. A study of a large-scale introduction of interactive whiteboards and computers. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(1), 18-36. <https://doi.org/10.30722/IJISME.27.01.002>
- Gudmundsdottir, G. B., ve Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guillén-Gámez, F. D., ve Mayorga-Fernández, M. J. (2022). Measuring rural teachers' digital competence to communicate with the educational community. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 323-341. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.1053>
- Güler, M. P. D., ve Irmak, B. (2018). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 2473-2496. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.03.019>

- Gümüş, M. M., ve Kukul, V. (2023). Developing a digital competence scale for teachers: Validity and reliability study. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2747-2765. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11213-2>
- Gündüz, S., ve Ataş, H. (2020). Delphi yöntemi ile eğitimde dijital dönüşümün etkilerinin tartışılması, *International Social Sciences Studies Journal*, 6 (61), 1672-1684. <http://dx.doi.org/10.26449/sssj.2246>
- Günşen, M. O. (2023). Özel eğitim öğretmenlerinin dijital öğretim materyali geliştirme öz-yeterliklerinin belirlenmesi, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(5), 74-91. <https://doi.org/10.19160/eijer.1334393>
- Gürbüz, O., ve Karakuş, G. (2018). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterliliği ölçek geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(5), 1427-1436. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1931>
- Hazar, E. (2019). A comparison between european digital competence framework and the Turkish ICT curriculum. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4): 954-962. <https://doi.org/10.13189/UJER.2019.070406>
- Heintz, F., Mannila, L., Norden, L., Parnes, P., ve Regnell, B. (2017). Introducing programming and digital competence in Swedish K-9 education. *Lecture Notes in Computer Science*, 10696, 117–128. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71483-7_10
- Hoe, L., Manja, M. A. Z., Mathew, V., Engkamat, A., Ibrahim, Z., ve Anis, A. L. (2021). Effectiveness of online training for rural entrepreneurs during a global pandemic. *Research in Social Sciences and Technology*, 6(3), 194-212. <https://doi.org/10.46303/ressat.2021.38>.
- Ilomaki, L., Paavola, S., Lakkala, M., ve Kantosalo, A. (2016). Digital competence-an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655-679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- İnan Kaya, G. (2021). Dijital çağda çocuk yetiştirmeye ve eğitim: Değişen roller. *İnsan ve İnsan*, 8(27), 83-100. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.819184>
- International Society for Technology in Education. (2017). ISTE standards for educators. Washington, DC: *International Society for Technology in Education*.
- Johannesen, M., Øgrim, L., ve Giæver, T. H. (2014). Notion in motion: Teachers' digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 300–312. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-05>
- Kalimullina, O., Tarman, B., ve Stepanova, I. (2021). Education in the context of digitalization and culture: Evolution of the teacher's role, pre-pandemic overview. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 8(1), 226-238 <https://doi.org/10.29333/ejecs/347>

- Karakuş, G., ve Ocak, G. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlilik becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 129-147. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.466549>
- Karakuş, İ., Sümbül, Ö., ve Kılıç, F. (2022). Öğretmen adayı dijital yeterlik algısı ölçegi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(35), 935-956. <https://doi.org/10.35675/befdergi.883974>
- Kelentrić, M., Helland, K., ve Arstorp, A. T. (2017). Professional digital competence framework for teachers. The Norwegian Centre for ICT in education. https://www.udir.no/globalassets/filer/in-english/pfdlk_framework_en_low2.pdf
- Keskin, İ. (2016). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme bağlamında dijital yeterliklerinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 6(12), 133-149.
- Keskin, İ., ve Yazar, T. (2015). Öğretmenlerin yirmi birinci yüzyıl becerileri ışığında ve yaşam boyu öğrenme bağlamında dijital yeterliliklerinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1691-1711. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3503>
- Kıymet, Ç., ve Çakır, R. (2023). Ortaöğretim öğretmenlerinin acil durum uzaktan öğretimine yönelik tutumları, dijital yeterlilikleri ve deneyimlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 101-133. <https://doi.org/10.17943/etku.1103720>
- Kocaman Karoğlu, A., Bal Çetinkaya, K., ve Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158. <https://doi.org/10.26701/ead.815428>
- Korucu, A., Yücel, A., Gündoğdu, M., ve Gençtürk, T. (2016). Investigation the technology usage level of teacher candidates. *Participatory Educational Research*, 3(1), 14-21. <https://doi.org/10.17275/per.15.49.3.1>
- Kožuh, A., Maksimović, J., ve Osmanović Zajić, J. (2021). Fourth industrial revolution and digital competences of teachers. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(2), 160-177. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i2.5651>
- Krumsvik, R. J. (2012). The digital school and teacher education in Norway. In R. Schultz-Zander, B. Eickelmann, H. Mozer, H. Niesyto, ve P. Grell (Eds.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (pp. 455-480). Heidelberg: Springer VS.
- Köksal, D., ve Canlı, S. (2024). Öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin incelenmesi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 1-21.
- Lindfors, M., Pettersson, F., ve Olofsson, A. D. (2021). Conditions for professional digital competence: The teacher educators' view. *Education Inquiry*, 12(4), 390-409. <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1890936>

- McGarr, O., ve McDonagh, A. (2019). Digital competence in teacher education. Output 1 of the Erasmus+ Funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) Project. <https://dicte.oslomet.no/>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Geleceğin İnşası Eğitim 2002-2024. MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Melash, V. D., Molodychenko, V. V., Huz, V. V., Varenychenko, A. B., ve Kirsanova, S. S. (2020). Modernization of education programs and formation of digital competences of future primary school teachers. *International Journal of Higher Education*, 9(7), 377-386. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n7p377>
- Moltadal, S., Krumsvik, R., Jones, L., Eikeland, O. J., ve Johnson, B. (2019). The relationship between teachers' perceived classroom management abilities and their professional digital competence: Experiences from upper secondary classrooms. *A Qualitative Driven Mixed Method Study. Designs for Learning*, 11(1), 80-98. <https://doi.org/10.16993/dfl.128>
- Napal Fraile, M., Penalva-Velez, A., ve Mendioroz Lacambra, A. M. (2018). Development of digital competence in secondary education teachers' training. *Education Sciences*, 8(3), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- Ottestad, G., Kelentrić, M., ve Guðmundsdóttir, G. (2014). Professional digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 243-249. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-02>
- Ovcharuk, O. V. (2020). Current approaches to the development of digital competence of human and digital citizenship in European countries. *Information Technologies and Learning Tools*, 76 (2), 1-13. <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3526>
- Pangrazio, L., Godhe, A. L., ve Ledesma, A. G. L. (2020). What is digital literacy? A comparative review of publications across three language contexts. *E-Learning and Digital Media*, 17(6), 442–459. <https://doi.org/10.1177/2042753020946291>
- Panova, E. P., Filimonova, N. Y., Bocharkova, N. V., ve Davydova, M. L. (2020). Project activities in the process of teaching foreign students. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(10), 151-162. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4155342>
- Pettersson, G., ve Näsström, G. (2020). Educators' digital competence in Swedish rural schools. *European Journal of Open and Distance Learning*, 23(2), 65-82. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2020-0011>
- Puentedura, R. (2006, August 18). Transformation, technology, and education. Hippasus. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Ramirez-Montoya, M. S., Mena, J., ve Rodriguez-Arroyo, J. A. (2017). In-service teachers' self-perceptions of digital competence and OER use as de-

- terminated by a xMOOC training course. *Computers in Human Behavior*, 77, 356–364. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.010>
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu [Report No. JRC107466 - 2017]. European Commission, Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Riezina, O., ve Yarova, L. (2024). Digital technologies in linguistic education: Experience of development and implementation. *Turkish Journal of Education*, 13(4), 308-331. <https://doi.org/10.19128/turje.1444808>
- Røkenes, F. M., ve Krumsvik, R. J. (2014). Development of student teachers' digital competence in teacher education-a literature review. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 250-280. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-03>
- Sailer, M., Schultz-Pernice, F., ve Fischer, F. (2021). Contextual facilitators for learning activities involving technology in higher education: The Cb-model. *Computers in Human Behavior*, 121, 106794. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106794>
- Seufert, S., ve Scheffler, N. (2018). Developing digital competences of vocational teachers. In *Digital Multimedia: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, 199-216.
- Sezgin, F., Erdogan, O. ve Has Erdogan, B., (2017). Öğretmenlerin teknoloji öz yeterlikleri: Öğretmen ve öğrenci görüşlerine yönelik bütüncül bir analiz. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 180-199. <https://doi.org/10.17943/etku.288494>
- Spiteri, M., ve Chang Rundgren, S. N. (2017). Maltese primary teachers' digital competence: implications for continuing professional development. *European Journal of Teacher Education*, 40(4), 521-534. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1342242>
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (2023). Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2021-2025.
- Tchibozo, G. (2010). Emergence and outlook of competence-based education in European education systems: An overview. *Education, Knowledge & Economy*, 4(3), 193–205. <https://doi.org/10.1080/17496896.2010.556487>
- Toker, T., Akgün, E., Cömert, Z., ve Sultan, E. (2021). Eğitimciler için dijital yeterlilik ölçüği: Uyarlama, geçerlik ve güvenirlilik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(230), 301-328. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.801607>
- Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van der Neut, I., Uerz, D., ve Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher Education on teachers' digital competencies for the future. *Educational technology research and development*, 71(1), 33-53. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10193-5>

- Türk Eğitim Derneği (TEDEM). (2021). *Öğretmen Dijital Yeterlikleri*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Türk Eğitim Derneği (TEDMEM). (2024). *Bir bakışta eğitim 2024: Türkiye'ye göre değerlendirme ve öneriler*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., ve Economides, A. A. (2022). Development and validation of Students' Digital Competence Scale (SDiCoS). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00330-0>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2018). UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Van de Oudeweetering, K., ve Voogt, J. (2018). Teachers' conceptualization and enactment of twenty-first century competences: Exploring dimensions for new curricula. *The Curriculum Journal*, 29(1), 116–133. <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1369136>
- Wang, X., Wang, Z., Wang, Q., Chen, W., ve Pi, Z. (2021). Supporting digitally enhanced learning through measurement in higher education: Development and validation of a university students' digital competence scale. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 1063-1076. <https://doi.org/10.1111/jcal.12546>
- We Are Social. (2021). Digital 2021: Global Overview Report. <https://www.slideshare.net/DataReportal/digital-2021-local-country-headlines-report-january-2021-v03>
- Yalap, H., ve Gazioglu, M. (2023). Türk eğitim sisteminde dijitalleşmeye yönelik uygulamalar. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(ÖS), 80-90. <https://doi.org/10.33206/mjss.1301070>
- Yalın, H. İ. (2012). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yelubay, Y., Dzhussubaliyeva, D., Moldagali, B., Suleimenova, A., ve Akimbekova, S. (2022). Developing future teachers' digital competence via massive open online courses (MOOCs). *Journal of Social Studies Education Research*, 13(2), 170-195.
- Zubarev, S. M. (2020). Legal risks of state digitalization. *Actual Problems of Russian Law*, 15(6), 23-32. <https://doi.org/10.17803/1994-1471.2020.115.6.023-032>

Posthümanizm Paradigması: Z Kuşağı ile Yapay Zekânın Kesişiminde Anlam Arayışları ⑧

Hanife Çetingüney¹

Uğur Büyükk²

Özet

Dijital çağda Z kuşağı, yapay zekâ (YZ) ile erken yaşta etkileşime girerek insan-teknoloji sınırlarının yeniden tanımlandığı posthümanist bir kimlik inşa etmektedir. Bu dönüşüm, bireyin gelişimini çevresel sistemler bağlamında ele alan Ekolojik Sistemler Yaklaşımı (ESY) açısından önemli sorular doğurmaktır ve insan-merkezli paradigmaya alternatif olarak türler-arası denge arayışını gündeme getirmektedir. Bu çalışma, Z kuşağı ortaokul öğrencilerinin YZ teknolojilerine ilişkin deneyimlerini inşa etme ve anlamlandırma biçimlerini Posthümanizm kuramsal bakış açısıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Nitel araştırma ve olgubilim deseniyle yürütülen çalışmaya, 2023-2024 eğitim yılında “Yapay Zekâ Uygulamaları I-II” dersini alan, farklı uyrukta (Türk, Suriye, Irak uyruklu) 22 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanan veriler, içerik analiziyle çözümlenmiştir. Temel bulgular, öğrencilerin YZ’yi en sık “insan taklıdı” olarak tanımladığını göstermektedir. Problem çözme yeteneği açısından YZ’yi insanla benzeştirirken, kökensel farklılık, canlı olmama ve özellikle duygusal zekâdan yoksunluk gibi noktalarda insandan kesin bir şekilde ayırtmaktadır. Bu ayrim, posthümanist tartışmaların merkezindeki varoluşsal sorulara Z kuşağıının erken dönem yanıtları olarak görülebilir. Kişisel veri güvenliği konusunda katılımcıların bir kısmı endişe taşırken, bir kısımının endişe duymaması, risk algılarındaki farklılaşmayı göstermektedir. Öğrencilerin YZ’yi en çok eğitim-öğretim amaçlı (dijital asistanlar aracılığıyla) ve fotoğraf/video düzenleme gibi özgün düşünme odaklı uygulamalar için tercih ettikleri saptanmıştır. Bu tercihler, Z kuşağıının öğrenme ve dijital içerik üretme pratiklerinde YZ’nin artan rolünü

1 Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye, hanifecetinguney09@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2159-2207

2 Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, EğitimFakültesi, Matematikve Fen BilimleriEğitimiBölümü, Kayseri, Türkiye, buyuk@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6830-8349

yansıtmaktadır. Bulgular, ilgili alanyazınla tartışılaraK Z kuşağının YZ algıları Posthümanizm çerçevesinde değerlendirilmiş, eğitim ve gelecek araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Dijital çağın belirleyici unsurlarından biri olan yapay zekâ (YZ), bireylerin yaşamalarını, çalışma biçimlerini ve birbirleriyle etkileşimlerini kökten dönüştürmektedir. Bu dönüşümün merkezinde ise teknolojinin içine doğmuş ve onunla simbiyotik bir ilişki geliştirmiş olan Z kuşağı (yaklaşık olarak 1990'ların sonu ile 2010'ların başı arasında doğanlar) bulunmaktadır (Taşlibeyaz, 2019; Yücebalkan ve Aksu, 2018). Z kuşağı, dijital yerliler olarak (Prensky, 2001), bilgiyi anında tüketme, çoklu görev yeteneği ve teknolojiye doğal bir adaptasyon sergileme eğilimleriyle önceki kuşaklardan ayırmaktadır (Tapscott, 2009). Bu kuşak için yapay zekâ, soyut bir kavram olmanın ötesinde, günlük yaşam pratiklerine entegre olmuş, eğitimden eğlenceye, sosyal ilişkilerden kişisel gelişime kadar geniş bir yelpazede deneyimlenen bir olgudur. Yapay zekâ teknolojilerinin bu derinlemesine nüfuzu, Z kuşağının kimlik algılarını, dünya görüşlerini ve geleceğe dair bekłntilerini şekillendirirken, aynı zamanda insan-teknoloji ilişkisinin geleceğine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Bilim ve teknolojinin yakınsaklısı ile ortaya çıkan yenilikler, özellikle yapay zekâ alanındaki gelişmeler, insanlık tarihinde benzeri görülmemiş bir hızla toplumsal ve bireysel yaşamı yeniden biçimlendirmektedir (Horzum ve Cemiloğlu, 2024, s. 7). Bu teknolojik entegrasyon, bir yandan insan kapasitesini artıran, problem çözme yeteneklerini geliştiren ve yaşam kalitesini yükselten fırsatlar sunarken (Brynjolfsson & McAfee, 2014); diğer yandan insanın evrendeki merkezi konumunu sorgulatan, etik ve varoluşsal soruları gündeme getiren bir ikilemi de beraberinde getirmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) "The Future of Jobs Report 2025" gibi raporları, otomasyon ve yapay zekânın iş gücü piyasalarında oluşturacağı dönüşümlere dikkat çekerek, bazı mesleklerde insan etkisinin azalacağını ve makinelerin daha baskın bir rol üstleneceğini öngörmektedir (WEF, 2020). Bu senaryo, teknolojik dönüşümlerin, ekonomik belirsizliklerin ve demografik değişimlerin küresel iş gücünü yeniden şekillendireceği gerçekliğini vurgulamaktadır. Robotik ve otomasyon sistemlerinin yaygınlaşması, geleneksel iş süreçlerini ve insanın bu süreçlerdeki rolünü sorgulatırken, aynı zamanda teknolojinin insanı dönüştüren ve "iyileştiren" potansiyeline dair posthümanist söylemleri de güçlendirmektedir (Nayar, 2014).

İnsanlar, makinelerle giderek daha karmaşık iş birlikleri geliştirerek bilişsel ve fiziksel performanslarını artırma potansiyeline sahip olmaktadır.

Akıllı şehirler, otonom ulaşım sistemleri, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri, çevresel izleme ve iklim değişikliğiyle mücadelede yapay zekâ uygulamaları gibi yenilikler, teknolojinin sadece iş gücü dinamiklerini değil, aynı zamanda insanın yaşam kalitesini ve gezegenin sürdürülebilirliğini de etkileyen temel bir faktör haline geldiğini göstermektedir (Bostrom, 2014). Ancak bu teknolojik ilerlemeler, insanın yerini makinelerin alacağı yönündeki distopik kaygıları (Harari, 2017) ve algoritmik önyargılar, veri mahremiyeti, gözetim toplumları gibi etik sorunları da beraberinde getirmektedir (Zuboff, 2019). Dolayısıyla, yapay zekânın etkilerini bütüncül bir bakış açısıyla anlamak, hem sunduğu olanakları maksimize etmek hem de potansiyel riskleri yönetebilmek açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, Z kuşağının yapay zekâ ile kurduğu ilişkiyi ve bu teknolojiye dair algılarını anlamak, gelecekteki teknoloji-toplum etkileşimlerini öngörmek ve şekillendirmek için vazgeçilmezdir.

Bu çalışmanın teorik çerçevesi, Z kuşağının yapay zekâ deneyimlerini ve algılarını çok katmanlı bir perspektifle analiz etmek üzere temel kuramsal yapı üzerine inşa edilmiştir: Posthümanizm.

1.1. Temel Alınan Kuramsal Yapı

1.1.1. Posthümanizm ve Teknoloji ile Bütünleşen İnsan

Posthümanizm, insan-merkezli (antroposentrik) dünya görüşünü sorgulayan, insanın doğa ve teknoloji ile olan sınırlarını yeniden tanımlayan ve insanın sürekli bir dönüşüm ve akışkanlık içinde olduğunu savunan geniş bir felsefi ve kültürel harekettir (Fernando, 2020; Ferrando, 2019). Dijitalleşmenin ve özellikle yapay zekâ gibi ileri teknolojilerin hızla gelişmesi, (Yaman ve Zengin, 2019, s. 536) insan ile makine arasındaki sınırları belirsizleştirerek posthümanist tartışmaları daha da alevlendirmiştir (Hayles, 1999). Posthümanist perspektif, insanın biyolojik yetilerinin sınırlılığını kabul ederken, teknolojiyi bu sınırları aşmak, insan potansiyelini genişletmek ve hatta “insan-ötesi” bir varoluşa doğru evrilmek için bir araç olarak görür (Ağın, 2020). Bu bağlamda posthümanizm insanın ten rengi, akıl, yaş, engellilik ve cinsiyet gibi bazı biyolojik unsurlardan ve etnik köken, din gibi sosyokültürel unsurlardan dolayı dışlanamayacağını savunurken bu biyolojik ve sosyokültürel öğelerden de bağımsız olamayacağını vurgular (Horzum ve Cemiloğlu, 2024, s. 5).

Posthümanistler, insanın ölümsüzlük, üstün zekâ gibi kadim arzularının ancak bilim ve teknolojinin imkânlarının sonuna kadar kullanılmasıyla gerçekleşebileceğini öne sürerler (Yaman ve Zengin, s. 536). Bu durum, insan ile teknoloji arasında karşılıklı faydaya dayalı (mutualist) bir ilişkiyi ima

eder: İnsan teknolojiyi üretir ve geliştirirken, teknoloji de insanı dönüştürür ve yeni varoluşsal olanaklar sunar. Z kuşağı, bu teknolojik dönüşümün tam kalbinde yer almaktır, yapay zekâ ile gündelik yaşamlarında sürekli etkileşimde bulunarak adeta “doğal posthumanlar” olarak şekillenmektedirler. Onların yapay zekâ ile kurdukları bu yakın ilişki, teknoloji-insan adaptasyonunun ve kimliklerinin nasıl yeniden müzakere edildiğini anlamak açısından kritik bir araştırma alanı sunmaktadır. Bu çalışma, Z kuşağının yapay zekâ algılarında posthumanist düşüncenin izlerini ve teknolojinin insan tanımını nasıl dönüştürdüğüne dair kabullerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1.2. Z Kuşağı ve Yapay Zekâ: Dijital Yerlilerin Perspektifi

Z kuşağı, literatürde “dijital yerliler” (Prensky, 2001), “internet jenerasyonu”, “iGeneration” (Rosen, 2010), “siber çocuklar” veya “ekran kuşağı” gibi çeşitli isimlerle anılmaktadır (Zur ve Zur, 2012; Pedro, 2006). Bu tanımlamaların ortak noktası, bu kuşagın dijital teknolojilerle çevrili bir dünyada büyümüş olması ve bu teknolojileri yaşamlarının ayrılmaz bir parçası olarak görmeleridir. Dikkat sürelerinin kısa olduğu, bilgiyi hızlı tüketikleri, çoklu kaynaklardan eş zamanlı bilgi alabildikleri ve sürekli bağlantıda kalma eğiliminde oldukları belirtilen Z kuşağı (Rideout, Foehr & Roberts, 2010), yapay zekâ teknolojileriyle de erken yaşlardan itibaren yoğun bir etkileşim içindedir. Akıllı telefonlardaki kişisel asistanlardan, sosyal medya platformlarındaki içerik öneri algoritmalarına, çevrimiçi oyunlardaki yapay zekâ karakterlerinden, eğitimde kullanılan akıllı öğrenme sistemlerine kadar birçok alanda yapay zekâ ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle, Z kuşağının yapay zekâyı nasıl tanımladığını, ona ne tür anamlar yüklediğini ve gelecekteki rolüne ilişkin beklentilerini onların perspektifinden anlamak, bu teknolojinin toplumsal kabulünü ve gelecekteki gelişim yönünü anlamlandırmak için hayatı önem taşımaktadır.

Yapay zekânın tanımı, teknolojik gelişmelerle sürekli evrilen dinamik bir kavramdır. Literatürde en yaygın kabul gören tanımlardan biri, makinelerin normalde insan zekâsı gerektiren görevleri (öğrenme, problem çözme, karar verme, algılama vb.) yerine getirme yeteneği olarak ifade edilir (Dereli, 2020; Russell & Norvig, 2021). Yapay zekâ, çıkarımda bulunma, öğrenme, genelleme yapma ve karar verme gibi bireylerin sahip olduğu bilişsel özellikleri taklit etme veya gerçekleştirmeye kapasitesine sahiptir (Elmas, 2021). Hatta veri işleme ve depolama kapasitesi açısından insan zekâsına üstünlük sağladığı alanlar da bulunmaktadır (Akgül ve Ören, 2021). Bu yetenekler, yapay zekânın eğitimden sağlığa, ulaşımdan finansa kadar pek çok sektörde devrim oluşturma/üretme potansiyelini ortaya koymaktadır. Türkiye’de de bu potansiyelin farkındalığı artmakta olup Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)

tarafından 2023 yılında ortaokul 7. ve 8. sınıfların öğretim programına “Yapay Zekâ Uygulamaları” dersinin entegre edilmesi, bu teknolojinin eğitimdeki önemini bir göstergesidir. Bu dersin amaçları arasında (Şekil 1), öğrencilerin yapay zekâ kavramlarını anlamaları, etik kullanım konusunda bilinçlenmeleri, problem çözme becerilerini geliştirmeleri ve yaşam boyu öğrenme yetkinlikleri kazanmaları yer almaktadır. Bu çalışma, söz konusu dersi alan öğrencilerin yapay zekâya dair kavramsallaştırmalarını ve deneyimlerini derinlemesine inceleyerek, eğitim programlarının etkinliğine ve Z kuşağının ihtiyaçlarına dair önemli veriler sunmayı hedeflemektedir.

	Yaşam Boyu Öğrenme: Sürekli öğrenme ve büyümeye konusunda biliç kazanmak.
	Etik Kullanım: Yapay zekâ ve teknolojilerini etik ilkelere uygun olarak kullanmak
	İşbirlikçi Beceriler: İşbirlikçi becerileri edinmek ve paylaşmak.
	Uygulama ve Geliştirme: Yapay zekâ problemlerini çözmek için programlama uygulamak
	Temel Anlayış: Yapay zekâ kavramlarını, sistemlerini ve süreçlerini anlamak.

Şekil 1. Yapay Zekâ Uygulamaları Öğretim Programının Amaçları

1.3. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Z kuşağı, 2000 yılı ve sonrasında doğan bireylerden oluşmakta ve kimliklerini, sosyal ilişkilerini ve dünya algılarını büyük ölçüde dijital teknolojiler aracılığıyla şekillendirmektedir. Gaidhani ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmalarda bu neslin, kendine güvenen, kişisel özgürlüğe ve esnekliğe değer veren, fikirlerinin dikkate alınmasını ve şeffaf iletişimini önemseyen bireylerden olduğu vurgulanmaktadır. Hızlı geri bildirim beklentisi, dijital olmayan bir dünyaya yabancılık, etik değerlere sahip liderlerle çalışma tercihi ve mentorluk odaklı iş ortamı arayışları bu kuşağın öne çıkan diğer özellikleridir. Sürekli öğrenme ve mesleki gelişimi bir zorunluluk olarak gören Z kuşağı, bilgiye hızlı erişimi ve kişisel gelişimi önceliklendiren bir tutum sergilemektedir. “Kendin yap” (DIY) kültürüünü benimseyerek özgün ve bağımsız düşünmeye yönelen bu kuşak için yapay zekânın sunduğu bireysel öğrenme, anında geri bildirim, sanal sosyalleşme, bilgiye anlık erişim, zaman ve mekân esnekliği gibi olanaklar büyük değer taşımaktadır. Ayrıca, yapay zekânın karmaşık ve zorlu görevleri yerine

getirebilme potansiyeli, özellikle eğitim alanında önemli katkılar sunmaktadır (Osoba & Welser, 2017; Popenici & Kerr, 2017). Bu nedenle, yapay zekâının eğitim-öğretim süreçlerine daha etkin bir şekilde entegre edilmesi ve derslerde daha yaygın kullanılması gerektiği yönündeki görüşler giderek artmaktadır (Aktay vd., 2023).

Kuşak tanımları genellikle belirli bir yaşı aralığına dayansa da, Z kuşağının Türkiye'deki ve dünyadaki sosyo-kültürel özellikleri arasında hem benzerlikler hem de farklılıklar bulunmaktadır (Canbay, 2025). Literatürde Z kuşağının başlangıç ve bitiş yılları konusunda farklı yaklaşımlar mevcut olup, bazı kaynaklar 1990-2000 arasını (Aydın ve Başol, 2014; Taşlıbeyaz, 2019), bazıları ise 2000-2011 arasını (Bozdoğan Tulum, 2025) temel almaktadır. 2000 sonrası doğanları kapsayan ancak kesin bir üst sınır belirtmeyen çalışmalar da bulunmaktadır (Kırık ve Köyüstü, 2018; Yıldırım ve Güvenç, 2020). Bu çalışma, katılımcıların yaşı aralığı (7. ve 8. sınıf öğrencileri, tipik olarak 13-15 yaş) göz önüne alındığında, Z kuşağının özelliklerini taşımakla birlikte, Alfa kuşağının (yaklaşık 2010 sonrası doğanlar) erken dönem temsilcileriyle de kesişim kümesinde yer almaktadır. Ancak, teknolojiyle olan yoğun etkileşimleri ve dijital yerlilikleri itibarıyla Z kuşağı karakteristiklerinin daha baskın olduğu düşünülmektedir.

Bu bağlamda, mevcut çalışmanın temel amacı, Z kuşağının (ve erken Alfa kuşağı temsilcilerinin) yapay zekâ teknolojilerine ilişkin algılarını, deneyimlerini ve beklentilerini, Posthumanizm kuramsal çerçevelerinden yararlanarak derinlemesine ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın şu, temel araştırma sorularına yanıt aramaktadır:

- Z kuşağı yapay zekâyi kavramsal olarak nasıl tanımlamakta ve insan zekâsına hangi yönleriyle ayırtmaktadır?
- Z kuşağına göre yapay zekâ, gündelik yaşamın ve geleceğin hangi alanlarında kullanılmaktadır ve potansiyel kullanım alanları nelerdir?
- Z kuşağı, yapay zekâ uygulamalarını kullanırken kişisel verilerinin güvenliğine ilişkin ne tür algılara ve endişelere sahiptir?
- Z kuşağı, yapay zekânın bireysel ve toplumsal düzeydeki olası katkılarını ve risklerini nasıl değerlendirmektedir?
- Z kuşağı, hangi yapay zekâ araç ve uygulamalarını ne tür amaçlarla (eğitim, eğlence, iletişim vb.) tercih etmektedir ve bu tercihlerinin altında yatan nedenler nelerdir?

Bu sorulara yanıt arayarak, Z kuşağının yapay zekâ ile kurduğu karmaşık ilişkisiyi anlamlandırmak, eğitim politikalarına ve uygulamalarına yön vermek,

teknoloji geliştiricilere kullanıcı odaklı içgörüler sunmak ve gelecekteki insan-teknoloji etkileşimlerine dair eleştirel bir bakış açısı geliştirmek hedeflenmektedir.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama süreci ve araçları, verilerin analizi ile geçerlik ve güvenirlilik stratejileri ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur. Araştırmanın metodolojik çerçevesi, Z kuşağı öğrencilerinin yapay zekâya ilişkin deneyimlerini ve algılarını derinlemesine anlamayı ve yorumlamayı mümkün kıracak şekilde tasarılmıştır.

2.1. Araştırma Deseni: Fenomenolojik Bir Yaklaşım

Bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımının temel prensipleri doğrultusunda, fenomenoloji deseni ile yürüttülmüştür. Nitel araştırma, sosyal olguları kendi doğal ortamlarında ve bütüncül bir bakış açısıyla anlamaya odaklanır (Denzin & Lincoln, 2018; Creswell & Poth, 2016). Fenomenoloji ise, bireylerin belirli bir olguya veya kavrama ilişkin yaşanmış deneyimlerinin özünü ve anlamını ortaya çıkarmayı hedefler (Slattery, 2012; Van Manen, 2016). Edmund Husserl'e (1973) göre fenomenoloji, yalnızca dış dünyayı betimleme çabasının ötesine geçerek, insan bilincinin yönelimlerini, deneyimleri yapılandırma biçimlerini ve bu deneyimlere yüklenen anımları çözümlemeyi amaçlar. Bu doğrultuda, fenomenolojik desen, Z kuşağı öğrencilerinin "yapay zekâ" olgusunu nasıl deneyimlediklerini, bu deneyimlere ne tür anımlar yüklediklerini, yapay zekânın onların yaşamlarındaki yerini nasıl kavramsallaştırdıklarını ve bu teknolojinin oluşturduğu duyguları ve düşünceleri (endişe, merak, fayda algısı vb.) derinlemesine keşfetmek için en uygun metodolojik çerçeveyi sunmaktadır. Çalışma, özellikle hem betimleyici hem de yorumlayıcı fenomenoloji (betimleyici fenomenoloji Moustakas ve yorumlayıcı fenomenoloji Van Manen temel alındı) yaklaşımı temel alarak, katılımcıların yapay zekâya ilişkin deneyimlerinin ortak ve ayırt edici yönlerini açığa çıkarıp yorumlamayı amaçlamıştır. Çalışmada, bulgular kısmında katılımcılara ait veriler betimlenmiş ve tartışma kısmında temel alınan kuram çerçevesinde yorumlanmış olup fenomenolojik yaklaşımın iki yönünü ortaya koymak planlamıştır.

Böylelikle, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında seçmeli ders olarak sunulan yapay zekâ uygulamaları dersini alan öğrencilerin gözünden bu teknolojinin nasıl tanımlandığı, ne tür duyuşsal tepkilere yol açtığı, hangi amaçlarla ve nasıl kullanıldığı ve olumlu/olumsuz etkilerinin neler olduğunu öğrencilerin zihin dünyasında nasıl şekillendiğinin derinlemesine ve zengin bir biçimde betimlenmesi hedeflenmiştir.

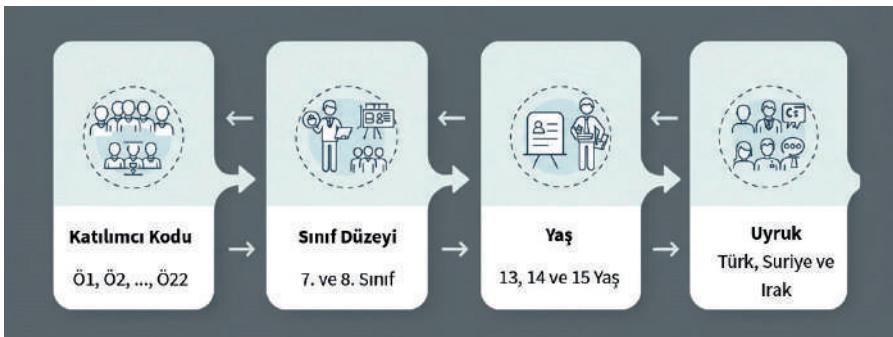
2.2. Çalışma Grubu ve Katılımcı Seçimi

Araştırmmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Kayseri il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda “Yapay Zekâ Uygulamaları I-II” seçmeli dersini alan 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu yaş grubu (13-15 yaş), Z kuşağıının teknolojiyle erken yaşta tanışan ve dijital araçları aktif kullanan temsilcileri olmaları ve aynı zamanda yapay zekâ gibi yeni bir teknolojiyle formal eğitim yoluyla ilk kez karşılaşmaları nedeniyle araştırmmanın odağına alınmıştır.

Çalışmada, nitel araştırmmanın doğasına uygun olarak olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme (purposive sampling) ve bu kapsamında da ölçüt örnekleme (criterion sampling) tekniği kullanılmıştır (Patton, 2015). Ölçüt örnekleme, araştırmmanın amacı doğrultusunda önceden belirlenmiş belirli kriterleri karşılayan bireylerin çalışma grubuna dâhil edilmesini sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada katılımcılarda aranan temel ölçütler şunlardır:

- 1. Seçmeli Yapay Zekâ Dersini Alıyor Olmak:** Öğrencilerin “Yapay Zekâ Uygulamaları I-II” dersini düzenli olarak takip etmiş olmaları, yapay zekâ kavramlarına ve uygulamalarına belirli bir düzeyde aşina olmalarını ve bu konudaki deneyimlerini paylaşabilmelerini sağlamak amacıyla temel bir ölçüt olarak belirlenmiştir.
- 2. Türkçe İletişim Yeterliliği:** Veri toplama sürecinin ana dili Türkçe olan yarı yapılandırılmış görüşmelerle yürütülecek olması nedeniyle, katılımcıların kendilerini Türkçe olarak akıcı ve anlaşılır bir şekilde ifade edebilmeleri ve görüşme sorularını doğru anlayabilmeleri beklenmiştir.
- 3. Gönüllü Katılım:** Araştırmmanın etik ilkeleri doğrultusunda, çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmıştır. Öğrencilerden ve ebeveynlerinden bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Bu ölçütler doğrultusunda, farklı uyuşa (10 Türk, 10 Suriye, 2 Irak) sahip toplam 22 öğrenci ($N=22$) çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri Şekil 2'de sunulmuştur. Farklı kültürel arka planlardan gelen öğrencilerin dâhil edilmesi, yapay zekâ algılarındaki olası çeşitliliğe dair zengin bir veri seti elde etme potansiyeli sunmakla birlikte, bu çalışmanın birincil odak noktası kültürel karşılaşmalar yapmak değildir. Katılımcıların kimliklerinin gizliliğini sağlamak amacıyla her bir öğrenciye Ö1, Ö2, Ö3, ... Ö22 şeklinde kodlar verilmiştir.



Şekil 2. Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu çalışmada temel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda görüşme, katılımcıların deneyimlerini, duygularını ve düşüncelerini kendi ifadeleriyle derinlemesine anlamak için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Creswell, 2020; Kvale & Brinkmann, 2009). Yarı yapılandırılmış görüşme formu, araştırmacıya belirli temel sorular etrafında bir çerçeve sunarken, aynı zamanda görüşmenin akışına göre ek sorular sorma ve katılımcıların yanıtlarını derinleştirme esnekliği tanır (Merriam & Tisdell, 2016).

2.3.1. Yarı Yapılandırılmış Görüme Formunun Geliştirilmesi

Görüme formu, birkaç aşamalı bir süreçle geliştirilmiştir:

- Literatür Taraması ve Kuramsal Çerçeve:** Öncelikle Z kuşağı, yapay zekâ algısı, posthümanizm konularında kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Bu tarama, görüşme sorularının teorik temellerini oluşturmada ve araştırma sorularıyla uyumlu hale getirilmesinde yol gösterici olmuştur.
- MEB Öğretim Programı İncelemesi:** Katılımcıların deneyimlediği “Yapay Zekâ Uygulamaları I-II” dersinin Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2023 yılında yayımlanan öğretim programı incelenmiş, dersin amaçları ve içeriği dikkate alınarak soruların bu bağlamla ilişkili olması sağlanmıştır.
- Soru Oluşturma:** Yukarıdaki adımlar ışığında, öğrencilerin yapay zekâ tanımları, kullanım alanları, veri güvenliği endişeleri, olası katkı ve risk algıları ile kullandıkları YZ araç ve uygulamalarına yönelik

açık uçlu, keşifsel ve derinlemesine yanıtlar almayı hedefleyen taslak sorular oluşturmaktadır.

- iv. **Uzman Görüşü:** Geliştirilen taslak görüşme formu, alanında yetkin uzmanların değerlendirmesine sunulmuştur. Bu uzmanlar; yapay zekâ ve eğitim teknolojileri alanında bir akademisyen, fen eğitimi alanında bir akademisyen, bir psikolojik danışman ve rehberlik uzmanı ile bir bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmeninden oluşmaktadır. Uzmanlardan, soruların anlaşılabilirliği, kapsamı, araştırma amacıyla uyumu, olası yönlendiricilikten arındırılmış olması ve Z kuşağının dil ve anlama düzeyine uygunluğu konularında geri bildirim alınmıştır.
- v. **Pilot Uygulama:** Uzman görüşleri doğrultusunda revize edilen görüşme formu, ana çalışma grubuna benzer özellikler taşıyan ancak çalışmaya dahil edilmeyecek bir 7. sınıf öğrencisiyle pilot uygulamaya tabi tutulmuştur. Pilot uygulama, soruların pratikteki işlerliğini, anlaşılabilirliğini, görüşme süresinin tahmin edilebilirliğini ve katılımcıların yaşı ve sınıf seviyesine uygunluğunu test etmek amacıyla yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında elde edilen veriler ve gözlemler ışığında formda gerekli son düzeltmeler yapılmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

2.3.2. Veri Toplama İşlemi

Veriler, 2023-2024 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde, katılımcıların okul ortamında, sessiz ve rahat bir görüşme için uygun bir odada yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öncesinde her bir katılımcıya (ve ebeveynlerine) araştırmanın amacı, görüşmenin yaklaşım süresi (ortalama 30-45 dakika), kişisel bilgilerin gizliliğinin nasıl sağlanacağı, ses kaydı alınacağı ve istedikleri zaman çalışmadan çekilme haklarının olduğu konularında ayrıntılı bilgi verilmiş ve yazılı onamları alınmıştır.

Görüşmeler, araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Görüşme sırasında katılımcılarla güvene dayalı bir iletişim kurulmasına özen gösterilmiş, samimi ve yargılayıcı olmayan bir atmosfer oluşturulmuştur. Katılımcıların kendilerini rahatça ifade etmeleri teşvik edilmiş, yanıtlarını derinleştirmek ve daha zengin veri elde etmek amacıyla zaman zaman “Bu konuyu biraz daha açabilir misin?”, “Buna bir örnek verebilir misin?” gibi sonda soruları kullanılmıştır. Tüm görüşmeler, katılımcıların izniyle yüksek kaliteli bir ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

2.4. Veri Analizi: Tematik İçerik Analizi

Toplanan nitel verilerin analizinde, tematik içerik analizi yaklaşımı benimsenmiştir. İçerik analizi, metin veya diğer nitel verilerdeki belirli kelimelerin, temaların veya kavramların varlığını ve sıklığını nesnel ve sistematik bir şekilde tanımlamak için kullanılan bir araştırma teknigidir (Krippendorff, 2018; Hsieh & Shannon, 2005). Bu çalışmada, verilerden temaların türetildiği tümevarımsal bir yaklaşım (conventional content analysis) ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Veri analiz süreci aşağıdaki adımları içermiştir:

- i. **Verilerin Hazırlanması ve Dökümü:** Ses kayıtları, araştırmacılar tarafından hiçbir yorum katılmadan ve konuşulduğu gibi Microsoft Word programına yazılarak transkript haline getirilmiştir.
- ii. **Verilere Aşinalık Kazanma (İlk Okuma):** Transkriptler, genel bir anlayış geliştirmek ve verinin bütünlüğünü kavramak amacıyla birkaç kez baştan sona okunmuştur. Bu aşamada herhangi bir kodlama yapılmamıştır.
- iii. **Kodların Oluşturulması (İkinci Okuma):** Transkriptler tekrar okunarak, araştırma sorularıyla ilişkili ve anlamlı görülen kelime, ifade veya cümle grupları belirlenmiş ve bu ifadelere karşılık gelen başlangıç kodları oluşturulmuştur. Bu aşamada, veri içindeki potansiyel anlam birimleri (örneğin, “insan gibi düşünüyor”, “ödevlerime yardım ediyor”, “bilgilerim çalınabilir”) işaretlenmiştir.
- iv. **Kodların Gözden Geçirilmesi ve Düzenlenmesi (Üçüncü Okuma):** Oluşturulan ilk kod listesi tekrar incelenmiş, benzer anlamlara gelen kodlar birleştirilmiş (örneğin, “hatalı bilgi verme” ve “error verme” kodları “yanlış bilgi verme” ortak koduna dönüştürülmüş), gereksiz veya ilgisiz kodlar çıkarılmış ve kodlar nihai şekline getirilmiştir. Bu süreçte, kodların katılımcıların ifadelerini doğru yansıtmasına özen gösterilmiştir.
- v. **Kategorilerin Oluşturulması:** Birbirile ilişkili ve anlamlı bir bütün oluşturan kodlar grupperlərerek daha üst düzeyde soyutlamalar olan kategoriler oluşturulmuştur. Örneğin, “YouTube”, “Snapchat”, “Pinterest” gibi kodlar “sosyal medya ve içerik paylaşımı” kategorisi altında toplanmıştır.
- vi. **Temaların Belirlenmesi:** Birbirile ilişkili kategoriler bir araya getirilerek ve araştırma soruları ışığında yorumlanarak verilerin altında yatan ana temalar belirlenmiştir. Örneğin, “insan taklidi”, “problem çözme teknolojileri”, “bilgisayar sistemleri”, “insan ürünü”

kategorileri “Yapay Zekâyı Kavramsal Tanımlama” ana teması altında birleştirilmiştir. Bu süreç, kodlardan temalara doğru özelden genele bir soyutlama ve yorumlama akışını takip etmiştir.

vii. Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması: Oluşturulan temalar ve kategoriler, katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntılarla desteklenerek betimlenmiş ve araştırma soruları bağlamında yorumlanmıştır.

Veri analiz sürecinde araştırmacılar arasında düzenli toplantılar yapılarak kodlama, kategorileştirme ve tema oluşturma aşamalarında fikir birliği sağlanmaya çalışılmıştır. Olası farklı yorumlamalar tartışılmış ve ortak bir anlayışa varılana kadar analiz süreci devam etmiştir.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlilik

Nitel araştırmalarda nicel araştırmalardaki geçerlik ve güvenirlilik kavramlarının karşılığı olarak genellikle “inandırıcılık” kavramı kullanılır (Lincoln & Guba, 1985). Bu çalışmada araştırmmanın inandırıcılığını artırmak için çeşitli stratejiler benimsenmiştir. Lincoln ve Guba'nın (1985) önerdiği temel ölçütler olan inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve doğrulanabilirlik bağlamında aşağıdaki önlemler alınmıştır:

- **İnandırıcılık:** Araştırma sonuçlarının gerçeği yansıtma derecesini ifade eder.

Uzman Değerlendirmesi: Veri toplama aracının (görüşme formu) geliştirilmesi sürecinde farklı alanlardan uzmanların görüşlerine başvurulması, soruların araştırma amacına uygunluğunu ve kapsamını artırmıştır.

Ayrıntılı Betimleme: Katılımcıların deneyim ve algıları, doğrudan alıntılarla zenginleştirilerek ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. Bu, okuyucunun sonuçların dayandığı bağlamı ve derinliği anamasına yardımcı olur (Tutar, 2022).

Katılımcı Teyidi: Bulguların ön analizleri sonrasında, bazı kilit bulguların doğruluğu ve katılımcıların ifadelerini yansıtıp yansitmadığı konusunda birkaç katılımcıyla gayri resmi geri bildirimler alınarak teyit edilmeye çalışılmıştır.

- **Aktarılabilirlik:** Araştırma sonuçlarının başka bağlamlara veya gruplara ne ölçüde uygulanabileceğini ifade eder.

Amaçlı Örneklem: Çalışma grubunun belirli ölçütlere göre seçilmesi ve bu ölçütlerin ayrıntılı olarak tanımlanması, okuyucuların sonuçların kendi bağlamlarıyla ne kadar ilişkili olabileceği karar vermelerine yardımcı olur.

Zengin Betimleme: Çalışma grubunun, veri toplama sürecinin ve araştırma bağlamının ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi, okuyucuların sonuçların kendi durumlarına aktarılabilirliği hakkında bilinçli yargılarda bulunmalarına olanak tanır.

- **Tutarlılık:** Araştırmanın farklı zamanlarda ve farklı araştırmacılarla tekrarlandığında benzer sonuçların elde edilme olasılığını ifade eder.

Denetim İzi: Araştırma sürecinin tüm aşamaları (veri toplama, analiz, yorumlama) ayrıntılı olarak raporlanmıştır. Ham veriler (ses kayıtları, transkriptler), analiz notları ve süreçteki kararlar, araştırmanın izlenebilirliğini ve denetlenebilirliğini sağlamak üzere kayıt altına alınmıştır (Lincoln & Guba, 1985). Bu çalışmada kuramsal yapıdan çalışmanın rapor edilmesine kadar bütün sürecin şeffaf ve detaylı bir şekilde ifade edilmesi bu amaca hizmet etmiştir.

Araştırmacılar Arası Tutarlılık: Veri analiz sürecinde araştırmacıların bağımsız kodlamalar yapıp ardından bir araya gelerek kodlar ve temalar üzerinde tartışması ve fikir birliğine varması, analizin tutarlığını artırmaya yönelik bir çabadır.

- **Doğrulanabilirlik:** Araştırma bulgularının araştırmacının öznelliğinden ziyade verilere dayandığını ifade eder.

Denetim İzi: Tutarlılık için bahsedilen denetim izi, aynı zamanda bulguların verilere dayandığının teyit edilmesine de olanak tanır.

Refleksivite: Araştırmacılar, kendi varsayımlarının, ön bilgilerinin ve potansiyel yanlılıklarının araştırma sürecini (veri toplama, analiz ve yorumlama) nasıl etkileyebileceğini konusunda sürekli bir öz-düşünüm içinde olmuşlardır. Bu, bulguların yorumlanmasında olası araştırmacı etkisini en aza indirmeye yardımcı olmuştur.

3. BULGULAR

Bu bölümde, Z kuşağı öğrencilerinin yapay zekâya ilişkin algılarını, deneyimlerini ve bu teknolojiyle etkileşimlerini yansitan temel bulgular sunulmaktadır. Veri analizinden elde edilen temalar ve kategoriler, katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntılarla desteklenerek ve şekiller aracılığıyla görselleştirilerek ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Bulgular, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda organize edilmiştir.

3.1. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekâ Kavramına İlişkin Bulgular: Tanımlamalar, Benzerlikler ve Farklılıklar

Araştırmamanın bu bölümünde, öğrencilerin “Yapay zekâ nedir? Yapay zekâ ile insan zekâsı arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar temelinde, yapay zekâyı nasıl kavramsallaştırdıkları, insan zekâsiyla hangi açılarından benzeştirdikleri ve ayırtırdıkları incelenmiştir. Bu kapsamda üç ana tema ortaya çıkmıştır: (1) Yapay Zekâyı Kavramsal Tanımlama, (2) Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Benzerlikler ve (3) Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Farklılıklar.

3.1.1. Yapay Zekâyı Kavramsal Tanımlama: İnsan Taklidi ve Ötesi

Öğrencilerin yapay zekâyı nasıl tanımladıklarına ilişkin veriler analiz edildiğinde, en sık vurgulanan özelliğin “insan taklidi” olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, “bilgisayar sistemleri”, “insan türüne olma” ve “problem çözme teknolojisi” gibi tanımlamalar da öne çıkmıştır. Tablo 1, bu kategorilere ait kodların dağılımını göstermektedir.

Tablo 1. Öğrencilerin Yapay Zekâyı Kavramsal Tanımlama Biçimlerine İlişkin Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
İnsan Taklidi	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18
Bilgisayar Sistemleri	Ö2, Ö10, Ö15, Ö18, Ö20, Ö21
İnsan Ürünü	Ö13, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22
Problem Çözme Teknolojisi	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
Diger	Ö7 (Bilgiye hızlı ulaşım), Ö8 (Tanımlama yapmadı), Ö19 (Gelişmiş teknoloji)

Tablo 1'den de görüleceği üzere, hem 7. sınıf hem de 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, yapay zekâyı tanımlarken öncelikle insanların bilişsel yeteneklerini veya davranışlarını taklit etme özelliğine vurgu yapmıştır. Örneğin, 8. sınıf öğrencilerinden Ö1, yapay zekâyı “*insan beyini taklit eden, tipki bir insan gibi problem çözme yeteneğine sahip bir teknolojidir*” şeklinde tanımlamıştır. Benzer şekilde, 7. sınıf öğrencilerinden Ö14, YZ'yi “*insanların yaptığı şeyleri daha hızlı ve bazen daha iyi yapabilen bir bilgisayar programı gibi*” ifade etmiştir.

Bazı öğrenciler, yapay zekânın kökenine odaklanarak onu “insan ürünü” olarak tanımlamıştır. 7. sınıf öğrencilerinden Ö18, “*yapay zekâ başlı başına*

insan zekâsı tarafından geliştirilmiş bir yeniliktir” derken, Ö17 ise “*insanların kendi işlerini kolaylaştırmak için yaptığı bir şey*” olarak belirtmiştir.

“Bilgisayar sistemleri” ve “problem çözme teknolojisi” kategorileri de önemli bir yer tutmuştur. 8. sınıf öğrencilerinden Ö3, “*yapay zekâ genel olarak bilgisayarların ve makinelerin insan gibi düşünmesini, öğrenmesini, problem çözmesini mümkün kılan bir teknolojidir*” şeklinde genel bir tanım sunarken, Ö20 “*karmaşık sorunları çözebilen akıllı yazılımlar*” olarak ifade etmiştir. “Diger” kategorisinde ise, Ö7’nin “*yapay zekâ hızlı ve analitik düşünme üzerinde kurulan dünyanın dört bir yanından bilgileri iletebilme kapasitesine sahiptir*” şeklindeki bilgiye erişim vurgusu dikkat çekicidir. Ö8 ise bu soruya spesifik bir tanımlama getirmemiştir.

3.1.2. Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Benzerlikler: Bilişsel Yetenekler Odaklı

Öğrencilerin yapay zekâ ile insan zekâsı arasındaki benzerliklere ilişkin görüşleri incelendiğinde, bilişsel yeteneklerin ön plana çıktığı görülmüştür. En sık vurgulanan benzerlik “problem çözme” yeteneği olmuştur. Bunu “*öğrenme ve öğretme*”, “*akıl yürütme ve bellek*” ile “*dil ve algı*” gibi bilişsel işlevler takip etmiştir. Tablo 2, bu benzerliklere ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını summmaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Benzerliklere İlişkinAlgıları

Kodlar	Katılımcılar
Problem Çözme	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21
Öğrenme ve Öğretme	Ö3, Ö4, Ö6, Ö13, Ö14, Ö15, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21
Akıl Yürütme ve Bellek	Ö2, Ö15, Ö18, Ö19, Ö20
Dil ve Algı	Ö2, Ö3, Ö10, Ö12, Ö20
Karar Verme ve Öneri	Ö4, Ö10, Ö19, Ö22
Planlama	Ö2, Ö20
Görüş Belirtmemle	Ö5, Ö7, Ö9, Ö11, Ö17

Tablo 2’ye göre, 8. sınıf öğrencilerinin neredeyse tamamı ve 7. sınıf öğrencilerinin önemli bir kısmı, yapay zekâ ile insan zekâsı arasındaki en temel benzerliğin “problem çözme” yeteneği olduğunu belirtmiştir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö6, “*İkisi de öğrenebilir ve sorun çözebilir*” diyerek bu ortak noktayı vurgularken, Ö20 daha kapsamlı bir ifadeyle “*Benzerlikleri; yapay zekâ ve insan zekâsı, problem çözme, planlama, akıl yürütme, dil ve algı gibi işlevleri*

yerine getirir” demiştir. 8. sınıf öğrencilerinden Ö13, “*Yapay zekâ ve insan zekâsının benzer özelliklerini problem çözebiliyor oluşlarındır ve ikisinin de öğrenme kapasitesinin olmasıdır*” şeklinde görüş bildirirken, Ö19 ise “*Benzerlikleri; problem çözme yeteneği, muhakeme ve mantık, karar verme öğrenme ve öğretme gibi*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenme yeteneği de sıkça dile getirilen bir diğer benzerluktur. Ö4, “*İkisi de yeni şeyler öğrenebiliyor; deneyimlerden ders çıkarabiliyor*” demiştir.

Önemli bir bulgu olarak, 7. sınıf öğrencilerinden dört kişi (Ö5, Ö9, Ö11, Ö17) ve 8. sınıf öğrencilerinden bir kişi (Ö7) yapay zekâ ile insan zekâsı arasında herhangi bir benzerlik belirtmemiştir.

3.1.3. Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Farklılıklar: Duygusallık, Canlılık ve Köken

Öğrencilerin yapay zekâ ile insan zekâsı arasındaki farklılıklara dair görüşleri incelendiğinde, en belirgin ayırmalarının “kökensel farklılık ve canlılık” ile “duygusal zekâ yetisi” olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra, “öğrenme ve karar verme süreci”, “kapasite ve verimlilik”, “hız kapasitesi”, “farklı düşünme becerisi” ve “yanlış bilgi verme” gibi farklılıklar da dile getirilmiştir. Tablo 3, bu farklılıklara ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin Yapay Zekâ ve İnsan Zekâsı Arasındaki Farklılıklara İlişkin Algıları

Kodlar	Katılımcılar
Kökensel Farklılık ve Canlılık	Ö1, Ö2, Ö8, Ö10, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21
Duygusal Zekâ Yetisi	Ö4, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö16, Ö17, Ö21
Öğrenme ve Karar Verme Süreci	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö21
Kapasite ve Verimlilik	Ö4, Ö7, Ö9, Ö10, Ö20
Hız Kapasitesi	Ö3, Ö4, Ö10, Ö18, Ö20
Farklı Düşünme Becerisi	Ö3, Ö7, Ö13
Yanlış Bilgi Verme	Ö16, Ö22
Görüş Belirtmedi	Ö5, Ö14
Fark Yok	Ö11

Tablo 3'e göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler de yapay zekâ ile insan arasındaki temel farkları “kökensel farklılık ve canlılık” ile “duygusal zekâ yetisi” üzerinden ifade etmişlerdir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö15, kökensel farklılığı “*yapay zekâ insan zekâından gelişmiştir. İnsan doğuştan zekâya*

sahiptir" şeklinde belirtirken, Ö17 çok daha detaylı bir açıklama yaparak hem kökensel farklılığa hem de duygusal yoksunluğa değinmiştir: "*İnsanın duyguları varken yapay zekânın yok. İnsanların lavabo, barınma yiyecek ihtiyacı varken yapay zekânın yok. İnsani Allah yaratmıştır, yapay zekâ insan tarafından oluşturulmuştur. İnsan cinslere ayrılır yapay zekâ da cins yoktur.*"

8. sınıf öğrencilerinden Ö4, farklılıklarını "*Hız ve verimlilik, öğrenme süreci, duygusal zekâ...*" olarak sıralarken, Ö10 duygusal ve varoluşsal farklılıklarını daha derinlemesine ele almıştır: "*İnsanlar duygusal varlıklar ve canlılar ama yapay zekâ duyguları anlayamaz ve ölmüyorlar. Yapay zekâsının hafızası daha çok veriyi hem saklıyor hem de çok çabuk ifade ediyor; insanının ise hem sınırlı ve unutabiliyor hem de yavaş. Üstelik insan doğru ve yanlış ahlakça ayıracabilir; ama yapay zekâ ayıramaz.*"

Hız ve kapasite de önemli bir ayrim noktası olarak belirtilmiştir. Ö20, "*Yapay zekâ çok daha hızlı hesap yapabilir, insan o kadar hızlı değil*" derken, Ö9 "*İnsan yorulur, yapay zekâ yorulmaz*" şeklinde bir farka işaret etmiştir. İlginç bir bulgu olarak, 7. sınıf öğrencilerinden Ö11, yapay zekâ ile insan zekâları arasında "fark olmadığını" belirtmiştir. Ö5 ve Ö14 ise bu konuda bir görüş bildirmemiştir.

3.2. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekânın Kullanım Alanlarına İlişkin Bulgular: Gündelik Yaşamdan Geleceğe

Araştırmmanın bu bölümünde, öğrencilerin "Yapay zekânın kullanım alanları nelerdir? Örnekler vererek açıklayınız" sorusuna verdikleri yanıtlar incelenerek, yapay zekânın hangi alanlarda kullanıldığını düşündükleri ve bu kullanımlara ne tür örnekler verdikleri analiz edilmiştir. Tablo 4, öğrencilerin belirttiği kullanım alanlarına ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 4. Öğrencilerin Yapay Zekânın Kullanım Alanlarına İlişkin Algıları

Kodlar	Katılımcılar
Sağlık Hizmeti	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22
Eğitim	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22
Finans ve Banka	Ö1, Ö2, Ö6, Ö10, Ö11, Ö13, Ö17, Ö18
Ulaşım	Ö4, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö19, Ö20
Savunma, Hukuk ve Güvenlik	Ö4, Ö10, Ö11, Ö13, Ö17, Ö18
E-Ticaret ve Pazarlama	Ö2, Ö3, Ö6, Ö15, Ö16, Ö20

Mühendislik ve Endüstri	Ö1, Ö4, Ö10, Ö18, Ö22
Eğlence, Sanat ve Spor	Ö4, Ö6, Ö19, Ö21, Ö22
Dil Çevirisi	Ö12, Ö14, Ö15, Ö20
Sesli Asistanlar	Ö2, Ö14, Ö18
Enerji ve Tarım	Ö4, Ö11, Ö13

Tablo 4'ten görüldüğü üzere, her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin çoğunluğu yapay zekâının en yaygın kullanım alanları olarak “sağlık hizmetleri” ve “eğitim” sektörlerini belirtmiştir.

7. sınıf öğrencilerinden Ö9, yapay zekâının geniş bir yelpazede kullanıldığını ifade ederek, “*Ders yaparken, iş hayatında, bir proje veya tasarım yaparken, sohbet etmek için. Özette günlük hayatın her yerinde kullanıyoruz*” demiştir. Ö11 ise daha spesifik alanlara değinerek, “*Tıp, sağlık, eğitim, askeri, tarım, medya, madencilik bankacılık gibi birçok alanda kullanılıyor*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

8. sınıf öğrencilerinden Ö2, yapay zekâının farklı sektörlerdeki spesifik uygulamalarına dikkat çekmiştir: “*Sağlık Alanında; hastalık teshisi, tedavisi ile ilgili önerilerde ve hasta takibinde kullanılır. Finans ve Bankacılık; dolandırıcılık tespiti, kredi değerlendirme ve yatırım analizi gibi durumlarda kullanılır. Sesli Asistanlar; Google asistan gibi uygulamalar günlük yaşamda yaygın olarak kullanılmaktadır. E-ticaret ve Pazarlama; bireysel öneriler ve müsteri davranışları analizi için kullanılır.*” Ö8 ise sağlık ve eğitim odaklı bir yorum yaparak, “*Sağlıkta kanser gibi hastalıkların tespis edilmesinde kullanılıyor. Eğitimde kullanıyor*” demiştir. “Sesli asistanlar”, “dil çevirisi”, “eğlence, sanat ve spor” gibi daha bireysel ve gündelik kullanımılara yönelik alanlar da öğrenciler tarafından dile getirilmiştir.

3.3. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekâının Veri Güvenliğine İlişkin Bulgular: Endişeler ve Güvenceler

Araştırmmanın bu bölümünde, “Yapay zekâ araçlarını kullanırken kişisel verilerinizin güvenliği sizi kaygılandırıyor mu? Neden?” sorusuna verilen yanıtlar analiz edilerek, öğrencilerin yapay zekâ ve veri güvenliği konusundaki algıları, endişeleri ve bu endişelerin nedenleri incelenmiştir. Bu tema altında “Endişe Sebepleri ve İlişkili Öğeler” ve “Endişe Duymama” olmak üzere iki ana kategori ortaya çıkmıştır.

3.3.1. Endişe Sebepleri ve İlişkili Öğeler: Veri İhlali, Şeffaflık Eksikliği ve Güvenlik Sorunları

Öğrencilerin büyük bir kısmı, yapay zekâ araçlarını kullanırken kişisel verilerinin güvenliği konusunda endişe duyduğunu belirtmiştir. Bu endişelerin temelinde “veri ihlali”, “şeffaflık eksikliği” ve genel “güvenlik sorunları” yatmaktadır. Tablo 5, bu endişe sebeplerine ilişkin kod dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin Yapay Zekâ Kullanımında Veri Güvenliğine İlişkin Endişe Sebepleri

Kodlar	Katılımcılar
Veri İhlali	Ö1, Ö4, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö21
Şeffaflık Eksikliği	Ö6, Ö7, Ö10, Ö17, Ö18, Ö20, Ö21
Güvenlik Sorunları	Ö1, Ö4, Ö11, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21

Tablo 5'e göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler de veri ihlali, şeffaflık eksikliği ve güvenlik sorunlarından kaynaklı endişeler taşımaktadır. 7. sınıf öğrencilerinden Ö6, bu endişesini net bir şekilde ifade ederek, “Evet, yapay zekâ araçlarında kişisel veri güvenliği beni kaygılandırıyor. Veri ihlalleri, yanlış kullanım ve şeffaflık eksikliği riskleri var. Bu yüzden dikkatli olmalıyız” demiştir. Ö17 ise yapay zekânın niyetini anlayamama ve şeffaflık eksikliği üzerinden bir endişe dile getirmiştir: “Evet, çünkü yapay zekânın insanlar gibi doğru ve yanlış algılama yeteneği yoktur. Biz yapay zekânın şeffaf olup olmadığını bilemediğimizden bilgilerimizi yabancılarla paylaşmıyoruz.”

7. sınıf öğrencilerinden Ö1, kişisel bilgilerin kötüye kullanılma potansiyelinden duyduğu kaygıyı ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır: “Evet, endişelendiriyor. Çünkü kişisel bilgilerimiz sayesinde banka hesaplarımızdan ev adreslerimize, telefon verilerimizden bize ait olan her türlü özel bilgiye ulaşabilir ve bizim adımıza birçok işlem yapılabılır. Yapay zekâ ortamında ise bu bilgilerimizin hiç tanımadığımız insanlarda bulunduğu göz önüne alındığında kaygılanmak çok doğal bir durum haline geliyor.” Ö21 ise kötü niyetli kişilerin veya sistem açıklarının risk oluşturabileceğini vurgulayarak, “Evet, kaygılanıyorum. Yapay zekâ araçları kullanırken kişisel bilgilerimin gizliliği için bazı önlemler almanız gerekiyor. Çünkü kötü niyetli kişiler veya sistem açığı verilerimin yanlış ellere geçmesine neden olabilir. Bu yüzden güvenlik önlemleri ve şeffaflık büyük önem taşıyor” demiştir.

3.3.2. Endişe Duymama: Kişisel Tedbirler ve Güven Algısı

Bununla birlikte, her iki sınıf düzeyinden az sayıda öğrenci, yapay zekâ kullanırken veri güvenliği konusunda belirgin bir endişe duymadığını ifade etmiştir. Bu durumun altında yatan nedenler arasında “kişisel bilgi paylaşımından kaçınma”, “olumlu tecrübeler” ve “verilerin güvende olduğuna dair inanç” gibi faktörler bulunmaktadır. Tablo 6, endişe duymama durumuna ilişkin kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 6. Öğrencilerin Yapay Zekâ Kullanımında Veri Güvenliği Konusunda Endişe Duymama Nedenleri

Kodlar	Katılımcılar
Kişisel Bilgi Paylaşımından Kaçınma	Ö3, Ö5, Ö16
Tecrübe (Olumlu/Sorunsuz)	Ö8, Ö22
Verilerin Güvende Olduğu İnanç	Ö2
Kullanım Sıklığı (Düşük)	Ö15

Tablo 6'ya göre, 8. sınıfardan iki öğrenci (Ö2, Ö3) ve 7. sınıfardan beş öğrenci (Ö5, Ö7, Ö8, Ö15, Ö16, Ö22) dijital güvenlik endişesi taşımadığını belirtmiştir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö5, kişisel bir önlem aldığıını belirterek, “*Ben yapay zekâya gerçek kişisel bilgilerimi vermedigim için çok kaygılanıyorum. Ama kişisel verilerinin hepsini söyleyen birinin yerin de olsaydım kesinlikle kaygılanurdum*” demiştir. Ö7 ise kontrollü bir kullanım stratejisi izlediğini ifade etmiştir: “*Çok değil, kullanmak istediyim yapay zekâ araçlarını araştırıyorum, yorumlara bakıyorum. Eğer verilerimi isterse büyüklerime sorup ona göre veriyorum.*”

8. sınıf öğrencilerinden Ö2, verilere güvendiğini belirterek, “*Hayır, kaygılanmıyorum; çünkü kişisel verilerimin güvende olduğunu düşünüyorum*” derken, Ö3 ise kullandığı uygulamaların detaylı ve anlaşılır olmasının yanlış cevap olasılığını azalttığını ve kişisel bilgi talep etmediğini ifade etmiştir: “*Hayır kaygılandırmıyor. Çünkü herhangi bir araştırmada detaylı ve anlaşılır olduğu için yanlış cevap verme olasılığı azalıyor. Ayrıca benden kişisel bilgilerimi istemiyor.*”

3.4. Z Kuşağıının Perspektifinden Yapay Zekâının Olası Katkı ve Risklerine İlişkin Bulgular: Fırsatlar ve Tehditler Dengesi

Araştırmamanın bu bölümünde, öğrencilerin “Sence yapay zekâ neden önemli, olumlu ve olumsuz yanlarını açıklayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar analiz edilerek, yapay zekâının önemine, potansiyel faydalarına ve

olası risklerine ilişkin algıları incelemiştir. Bu tema altında “Yapay Zekânın Önemi ve Etkileri”, “Yapay Zekânın Olumlu Özellikleri” ve “Yapay Zekâ Teknolojilerinin Olumsuz Etkileri” olmak üzere üç ana kategori ortaya çıkmıştır.

3.4.1. Yapay Zekânın Önemi ve Etkileri: Potansiyel, Yaygınlık ve Kolaylaştırıcılık

Öğrencilerin çoğunluğu, yapay zekânın “potansiyel teknolojik etkisi”, “birçok alanda kullanılabilmesi” ve “kolaylaştırıcı” rolü nedeniyle önemli olduğunu vurgulamıştır. Ancak, özellikle 7. sınıf öğrencilerinden bir kısmı yapay zekânın önemine ilişkin doğrudan bir görüş belirtmemiştir. Tablo 7, yapay zekânın önemine ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 7. Öğrencilerin Yapay Zekânın Önemine İlişkin Algıları

Kodlar	Katılımcılar
Potansiyel Teknolojik Etki	Ö1, Ö7, Ö10, Ö17, Ö21, Ö22
Birçok Alanda Kullanılması	Ö1, Ö2, Ö8, Ö10, Ö12
Kolaylaştırma	Ö3, Ö13, Ö16, Ö18, Ö20
Problem Çözme Yetisi	Ö18, Ö20
Düzen	Ö4 (Gelecek için önemli), Ö13 (Yeni olanaklar)
Görüş Belirtmedi	Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15, Ö19

Tablo 7'ye göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin çoğu, yapay zekânın önemini potansiyel etkisi, yaygın kullanımı ve hayatı kolaylaştırması üzerinden değerlendirmiştir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö8, basitçe “*Yapay zekâ birçok alanda kullanıldığı için önemli*” derken, Ö18 daha detaylı bir açıklama getirerek, “*Yapay zekâ insanların öğrenmesine yardımcı olur. Zaman verimliliğini artırır ve insan beyninin çözemediği sorunları çözer*” demiştir.

8. sınıf düzeyindeki öğrencilerden Ö4, yapay zekânın stratejik önemine dikkat çekerek, “*Yapay zekâ günümüz ve gelecek açısından büyük öneme sahiptir. Hem olumlu hem de olumsuz potansiyele sahiptir*” şeklinde bir değerlendirme yapmıştır. Ö10 ise teknolojinin genel etkisine vurgu yaparak, “*Bence teknoloji ile alakalı olan her şey önemli çünkü teknolojik gelişmeler her alanı kolayca etkileyebilir. Bu yüzden önemli*” demiştir. 7. sınıf öğrencilerinden yedi kişinin (Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15, Ö19) yapay zekânın önemine ilişkin net bir görüş belirtmemesi dikkat çekicidir.

3.4.2. Yapay Zekâının Olumlu Özellikleri: Eğitim, Verimlilik ve Kolaylık

Öğrenciler, yapay zekâının olumlu özelliklerini sıralarken en çok “eğitim öğretimi kolaylaştırması” üzerinde durmuşlardır. Bunun yanı sıra genel “kolaylaştırma”, “verimlilik”, “dil ve iletişim kolaylığı sağlama”, “zamandan tasarruf sağlama”, “doğu ve hızlı karar alma”, “potansiyel fayda ve yenilik” ile “bilgiye erişim” ve “kişiselleştirilmiş deneyim” gibi olumlu etkiler de belirtilemiştir. Tablo 8, bu olumlu özelliklere ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 8. Öğrencilerin Yapay Zekâının Olumlu Özelliklerine İlişkin Algıları

Kodlar	Katılımcılar
Eğitim Öğretimi Kolaylaştırması	Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18
Kolaylaştırması (Genel)	Ö1, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö12, Ö16, Ö18, Ö19
Verimlilik	Ö2, Ö4, Ö6, Ö11, Ö18, Ö20, Ö21
Dil ve İletişim Kolaylığı Sağlaması	Ö2, Ö10, Ö11, Ö14, Ö22
Zamandan Tasarruf Sağlama	Ö2, Ö8, Ö15, Ö18
Doğu ve Hızlı Karar Alma	Ö3, Ö4, Ö20, Ö21
Potansiyel Fayda ve Yenilik	Ö4, Ö6, Ö7, Ö22
Bilgiye Erişim	Ö11, Ö14, Ö17
Kişiselleştirilmiş Deneyim	Ö2, Ö3, Ö4

Tablo 8'e göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler de yapay zekâının en önemli olumlu etkisinin eğitim ve öğretimi kolaylaştırması olduğunu düşünmektedir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö11, “*Eğitim ve öğretimi kolaylaştırıyor; iş verimliliği sağlıyor; iletişimimi ve bilgi erişimimi geliştirmeye yardımcı oluyor*” şeklinde kapsamlı bir fayda sıralaması yaparken, Ö18 yapay zekâının sanatsal üretimdeki potansiyeline de değinmiştir: “*Yapay zekâının olumlu yönleri; eğitim ve öğretimi kolaylaştırır; iş verimliliğini artırır; insan hayatını kolaylaştırır. Ayrıca sanatçılara yeni ve farklı imkânlar sunarak onların üretim sürecine katkı sağlar. Dijital sanat ve müzik gibi alanlarda yeni ve özgün eserler üretilmesine katkı sağlar. Yapay zekâ ile sanatta yeni alanlar açığa çıkabilir.*”

8. sınıf öğrencilerinden Ö10, yapay zekâının gündelik yaşamındaki pratik faydalarını vurgulayarak, “*Olumlu; dil öğrenebiliyorum, tasarımlar yapabiliyorum, hastalıklar erken dönemde tespit edilebiliyor; işleri kolaylaştırıp hızlandırıyor. Okula gidemediğimde derslerimden geri kalmıyorum, bilgiye hemen ulaşıyorum*” demiştir. Ö13 ise yapay zekâının riskli işlerde insanlara alternatif

sunduğunu ve eğitimde kolaylık sağladığını belirtmiştir: “*Yapay zekânın olumlu yanları; insanlar için riskli işlerde güvenli bir alternatif sunar. Sağlıklı erken teşhis konulabilir. Eğitim alanında öğrencilere kolaylık sağlar.*”

3.4.3. Yapay Zekâ Teknolojilerinin Olumsuz Etkileri: Güvenlik, İşsizlik ve Etik Sorunlar

Öğrenciler, yapay zekânın olumlu yanlarının yanı sıra potansiyel olumsuz etkilerine de dikkat çekmişlerdir. En sık dile getirilen olumsuzluklar “gizlilik ve güvenlik sorunları” olmuştur. Bunu “meslek kaybı ve işsizlik”, “bağımlılık”, “özgürlük ve düşünmeyi engelleme”, “tembelliğe neden olma”, “etik ve ahlaki sorunlar”, “iletişimi azaltma ve yalnızlaştırma”, “yanlılık ve adaletsizlik” ile “sağlık sorunları oluşturmazı” gibi endişeler takip etmiştir. Tablo 9, bu olumsuz etkilere ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 9. Öğrencilerin Yapay Zekâ Teknolojilerinin Olumsuz Etkilerine İlişkin Algıları

Kodlar	Katılımcılar
Gizlilik ve Güvenlik Sorunları	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö19, Ö21
Meslek Kaybı ve İşsizlik	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö21
Bağımlılık	Ö3, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö14, Ö22
Özgürlük ve Düşünmeyi Engelleme	Ö2, Ö14, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22
Tembelliğe Neden Olma	Ö2, Ö9, Ö11, Ö16, Ö17, Ö18
Etik ve Ahlaki Sorunlar	Ö2, Ö10, Ö14, Ö18, Ö20, Ö21
İletişimi Azaltma ve Yalnızlaştırma	Ö10, Ö16, Ö17, Ö20
Yanlılık ve Adaletsizlik	Ö4, Ö6, Ö18, Ö19
Sağlık Sorunları Oluşturmazı	Ö10, Ö13, Ö17

Tablo 9'a göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, yapay zekânın en önemli olumsuz etkisinin “gizlilik ve güvenlik sorunları” olduğunu belirtmiştir. Bu bulgu, veri güvenliğine ilişkin endişelerle paralellik göstermektedir. “Meslek kaybı ve işsizlik” endişesi de öğrenciler arasında yaygındır. 7. sınıf öğrencilerinden Ö6, olumsuz yanları “*işsizlik önyargı, gizlilik ihlali ve bağımlılıktır*” şeklinde özetterken, Ö14 daha kapsamlı bir liste sunmuştur: “*Olumsuz özellikler; işsizliğin artması, insan özgünlüğünün azalması, etik ve hukuki sorunlar...*”

8. sınıf öğrencilerinden Ö19, “*Olumsuz; olumsuz fikirleri var, gizlilik ve güven tehlikesi var*” diyerek temel endişelerini dile getirirken, Ö21 iş kayıpları ve etik problemler gibi yapısal sorunlara dikkat çekmiştir: “*İş kayıplarına*

yol açar. Otomasyonla birlikte bazı meslekleri gereksiz hale getirir. Makineler insanların yerine gelebilir. Gizlilik ve güvenlik sorunları oluşturabilir. İnsanlara ait veriler yanlış kişilerin eline gelebilir. Etik problemler görülebilir. Yapay zekâının aldığı kararlar etik açıdan uygun olmayabilir.”

3.5. Z Kuşağıının Tercih Ettiği Yapay Zekâ Teknolojileri ve Kullanım Amaçlarına İlişkin Bulgular: Araçlar, Uygulamalar ve Motivasyonlar

Araştırmanın bu son bölümünde, “Kullandığınız yapay zekâ araçları var mı? Ne amaçlı kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar analiz edilerek, öğrencilerin hangi yapay zekâ araç ve uygulamalarını tercih ettiğini ve bu tercihlerin altında yatan kullanım amaçları incelenmiştir. Bu tema altında “Tercih Edilen Yapay Zekâ Araçları ve Uygulamaları” ve “Yapay Zekâ Araç ve Uygulamalarını Kullanım Amaçları” olmak üzere iki ana kategori ortaya çıkmıştır.

3.5.1. Tercih Edilen Yapay Zekâ Araçları ve Uygulamaları: Fotoğraf/Video Düzenlemeden Dijital Asistanlara

Öğrencilerin en sık kullandıkları yapay zekâ destekli araç ve uygulamalar arasında “fotoğraf ve video hazırlama” uygulamaları ile “yapay zekâ ve dijital asistanlar” öne çıkmaktadır. Ayrıca “arama motorları ve bilgi kaynakları” ile “sosyal medya ve içerik paylaşımı” platformları da sıkça belirtilmiştir. Tablo 10, tercih edilen yapay zekâ araç ve uygulamalarına ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 10. Öğrencilerin Tercih Ettiği Yapay Zekâ Araçları ve Uygulamaları

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
Fotoğraf ve Video Hazırlama	Capcut	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö20, Ö21, Ö22
	Inshot	Ö14, Ö16, Ö19
	Canva	Ö10, Ö19
	Vivacut	Ö19
	Bing (Görsel oluşturma)	Ö21
Yapay Zekâ ve Dijital Asistanlar	Diğer (Photojr, Scoompa vb.)	Ö22
	ChatGPT	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö13, Ö20, Ö21, Ö22
	Gemini	Ö4, Ö5, Ö8, Ö10, Ö12, Ö15, Ö19, Ö20, Ö22
	Copilot	Ö10, Ö21
	Gamma AI	Ö10
	Microsoft Cortana	Ö12
	Chat ai, İbispaint, Remini, Erasers, StachJr	Ö22

Arama	Google Aracı	Ö2, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15
Motorları ve Bilgi Kaynakları	Yandex Uygulaması Khan Akademi Knowunity	Ö3, Ö19, Ö20, Ö21 Ö6, Ö10 Ö13
Sosyal Medya ve İçerik Paylaşımı	YouTube Snapchat Pinterest	Ö13 Ö18 Ö9
Sağlık ve Spor	Ev Antrenmanı	Ö7

Tablo 10'a göre, her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler de özellikle "Capcut" gibi fotoğraf ve video düzenleme uygulamalarını ve "ChatGPT" gibi yapay zekâ tabanlı dijital asistanları yoğun bir şekilde kullanmaktadır. 7. sınıf öğrencilerinden Ö20, "Gemini, Capcut, ChatGPT, Yandex gibi uygulamaları kullanıyorum" derken, Ö22 çok daha geniş bir yelpazede uygulama saymıştır: "ChatGPT, Chat ai, Ibspaint, Gemini, Remini, Erasers, Photojr, StachJr gibi yapay zekâ uygulamalarını kullanıyorum. Capcut, Youcut, Scoompa video gibi uygulamalar da var bunları da kullanıyorum."

8. sınıf öğrencilerinden Ö12, "Gemini, Google asistan Microsoft Cortana kullanıyorum" şeklinde dijital asistanlara odaklanırken, Ö21 daha çeşitli araçlar kullandığını belirtmiştir: "Copilot, chat GPT, Yandex, Bing ve Capcut." Dikkat çekici bir bulgu olarak, 7. sınıf öğrencilerinden Ö17, herhangi bir yapay zekâ aracı veya uygulaması kullanmadığını ifade etmiştir.

3.5.2. Yapay Zekâ Araç ve Uygulamalarını Kullanım Amaçları: Eğitim, Özgün Düşünme ve Eğlence

Öğrencilerin yapay zekâ araç ve uygulamalarını kullanma amaçları incelendiğinde, "eğitim ve öğretim" amacının en sık belirtilen motivasyon olduğu görülmüştür. Bunu "video oluşturma", "tasarım ve düzenleme" ile "eğlence ve sohbet" gibi amaçlar takip etmiştir. Tablo 11, bu kullanım amaçlarına ilişkin kategorileri ve kod dağılımlarını sunmaktadır.

Tablo 11. Öğrencilerin Yapay Zekâ Araç ve Uygulamalarını Kullanım Amaçları

Kodlar	Katılımcılar
Eğitim ve Öğretim	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö19, Ö20, Ö22
Video Oluşturma	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö11, Ö16, Ö18, Ö21
Araştırma	Ö2, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö13, Ö16, Ö19, Ö21
Tasarım ve Düzenleme	Ö1, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö19
Eğlence ve Sohbet	Ö9, Ö10, Ö12, Ö15, Ö18
Dizi, Film vb. İzleme	Ö3, Ö13, Ö21
Dil Çeviri	Ö11, Ö13
Diğer	Ö7 (Görsel oluşturma), Ö20 (Soru çözme)

Tablo 11'e göre, her iki kademedeki öğrencilerin büyük çoğunluğu yapay zekâ araçlarını öncelikle eğitim ve öğretim amacıyla kullandıklarını belirtmiştir. Bu, öğrencilerin YZ'yi öğrenme süreçlerini destekleyici bir araç olarak gördüklerini göstermektedir. 7. sınıf öğrencilerinden Ö5, farklı uygulamaları farklı amaçlarla kullandığını detaylandırmıştır: "*Capcut: edit yapmak istedigimde, şarkı yapmak istedigimde, projemi capcuttan tasarlayıp, indirip çektirebiliyorum. ChatGPT: görsel oluşturmada ve araştırma yaparken kullanıyorum. Gemini: ChatGPT ile konuşma sınırları dolunca Gemini bana yardımcı oluyor.*" Ö6 ise daha çok ders çalışma ve video çekme amaçlı kullandığını belirtmiştir: "*Çoğuunkulukla ders çalışmak ve video çekmek amaçlı kullanıyorum. Video için kullandığım yapay zekâ aracı Capcut ve ders çalışmak için Khan akademi.*"

8. sınıf öğrencilerinden Ö12, dijital asistanları sohbet amacıyla kullandığını ifade ederken, "*Gemini ve Google asistanı sohbet amaçlı kullanıyorum. Microsoft Cortana ise telefon işlemlerinde kullanıyorum*" demiştir. Ö13 ise çok çeşitli amaçlarla farklı YZ araçlarını kullandığını belirtmiştir: "*ChatGPT; araştırma ödevlerim için kullanıyorum. Knowunity; soru sözmem için kullanıyorum. Capcut; video tasarlama için kullanıyorum. You Tube; çeşitli içerikleri izlemek için kullanıyorum. Google Translate; Çeviri yapmak için kullanıyorum.*"

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen temel bulgular, ilgili literatür ve çalışmanın kuramsal çerçevesi (Posthümanizm) ışığında tartışılaraak yorumlanmıştır. Ardından, araştırmmanın temel sonuçları özetlenmiş ve gelecekteki araştırmalar ile uygulamala yönelik öneriler sunulmuştur.

4.1. Z Kuşağıının Perspektifinden Yapay Zekâ Kavramına İlişkin Görüşlerin Tartışılması

Araştırmada, Z kuşağı öğrencilerinin yapay zekâyı kavramsal olarak tanımlarken en sık "insan taklidi" kavramını/kodunu kullandıkları görülmüştür. Bu bulgu, yapay zekânın insan zekâsının belirli özelliklerini (Temur, 2024; Boden, 2016), özgün düşünme becerilerini (Hodges, 2020), çıkarım yapma ve otonom hareket etme yeteneklerini (Friedman vd., 2021) ve insanların gerçekleştirdiği çeşitli görevleri (Meço ve Coştu, 2022) taklit eden sistemler olduğu yönündeki yaygın literatür anlayışıyla örtüşmektedir. Yapay zekânın bu antropomorfik (insan biçimli) algısı, teknolojinin insanlarla benzerlikler taşımaması nedeniyle daha kolay anlaşılmasına ve kabul edilmesine katkıda bulunabilir. Dolayısıyla insan olmayan unsurların sahip olduğu özelliklerinin insana ait davranışlarla açıklanmasının adı antropomorfizmdir (Epley, Waytz & Cacioppo, 2007).

Öğrencilerin yapay zekâ ile insan zekâsı arasındaki benzerlikleri değerlendirdirirken en çok “problem çözme” becerisine vurgu yapmaları, yapay zekânın temel işlevlerinden birinin karmaşık sorunlara çözüm üretme potansiyeli olarak algılandığını göstermektedir. Temur'un (2025) da belirttiği gibi, yapay zekâ tanımları, bilişsel sistemlerin temel unsurları olan problem çözme ve öğrenme yetilerinden, insanın özgün düşünme kapasitesi ve bağımsız akıl yürütme gibi üst düzey zihinsel işlevlere kadar geniş bir spektrumu kapsamaktadır. Öğrencilerin bu algısı, yapay zekânın pratik faydalara ve zorlukların üstesinden gelme potansiyeline odaklandıklarını düşündürmektedir.

Yapay zekâ ile insan arasındaki farklılıklar bağlamında ise en sık dile getirilen unsurlar “kökensel farklılık ve canlı olmama” ile “duygusal zekâdan yoksunluk” olmuştur. Öğrencilerin yapay zekâyı “insan tarafından oluşturulmuş” ve “canlı olmayan” bir varlık olarak görmeleri, ontolojik bir ayrimı net bir şekilde ortaya koymaktadır. Stenbom'un (2023) İlyada destanındaki “otomaton”lara (canlı heykeller) yaptığı atif, insan yapımı varlıklar ile canlılar arasındaki bu kadim ayrimın tarihsel köklerine işaret etmektedir. Öğrencilerin, yapay zekânın duygusal derinlikten, empati yeteneğinden ve ahlaki muhakemeden yoksun olduğunu düşünmeleri, bu teknolojinin mevcut sınırlılıklarına dair önemli bir farkındalığı yansımaktadır. Bu durum, aynı zamanda Z kuşağının, insanın ölümsüzlük veya sonsuz canlılık gibi arzularını teknoloji yoluyla gerçekleştirmeye fikrine (posthüumanist bir tema) mesafeli durableceğini veya bu tür bir dönüşümün “insan olmanın” temel niteliklerini (duygusallık, ahlakilik) kaybetme riski taşıdığını dair örtük bir endişe taşıdığını düşündürebilir. Bu noktada, posthümanizmin farklı yorumları (eleştirel posthümanizm, transhümanizm vb.) arasındaki ayrimlar ve Z kuşağının bu farklı akımlara nasıl yaklaşığı gelecekteki araştırmalar için önemli bir soru işaretçi olarak durmaktadır (Ferrando, 2019).

4.2. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekânın Kullanım Alanlarına İlişkin Görüşlerin Tartışılması

Çalışmada, öğrencilerin yapay zekânın kullanım alanlarına ilişkin en sık “sağlık hizmetleri” ve “eğitim” sektörlerini vurguladıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu, özellikle COVID-19 pandemisi sürecinde sağlık teknolojilerindeki ve uzaktan eğitimdeki hızlı gelişmelerin (OECD, 2021) öğrenciler tarafından daha yakından deneyimlenmiş ve içselleştirilmiş olabileceğiyle açıklanabilir. Yapay zekânın birçok alanda ezber bozan ve köklü dönüşümler oluşturan bir güç olarak sahneye çıkması (Bhosale vd., 2020; Pannu ve Student, 2015),

öğrencilerin bu teknolojinin potansiyelini geniş bir yelpazede algıladıklarını göstermektedir.

Öğrencilerin sağlık ve eğitim alanlarının yanı sıra ulaşım, finans, e-ticaret, savunma, eğlence, enerji ve mühendislik gibi çok çeşitli sektörlerde yapay zekâ kullanımına dikkat çekmeleri, bu teknolojinin hayatın her alanına nüfuz etme potansiyelinin farkında olduklarını göstermektedir. Literatürde de belirtildiği gibi, yapay zekâ hastalık teşhisinden (Esteva et al., 2019) finansal dolandırıcılığın önlenmesine, trafik akışının optimize edilmesinden (Uluçay ve Tanyaş, 2023) kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine (Oruç vd., 2024) kadar pek çok alanda devrim niteliğinde uygulamalar sunmaktadır. Öğrencilerin bu geniş yelpazedeki kullanım alanlarını belirtmeleri, yapay zekânnın sadece soyut bir kavram olmadığını, aynı zamanda somut ve çeşitli uygulamalarıyla hayatını etkileyen bir gerçeklik olduğunu algıladıklarını göstermektedir.

4.3. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekânnın Veri Güvenliğine İlişkin Görüşlerin Tartışılması

Araştırmada, öğrencilerin bir kısmının kişisel veri güvenliği konusunda endişeli olduğu ve bu endişelerini veri ihlali, güvenlik sorunları ve şeffaflık eksikliği gibi nedenlere dayandırdığı görülmüştür. Bu bulgu, yapay zekâ sistemlerinin büyük miktarda veri toplama ve işleme kapasitesinin, mahremiyetin korunması açısından önemli etik sorunları beraberinde getirdiği yönündeki literatürle (Akıllı, 2024; Zuboff, 2019) uyumludur. Öğrencilerin bu endişeleri, dijital çağın getirdiği risklere karşı bir farkındalık geliştirdiklerini ve kişisel verilerinin korunmasının önemini kavradıklarını göstermektedir.

Bununla birlikte, bazı öğrencilerin kişisel bilgilerini paylaşmadıkları, kullandıkları uygulamalara güvendikleri veya büyüklerinin tecrübelerinden yararlandıkları için endişe duymadıklarını belirtmeleri, veri güvenliği algısında bireysel farklılıklar ve başa çıkma stratejileri olduğunu göstermektedir. Bu durum, Z kuşağının homojen bir grup olmadığını, teknolojiyle ilişkilerinde ve risk algılarında çeşitlilik gösterebileceğini bir kez daha vurgulamaktadır. Çiçek'in (2025) belirttiği gibi, yapay zekânnın örtülü tanıma yetenekleri sayesinde güvenlik tehditlerini belirleme ve otomatik karar alma mekanizmalarıyla güvenlik sistemlerini optimize etme potansiyeli bulunmaktadır. Ancak, öğrencilerin bu “çift taraflı” durumu (YZ'nin hem risk hem de çözüm potansiyeli) ne ölçüde algıladıkları ve bu dengeyi nasıl kurdukları, üzerinde durulması gereken bir konudur. Veri güvenliği eğitimlerinin, sadece risklere odaklanmak yerine, aynı zamanda

güvenli teknoloji kullanım pratiklerini ve YZ'nin güvenlik alanındaki olumlu potansiyelini de içermesi faydalı olabilir.

4.4. Z Kuşağının Perspektifinden Yapay Zekânın Olası Katkı ve Risklerine İlişkin Görüşlerin Tartışılması

Öğrencilerin çoğu yapay zekâyı; kolaylaştırıcı, birçok alanda kullanılabilir ve teknolojik potansiyeli yüksek bir olgu olarak önemli bulmuştur. Bu, Z kuşağının teknolojiye genel olarak olumlu bir bakış açısına sahip olduğu ve yapay zekânın sunduğu fırsatların farkında olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak, özellikle 7. sınıf öğrencilerinden bazlarının yapay zekânın önemine ilişkin net bir görüş belirtmemesi, bu konudaki farklılıklar düzeylerinin henüz tam olarak gelişmemiş olabileceğini veya konuyu soyut bulduklarını düşündürmektedir. Öğrencilerin yapay zekânın önemini, sunduğu avantajlar ve dezavantajlar üzerinden yorumlaması, Bozdağ Tulum'un (2025) Z kuşağı gençlerinin yapay zekâyı olumlu ve olumsuzluklar bağlamında ifade ettikleri yönündeki bulgusuyla tatarlıdır.

Yapay zekânın olumlu özellikleri bağlamında, öğrencilerin en çok eğitim-öğretimimi ve çeşitli işleri kolaylaştırmasına, verimliliği artırmasına ve dil/iletişim engellerini aşmasına dikkat çekmesi önemlidir. Z kuşağının genel özellikleri arasında gösterilen aynı anda birden fazla konuya ilgilenme, acelecilik ve sabırsızlık (Csobanka, 2016; Kırpık, 2018; Yalçın Kayıkçı ve Kutluk Bozkurt, 2018), onların yapay zekânın “kolaylaştırıcı” ve “hızlandırıcı” yönlerini özellikle takdir etmelerine neden olmuş olabilir. Bozdağ Tulum'un (2025) çalışmasında da Z kuşağının yapay zekâyı “fayda” alt teması altında “kolaylaştırıcı” olarak algıladığına dair bulgular, bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Yapay zekânın olumsuz özellikleri arasında ise en çok gizlilik ve güvenlik sorunları, meslek kayıpları/ıssızlık ve bağımlılık gibi konuların vurgulanması dikkat çekicidir. Bozkurt ve Gürsoy'un (2023) çalışmasında da katılımcıların bir kısmının yapay zekânın işsizlige neden olacağı endişesini taşıdığı belirtilmiştir. Z kuşağının girişimci bir ruha sahip olması ve anlamlı işler yapma arayışı (Yıldırımalp ve Güvenç, 2020), otomasyon ve yapay zekâ kaynaklı iş kayıpları konusunu onlar için özellikle hassas bir hale getirmiş olabilir. Ayrıca, Mishra ve arkadaşlarının (2012) belirttiği gibi, Z kuşağının bilgiyi hızla edinme, analiz etme ve derinlikli yorumlar geliştirme yetkinliği, onların yapay zekânın getirebileceği karmaşık sorunları (gizlilik, güvenlik, bağımlılık) fark etmelerine ve bu konularda eleştirel bir duruş sergilemelerine katkı sağlamış olabilir.

4.5. Z Kuşağının Tercih Ettiği Yapay Zekâ Teknolojileri ve Kullanım Amaçlarına İlişkin Görüşlerin Tartışılması

Öğrencilerin en sık kullandıkları yapay zekâ destekli araçlar arasında fotoğraf/video düzenleme uygulamaları (özellikle Capcut) ve yapay zekâ tabanlı dijital asistanların (özellikle ChatGPT) yer alması, Z kuşağının özgünlüğe ve anlık bilgi erişimine verdiği önemi yansımaktadır. Dijital platformlarda (Facebook, YouTube, Twitter vb.) aktif olan Z kuşağı için akıllı telefonlar ve bu telefonlardaki uygulamalar, sadece bir iletişim aracı olmanın ötesinde, günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası ve dijital ekosistemin vazgeçilmez bir gerekliliğidir (Çaycı ve Karagülle, 2014). Bu bağlamda, öğrencilerin sosyal medya ve içerik hazırlama araçlarını sıkılıkla kullanmaları ve bu süreçlerde yapay zekâ destekli uygulamalardan faydalananları beklenen bir durumdur. Yalnızlığı tercih etme eğiliminde olabilen (Twenge, 2017) bu neslin sosyalleşme ihtiyacını dijital platformlar üzerinden karşılaması ve bu platformlardaki yapay zekâ algoritmalarıyla sürekli etkileşim halinde olması, onların YZ algılarını ve kullanım alışkanlıklarını derinden şekillendirmektedir.

Katılımcıların yapay zekâ teknolojilerini en çok “eğitim” amacıyla kullandıklarını belirtmeleri, bu teknolojinin öğrenme süreçlerindeki potansiyelini fark ettiklerini ve ders çalışma, araştırma yapma, ödev hazırlama gibi akademik faaliyetlerde YZ'den destek alındığını göstermektedir. Bu bulgu, yapay zekânın eğitime entegrasyonunun yaygınlaşması ve Z kuşağının eğitim ortamlarının teknolojiyle daha fazla içe geçmesi gerektiği yönündeki görüşleri destekler niteliktedir (Popenici & Kerr, 2017). Öğrencilerin YZ'yi aynı zamanda video oluşturma, tasarım yapma ve eğlence gibi amaçlarla da kullanmaları, bu teknolojinin sadece işlevsel değil, aynı zamanda üretken ve keyif verici bir araç olarak da algılandığını göstermektedir.

Sonuç

Bu araştırma, Z kuşağı ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ olgusunu nasıl algıladıklarını, bu teknolojiyle nasıl etkileşim kurduklarını ve gelecekteki rolüne ilişkin bekłentilerini Posthumanizm kuramsal çerçevesinden yararlanarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen temel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- i. **Yapay Zekâ Kavramsallaştırması:** Z kuşağı öğrencileri yapay zekâyı ağırlıklı olarak “insan taklidi” yapan, “problem çözme” yeteneğine sahip ve “insan ürünü” olan bir teknoloji olarak tanımlamaktadır. İnsan zekâsıyla temel benzerliği problem çözme ve öğrenme yetenekleri olarak görülürken; temel farklılıklar duygusal zekâdan yoksunluk, canlı olmama ve kökensel olarak insan yapımı olma şeklinde belirtilmiştir.

Bu algı, posthümanist bir perspektiften insanın teknolojiyle olan sınırlarının ve “insan olmanın” ne anlama geldiğinin sorgulandığı bir zeminde şekillenmektedir.

- ii. **Kullanım Alanları Algısı:** Öğrenciler, yapay zekânın başta sağlık ve eğitim olmak üzere ulaşım, finans, eğlence gibi hayatın çok çeşitli alanlarında kullanıldığı ve kullanılacağına farkındadır. Bu durum, yapay zekânın bireylerin makrosistemlerinden mikrosistemlerine kadar tüm yaşam alanlarına nüfuz ettiğini göstermektedir.
- iii. **Veri Güvenliği Algısı:** Öğrencilerin çoğunluğu yapay zekâ kullanımında kişisel verilerinin güvenliği konusunda veri ihlali, şeffaflık eksikliği ve genel güvenlik açıkları nedeniyle endişe duymaktadır. Ancak bir kısmı da kişisel tedbirler alarak veya kullandıkları uygulamalara güvenerek bu konuda endişe taşımadığını belirtmiştir.
- iv. **Katkı ve Risk Algısı:** Yapay zekâ, öğrenciler tarafından önemli, kolaylaştırıcı ve potansiyeli yüksek bir teknoloji olarak görülmektedir. Eğitimde, verimlilikte ve iletişimde önemli faydalalar sunduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, gizlilik sorunları, işsizlik, bağımlılık ve etik problemler gibi önemli riskler de öğrenciler tarafından dile getirilmektedir. Z kuşağı, yapay zekâyı hem fırsatlar hem de riskler barındıran ikili bir olgu olarak değerlendirmektedir.
- v. **Tercih Edilen Araçlar ve Kullanım Amaçları:** Öğrenciler en sık fotoğraf/video düzenleme uygulamalarını ve ChatGPT gibi dijital asistanları kullanmaktadır. Bu araçları kullanma amaçları arasında ise eğitim, video oluşturma, tasarım ve eğlence öne çıkmaktadır.
- vi. **Öğretim Programı ve Uygulama:** Araştırmanın dikkat çekici bir bulgusu, “Yapay Zekâ Uygulamaları I_II” dersinin hedeflerinden biri olan yapay zekâ problemlerini çözmek için programlama yapma becerisine ilişkin olarak öğrencilerin neredeyse hiçbirinin görüş bildirmemiş olmasıdır. Bu durum, dersin içeriğinin daha çok teorik düzeyde kaldığına ve uygulamalı programlama becerilerinin yeterince kazandırılamadığına işaret edebilir.

Genel olarak, Z kuşağı yapay zekâyı hayatlarının doğal bir parçası olarak kabul etmekte, sunduğu fırsatların farkında olmakla birlikte potansiyel risklerine karşı da eleştirel bir duruş sergilemektedir. Onların bu dengeli ve sorgulayıcı yaklaşımı, yapay zekâ teknolojilerinin gelecekteki gelişiminde etik, sosyal ve çevresel boyutların göz önünde bulundurulmasının önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Öneriler

Araştırma bulguları ve sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

Eğitim Programlarının Derinleştirilmesi ve Uygulamalı Hale Getirilmesi: Yapay zekâ derslerinde, teknolojinin sadece işlevsel yönleri değil, aynı zamanda felsefi temelleri, etik ikilemleri, toplumsal etkileri ve posthumanist tartışmalar da ele alınmalıdır. Bu, öğrencilerin teknolojiyi daha bütünsel ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmelerini sağlayacaktır. Ayrıca öğrencilerin yapay zekâ problemlerini çözmeye yönelik programlama becerilerini geliştirebilmeleri için müfredatta uygulamalı projelere, kodlama etkinliklerine ve problem/proje tabanlı öğrenme senaryolarına daha fazla yer verilmelidir. Dersin teorik ağırlığının azaltılarak pratik uygulamalara odaklanması, öğrencilerin hem motivasyonunu artıracak hem de somut beceriler kazanmalarını sağlayacaktır.

Veri Güvenliği ve Dijital Okuryazarlık Eğitimlerinin Yaygınlaştırılması: Öğrencilerin veri güvenliği, kişisel mahremiyet, siber tehditler ve dijital vatandaşlık konularında bilinçlendirilmelerine yönelik kapsamlı ve yaşlarına uygun eğitim programları düzenlenmelidir. Bu eğitimler, sadece risklere odaklanmak yerine, güvenli internet kullanımı, güçlü parola oluşturma, veri şifreleme gibi pratik becerileri de kazandırmalıdır.

Posthumanist Perspektifin Eğitim İçeriğine Entegrasyonu: Eğitim müfredatlarına, insanın teknolojiyle olan karmaşık ilişkisini, insan-makine etkileşimlerini ve bu etkileşimlerin toplumsal ve bireysel sonuçlarını ele alan posthumanist yaklaşım dâhil edilebilir. Bu, öğrencilerin teknolojinin insan tanımını nasıl dönüştürdüğünü ve gelecekteki olası senaryoları daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmelerine yardımcı olabilir.

Yapay Zekânin Etik, Sosyal ve Çevresel Boyutlarına Odaklanan Öğretim Materyalleri Geliştirilmesi: Akademik çalışmalar ve öğretim materyalleri, yapay zekânın sosyal adalet, algoritmik önyargı, çevresel sürdürülebilirlik ve etik karar alma süreçlerindeki rolüne daha fazla odaklanmalıdır. Öğrencilere bu konularda eleştirel düşünme ve sorulama becerileri kazandırılmalıdır.

Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler:

- Bu çalışma, belirli bir coğrafi bölgedeki ve yaş grubundaki öğrencilerle sınırlıdır. Farklı sosyo-kültürel bağlamlardan ve yaş gruplarından Z kuşağı bireyleriyle yapılacak karşılaşmalı çalışmalar, yapay zekâ algılarındaki çeşitliliği daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

- Boylamsal çalışmalar, Z kuşağının yapay zekâ algılarının ve kullanımlarının zaman içinde nasıl değiştiğini inceleyebilir.
- Yapay zekâ eğitim programlarının etkililiğini değerlendiren daha fazla deneysel ve karma yöntemli araştırmaya ihtiyaç vardır.
- Z kuşağının yapay zekâ destekli içerik üretme (örneğin, üretken YZ araçlarıyla metin, görsel, müzik oluşturma) pratikleri ve bu pratiklerin özgün düşünme algılarına etkisi incelenebilir.
- Öğrencilerin yapay zekâ etiği konusundaki muhakeme düzeylerini ve karar verme süreçlerini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Bu önerilerin hayata geçirilmesi, Z kuşağının yapay zekâ çağında daha bilinçli, yetkin ve sorumlu bireyler olarak yetişmesine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Ağın, B. (2020). *Posthumanizm: Kavram, kuram, bilim-kurgu*. Siyasal Kitabevi.
- Akgül, B.,& Ören, İ. (2021). Yapay zeka temelinde insan: Dataizm ve dini değer paradoksu. *Medya ve Din Araştırmaları Dergisi (MEDİAD)*, 4(1), 65-79.
- Akıllı, E. (2024, 1 Haziran). *Yapay zekâının akademik yazımındaki rolü: Faydalılar, riskler ve etik düşüneler*. Kriter Siyaset, Toplum ve Ekonomi Dergisi blog. Erişim adresi <https://kriterdergi.com/siyaset/yapay-zeknin-akademik-yazimdaki-rolu-faydalari-riskler-ve-etik-duşunceler>
- Aktay, S., Gök, S., & Uzunoğlu, D. (2023). ChatGPT in education. *Türk Akademik Yayımlar Dergisi (TAY Journal)*, 7(2), 378-406.
- Aydın, G. Ç.,& Başol, O. (2014). X ve Y kuşağı çalışmanın anlamında bir değişme var mı? *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 4(4), 1-15.
- Bhosale, S. S., Salunkhe, A. G., & Sutar, S. S. (2020). Artificial intelligence and its application in different areas. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, 7(1), 35-39.
- Boden, M. A. (2016). *AI: Its nature and future*. Oxford University Press.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Bozdağ Tulum, A. (2025). Yapay zekâ: olanaklar ve riskler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 303-326.
- Bozkurt, V.,& Gursoy, D. (2023). The artificial intelligence paradox: Opportunity or threat for humanity? *International Journal of Human-Computer Interaction*.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U.,& Ceci, S. J. (1994). Doğa-yetiştirme yeniden kavramsallaştırıldı: Bir biyo-ekolojik model. *Psikolojik İnceleme*, 10(4), 568-586.
- Brynjolfsson, E.,& McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Canbay, C. A. (2025, 2 Ocak). Z kuşağı: Türkiye ve dünya arasında bir köprü. *Gün İşığrı*. Erişim adresi <https://www.gunisigigazetesi.net/makale/23129712/canan-aksu-canbay/z-kusagi-turkiye-ve-dunya-arasinda-bir-kopru>
- Creswell, J. W. (2020). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.). Siyasal Kitabevi.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Csobanka, E. (2016). The Z Generation. *Acta Technologica Dubnicae*, 6.

- Çaycı, B.,& Karagülle, A. E. (2014). X kuşağından Y kuşağına değişen mahremiyet algısı. A. Z. Özgür, M. Barkan, A. İşman, & E. Yolcu (Ed.), *International trends and issues in communication & media conference* (ss. 190-196). International Trends and Issues in Communication & Media Conference.
- Çiçek, A. (2025). Türkiye'nin yapay zekâ tabanlı siber güvenlik stratejisi: ulusal güvenliği güçlendirmek ve küresel siber yönetime yön vermek. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 23(56), 993-1012.
- Denzin, N. K.,& Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5. bs.). Sage Publications.
- Dereli, T. (2020). Yapay zekâ ve insanlık. M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut, & M. Doğrul (Ed.), *Bilişim teknolojileri ve iletişim: Birey ve toplum güvenliği* (ss. 93-106). Berk Grup.
- Elmas, Ç. (2021). *Yapay zeka ve derin öğrenme uygulamaları*. Seçkin Yayıncılık.
- Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, 114(4), 864–886.
- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., & Dean, J. (2019). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29.
- Fernando, F. (2020). Posthümanizm, transhümanizm, antihümanizm, metahümanizm ve yeni materyalizmler: Farklar ve ilişkiler (M. Yanar, Çev.). S. Buran (Ed.), *Edebiyatta posthümanizm* (ss. 37-48). Transnational Press London.
- Ferrando, F. (2019). *Philosophical posthumanism*. Bloomsbury Academic. (Yeni Kaynak)
- Friedman, L., Blair Black, N., Walker, E., & Roschelle, J. (2021, 8 Kasım). *Safe AI in education needs you*. Association of Computing Machinery blog. Erişim adresi <https://l24.im/yKHY>
- Gaidhani, S., Arora, D. L., & Sharma, B. K. (2019). Understanding the attitude of Generation Z towards workplace. *International Journal of Management, Technology and Engineering*, 9(1), 90-106.
- Harari, Y. N. (2017). *Homo Deus: A brief history of tomorrow*. Harper.
- Hayles, N. K. (1999). *How we became posthuman: Virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics*. University of Chicago Press.
- Hodges, B. D. (2020). Ones and zeros: Medical education and theory in the age of intelligent machines. *Medical Education*, 54(8), 691-693.
- Horzum, Ş.,& Cemiloğlu, M. (2024). Posthümanizm ve kurgusal yaratıcılık. M. Cemiloğlu (Ed.), *Posthümanist tasarım yaklaşımları* (s.5). Anadolu Üniversitesi Yayıncıları.
- Hsieh, H. F.,& Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.

- Husserl, E. (1973). *Experience and judgment*. Northwestern University Press.
- Kaya, A.,& Mursül, D. (2017). Dijital Türkiye Projesi kapsamında kamu hizmetlerinin dönüşümü. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(4), 1-11.
- Kırık, A. M.,& Köyüstü, S. (2018). Z kuşağı ve dijitalleşen yeni medya ortamlarında iletişim pratikleri. *Akdeniz İletişim Dergisi*, (30), 247-265.
- Kırpık, G. (2018). *Z kuşağıının girişimcilik, profesyonellik ve liderlik niyeti üzerine bir araştırma: Kahta örneği* [Konferans sunumu]. 2. Uluslararası GAP İşletme Bilimler ve Ekonomi Kongresi, Kahta, Türkiye.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4. bs.). Sage Publications.
- Kvale, S.,& Brinkmann, S. (2009). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2. bs.). Sage Publications.
- Lincoln, Y. S.,& Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Mazer, J. P.,& Thompson, B. (2011). The validity of the student academic support scale: Associations with social support and relational closeness. *Communication Reports*, 24(2), 74-85.
- McLeod, S. (2020). *Bronfenbrenner's ecological systems theory*. Simply Psychology. Erişim adresi <https://www.simplypsychology.org/bronfenbrenner.html>
- Meço, G.,& Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekâının kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171-193.
- Merriam, S. B.,& Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4. bs.). Jossey-Bass.
- Morse, W. J., Davis, J. R., & Hartgraves, A. L. (2002). *Management accounting: A strategic approach* (3. bs.). Thomson South Western.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. Sage Publications.
- Nayar, P. K. (2014). *Posthumanism*. Polity Press.
- OECD. (2021). *The state of global education: 18 months into the pandemic*. OECD Publishing.
- Onwuegbuzie, A. J.,& Leech, N. L. (2007). A call for qualitative power analyses. *Quality & Quantity*, 41(1), 105-121.
- Osoba, O. A.,& Welser, W. IV. (2017). *An intelligence in our image: The risks of bias and errors in artificial intelligence*. Rand Corporation.
- Pannu, A.,& Student, M. T. (2015). Artificial intelligence and its application in different areas. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, 4(10), 79-84.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4. bs.). Sage Publications.

- Pedro, F. (2006). *The new millennium learners: Challenging our views on ICT and learning*. OECD-CERI.
- Popenici, S. A.,& Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5).
- Rideout, V. J., Foehr, U. G., & Roberts, D. F. (2010). *Generation M2: Media in the lives of 8- to 18-year-olds*. Kaiser Family Foundation.
- Rosen, L. D. (2010). *Rewired: Understanding the iGeneration and the way they learn*. Palgrave Macmillan.
- Russell, S. J.,& Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4. bs.). Pearson.
- Slattery, M. (2012). *Sosyolojide temel fikirler*. Sentez Yayıncılık.
- Stenbom, A. (2023). Defining artificial intelligence. M. Jaakkola (Ed.), *Reporting on artificial intelligence* (ss. 27-36). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the net generation is changing your world*. McGraw-Hill.
- Taşlbeyaz, E. (2019). Z kuşağı ile ilgili araştırma eğilimlerinin analizi ve eğitime yönelik katkıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 715-729.
- Temur, S. (2024). Yapay zekâ kategorizasyonu ve tarihsel gelişim süreci. *EJONS 17th International Congress "Artificial Intelligence and Society: Theory to Practice"* (ss. 258-270). Konya, Türkiye.
- Temur, S. (2025). 2000-2024 yılları arasında eğitim alanında yapılan yapay zekâ konulu lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 1162-1199.
- Tutar, H. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik: Bir model öne-rişi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Ozel Sayı 2), 117-140.
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy--and completely unprepared for adulthood--and what that means for the rest of us*. Atria Books.
- Uluçay, U., & Tanyaş, M. (2023). Trafik Akışı İyileştirmesinin Trafik Sıkışıklığını Azaltmaya Etkisi: Simülasyonlu Alternatif Bakış. *Trafik Ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 96-110. <https://doi.org/10.38002/tuad.1274489>
- Van Manen, M. (2016). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy* (2. bs.). Routledge.
- Yalçın Kayıkçı, M.,& Kutluk Bozkurt, A. (2018). Dijital çağda z ve alpha kuşağı, robotlar ve turizmde yapay zekâ uygulamaları. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2018(1), 54-64.

- Yaman, D.,& Zengin, İ. (2019). POST-Hümanizm peki ya insanın ötesi. M. N. Erdem & N. Kocabay-Şener (Ed.), "Post-*"lar çağında iletişim* (s. 536). LİTERATÜRK Academia Yayıncılık.
- Yıldırım, A.,& Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırımalp, S.,& Güvenç, D. (2020). Z kuşağıının çalışma ortamı beklentilerine ilişkin bir araştırma. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 57-76.
- Yücebalkan, B., & Aksu, B. (2018). Geleceğin işgücü olarak Z kuşağıının dijital teknolojiye yönelik tutumları. *Sosyal Bilimlerde Güncel Akademik Çalışmalar*, 1, 469-488.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.
- Zur, O.,& Zur, A. (2012). *On digital immigrants and digital natives: How the digital divide affects families, educational institutions, and the workplace*. Zur Institute. Erişim adresi http://www.zurinstitute.com/digital_divide.html

Eğitimde Üretken Yapay Zeka Uygulamaları ile Sınıf Ortamlarında Dijital Dönüşüm ☰

Ezgi Pelin Yıldız¹

Özet

Bu kitap bölümünde, eğitim ortamlarında kaçınılmaz bir hal alan ve dijital dönüşüm süreçlerinin temellerinden biri olan Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) teknolojilerinin modern sınıf ortamlarına entegresi ve etkileri tartışılmaktadır. Üretken yapay zeka, metin, görsel, ses, video gibi çoklu ortam öğelerini ve içeriklerini otomatik olarak yapılandırabilen yapay zeka sistemlerinin tümünü kapsamaktadır. Bu bağlamda ÜYZ, klasik yapay zekadan farklı olarak salt veriyi analiz etmekle kalmaz; aynı zamanda yaratıcı süreçler kapsamında örüntüler öğrenip yeni veriler üretir. Bu teknolojiler günümüzde daha çok dil modelleri ve görüntü oluşturma, müzik-video üretimi gibi alanlarda varlığını göstermektedir. Eğitim paydaşları açısından değerlendirildiğinde; ÜYZ öğretim materyalleri geliştirme, öz değerlendirme ve geri bildirim sağlama gibi üst düzey beceriler doğrultusunda öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Bunun yanı sıra öğrenci seviyesine, hızına ve ilgi alanlarına göre ders materyalleri ve içerikler oluşturma, detaylı geri bildirimlerle öğrencilerin hatalarını hızlıca fark ettirme ve düzeltmelerini mümkün kılma, yaratıcı içerik üretme araçları ile öğrencilerin yaratıcılık becerilerini artırma ve üretkenliklerini destekleme gibi birçok kazanımları da beraberinde getirmektedir. Özetle, üretken yapay zeka öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili, kişisel ve yaratıcı hale getirerek başarılarını artırmaktadır. Öğretmenler açısından değerlendirildiğinde ise; öğretmenler, üretken yapay zekadan aldığı destekle sınıf ortamlarında yeni materyaller ve etkinlikler geliştirebilir, böylece yaratıcılıklarını geliştirebilirler. Ayrıca, öğrenci performansını analiz eden üretken yapay zeka araçları sayesinde zayıf noktaları hızlıca tespit edip, hedefli müdühalelerde bulunabilirler. Mesleki gelişim açısından da üretken yapay zeka, öğretmenlerin eğitim teknolojileri ve pedagojik yeniliklerden haberdar olmalarını kolaylaştırır. Sonuç olarak,

1 Kafkas Üniversitesi Kazım Karabekir Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, KARS ORCID ID: 0000-0002-9987-9857
E-mail: yildizezgipelin@kafkas.edu.tr



üretken yapay zeka, sınıf ortamlarına entegre edilerek öğretim süreçlerini kişiselleştirir ve daha etkili hale getirir. Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanmış içerikler sunar, öğretmenlerin iş yükünü azaltır ve öğrenme deneyimini zenginleştirir. Böylece dijital dönüşüm, sınıflarda hem verimliliği artırır hem de pedagojik yeniliklere kapı aralar.

Üretken Yapay Zekanın Eğitimde Yükselişi: Kavramsal Çerçeve ve Tarihsel Gelişim:

Son yıllarda yapay zeka (YZ) teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, eğitim alanında köklü dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönüşümün merkezinde ise üretken yapay zeka (ÜYZ) yer almaktadır. Üretken YZ; metin, görsel, ses, video ve hatta yazılım gibi içerikleri insan benzeri biçimde oluşturabilen derin öğrenme modellerini ifade eder (OpenAI, 2022). Eğitim bağlamında ÜYZ'nın yükselişi, 2022 yılında OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT ile ivme kazanmıştır. Takip eden süreçte Google, Meta ve Microsoft gibi teknoloji devleri tarafından geliştirilen araçlar, eğitimdeki kullanım alanlarını genişletmiştir (Çiftçi ve ark., 2023). Öğrenme materyallerinin dinamik üretimi, öğrenciye özel içerik sunumu ve öğretmenlerin rutin iş yükünü azaltma gibi avantajlarıyla ÜYZ, pedagojik uygulamalarda yenilikçi bir dönemi başlatmıştır (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2024). Bu teknolojik kırılma, aynı zamanda öğretmen ve öğrenci rollerini yeniden tanımlamakta; öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve veri temelli hale getirmektedir. Eğitimde üretken yapay zekanın tarihsel gelişimi, sadece teknolojik bir ilerleme değil, aynı zamanda pedagojik bir paradigma değişimi olarak değerlendirilmektedir (Kaplan ve ark., 2020).

Yapay zeka, 1950'lerden bu yana hızla gelişen bir bilim dalı olarak, özellikle son on yılda eğitim alanında önemli bir dönüşüm kaydetmiştir. Geleneksel yapay zeka uygulamaları, daha çok belirli kurallara dayanan ve sınırlı görevleri yerine getiren sistemler olarak görülmüşken; üretken yapay zeka (ÜYZ) ise insan benzeri içerik üretebilmeye yeteneğiyle farklaşırmaktadır. Üretken YZ, derin öğrenme ve büyük veri kümeleri sayesinde, metin, görüntü, ses ve video gibi çeşitli içerikleri otomatik olarak oluşturabilmektedir (Goodfellow ve ark., 2014). Eğitim alanında bu teknolojinin yükselişi, öğrenme materyallerinin bireyselleştirilmesi, öğretim süreçlerinin hızlandırılması ve öğretmenlerin üzerindeki yükün azaltılması gibi önemli katkılar sağlamaktadır. 2022 yılında OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT'nin tanıtımı, üretken yapay zekanın eğitimdeki potansiyelini gözler önüne sermiştir (OpenAI, 2022). Bu model, doğal dil işleme alanındaki gelişmelerle öğrencilerin sorularına anında ve kapsamlı yanıtlar verebilmekte, kişiye özel öğrenme yolları sunabilmektedir. Aynı zamanda Google'in Bard, Microsoft'un Copilot

gibi büyük teknoloji şirketlerinin ÜYZ tabanlı çözümleri, eğitimde dijital dönüşümün hızlanmasına öncülük etmiştir. Türkiye'de de Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversiteler, üretken yapay zekanın eğitimde kullanımını üzerine projeler geliştirerek bu dönüşüme adapte olmaya başlamıştır (Çiftçi ve ark., 2023).

Üretken YZ'nin eğitimde kullanımının pedagojik etkileri de giderek daha çok incelenmektedir. Bu teknoloji, öğrenme ortamlarında öğretmenlerin rolünü yeniden tanımlayarak, onların daha çok rehberlik ve mentorluk yapmalarına olanak sağlamaktadır (YÖK, 2024). Ayrıca, öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımını destekleyerek, farklı öğrenme stillerine ve hızlarına uygun içeriklerin üretilmesini mümkün kılmaktadır. Sonuç olarak, üretken yapay zekânın eğitimdeki yükselişi, sadece teknolojik bir yenilik değil; aynı zamanda eğitimde kaliteyi, erişilebilirliği ve etkileşimi artıran pedagojik bir dönüşüm temsil etmektedir. Bu dönüşüm, öümüzdeki yıllarda eğitim sistemlerinin yapısını ve işleyişini kökten değiştirmeye potansiyel sahiptir.

Üretken Yapay Zeka Tabanlı Uygulamalarla Eğitimde Yenilikçi Pedagojiler:

Günümüz eğitim-öğretim ortamları, teknolojide yaşanan baş döndürücü gelişimlerle birlikte köklü bir dijital dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bu bağlamda üretken yapay zekâ tabanlı uygulamalar, içinde bulunduğuuz çağın pedagojik yaklaşımını yeniden yapılandırarak bireyselleştirilmiş, etkileşimli ve verimli öğrenme deneyimlerine yeni kapılar aralamaktadır. Bu uygulamalar aynı zamanda öğretmenleri de pozitif yönde etkilemektedir; özellikle öğrenci ihtiyaçlarına daha hızlı geri dönütler verebilme, etkin çözüm önerileri geliştirebilme ve öğrenme materyallerini dinamik bir biçimde kullanabilme gibi süreçte yönelik birçok kazanımı da beraberinde getirmektedir.

Üretken yapay zekâ destekli eğitim araçları, sadece bir içerik ya da ders materyali üretmekle kalmayıp aynı zamanda öğrencilerin kendi hızlarında ve kendi öğrenme stillerindeki pedagojik stratejlere uygun inovatif çözümleri de mümkün kılmaktadır. Bu sayede öğretmenler, geleneksel sınıf ortamlarının aksine daha esnek, yaratıcı, erişilebilir, dinamik ve etkin öğrenme-öğretme yaklaşımını kullanmaya hazır hale gelmektedirler. Sonuç olarak, yapay zekâ tabanlı uygulamalar, eğitimde yenilikçi pedagojinin temel taşlarından biri olarak dijital dönüşümü hızlandırmakta ve geleceğin eğitim ortamlarını şekillendirmektedir.

Son yıllarda, üretken yapay zeka tabanlı eğitim uygulamaları dünya genelinde büyük yankı uyandırmakta ve pedagojik yaklaşımın yeniden

şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Örneğin, Stanford Üniversitesi'nin yapay zeka destekli öğrenme sistemleri üzerine yaptığı çalışmalar, bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerinin öğrenci başarısını artırdığını ortaya koymuştur (Breslow ve ark., 2013). Benzer şekilde, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından geliştirilen yapay zeka destekli eğitim platformları, gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkin yanıt vermesine olanak tanımaktadır (Piech ve ark., 2015). Avrupa'daki araştırmalar da yapay zeka uygulamalarının sınıf içi etkileşimi artırdığı ve pedagojik stratejilerin inovatif biçimlerde uygulanmasını desteklediğini göstermektedir (Luckin ve ark., 2016). İlgili uluslararası çalışmalar, üretken yapay zekanın eğitimde yenilikçi pedagojiyi desteklemede kritik bir araç olduğunu doğrulamaktadır.



Sekil 1. Üretken Yapay Zeka

Eğitimde yenilikçi pedagojiler, geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçerek öğrenciyi merkeze alan, eleştirel düşünme, işbirliği, problem çözme ve dijital becerileri geliştirmeyi amaçlayan pedagojilerdir. Özellikle üretken yapay zekâ gibi yeni teknolojilerle birleştiğinde bu yaklaşımlar daha da etkili hale gelmektedir. Türkiye'de eğitim alanında üretken yapay zekâ uygulamaları, öğretim süreçlerinin kişiselleştirilmesi, öğrenci başarısının artırılması ve eğitim materyallerinin dinamik olarak geliştirilmesi gibi konularda yoğunlaşmaktadır. Özellikle uzaktan eğitim ve dijital öğrenme platformlarında yapay zekâ destekli sistemler, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre içerik sunmakta ve öğretmenlere gerçek zamanlı geri bildirim imkanı sağlamaktadır (Kara & Demir, 2022). Ayrıca çeşitli üniversitelerde yapılan çalışmalar, üretken yapay zekânın öğrenci motivasyonunu artırmada ve öğrenme deneyimini zenginleştirmede

önemli katkılar sağladığını desteklemektedir (Yılmaz & Aksoy, 2023). Bu gelişmeler, Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm hızlandırmakta ve pedagojik yaklaşımların modernize edilmesine olanak tanımaktadır.

Sınıf Ortamlarında Üretken YZ: Öğretmen ve Öğrenci Rollerı:

Sınıf ortamlarında Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) kullanımını, öğretmen ve öğrenci rollerini yeniden tanımlamakta ve dönüştürmektedir. Günümüz dijital dönüşüm ortamlarında geleneksel öğretmen merkezli modeller yerini, rehberlik eden, öğrenme süreçlerini kolaylaştıran ve dijital içerik tasarlayan öğretmen profillerine bırakmıştır (Luckin ve ark., 2016). ÜYZ destekli araçlar sayesinde öğretmenler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre farklılaştırılmış içerikler oluşturabilmekte ve anlık geri bildirimlerle öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetebilmektedir (Holmes ve ark., 2019). Öğrenciler ise pasif bilgi alıcısı konumundan çıkararak, içerik üretimine katılan, problem çözen ve kendi öğrenme sürecinde aktif sorumluluk üstlenen bireyler haline gelmektedir (Selwyn, 2021). Bu değişim, öğrenme ortamlarını daha etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve yaratıcı hale getirerek çağdaş pedagojik yaklaşımları desteklemektedir.

Nyaaba ve ark., (2024), yüksekoktetimde ÜYZ'nin entegrasyonuna ilişkin öğretmen ve öğrenci bakış açılarını karşılaştıran bir araştırma ortaya koymuşlardır. Öğrenciler, ÜYZ'yi öğrenme süreçlerini özelleştirme ve özerklik sağlama aracı olarak görürken, öğretmenler insan becerilerinin gelişimi ve öğretimin kalitesi üzerindeki potansiyel etkiler konusunda endişelerini dile getirmiştirlerdir. Sonuç olarak, her iki grup da ÜYZ'nin sorumlu ve etkili kullanımı için yapay zeka odaklı eğitimlerin müfredata entegre edilmesi gerekliliği üzerinde durmuşlardır.

Zhai (2024), araştırmasında ÜYZ'nin öğretmenlerin rollerini nasıl dönüştürdüğünü incelemiştir. Öğretmenler çalışmada, ÜYZ teknolojilerini benimseme düzeylerine göre "gözlemci", "benimseyici", "işbirlikçi" ve "yenilikçi" olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma, öğretmenlerin ÜYZ'yi etkili bir şekilde sınıf ortamlarına entegre edebilmeleri için sürekli mesleki gelişim ve kurumsal desteği ihtiyaç duyduklarını ortaya çıkarmıştır.

Krause, Dalvi ve Zaidi (2025), çalışmalarında üretken yapay zeka (ÜYZ) araçlarının eğitimdeki etkilerini inceleyerek, öğrencilerin etkili bir şekilde ÜYZ ile etkileşim kurabilmeleri için gereken temel becerileri ve öğretim üyelerinin ÜYZ'yi öğretim uygulamalarına entegre etme stratejilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, Güney Asya ve Avrupa'dan 130 öğrencinin katıldığı bir anket ve literatür taramasıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin ÜYZ ile etkileşimde bulunabilmeleri için yapay

zeka okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve etik yapay zeka uygulamaları gibi becerilerin önemli olduğunu ortaya koymustur. Ayrıca, öğretim üyeleri için ÜYZ entegrasyonu ve müfredat tasarımları gibi stratejik alanların gerekliliği çalışmada vurgulanmıştır.

Sontay, Kazancı ve Karamustafaoglu (2024), sınıf öğretmenlerinin yapay zeka uygulamalarına dair görüşlerini incelemiştir. Bu bağlamda öğretmenler, ÜYZ'yi öğretim süreçlerini kolaylaştıran ve bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunan bir araç olarak değerlendirdiklerini belirtmiştir.

Yılmaz (2025) tarafından yürütülen uluslararası bir projede, öğrencilerin ÜYZ araçlarıyla hikaye oluşturma ve kültürel farkındalık geliştirme faaliyetlerine katıldıkları görülmüştür. Ayrıca, Türkiye Maarif Vakfı, lise seviyesindeki okullarda yapay zekâ müfredatını hayatı geçirerek, öğrencilerin dijital okuryazarlık ve yapay zeka kullanım becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Türkiye Maarif Vakfı, 2024).

Sınıf ortamlarında üretken yapay zeka (ÜYZ) teknolojilerinin kullanımı, geleneksel eğitim yaklaşımlarını dönüştürerek öğretmen ve öğrenci rollerine yeni boyutlar kazandırmaktadır. Uluslararası literatürde, öğretmenlerin ÜYZ ile etkileşimlerinin pedagojik rollerini yeniden tanımladığı; öğrencilerin ise öğrenme süreçlerinde daha aktif, üretken ve özerk bireyler hâline geldikleri ortaya konmuştur. Bu dönüşüm yalnızca teknik bir değişimi değil, aynı zamanda pedagojik bir paradigma kaymasını da beraberinde getirmektedir. Türkiye'de yapılan güncel çalışmalar da benzer biçimde, öğretmenlerin ÜYZ'yi içerik üretimi, ölçme-değerlendirme ve bireyselleştirilmiş öğretim bağlamında değerlendirdiklerini; öğrencilerin ise bu teknolojilerle yaratıcı üretim süreçlerine katılım gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, hem öğretmen eğitimi hem de müfredat geliştirme süreçlerinde ÜYZ odaklı stratejilerin benimsenmesi gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, üretken yapay zekanın eğitimdeki rolü yalnızca bir araçsal değişiklik değil; öğretmenlerin rehberliğini, öğrencilerin aktifliğini ve öğrenme ortamlarının doğasını dönüştüren bütüncül bir yenilik olarak değerlendirilmelidir.

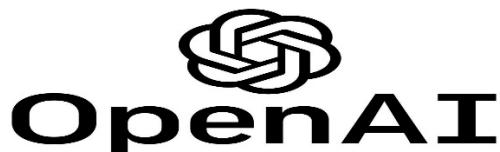


Şekil 2. Sınıf Ortamlarında Üretken Yapay Zeka

Sınıf ortamında kullanılabilecek üretken yapay zeka (ÜYZ) araçları oldukça çeşitlidir ve farklı eğitim amaçlarına hizmet eder. Bu araçları 7 başlık altında toplamak mümkündür.

1. Metin Üreten Araçlar:

- **ChatGPT (OpenAI):** Ders planları, konu anlatımları, soru-cevap etkinlikleri, yaratıcı yazma konuları ve öğrenci geribildirimini hazırlamak için kullanılabilir. Öğrenciler için de yazma asistanı, fikir geliştirici veya açıklayıcı bir kaynak işlevi görebilir.



- **Google Gemini / Claude:** Alternatif yapay zeka sohbet botlarıdır, özellikle farklı kaynaklardan gelen bilgi özetleme ve karşılaştırma için yararlıdır.



2. Görsel İçerik Üreten Araçlar:

- **DALLE (OpenAI), Bing Image Creator, Canva AI, Adobe Firefly:** Ders içeriklerini zenginleştirmek amacıyla özgün görseller, posterler, infografikler veya sunum görselleri oluşturulabilir.



- **Craiyon / Artbreeder:** Özellikle ilkokul veya ortaokul düzeyinde hikâye anlatımı veya sanat projeleri için görsel üretmekte faydalıdır.



3. Yazma ve Dil Destek Araçları:

- **Grammarly / Quillbot / Smodin:** Yazım denetimi, metin sadeleştirme, özetleme veya yeniden yazma gibi işlemler için kullanılabilir. Özellikle öğrenci ödevlerinde geri bildirim sürecini destekler.



- **Hemingway Editor:** Öğrencilerin yazılarını sadeleştiritmelerine ve okunabilirliğini artırmalarına yardımcı olur.

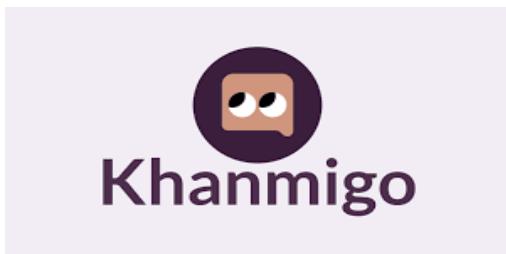


4. Test ve Alıştırma Hazırlayıcıları:

- **QuestionWell / MagicSchool.ai / Conker:** Girilen konuya göre çoktan seçmeli, doğru-yanlış veya açık uçlu sorular üretebilir. Quiz oluşturma sürecinde öğretmene yardımcı olur.



- **Khanmigo (Khan Academy'nin AI Asistanı):** Öğrencilerle etkileşimli şekilde çalışarak ders anlatımı yapar, alıştırmalar sunar.



5. Kaynak Öztleme ve Not Çıkarma:

- **Explainpaper / ScholarAI / Humata:** Akademik makaleler, ders kitapları ya da uzun metinleri öztlemek, ana fikirleri çıkarmak ya da anlaşılması kolay hale getirmek için kullanılır.

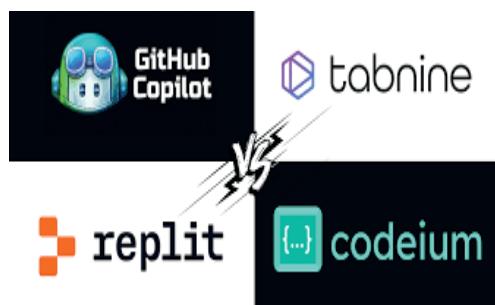


- **TL;DR This / Glasp:** Web sayfaları veya uzun yazıları kısa, öz ve anlaşılır hale getirir.



6. STEM ve Kodlama Araçları:

- **Code.org / Replit AI / GitHub Copilot:** Bilgisayar bilimi ve yazılım temelli derslerde öğrencilere kod yazma sürecinde yardımcı olur.



- **Wolfram Alpha / MathGPT:** Matematik ve fen bilimleriyle ilgili hesaplamaları yapar, çözümleri adım adım açıklar.

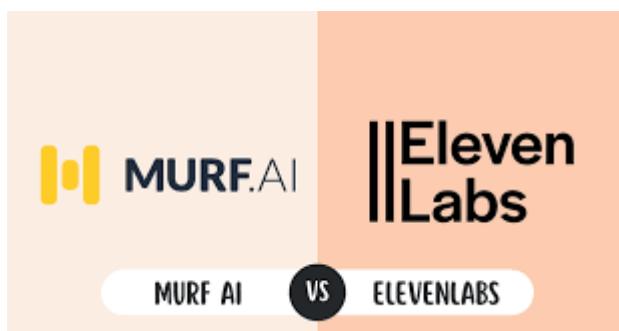


7. Sesli ve Video Üretim Araçları:

- **Synthesia / Pictory / Animoto:** Yapay zeka destekli videolar üretilabilir. Öğrenciler projelerinde sunumlar veya video anlatımlar hazırlayabilir.



- **ElevenLabs / Murf AI:** Metni doğal sesli konuşmaya dönüştürür, örneğin görme engelli öğrenciler için metinleri sesli hale getirmede kullanılabilir.



Sonuç olarak, üretken yapay zeka araçları son zamanlarda, eğitimde hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin işini kolaylaştıran güçlü araçlar haline gelmiştir. Metin üretiminden görsel ve video içeriklerinin oluşturulmasına, yazma ve dil destek araçlarından sınav ve alıştırma hazırlama platformlarına kadar geniş bir yelpazede sunulan bu teknolojiler, derslerin daha etkili, etkileşimli ve kişiselleştirilmiş hale gelmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda

karmaşık akademik içeriklerin özetlenmesi ve STEM alanlarında kodlama ile hesaplama süreçlerinin desteklenmesi, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve başarılarını artırmaktadır. Öğretmenler, bu araçlarla zamanдан tasarruf ederken, öğrenciler ise öğrenme süreçlerinde daha aktif rol alıp; yaratıcı düşünme, problem çözme ve eleştirel analiz becerilerini geliştirmektedir. Böylece, yapay zeka destekli eğitim, sadece bilgi aktarımı değil, aynı zamanda derinlemesine öğrenme ve beceri geliştirmeyi de mümkün kılarak eğitim sisteminin kalitesini yükseltmektedir.

Üretken Yapay Zeka ile Eğitim İçeriklerinin Oluşturulması:

Üretken yapay zeka (ÜYZ), eğitim içeriklerinin hazırlanmasında devrim niteliğinde fırsatlar sunmaktadır. Özellikle doğal dil işleme ve metin üretme alanlarındaki gelişmeler, öğretmenlerin ve eğitim tasarımcılarının kişiselleştirilmiş, zengin ve dinamik eğitim materyalleri oluşturmasını mümkün kılmaktadır (Smith ve ark., 2023). Bu teknoloji sayesinde, öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlanmış ders planları, testler ve açıklayıcı metinler hızlı bir şekilde üretilmekte, böylece hem zaman tasarrufu sağlamak hem de öğrenme deneyimi çeşitlendirilmektedir (Kara, 2022). ÜYZ'nın sunduğu otomatik içerik oluşturma özellikleri, farklı seviyelerdeki öğrencilere uygun materyallerin hazırlanmasını kolaylaştırmakta ve eğitimin erişilebilirliğini de artırmaktadır (Lee, 2021). Bununla birlikte, ÜYZ'nın sunduğu analiz yetenekleri sayesinde, öğrencilerin eksik olduğu konular belirlenerek bu alanlara yönelik özel içerikler otomatik olarak hazırlanabilmektedir (Chen ve Wang, 2024). Bu özellikler, eğitimde fırsat eşitliği ve erişilebilirlik açısından önemli avantajlar sağlamaktadır.

Üretken yapay zeka özel eğitim disiplin alanında da kendini göstermektedir. Özel eğitim alanında üretken yapay zekâ, bireyselleştirilmiş öğrenme materyalleri oluşturma konusunda çığır açıcı fırsatlar sunmaktadır. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal veya fiziksel farklılıklarına göre uyarlanmış içerikler üretmek, geleneksel yöntemlerle oldukça zaman alıcı olabilirken; ÜYZ araçları bu süreci hem hızlandırmakta hem de esnek hale getirmektedir (Zhou ve ark., 2022). Örneğin, okuma güclüğü çeken bir öğrenci için sadeleştirilmiş metinler, işitsel destek materyalleri ya da görsel anlatımlar, üretken yapay zeka ile kısa sürede üretilmekte (Brown & Kim, 2021). Aynı şekilde, otizm spektrumundaki öğrenciler için sosyal öyküler, rol yapma senaryoları ve görsel destekli yönergeler otomatik olarak tasarlanabilmekte, böylece öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme deneyimleri sağlanmaktadır (Lee & Park, 2023). Bunun yanı sıra, yapay zeka destekli içerikler öğrencinin öğrenme hızına, tepki verme süresine ve ilgi alanlarına

göre dinamik biçimde uyarlanabilir, bu da özel eğitimde esneklik ve etkililiği artırır (Kumar & Sharma, 2020).

Education Week tarafından yayımlanan bir rapor, öğretmenlerin ve velilerin ÜYZ'nin özel eğitimdeki potansiyelini nasıl değerlendirdiğini ortaya koymaktadır. Velilerin büyük çoğunuğu ÜYZ'nin eğitimi daha kapsayıcı hale getireceğine inanırken, öğretmenler de benzer şekilde olumlu görüşler bildirmiştir. Ancak, öğretmenler arasında yeni teknolojilere uyum sağlama konusunda bazı endişeler de bulunmaktadır. Applify tarafından hazırlanan bir rapor, K-12 eğitiminde ÜYZ'nin nasıl entegre edilebileceğini ve bu teknolojinin öğretmen verimliliğini artırma, öğrenci katılımını yükseltme ve kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturma potansiyelini ele almaktadır. Raporda, ÜYZ'nin kültürel kapsayıcılığı teşvik etme ve etik ile düzenleyici standartlara uyum sağlama konularında da önemli bir rol oynayabileceği vurgulanmaktadır. Bu çalışmalar, ÜYZ'nin özel eğitimdeki potansiyelini ve karşılaşılan zorlukları anlamak için önemli kaynaklar sunmaktadır.

Fen bilimleri öğretiminde üretken yapay zeka (ÜYZ), karmaşık kavramların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır. Özellikle kavramsal açıklamaların sadeleştirilmesi, deney simülasyonlarının oluşturulması, soru-cevap etkinliklerinin otomatikleştirilmesi ve görselleştirilmiş içeriklerin hazırlanması gibi alanlarda ÜYZ'nin sunduğu olanaklar dikkat çekicidir (Holmes ve ark., 2023). Örneğin, ChatGPT gibi dil modelleri, Newton'un hareket yasaları veya hücresel solunum gibi soyut konuları yaş düzeyine ve öğrenme seviyesine göre uyarlayarak öğrenciler için daha anlaşılr hale getirebilmektedir (Zhai, 2022). Ayrıca, ÜYZ destekli araçlar kullanılarak laboratuvar ortamı gerektiren deneyler, sanal simülasyonlarla gerçekleştirilebilmekte; bu da okulların donanım eksikliği sorununu büyük ölçüde azaltmaktadır (Lee & Xu, 2021). Öğretmenler, ÜYZ ile ders planları hazırlayabildiği gibi, öğrenci performansına göre uyarlanmış çalışma kağıtları ve sınav soruları da oluşturabilmektedir (Sands ve ark., 2024).

Matematik öğretiminde üretken yapay zeka (ÜYZ), hem öğretmenlere hem de öğrencilere yönelik kişiselleştirilmiş ve etkileşimli öğrenme ortamları sunarak öğretim süreçlerini dönüştürmektedir. ÜYZ destekli araçlar, öğrencilerin çözüm yollarını analiz ederek hatalarını belirleyebilmekte ve anında geribildirim sağlayabilmektedir; bu da öğrenmenin pekişmesine önemli katkılardır (Zhou ve ark., 2023). Özellikle problem çözme becerilerinin gelişimine odaklanan yapay zeka uygulamaları, öğrencinin düşünme sürecine göre adım adım ipuçları sağlayarak yapılandırılmış destek sunabilmektedir (Holmes ve ark., 2022). Öğretmenler ise ÜYZ kullanarak

otomatikleştirilmiş çalışma kağıtları, konu anlatımları ve düzey uyumlu sınav soruları hazırlayabilmekte, böylece zamandan tasarruf ederken farklı başarı düzeylerine hitap eden materyaller oluşturabilmektedir (Wang & Liu, 2021). Ayrıca, görsel üretim yeteneklerine sahip ÜYZ modelleri, soyut matematiksel kavramları grafiklerle veya etkileşimli görsellerle destekleyerek öğrencinin kavramsal anamasını kolaylaştırmaktadır (Sands ve ark., 2024).

Teknoloji ve bilişim derslerinde yapay zeka (YZ), hem öğretim içeriği hem de öğretim yöntemi açısından önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Öğrenciler, YZ teknolojilerini sadece bir araç olarak kullanmakla kalmayıp, aynı zamanda bu teknolojilerin nasıl çalıştığını ögrenerek algoritmik düşünme, problem çözme ve veri okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştireme fırsatı bulmaktadır (Kong ve ark., 2021). Özellikle ortaokul ve lise düzeyinde, YZ'nın temel kavramları olan makine öğrenmesi, doğal dil işleme veya görüntü tanıma gibi konular, öğrencilerin seviyelerine uygun şekilde sadeleştirilmiş içeriklerle işlenebilmektedir (Touretzky ve ark., 2019). Ayrıca, üretken yapay zeka araçları sayesinde öğrenciler kendi kodlarını analiz edebilen, hata ayıklayabilen ya da alternatif çözüm önerileri sunan destekleyici sistemlerle çalışarak öğrenmeyi daha etkileşimli hale getirebilmektedir (Chen ve ark., 2022). Öğretmenler açısından ise, ders planları oluşturma, öğrenci ürünlerine geribildirim sağlama ve bireysel öğrenme yollarını destekleme gibi birçok süreçte ÜYZ araçları büyük kolaylık sağlamaktadır (Holmes ve ark., 2023). Ancak bu teknolojilerin müfredat entegrasyonunun bilinçli, etik ve pedagojik ilkeler doğrultusunda yapılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Özetle Üretken Yapay Zeka, eğitim içeriklerinin oluşturulması ve sunulmasında devrim yaratmakta ve kişiselleştirilmiş, ölçeklenebilir ve etkili öğrenme deneyimleri için yeni olanaklar sunmaktadır. Doğal Dil İşleme (NLP), bilgisayarlı görme ve konuşma sentezi gibi gelişmiş yapay zeka modellerinden yararlanarak, eğitimciler ve içerik oluşturucuları ders kitaplari, sınavlar, multimedya ve etkileşimli öğrenme araçlarının üretimini otomatikleştirebilmektedir. Bu dönüşüm, dijital sınıfların önemini artırrarak, bireysel öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına hitap eden özel eğitim materyallerini geliştirmeye yardımcı olmaktadır.

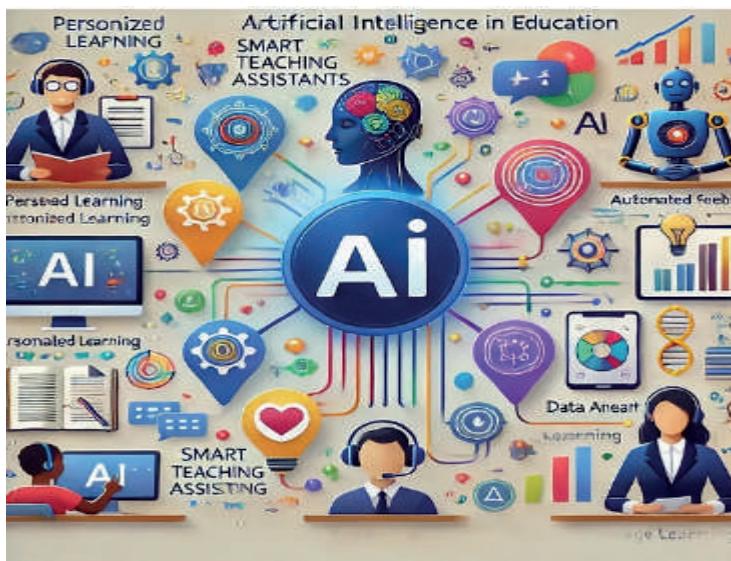
Geleceğin Sınıfı Yapay Zeka Entegrasyonunun Getirdiği Yenilikler:

Teknolojinin eğitime entegrasyonu, özellikle yapay zekanın (YZ) gelişimiyle birlikte sınıf ortamlarında radikal bir dönüşüm oluşturmaktadır. Geleceğin sınıfı, sadece öğretmen ve öğrencinin fiziksel olarak bir arada olduğu geleneksel yapının ötesine geçerek, üretken yapay zeka destekli akıllı öğrenme ekosistemlerine dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, öğrenme

süreçlerini daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale getiren pek çok yeniliği beraberinde getirmektedir. Öncelikle, YZ tabanlı sistemler öğrenci performansını anlık olarak analiz ederek, her öğrencinin öğrenme stiline ve hızına uygun kişiselleştirilmiş içerik ve görevler sunabilir. Bu sayede, bireysel farklılıklar göz ardı edilmeden öğrenme süreci optimize edilir. Ayrıca, üretken yapay zeka araçları öğretmenlere ders materyallerini hazırlama, sınav ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştırma imkanı sağlar; böylece öğretmenler daha çok pedagojik planlama ve öğrenci etkileşimine odaklanabilir.

Geleceğin sınıflarında, yapay zeka destekli sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde öğrenciler karmaşık kavramları somutlaştırarak deneyimleyebilir. Bu teknolojiler, öğrencilerin derse olan ilgisini artırırken, öğrenme motivasyonunu da yükseltir. Ayrıca, otomatik tercüme ve çok dilli destek sistemleri ile dil bariyerleri aşılır, küresel bir öğrenme ortamı yaratılır. Bunun yanında, yapay zekanın öğretim süreçlerine entegrasyonu etik ve gizlilik konularını da gündeme getirir (Williamson ve Piattoeva, 2020). Öğrenci verilerinin güvenliği, yapay zekanın tarafsız ve adil kullanımı gibi konular, geleceğin sınıfının sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir. Sonuç olarak, yapay zeka entegrasyonu eğitimde fırsatları genişletirken, yenilikçi öğretim yöntemleri olarak dijital araçlarla donatılmış sınıflar, öğrenci merkezli öğrenmenin ve yaşam boyu eğitimin temelini oluşturacaktır. Geleceğin sınıfları, teknolojiyi pedagojik hedeflerle uyumlu bir şekilde kullanabilen eğitimcilerle birlikte şekillenecek, böylece eğitimin kalitesi ve erişilebilirliği yeni boyutlara ulaşacaktır.

ÜYZ, öğrenme-öğretim süreçlerinde çığır açma noktasında potansiyeli olan oldukça güclü bir araçtır. Bir başka deyişle, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve kendi öğrenme stillerine uygun dinamik ve uyarlanabilir aktif ortamlar sunarak akademik başarıları en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen aktif sistemler topluluğudur. ÜYZ, etkileşimli öğrenme araçları, teknik ekipmanları ve sanal gerçeklik gibi teknolojilerle öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkili hale getirerek öğrenci motivasyonunu da olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca ÜYZ, eğitim sürecindeki tüm paydaşlara dil öğrenimi ve çeviri hizmetleri sunarak çok dilli eğitim ortamlarında dil bariyerlerini ortadan kaldırmakta ve erişilebilirliği artırmaktadır.



Şekil 3. Eğitimde Yapay Zeka: Geleceğin Öğrenme Deneyimi

Üretken Yapay Zeka ile Öğretmenlik Mesleğinin Dönüşümü: Yeni Roller, Yeni Yetenekler:

Üretken yapay zeka (ÜYZ), öğretmenlik mesleğini yalnızca teknoloji ile desteklemez aynı zamanda bir alan olmaktan çıkarır ve temelden yapılanın bir güce dönüştürür. Bu süreçte artık öğretmenler, yalnızca bilgi aktarıcısı değil; öğrenme tasarımcısı, dijital içerik üreticisi, veri yorumlayıcısı ve etik rehber rollerini aynı anda üstlenmektedir (Holmes ve ark., 2019). ÜYZ sayesinde öğretmenler, ders planlarını kişiselleştirilmiş içeriklerle zenginleştirirken, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre anlık uyarılar yapabilmektedir. Bu durum öğretmenlerden sadece pedagojik bilgi değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık, yapay zeka okuryazarlığı ve veri temelli karar alma becerilerini de geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır (Luckin, 2018).

ÜYZ destekli araçlar, öğretmenlerin rutin iş yüklerini hafifletmektedir; örneğin sınav hazırlığı, ölçme-değerlendirme, geribildirim verme gibi süreçlerde hız ve verimlilik sağlamaktadır (Zawacki-Richter ve ark., 2019). Ancak bu dönüşüm beraberinde, öğretmen eğitimiminin yeniden yapılandırılmasını da zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda Eğitim Fakülteleri, artık sadece öğretmenlik becerilerini değil, aynı zamanda yapay zeka ile birlikte çalışma becerilerini de kazandırmakla yükümlüdür. Geleceğin öğretmeni, teknolojiyle güçlenen bununla birlikte insan odaklılığını yitirmeyen; rehber, yaratıcı ve etik değerlere sahip bir eğitim lideri profiline sahip olabilmelidir.

Dijital dönüşüm süreci, öğretmenlerin rollerinin çeşitlenmesiyle birlikte mesleki gelişim süreçlerini de köklü bir şekilde etkilemektedir. Öğretmenler, yapay zeka destekli araçları etkin kullanabilmek için sürekli öğrenme ve yenilenme ihtiyacı duymaktadırlar. Bu bağlamda, mesleki gelişim programları yapay zeka teknolojilerinin pedagojik entegrasyonunu destekleyecek şekilde tasarılanmalı ve öğretmenlerin dijital becerilerini artırmaya odaklanmalıdır (Nguyen ve ark., 2021). Ayrıca, etik ve sosyal sorumluluk bilinci, ÜYZ'nin eğitimde kullanılmasında kritik bir yer tutmaktadır. Öğretmenlerin, yapay zekanın getirdiği veri gizliliği, önyargı ve adalet gibi konulara duyarlı olmaları, teknolojinin sorumlu ve etkili kullanımını da sağlamaktadır (Eubanks, 2018). Bunun yanı sıra, ÜYZ'nin sunduğu fırsatlar sınıf ortamlarında iş birliği ve yaratıcılığı artırırken, öğretmenlerin bu teknolojiyi pedagojik amaçlarla nasıl entegre edeceklerini belirlemeleri de önemli bir konudur. Teknolojiye olan bu adaptasyon, öğretmenlik mesleğinin yeniden tanımlanması kadar, eğitim politikalarının ve okul yönetim modellerinin de güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Böylece, ÜYZ destekli eğitim süreçleri hem öğretmenler hem de öğrenciler için sürdürülebilir ve etkili bir öğrenme ortamı yaratmaktadır.

Sonuç ve Öneriler:

Eğitimde üretken yapay zeka uygulamaları ile sınıf ortamlarında gerçekleşen dijital dönüşüm, sadece teknolojik bir değişim olmamakla birlikte, eğitim sistemlerinin yapısal ve pedagojik dönüşümüne de öncülük etmektedir. Üretken yapay zekanın sunduğu kişiselleştirilmiş öğrenme imkanları, öğretmenlerin yükünü hafifletirken, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, verimli ve motive edici hale getirmektedir. Böylece sınıf ortamları, bilgi aktarımının ötesinde, öğrenme deneyimlerinin zenginleştiği birer dinamik ve esnek mekanlara dönüştürmektedir. Bu dönüşümün sürdürülebilir ve etkili olabilmesi için, eğitim paydaşlarının (öğretmenler, öğrenciler, veliler, yöneticiler ve politika yapıcılar) ortak vizyon ve iş birliği içerisinde hareket etmeleri gerekmektedir. İçinde bulunduğuımız dijital çağ, bilgiye erişimi kolaylaştırmakla birlikte eğitim süreçlerini de köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşümde, Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) araçlarının eğitimde kullanımı bir lüks değil, giderek bir gereklilik hâline gelmektedir. Öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve ihtiyaçlarına uyum sağlayan ÜYZ tabanlı sistemler, hem öğretme hem de öğrenme süreçlerini daha verimli, etkileşimli ve kişiselleştirilmiş hâle getirmektedir. Ayrıca, öğretmenler için rutin iş yükünü azaltarak yaratıcı ve pedagojik yön'lere daha fazla odaklanma fırsatı sunmaktadır. Bilgi çağında yetişen bireylerin, yapay zekâyla üretim yapabilen eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları beklenirken; bu teknolojinin sınıf ortamlarına entegre edilmemesi, onları geleceğin dünyasına hazırlamada yetersiz kalacaktır.

Öğretmenlerin üretken yapay zeka teknolojilerini doğru ve etkin kullanabilmeleri için mesleki gelişim programları düzenlenmeli, dijital okuryazarlık becerileri güçlendirilmelidir. Ayrıca, altyapı eksikliklerinin giderilmesi, özellikle kırsal ve dezavantajlı bölgelerde teknolojiye erişim eşitliğinin sağlanması büyük önem arz etmektedir. Etik ve veri güvenliği konuları da dijital dönüşüm sürecinin merkezinde yer almalıdır. Öğrenci verilerinin korunması, üretken yapay zekanın şeffaf ve adil kullanımı, eğitimde güven ortamının oluşturulması açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, eğitim kurumları ve teknoloji sağlayıcılar arasında güçlü iş birliği ve düzenleyici çerçeveler geliştirilmelidir.

Üretken yapay zekanın eğitimdeki potansiyel faydalara rağmen, teknolojinin sınırsız olmadığını ve insan faktörünün her zaman öncelikli tutulması gerektiğini unutmamak gereklidir. Bu bağlamda, yapay zekanın destekleyici bir araç olarak kullanılması, öğretmenlerin rehberliğinin ve öğrencilerin sosyal-duygusal gelişiminin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Eğitimde teknolojik dönüşüm, insan merkezli yaklaşımlarla birleştiğinde gerçek anlamda dönüştürücü etkisini gösterecektir. Son olarak, dijital dönüşümün etkilerini sürekli izlemek, geri bildirim mekanizmalarını etkin kullanmak ve ortaya çıkan sorunlara hızlı çözümler üretmek, süreçlerin başarıyla tamamlanmasını sağlayacaktır. Eğitim sistemlerinin esnek yapılar kurarak değişen teknolojik ve pedagojik gereksinimlere uyum sağlaması, geleceğin eğitim ortamlarının şekillenmesinde kilit rol oynayacaktır. Özette, üretken yapay zeka uygulamalarıyla desteklenen dijital dönüşüm, eğitimde kaliteyi artırmak, fırsat eşitliğini güçlendirmek ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmasını sağlamak açısından vazgeçilmezdir. Eğitimde üretken yapay zekanın sunduğu bu yeni ufuklar, doğru stratejiler ve güçlü iş birlikleriyle değerlendirildiğinde, sınıf ortamları daha erişilebilir, etkileşimli ve kapsayıcı bir hale gelecektir. Bu süreçte tüm paydaşların ortak sorumluluk ve vizyonla hareket etmesi, eğitimde sürdürülebilir başarının ve dijital dönüşümün anahtarı olacaktır. Başarılı bir dijital dönüşüm için;

- Öğretmenlerin ve eğitim yöneticilerinin yapay zekayı anaması ve etkin kullanımı için kapsamlı eğitim programları düzenlenmeli,
- Altyapı yatırımları ve erişim eşitliği sağlanarak her öğrenciye kaliteli dijital öğrenme deneyimi sunulmalı,
- Etik ve veri güvenliği konularında şeffaf politikalar geliştirilerek güvenli bir öğrenme ortamı oluşturulmalı,
- Üretken yapay zekanın eğitimde sınırları ve potansiyel riskleri konusunda bilinç artırılmalı,
- Sürekli geri bildirim ve değerlendirme mekanizmaları ile teknolojinin etkisi ölçülerek iyileştirmeler yapılmalıdır.

Kaynakça

- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8(1), 13–25. <https://www.rpjournal.com/dev/wp-content/uploads/2013/05/SF2.pdf>
- Brown, A., & Kim, S. (2021). Utilizing generative AI to support reading difficulties in special education. *Journal of Special Education Technology*, 36(1), 25–39. <https://doi.org/10.1177/0162643420987654>
- Chen, Y., & Wang, H. (2024). AI-driven analytics for targeted learning interventions. *Computers & Education*, 195, Article 104800. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104800>
- Chen, L., Wang, J., & Li, H. (2022). Interactive learning with generative AI in computer science education. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 112–126. <https://doi.org/10.1234/jets.v25i3.2022>
- Çiftçi, M., Yılmaz, S., & Karaca, F. (2023). *Eğitimde üretken yapay zeka uygulamaları: Fırsatlar ve riskler*. Pegem Akademi.
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. Advances in Neural Information Processing Systems, 27, 1–9. https://papers.nips.cc/paper_2014/hash/5ca3e9b122f61f8f06494c97b1afc3-Abstract.html
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED_Promises_and_Implications_Final.pdf
- Kara, F., & Demir, M. (2022). Uzaktan eğitimde yapay zeka destekli öğrenme sistemlerinin rolü: Kişiselleştirilmiş öğretim yaklaşımları. *Eğitimde Dijital Dönüşüm Dergisi*, 6(1), 45–61.
- Kaplan, A., Demirtaş, Z., & Öztürk, B. (2020). Dijitalleşen eğitimde paradigma değişimi: Yapay zeka destekli öğrenme ortamları. *Eğitim Bilimleri Araşturma Dergisi*, 14(2), 101–120. <https://doi.org/10.70053/esas.1566395>
- Kong, S., Lee, A., & Park, J. (2021). Developing 21st century skills through AI education in middle and high schools. *Journal of STEM Education*, 22(4), 45–58. <https://doi.org/10.1109/jstem.2021.456789>
- Krause, J., Dalvi, B., & Zaidi, S. (2025). Exploring essential skills and integration strategies for generative AI tools in higher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 28(1), 45–62.

- Kumar, R., & Sharma, P. (2020). Adaptive learning systems in special education: Enhancing flexibility and effectiveness. *International Journal of Educational Technology*, 17(4), 211–225. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09876-5>
- Lee, S. H. (2021). Accessibility improvements through AI-generated educational materials. *International Journal of Learning Technologies*, 18(1), 45–60 <https://doi.org/10.5678/ijlt.2021.1801>
- Lee, J., & Xu, H. (2021). Virtual laboratories and simulations using generative AI in science teaching. *International Journal of Science Education*, 43(7), 984–1001. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1881234>
- Lee, H., & Park, J. (2023). Social stories and visual supports for autism spectrum disorder using generative AI. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53(2), 411–423. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05874-1>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence%20Unleashed-Publication.pdf>
- Nyaaba, A., Mensah, E., & Boateng, D. (2024). Perspectives of teachers and students on generative AI integration in higher education: Opportunities and challenges. *International Journal of Educational Research*, 118, Article 102189.
- Nguyen, T., Brown, J., & Smith, R. (2021). Supporting teacher professional development for AI integration: Challenges and opportunities. *Journal of Educational Technology Development*, 15(2), 78–95.
- OpenAI. (2022). ChatGPT: Optimizing language models for dialogue [Blog post]. <https://openai.com/blog/chatgpt>
- Piech, C., Huang, J., Chen, Z., Do, C., Ng, A., & Koller, D. (2015). Deep knowledge tracing. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 505–513). https://papers.nips.cc/paper_2015/hash/bac9162b47c56fc8a4d2a519803d51b3-Abstract.html
- Sands, M., Turner, L., & Garcia, R. (2024). Adaptive learning materials in science education through generative AI. *Journal of Science Education and Technology*, 33(1), 55–70. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10145-z>
- Selwyn, N. (2021). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Smith, J., Brown, L., & Taylor, M. (2023). Advances in generative AI for personalized educational content creation. *Journal of Educational Technology*, 35(2), 112–128. <https://doi.org/10.1234/jet.2023.03502>

- Sontay, G., Kazancı, Z., & Karamustafaoglu, O. (2024). Primary school teachers' views on artificial intelligence applications in education. *Journal of Teacher Education and Educators*, 13(2), 85–102.
- Türkiye Maarif Vakfı. (2024). Yapay zeka müfredatı ve dijital okuryazarlık geliştirme projeleri. <https://turkiyemaarif.org.tr/ai-curriculum-2024>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *AI Journal*, 40(1), 34–44. <https://doi.org/10.1609/aimag.v40i1.2822>
- Wang, Y., & Liu, X. (2021). Automated personalized worksheets and assessments with AI in math education. *Computers & Education*, 165, Article 104138. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104138>
- Yılmaz, R. (2025). Enhancing cultural awareness through generative AI storytelling activities: An international project. *Journal of Educational Innovations*, 12(1), 33–49.
- Yılmaz, R., & Aksoy, B. (2023). Üretken yapay zekâ uygulamalarının öğrenci motivasyonu üzerindeki etkisi: Nitel bir inceleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(2), 78–95.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2024). Üniversitelerde yapay zekâ stratejileri ve eğitimde yeni yaklaşımlar. <https://yok.gov.tr/yapayzeka2024>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhai, L. (2022). Tailoring abstract scientific concepts with AI language models for enhanced student comprehension. *Computers & Education*, 182, Article 104442. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104442>
- Zhai, L. (2024). Transforming teacher roles with generative AI adoption: A qualitative study. *Computers & Education*, 190, Article 104652.
- Zhou, J., Kim, S., & Park, H. (2023). Adaptive feedback and error analysis in AI-supported math learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 345–366. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-6>
- Zhou, Y., Li, X., & Chen, M. (2022). Generative AI applications in special education: Accelerating personalized content creation. *Computers in Human Behavior*, 136, Article 107380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107380>

Bölüm 5

Açık ve Uzaktan Eğitimde Özerk Öğrenme ve Yapay Zeka ☈

Mine Kaya¹

“Özerk bir şekilde düşünme, öğrenme ve davranışma yeteneği, yükseköğretimimlerini sürdürmenin öğrenenler için bir amaç olmalıdır”.

(Stephenson, J. and Laycock, M. (1993)).

Özet

Bu bölümde açık ve uzaktan eğitimde öğrenenlerin kendi kendine öğrenmesine olanak sağlayan özerk öğrenme becerileri ile yapay zeka arasındaki ilişki açıklanmaktadır. Özerk öğrenme ve yapay zeka (AI), öğrenenin bağımsızlığını artırıp eğitim deneyimini kişiselleştirmek amacıyla açık ve uzaktan eğitimi dönüştüren bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijital teknolojilerin gelişimi ve eğitim sisteminde aktif olarak kullanılmasıyla birlikte öğrenenler kendilerinin öğrenme yolculuklarında aktif rol almaya başlamışlardır. Teknolojik gelişmelerin yanı sıra paradigma değişimiyle birlikte bugüne kadar benimsenen eğitim anlayışının yerini, her yaş grubundaki bireye hitap eden, seçenek sunan ve esnek bir eğitim anlayışı almaktadır. Bu yeni eğitim anlayışının bireyin içinde bulunduğu koşullara, ilgi, istek, bekleni ve kişisel özelliklerine göre şekillenen bir yapısı bulunmaktadır. Ayrıca bu yeni anlayış içinde eğitim sistemi, bireylerin öğrenmede sorumluluk alabildikleri, bilgiyi kendilerinin yapılandırbildikleri, kendi öğrenme süreçlerinde kendilerini değerlendirme ve öğrenme becerilerini süreci dahil edebildikleri özerk öğrenme kazanımlarını da kapsamaktadır. Açık ve uzaktan eğitimde özerk öğrenen (autonomous learner) ve yapay zeka (YZ) arasındaki olumlu ilişki, eğitimin kişiselleştirilmesi, öğrenenlerin bağımsız öğrenme becerilerinin geliştirilmesi ve öğrenme sürecinin daha verimli hale getirilmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Özerk öğrenen, kendi öğrenme sürecini yönetebilen, hedef belirleyebilen, zamanını etkin bir şekilde kullanabilen ve öğrenme

1 Öğr. Gör. Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, mine.kaya@bilecik.edu.tr,
0000-0002-1125-3797

yolculuğunda aktif olan bireydir. Yapay zeka ise, bu süreci desteklemek ve kolaylaştırmak için güçlü araçlar sunan bir teknolojidir. Özerk öğrenenlerin, açık ve uzaktan eğitimde başarılı olabilmek için bu güçlü araçları kullanabilme becerisine sahip olmaları gerekmektedir çünkü bu araçları kullanarak, özerk öğrenenler eğitim sürecini daha verimli, kişiselleştirilmiş ve erişilebilir düzeye getirebileceklerdir. Olumlu yanlarının yanı sıra belli sınırlıklara da sahip olan yapay zeka özerk öğrenenlere hem olumlu hem de olumsuz katkıda bulunabilir. Bu nedenle yapay zeka ve insan zekasının birleşimi olan hybrid zeka olarak isimlendirebileceğimiz yeni öğrenme sürecinde özerk öğrenenler kendi öğrenme süreçlerini yönetebilir, eksik oldukları alanlarda gelişim gösterebilir ve en uygun içerkilere erişim sağlayarak akademik başarılarını dahası hayat boyu öğrenme becerilerini artıtabilirler.

1. Özerk Öğrenme ve Özerk Öğrenen

1.1. Özerk Öğrenme

Yaşadığımız çağın özellikleri nedir diye bakacak olursak, “bilgi çağlığı” ya da “dijital çağ” olmasıdır. Bilgi çağlığı ya da dijital çağ demek ise bilgiye büyük önem verilen, bilim ve teknolojinin hızlı bir dönüşüm yaşadığı bir dönemi ifade etmektedir. Toplumdaki bireyler, bu sürekli değişen bilim ve teknoloji ortamını anlayabilmek ve etkin biçimde kullanabilmek için kendilerini sürekli yenilemek zorundadırlar. Özer, B. (1998), bireylerin toplumsal değişim sürecine uyum sağlayabilmeleri ve bu süreçte katkıda bulunabilmeleri için sahip olmaları gereken nitelikleri şu şekilde sıralamaktadır:

1. Eleştirel Düşünme Becerisi: Bireyin karşılaştığı olguları sorgulayarak, farklı perspektifleri değerlendirme yeteneği.
2. Yaratıcılık: Yenilikçi fikirler üretебilme ve problemlere özgün çözümler geliştirebilme kapasitesi.
3. İletişim Becerileri: Duygu, düşüncce ve bilgilerini etkili biçimde aktarabilme; karşılıklı anlayışı sağlayabilme.
4. Demokratik Değerlerin Benimsenmesi: Katılımcı, hoşgörülü ve eşitlikçi tutumların içselleştirilmesi.
5. Problem Çözme Becerisi: Karşılaşılan sorunlara analitik ve uygulanabilir çözümler geliştirebilme yetisi.
6. Bilgiye Ulaşma ve Kullanma Yetkinliği: Bilgi kaynaklarına erişim ve bu bilgileri etkin şekilde değerlendirebilme.
7. Değişime Açıklık: Yeniliklere karşı esnek tutum sergileme ve değişimi olumlu karşılama.

8. Yaşam Boyu Öğrenme Anlayışı: Sürekli gelişim ilkesini benimseyerek, öğrenmenin hayat boyu devam ettiğini kabul etme.

Bu çağda yaşayanların, bilgiye nasıl ulaşacaklarını diğer bir deyişle bilgiye erişme yollarını bilmeleri, ulaştıkları bilgileri kullanabilmeleri ve yeni bilgiler üretmeleri yani dijital okuryazar olmaları gereklidir. Bireylerin bu niteliklere sahip olabilmeleri için nasıl öğreneceklerini öğrenmeleri, daha kalıplaşmış bir ifade ile “öğrenmeyi öğrenme (özerk öğrenme)”leri gerekmektedir.

Bu bağlamda özerk öğrenme nedir diye bakacak olursak Türk Dil Kurumu (TDK) özerkliği şu şekilde tanımlamıştır: Türk Dil Kurumuna göre otonomi (autonomy) kavramının karşılığı “özerkliktir”. Buna göre; özerklik ya da otonomi, başka bir kişi ya da durumdan bağımsız karar verme, kendi kendini yönetebilme yetisi. Yunancadan gelen “auto” (öz, kendi kendine) ve “nomos” (kural, yasa) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır.

Özerk öğrenme (öğrenmeyi öğrenme): Bireyin kendi öğrenme tarzını tanımacı, etkili öğrenme stratejilerini bilmesi, bu stratejiler arasından seçim yaparak bunları bilinçli ve amaçlı bir şekilde kullanabilmesidir (Özer, 1998: 150).

Özerk öğrenme, bireysel bir süreçtir; çünkü öğrenme, öğrenenin önceki bilgilerine dayanarak kendi kendine yönlendirilir (Fenner & Newby, 2000). Başka bir deyişle, özerk öğrenme; bireyin içgörüsüne, olumlu tutumuna ve kendi öğrenme sürecini yönetebilme yetisine dayanır (Little, 2003)

Özerk öğrenmenin en temel unsuru, bireyin öğrenmeye istekli olması ve nasıl öğrenebileceğini bilmesidir (Fenner, 2000: 3).

1.2.Özerk Öğrenen

Özerk öğrenen kavramı, tarihsel olarak 1970’lerde gündeme gelmiştir. İletişim teknolojilerinin gelişmesi, özellikle internetin yaygınlaşmasıyla birlikte, öğrenme ağlarının desteğiyle ortaya çıkan bilgi patlaması, bireylerin öğrenmesi gereken bilgi miktarını hem artırmış hem de çeşitlendirmiştir. Bununla birlikte, açık ve uzaktan öğretim teknolojilerinin gelişimi de özerk öğrenen anlayışını kaçınılmaz hale getirmiştir (Benson, 2001: 8–40).

Wenden (1991) ise özerk öğrenenlerin iki temel özelliğini vurgular: Birincisi, özerk öğrenen kendi öğrenme sürecinde sorumluluk almaya isteklidir ve öğrenmenin asıl sahibi olarak kendini görür. İkincisi ise, öğrenme ve bu süreci yönetme konusunda kendine güven duymasıdır. Özerk öğrenen, sahip olduğu becerilere ve öğrenme sürecini yönlendirme yetisine inanır (akt. Bayat, Ö., 2007: 28).

Alanyazında yapılan çalışmaları analiz ettiğimizde öğrenme sorumluluğunun artmasıyla birlikte, bireylerin motivasyon, başarı ve öğrenme verimliliğinde de belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Öğrenenler kendi öğrenme sorumluluklarını üstlendiklerinde, öğrenme süreci daha anlamlı, etkili ve kalıcı hale gelir. Bu nedenle, özerk öğrenme, eğitim sürecinde büyük bir öneme sahiptir (Dickinson, 1987; Ellis & Sinclair, 1989).

Bağımsız çalışma alışkanlığı olmayan ve kendi öğrenme stratejisini belirleme becerisine sahip olmayan bireyler, yaşamın pek çok aşamasında güçlüklerle karşılaşabilir. Buna karşılık, özerk öğrenenler; kendi stratejilerini belirleyebilir, öğrenme süreçlerini gözlemlerebilir ve değerlendirebilirler (Little, 1991: 46). Bu beceriler sayesinde, özerk öğrenenlerin motivasyonları, öz güvenleri, karar verme yetileri ve başarı düzeyleri de genellikle daha yüksektir (Littlewood, 1996: 427).

Özerk öğrenen; kendi öğrenme sürecini planlayabilen, uygulayabilen ve değerlendirebilen; nasıl öğrendiğini bilen; öğrenme stilinin farkında olan ve öğrenme sorumluluğunu üstlendiği durumlarda karşılaştığı engelleri aşmak için stratejiler geliştirebilen bağımsız bireydir (Holmberg, 2000).

Alanyazında özerk öğrenme için yapılan tanımlamalara baktığımızda; Özerk öğrenme, farklı açılardan tanımlanabilmektedir. Kimi zaman öğrenilmesi gereken bir davranış, kimi zaman bireyin öğrenme sürecinin sorumluluğunu üstlenmesi, süreci kontrol edebilmesi, psikolojik bir yön taşıması ya da özerk niteliklere sahip bir öğretici rehberliğinde geliştirilebilecek bir beceri olarak açıklanmaktadır (Benson, 2001).

Eğitim bilimciler ise özerk öğrenenleri, eğitim programının amacını önemseyen, öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenen, öğrenme hedeflerinin belirlenmesine katkı sağlayan, öğrenme etkinliklerinin tasarılanması ve uygulanmasında aktif rol alan; ayrıca öğrenme sürecini düzenli olarak değerlendiren ve ilerlemesini kontrol eden bireyler olarak tanımlama konusunda büyük ölçüde fikir birliği içindedirler (Holec, 1981; Little, 1991).

Özerk öğrenenlerin açık ve uzaktan eğitimde başarılı olabilmek için birçok kritik beceriye sahip olmaları gerekmektedir. Bu beceriler:

- **Bireysel Öğrenme Hedeflerini Belirleme:** Özerk öğrenenler, hangi bilgileri öğrenmek istediklerini belirler ve bu doğrultuda bir öğrenme planı oluştururlar. Kendi gelişimlerini izleyerek hedeflerine ulaşmak için stratejiler geliştirirler.
- **Zaman Yönetimi:** Açık ve uzaktan eğitimde, öğrenenler çoğunlukla kendi başlarına çalışıkları için etkili bir zaman yönetimi becerisi

gereklidir. Özerk öğrenenler, ders programlarını, ödevleri ve sınavları kendi başlarına organize eder ve bu süreçte dışarıdan bir gözetmeye ihtiyaç duymazlar.

- Motivasyon: Özerk öğrenenler, kendi içsel motivasyonlarıyla öğrenirler. Açık ve uzaktan eğitimde bu, derslere ve materyallere düzenli olarak katılımı sürdürmek ve engellerle karşılaşıldığında yılmadan çözüm aramak anlamına gelir.
- Bireysel Değerlendirme: Bu öğrenenler, öğrenme süreçlerini düzenli olarak değerlendirir ve eksik oldukları alanları tespit ederek bu alanlarda çalışırlar. Bu süreçte geri bildirim alıp kendilerini geliştirebilirler.
- Özerklik ve Problem Çözme Yeteneği: Özerk öğrenenler, zorluklarla karşılaşıklarında yardım almak yerine çözüm arar, araştırmalar yapar ve kaynakları keşfederler.

2. Açık ve Uzaktan Eğitimde Özerk Öğrenme

Açık ve uzaktan eğitimde özerk öğrenmeyi en iyi uzaktan öğrenme tanımı ile açıklayabiliriz. Uzaktan öğrenme, öğrenenin öğrenme sorumluluğunu üstlendiği, öğrenme sürecinde bağımsız hareket edebildiği ve öğreten ile öğrenenin fiziksel olarak farklı mekânlarda bulunduğu bir eğitim biçimidir (Richards & Roe, 1994).

Özerk öğrenme, bireyin kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu üstlenmesidir. Bu sorumluluğun farkında olarak kendi öğrenmesine yön verebilen kişiye ise özerk öğrenen denilmektedir. Bu bağlamda uzaktan öğrenme tanımının içinde var olan bu iki kavramın açık ve uzaktan eğitim sisteminde ve yaşam boyu öğrenmedeki önemi ortaya konmaktadır. Eğitimciler, açık ve uzaktan eğitim sisteminin temel bileşenlerini sekiz maddede sıralamışlardır. Bunlar sırasıyla; (Holmberg, 2000: 145);

- Bireyin bilgi edinmesi,
- Dersin düzenlenmesi,
- Eğitim materyallerinin geliştirilmesi,
- Eğitim iletişiminin sağlanması,
- Rehberlik edebilmesi,
- Ders geliştirme,
- Ders materyallerinin dağıtımı gibi süreçlerin yönetimi,
- Açık ve uzaktan eğitim için uygun bir organizasyon yapısı oluşturulması

- Sistem işlevsellisinin değerlendirilmesidir.

Burada en önemli yere sahip olan öğrenenlerdir. Açık ve uzaktan eğitim sisteminden yararlanmak isteyen öğrenen özellikleri (yaş, meslek vb.), öргün ya da yaygın eğitim kurumlarındaki öğrenen özelliklerine göre daha geniş bir hedef kitleye sahiptir. Açık ve uzaktan eğitime katılan öğrenenlerin bazı kişisel özelliklere sahip olmaları sistemin başarısını arttırmaktadır. Öğrenenlerin; özerk öğrenen olarak kendi öğrenme süreçlerini planlayan, uygulama yapan ve değerlendiren bunların yanı sıra nasıl öğrendiğine yönelik öğrenme tarzını bilen, kendi sorumluluğundaki öğrenme etkinliklerinde karşılaştığı engelleri aşmaya yönelik stratejiler geliştirmeyi beceren bağımsız birey özelliklerini sergilemeleri, açık ve uzaktan eğitim programlarının hedeflerine ulaşmasında oldukça önem arz etmektedir.

Charles Wedemeyer (1971), açık ve uzaktan eğitimde özerk öğrenmenin önemini, “açık ve uzaktan eğitimin temeli öğrenenin bağımsızlığıdır” sözü ile anlatmaktadır.

Açık ve uzaktan eğitim ile özerk öğrenme arasındaki ilişkiyi kuram açısından ele aldığımızda, Moore'un 1973 yılında ortaya koyduğu “Etkileşimsel uzaklık ve öğrenen özerkligi teorisi” açık ve uzaktan eğitimde özerk öğrenmenin önemini vurgulamaktadır. Moore'a göre açık ve uzaktan eğitim, öğrenen yönetiminde ve öğreten yönetiminde olmak üzere iki maddede açıklanmaktadır:

- (a) öğreten ve öğrenen arasındaki uzaklık,
- (b) öğrenen sorumluluğu ve kararlılık

Etkileşimsel uzaklık, açık ve uzaktan eğitimde öğrenen ile öğreten arasındaki kavramsal mesafeyi ifade eder. Moore (1997), etkileşimsel uzaklığın yalnızca coğrafi mesafe olmadığını, esas olarak pedagojik bir kavram olduğunu vurgulamıştır. Bu kavram, zaman ve mekân kaynaklı uzaklıkların öğrenen ve öğreten arasındaki iletişimini nasıl etkilediğini açıklar. Etkileşimsel uzaklık, üç temel değişikene dayanır: diyalog, yapı ve öğrenen özerkligi. Öğrenme sürecini anlamlandıran ve yönlendiren kişi olan öğrenen, bu süreçte diyalog ve yapı unsurları üzerinden ilerler. Bu bağlamda öğrenen, özerk öğrenme becerilerinden yararlanacaktır.

Eğitimde öğrenen özerkligi, bir öğrenenin kendi öğrenimi için sorumluluk alma ve öğrenme ortamına aktif olarak katılma kapasitesini ifade eder. Buna;

- (a) karar verme,
- (b) hedef belirleme,

- (c) ilerlemeyi izleme,
- (d) öz değerlendirmeye,
- (e) etkili öğrenme stratejileri seçme,
- (f) başkalarıyla iş birliği yapma,
- (g) akranlardan ve eğitimcilerden rehberlik isteme
- (h) öğrenme deneyimlerini yansıtma dahildir.

Öğrenen özerkliği kavramı hem farkındalık, algı, motivasyon ve yansıtma gibi bilişsel unsurları hem de belirli öğrenme eylemleri ve stratejilerini içeren davranışsal yönleri kapsar (Benson, 2007).

Dijital çağ, eğitimde öğrenen özerkliği için yeni fırsatlar sunmuştur. Açık ve uzaktan eğitimde çevrimiçi öğrenme ortamları, öğrenenlere öğrenmelerini bağımsız olarak yönetme becerisi sağlayarak program belirleme, kaynakları organize etme ve eğitim yolculuklarının sorumluluğunu üstlenme konularında esneklik sağlamaktadır (Dang, 2010, 2012). Açık ve uzaktan eğitimde çevrimiçi öğrenmede hayatı önem taşıyan öğrenen özerkliği, aktif öğrenmeyi teşvik etmiş ve öğrenenleri sınıfın ötesinde yaşam boyu, kendi kendine öğrenmeye hazırlamıştır (Davis vd., 2019). Teknolojinin desteğiyle, öğrenenler kendi kendine çalışma, eğitimcilerle eşzamanlı ve eş zamansız etkileşim ve iş birliğine dayalı öğrenme deneyimlerine benzeri görülmemiş bir erişim elde etmiştir (Hutapea, 2019; Tran ve Duong, 2020). Eşzamanlı ve eş zamansız öğrenme dahil olmak üzere çevrimiçi öğrenme modları, eğitimciler ve akranlarla farklı düzeylerde doğrudan etkileşim sunmaktadır. Moodle, e-posta ve tartışma forumları gibi platformlar aracılığıyla kolaylaştırılan eş zamansız öğrenme, öğrenenlerin eğitim kaynaklarına istedikleri zaman erişmelerine olanak tanıarak öz düzenleme ve öz motivasyonu teşvik etmiştir (Zhong, 2018). Buna karşılık, Zoom veya Google Meet gibi video konferans araçları aracılığıyla senkronize öğrenme, coğrafi mesafelere rağmen gerçek zamanlı etkileşimi mümkün kılarak öğrenen özerliğini daha da geliştirmiştir (Dashtestani, 2020).

Çevrimiçi eğitimde öğrenen özerkliğini teşvik etmek için eğitimcilerde çok önemli rol oynamaktadır. Özerklik sabit bir durum değil, öğrenenlerin belirli koşullar altında elde ettiği devam eden bir süreçtir (Benson, 2007). Eğitimciler, öğrenenlerin çevrimiçi öğrenmede özerklik geliştirmelerini kolaylaştırmak için rehberlik etmelidir (Lai, 2019). Bu, öğrenenlere öz düzenleme stratejilerini öğretmeyi, motivasyonu ve katılımı teşvik etmeyi, aktif öğrenmeyi vurgulamayı, öz değerlendirmeye yoluyla üstbilişi teşvik etmeyi ve öz-yönelimli öğrenmeyi teşvik etmeyi içerir (Almusharraf, 2020).

Akran değerlendirmesi, işbirlikçi grup çalışması ve bilgi paylaşımı fırsatları da öğrenenlerin özerk karar verme ve problem çözme becerilerine katkıda bulunur (Lai, 2019). Genel olarak, açık ve uzaktan eğitimde öğrenen özerkliği, öğrenenleri öğrenmelerini sahiplenmeleri, zamanlarını etkili bir şekilde yönetmeleri ve yaşam boyu kendi kendine öğrenme ve başarılı iş birliği için gerekli becerileri geliştirmeleri için, güçlendirmek için teknoloji ve eğitim stratejilerinden yararlanmıştır (Borg ve Alshumaimeri, 2019).

3.Açık ve Uzaktan Eğitimde Yapay Zeka

Yapay zeka (AI), açık ve uzaktan eğitimde devrim yaratma potansiyeline sahip, hızla gelişen bir alandır. Teknolojik dijital bilgi çağında yaşamaktayız ve yapay zeka teknolojileri (örneğin makine öğrenimi, derin öğrenme) eğitim dahil hayatımızın her alanına girmiş bulunmaktadır. Yapay zeka da açık ve uzaktan eğitimde karşılaşılan birçok zorluğun üstesinden gelmek için öğretim-öğrenim süreçlerinin optimize edilmesinde yardımcı olabilir. AI, müfredat tasarımlı, içerik sunumu, değerlendirme, geri bildirim, öğrenen desteği ve öğrenme analitliğini dönüştürebilir (Chen ve ark., 2020). AI, öğrenenlerin tercihlerine, ihtiyaçlarına, hedeflerine ve performanslarına göre kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir öğrenme yolları sunarak eğitim deneyimlerini geliştirir (Holmes ve ark., 2023). Ayrıca, zamanında geri bildirim ve rehberlik sağlayarak katılım ve motivasyonu artırır. AI, oyunlar, simülasyonlar ve sanal gerçeklik gibi etkileşimli ve sürükleyleyici öğrenme ortamları yaratarak öğrenenlerin ilgisini ve katılımını artırır. Öğrenenler, öğretmenler ve kaynaklar arasında iletişimini ve iş birliğini kolaylaştırarak sosyal ve iş birliğine dayalı öğrenmeyi teşvik eder (Holmes et al., 2023). Ayrıca, AI içerik oluşturma, not verme, değerlendirme ve öğrenme analitiği gibi çeşitli görevleri optimize ederek eğitim süreçlerinin kalitesini ve verimliliğini artırır. AI ile desteklenen öğrenme deneyimlerinde eleştirel düşünme, yaratıcılık ve insanı değerleri teşvik etmeye önem arz etmektedir.

Açık ve uzaktan eğitimde, öğrenenler eğitim nitelikleri, sosyoekonomik geçmişleri, yaşıları vb. gibi çeşitli faktörlere dayanan heterojen bir gruba aittir. Hatta öğrenme stilleri ve alışkanlıklar da farklılık gösterir. Bu nedenle, kurumun bireysel ihtiyaçlara göre eğitim sunması zorlaşır ve bu sebepten ötürü herkese uyan tek bir yaklaşımına başvururlar (Lynch, 2017). Kişiselleştirilmiş hizmet sunmak zor olsa da sanal öğrenme kavramı ile öğrenen, kendi öğrenme stiline göre kendisine sunulan materyaller ve öğrenme paketleri ile etkileşime girebilir. Bu, öğrenmeyi önemli ölçüde iyileştirecektir (Koedinger et al. 2013). Yapay zekanın potansiyel kullanımı, çözümlerin özelleştirilmesine ve öğrenenin öğreniminin ilerlemesine yardımcı olacaktır.

Özetle, yapay zekanın açık ve uzaktan eğitime sağladığı yararlar aşağıdaki maddelerde açıklanmaktadır.

1. Ön ve son damışmanlık: Akıllı öğretim sistemleri öğrenenlere özelleştirilmiş hizmetler sunar. Öğrenenin belirli derslerdeki performansına ve anlayış düzeyine göre uzmanlık derslerini seçmesine yardımcı olan öğrenme analitiği, bu konuda hayatı bir rol oynar (TechThought, 2014). AI sistemi, öğrenen için kişisel bir rehber görevi görür. AI tabanlı sistem, etkileşim modeline dayalı olarak öğrenenin anlamadığı konuları tespit edebilir.

2. Bireysel Ders: AI, bazı önemli noktalarda gerekli olan kişisel ilgiyi öğrenenlere sağlayabilir. AI'nın yardımıyla, öğrenenlerin davranışlarına dayalı öğretim tasarımdaki eksiklikler tespit edilebilir ve öğrenenlerin başarısız girişimleri de gözlemlenebilir. Yanlış yanıtların sayısının fazla olması durumunda, AI sistemi bunu tespit eder ve öğretmenlere bildirir böylece öğretmenler öğrenene doğru yanıtı verebilir. Dickinson, 2017'ye göre, AI şunları yapabilir:

- Sorulara yanıt vermek,
- Kişielleştirilmiş dinamik çözümler sunmak,
- Öğrenenin mevcut bilgi düzeyine dayalı örnekler sağlamak,
- Öğretim sistemini optimize etmek,
- Öğrenenlerin üretken öğrenme davranışlarını benimsemelerine yardımcı olmak.

3. Oyunlaştırma/Simülasyonlar: Oyunlaştırma ve simülasyon yoluyla öğrenenin davranışları gözlemlenebilir ve gerekli beceriler geliştirilebilir. Kişielleştirilmiş öğrenme, oyun ve simülasyon yazılımları ile sağlanabilir (TeachThought, 2014). AI sistemi ve animasyonlu platformlar öğrenme ortamlarıyla entegre edildiğinde, öğrenenin öğrenmesinde katalizör görevi görürler (Swartout ve ark. 2013; Lester ve ark. 2013; VanLehn ve ark. 2009). Arroyo ve ark. (2011) göre, AI sistemi gerçek yaşam durumlarına uyum sağlama potansiyeline sahiptir, bu nedenle sanal arkadaş ve eğitmen rolünü üstlenir.

4. Anında Geri Bildirim: Geri bildirim öğrenene küçük mesajlar şeklinde verildiğinde, öğrenen için bir motivasyon kaynağı olur. Mesajlaşma platformu, AI sisteminin bir parçası olan chatbot tarafından etkin bir şekilde yönetilen sanal ortamla entegre edilmiştir. TeachThought, 2014'e göre, AI sistemi anında geri bildirim ve belirli öneriler sağlar. Bu nedenle, geri bildirim almak için öğrenenin eğitimene olan bağımlılığını azaltır. AI, özelleştirilmiş

öğrenme paketleri ve ekstra öğrenenler sağlamak için büyük verilerle birlikte öğrenme analitiğini kullanır.

5. Öğrenen Desteği: Programı başarıyla tamamlamak için öğrenenin farklı stratejiler ve öğretim yöntemleri benimsenerek destek hizmetleri sunulması esastır. Uzaktan eğitim veren kurumlar için en önemli husus, kişiselleştirilmiş destek hizmetleri sunmaktır.

6. İşbirlikçi Ortam ve Öğrenme Topluluğu: Öğretime kişisel bir dokunuşla birlikte işbirlikçi bir ortam yaratılabilir. Conati & Kardan, 2013'e göre, AI, sanal ortamda kullanıcı davranışına dayalı olarak farklı öğrenme yeteneklerine sahip öğrenenleri farklı gruplar halinde kümeleme yeteneğine sahiptir.

7. Öğrenen Performansının Değerlendirmesi: AI, öğrenenlere baskı yapmadan talep üzerine sistem olanakları sağlayan bireyselleştirilmiş değerlendirme sistemini teşvik edebilir. Farklı sistem seviyelerindeki öğrenenlere öz değerlendirme olanağı sağlamak için. Lynch (2017) göre, öğrenenin performansını değerlendirmek için otomatik öğrenen notlandırma sistemi ile eğitmenin zamanından tasarruf edilebilir.

8. Uzaktan eğitim veren eğitmenlerin eğitimi: Uzaktan eğitim veren kurumlar için özelleştirme yardımıyla talep üzerine eğitim programı düzenlenebilir ve bu da personelin mesleki gelişimine katkıda bulunur.

4. Açık ve Uzaktan Eğitimde Özerk Öğrenme ve Yapay Zeka

4. 1. Açık ve Uzaktan Eğitimde Yapay Zeka Kullanımının Özerk Öğrenme Becerisini Geliştirmede Sağladığı Avantajlar

Yapay zeka, özerk öğrenenlerin eğitim sürecini daha verimli, kişiselleştirilmiş ve erişilebilir hale getiren bir dizi araca sahiptir. Yapay zeka, açık ve uzaktan eğitimde özerk öğrenenlere şu şekillerde yardımcı olabilir:

1. Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimleri: Yapay zeka, öğrenenlerin önceki başarıları, öğrenme stilleri ve hızlarına dayalı olarak kişiselleştirilmiş öğrenme yolları oluşturabilir. YZ, öğrenenin hangi konularda güçlü olduğunu ve hangi konularda zorlandığını analiz ederek onlara en uygun içerikleri ve kaynakları sunar. Bu sayede, her öğrenene bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş bir eğitim sunulur.

2. Adapte Edilebilir Öğrenme Sistemleri: Yapay zeka, öğrenme materyallerini öğrenene göre uyarlayabilir. Öğrenen belirli bir konuda zorlanıyorsa, sistem bu konuya dair daha fazla açıklama, örnek veya pratik sunabilir. Eğer öğrenen hızlı bir şekilde ilerliyorsa, zorluk seviyesini

artırabilir. Bu, öğrenenin kendi hızında öğrenmesine olanak tanır ve bu süreçte eğitmenin sürekli müdahalesine gerek kalmaz.

3. Anında Geri Bildirim ve Değerlendirme: Yapay zeka, öğrenen ödevlerini, testlerini veya quizlerini hemen değerlendirebilir ve anında geri bildirim verebilir. Özerk öğrenenler için bu özellik oldukça önemli çünkü hızlı geri bildirim, öğrenenlerin yanlışlarını hemen fark etmelerini ve düzeltmelerini sağlar. Bu, öğrenme sürecini hızlandırır ve öğrenenlerin kendi gelişimlerini sürekli izlemelerine yardımcı olur.

4. Sanal Eğitmenler ve Chatbotlar: Yapay zeka tabanlı sanal eğitmenler veya chatbotlar, öğrenenlerin sorularını anında yanıtlayabilir, dersle ilgili açıklamalar yapabilir ve onlara adım adım rehberlik edebilir. Özerk öğrenenler, bu araçları 7/24 kullanarak öğrenmeye devam edebilir ve ihtiyaç duydukları her an yardım alabilirler. Böylece öğrenme süreci, öğrenenin bağımsızlığını bozmadan desteklenir.

5. Öğrenme Analitiği: Yapay zeka, öğrenenlerin öğrenme davranışlarını analiz edebilir ve eğitim sürecini iyileştirmek için değerli bilgiler sunar. Öğrenenin hangi içeriklere ilgi gösterdiğini, hangi konularda zorlandığını veya hangi saatlerde daha aktif olduğunu tespit edebilir. Bu veriler, öğrenenlere kendi öğrenme tarzlarını daha iyi tanımları için yardımcı olur. Aynı zamanda eğitmenlere, hangi öğrenenlerin daha fazla desteği ihtiyaç duyduğunu anlamada yardımcı olur.

6. Kaynak Önerileri ve İçerik Keşfi: Yapay zeka, öğrenenlerin önceki etkileşimlerine ve öğrenme tercihlerine dayalı olarak, onlara yeni kaynaklar (makaleler, videolar, egzersizler) önerebilir. Bu, özerk öğrenenlerin daha fazla ve çeşitli materyal keşfetmelerini sağlar. Ayrıca, yapay zeka, öğrenenin eksik olduğu alanlara odaklanan ek kaynaklar sunarak öğrenme sürecini derinleştirir.

7. Erişilebilirlik ve Dil Desteği: Yapay zeka, dil engellerini aşmayı kolaylaştırabilir. Çeviri araçları, metin okuma, altyazı veya sesli anlatım gibi özelliklerle, öğrenenlerin farklı dillerdeki materyallere ve ders içeriklerine erişimini sağlar. Bu, özerk öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerinde bağımsız olarak daha geniş bir kaynağa ulaşmasına yardımcı olur.

4.2. Açık ve Uzaktan Eğitimde Yapay Zeka Kullanımının Özerk Öğrenme Becerisini Geliştirmedeki Sınırlılıkları

Her teknoloji ya da kuramın, uygulamanın olumlu yönleri olduğu gibi mutlaka dezavantajlı oldukları bir tarafı da bulunmaktadır. AI, uzaktan eğitimde öğrenenin özerkliğinin gelişimini tam olarak destekleme

konusunda önemli katkılarda bulunmasına rağmen belirli sınırlamalara da sahiptir. Bu sınırlamalar hem teknolojik hem de pedagojik faktörlerden kaynaklanmaktadır: Yapay zekanın öğrenen özerkliği geliştirmedeki sınırlamaları:

1. Aşırı Bağımlılık ve Azalan Eleştirel Düşünme: Yapay zeka araçları, özellikle üretken yapay zeka, öğrenenleri otomatik çözümlere aşırı bağımlı hale getirebilir ve bu da eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılığın gelişimini engelleyebilir. Öğrenenler, materyalle derinlemesine ilgilenmek yerine yapay zeka tarafından üretilen içeriği tercih edebilir ve bu da özerklik için gerekli olan öz düzenlemeli öğrenme alışkanlıklarını zayıflatır.
2. İnsan Etkileşimi ve Duygusal Zeka Eksikliği: AI, insan eğitmenlerin sağladığı sosyal, duygusal ve motivasyonel desteği taklit edemez. Özerk öğrenme, AI sohbet robotları ve sistemlerinin sınırlı doğal etkileşim yetenekleri nedeniyle şu anda sahip olmadıkları etkileşimli, iş birliğine dayalı süreçlerden ve yapıcı geri bildirimlerden yararlanır.
3. Algoritmik Önyargı ve Veri Sınırlamaları: AI sistemleri, eğitildikleri veriler kadar etkilidir. Önyargılı veya temsil edici olmayan veriler, haksız veya yanlış değerlendirmelere ve önerilere yol açabilir, bu da öğrenenleri yanlış yönlendirebilir ve özerkliği zedeleyebilir.
4. Yaratıcılığı ve “Alişilmişin Dışında” Düşünmeyi Teşvik Edememe: AI, programlanmış algoritmalar içinde çalışır ve otonom öğrenenlerin yeni sorunları ele alması ve bağımsız içgörüler geliştirmesi için kritik öneme sahip olan yaratıcılığı veya özgün düşünmeyi besleyemez.
5. Gerçek Zamanlı Geri Bildirimde Zorluklar: AI, öğrenenlerin duygusal durumlarını veya ince ipuçlarını dikkate alan anında, duyarlı geri bildirim sağlamakta zorlanır ve bu da öğrenenlerin öz yansımı ve uyum süreçlerini etkili bir şekilde destekleme yeteneğini sınırlar.
6. Etik, Gizlilik ve Eşitlikle İlgili Endişeler: AI'ya aşırı bağımlılık, veri gizliliği, güvenliği ve etik kullanımla ilgili sorunları gündeme getirir. Ayrıca, AI teknolojilerine eşit olmayan erişim, eğitimdeki eşitsizlikleri daha da kötüleştirebilir ve marjinalleşmiş geçmişe sahip öğrenenlerin özerkliğini sınırlayabilir.
7. Teknolojik ve Kaynak Kısıtlamaları: Tüm öğrenenler veya kurumlar, AI destekli özerk öğrenme araçlarını tam olarak uygulamak ve bunlardan yararlanmak için gerekli altyapıya, uzmanlığa veya finansal kaynaklara sahip değildir, bu da bu araçların yaygın etkinliğini sınırlamaktadır.

Sonuç:

Özerk öğrenme, öğrenenlerin öğrenimlerini aktif olarak yönetmelerini gerektiren etkili uzaktan eğitim temel ilkesidir. Yapay zeka, bireysel öğrenen ihtiyaçlarına dinamik olarak yanıt veren kişiselleştirilmiş, uyarlanabilir ve erişilebilir öğrenme deneyimleri sunarak bu özerkliği artırır ve uzaktan eğitim ortamlarında motivasyonu, katılımı ve sonuçları iyileştirir. Özerk öğrenme ve AI arasındaki bu sinerji, uzaktan eğitimi daha kişiselleştirilmiş, verimli ve kapsayıcı bir sisteme dönüştürmektedir. Kullanımın öğrenme sürecine sağladığı kolaylıkların yanı sıra duygusal destek ve eleştirel diyalog gibi karmaşık insanı unsurların yerini alamayacağı alanyazında yer almaktadır. Ayrıca, yapay zekanın veri kalitesine, etik hususlara ve teknolojik erişime bağımlılığı önemli sınırlamaları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, yapay zeka, uzaktan eğitimde özerk öğrenme için hayatı önem taşıyan insanı ve özdenetimle dayalı unsurları destekleyen, ancak bunların yerini almayan tamamlayıcı bir araç olarak görülmelidir.

Kaynakça

- Almusharraf, N. (2020). Teachers' perspectives on promoting learner autonomy for vocabulary development: A case study. *Cogent Education*, 7(1), 1823154. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1823154>
- Arroyo, I., Woolf, B.P., Cooper, D., Burleson, W. and Muldner, K. 2011. The Impact of Animated Pedagogical Agents on Girls' and Boys' Emotions, Attitudes, Behaviors, and Learning. In Proceedings of the 11th IEEE International Conference of Advanced Learning Technologies, pp. 506-510. Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Benson, P. & Voller, P. (Eds.) (1997). Autonomy and Independence in LanguageLearning. London: Longman
- Benson, P. (2007). Autonomy in language teaching and learning. *Language Teaching*, 40(1), 21–40. <https://doi.org/10.1017/S0261444806003958>
- Borg, S., & Alshumaimeri, Y. (2019). Language learner autonomy in a tertiary context: Teachers' beliefs and practices. *Language Teaching Research*, 23(1), 9–38. <https://doi.org/10.1177/1362168817725759>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caai.2020.100002>
- Conati, C. and Kardan, S. 2013. Student Modeling: Supporting Personalized Instruction, from Problem Solving to Exploratory, Open-Ended Activities. *AI Magazine*, 34(2): 13-26.
- Dang, T. T. (2010). Learner autonomy in EFL studies in Vietnam: A discussion from a sociocultural perspective. *English Language Teaching*, 3(2), 3–9. <https://doi.org/10.5539/elt.v3n2p3>
- Dang, T. T. (2012). Learner autonomy: A synthesis of theory and practice. *The Internet Journal of Language, Culture and Society*, 35(1), 52–67. <https://aaref.com.au/wp-content/uploads/2018/05/35-08.pdf>
- Dashtestani, R. (2020). Online English for academic purposes instruction in the context of Iran: Exploring the instructor element. *Teaching English with Technology*, 20(5), 23–37, http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-f557ad7d-dbb6-4211-9307_1fa091f43998
- Davis, N. L., Gough, M., & Taylor, L. L. (2019). Online teaching: Advantages, obstacles and tools for getting it right. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 19(3), 256–263. <https://doi.org/10.1080/15313220.2019.1612313>
- Dickinson, L. (1996). LearnerAutonomy 2: Learner Training for Language Learning. Dublin: Authentik.

- Dickson, B. 2017. How Artificial Intelligence enhances education. Retrieved from <https://thenextweb.com/artificialintelligence/2017/03/13/how-artificial-intelligence-enhances-education/>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. In C. Stuckelberger & P. Duggal (Eds.), Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity(pp. 621-653). Globethics Publications.
- <https://doi.org/10.58863/20.500.12424%2F4273108>
- Holec, H. (1981). Autonomy in Foreign Language Learning. Oxford: Pergamon
- Holmberg, B. (2000). Theory and practice of distance education. (2nd Ed.) London, Newyork: Routledge, Tylor&Francis Group
- Hutapea, N. M. (2019). Improving senior high school students learning autonomy through generative learning. *Journal of Educational Sciences*, 3(1), 84–95. <https://jes.ejournal.unri.ac.id/index.php/JES/article/view/6979/6184>
- Koedinger, K., Brunskill, E., Baker, R.S.J.D., McLaughlin, E.A. and Stamper, J. 2013. New Potentials for DataDriven Intelligent Tutoring System Development and optimization. *AI Magazine*, 34(3): 27-41
- Lai, C. (2019). Learning beliefs and autonomous language learning with technology beyond the classroom, *Language Awareness*, 28(4), 1-19. <https://doi.org/10.1080/09658416.2019.1675679>
- Lester, J.C., Ha, E.Y., Lee, S.Y., Mott, B.W., Rowe, J.P. and Sabourin, J.L. 2013. Intelligent Game-Based Learning Environments. *AI Magazine*, 34(3): 31-45.
- Little, D. (1991). Learner Autonomy. 1: Definitions, Issues and Problems. Dublin: Authentik.
- Littlewood, W. (1997). Self-access: Why do we want it and what can it do? (Ed: Benson ve P. Voller)Autonomy and independence in language learning. New York, NY: Longman.
- Littlewood, W. (1999). Defining and developing autonomy in East Asian contexts. *Applied Linguistics*, 20(1), 71-94.
- Lynch, M. 2017. How to use Artificial Intelligence in the classroom. Retrieved from <http://www.theedadvocate.org/howto-use-artificial-education-in-the-classroom/>
- Moore, M. G. (1994). Autonomy and interdependence. *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 1-5.
- Özer, B. (1998). Öğrenmeyi öğretme. A.Hakan (Ed.) Eğitim Bilimlerinde Yenilikler: Eskeşehir,Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi.147-164
- Scharle, A.& Szabo, A. (2005). Learner Autonomy, A guide to developing learner responsibility. United Kingdom: Cambridge University press.

- Swartout, W., Artstein, R., Forbell, E., Foutz, S., Lane, H.C., Lange, B., Morie, J., Noren, D., Rizzo, S. and Traum, D. 2013. Virtual Humans for Learning. *AI Magazine*, 34(3): 13-30
- TeachThought. 2014. 10 Roles for Artificial Intelligence in Education. Retrieved from <http://www.teachthought.com/the-future-of-learning/10-roles-for-artificial-intelligence-in-education/>
- VanLehn, K., Corbett, A., Ramachandran, S., Underwood, J. and Jensen, C. 2009. Intelligent Virtual Environments. Paper presented at the Global Resources for Online Education (GROE), Tempe Arizona, 23–26 April.
- Wedemeyer, C. (1971). Independent study. In R.Deighton(Ed), *Encyclopedia of education* (Vol 4, s.548-557) Newyork: Macmillan
- Wenden, A. (1991). Learner strategies for learner autonomy. New York, NY: Prentice Hall.
- Zhong, Q. M. (2018). The evolution of learner autonomy in online environments: A case study in a New Zealand context. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 9, 71–85. <https://doi.org/10.37237/090106>

Yapay Zeka ile Sınavın Şifresi: LGS Fen Bilimleri Sorularının Sözcük Temelli İncelenmesi ⑥

Osman Pişginel¹

Gülşah Güler²

Özet

Bu çalışma, 2018–2024 yılları arasında uygulanan LGS Fen Bilimleri sorularını sözcük temelli doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle analiz ederek sınavın kavramsal yapısını ortaya koymayı amaçlamaktadır. 120 soruluk veri seti, Zemberek-NLP kütüphanesi aracılığıyla işlenmiş; durdurucu kelimeler temizlenmiş ve sözcük türlerine ayrılmıştır. Ardından, kelime frekansı, TF-IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency) analizi, kavram kümelenmesi ve kelime bulutu teknikleri uygulanmıştır.

Analiz sonuçları, LGS sorularının büyük ölçüde 8. sınıf kazanımlarına dayandığını ve özellikle Canlılar ve Yaşam ünitesine sistematik bir ağırlık verildiğini göstermiştir. “DNA”, “tohum”, “bezelye” gibi genetik temelli kavramlar hem frekans hem de TF-IDF skorları bakımından öne çıkmıştır. Madde ve Endüstri, Basınç ve Fiziksel Olaylar üniteleri de istikrarlı biçimde sorulmuş; “özdeş”, “sıvı”, “deney” gibi kelimeler öne çıkmıştır. Buna karşın Dünya ve Evren gibi bazı üniteler sınavlarda oldukça sınırlı biçimde yer almıştır.

Sonuçlar, LGS'nin belirli kavram kümelerine odaklandığını, bilimsel süreç becerilerini önemseydiğini ve sınav yapısında konu dengesizliği bulunduğu göstermektedir. Çalışma, sınav hazırlığı sürecinde öğretmenler ve içerik geliştiriciler için veri temelli bir rehber sunmakta, yapay zeka destekli analizlerin eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair örnek oluşturmaktadır.

1 Fen Bilimleri Öğretmeni, Boztepe Şehit Furkan Hamamcı İmam Hatip Ortaokulu,
cvsooppik@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8394-8109>

2 Fen Bilimleri Öğretmeni, Velioğlu Ortaokulu, gulsahgulergg@gmail.com.tr,
<https://orcid.org/0009-0000-5742-5673>

1. GİRİŞ

Yapay zeka teknolojileri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme deneyimleri sunma potansiyeline sahiptir. Adaptif öğrenme sistemleri, öğrencilerin öğrenme stillerine, hızlarına ve ilgi alanlarına göre içerik sunarak, öğrenme sürecini daha etkili hale getirmektedir. Bu sistemler, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek, onlara özel öğrenme yolları önerme kapasitesine sahiptir (Çiftçi, 2024).

Eğitsel veri madenciliği (EVM) ve öğrenme analitiği, yapay zekanın eğitimdeki önemli uygulama alanlarındanandır. Bu yöntemler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini analiz ederek, öğretmenlere ve yöneticilere veri temelli kararlar alma imkânı sunmaktadır. Örneğin, öğrencilerin performans verileri analiz edilerek, öğrenme materyalleri ve öğretim stratejileri optimize edilebilmektedir (Alkan ve Sevli, 2023).

Yapay zeka destekli akıllı öğretici sistemler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış öğretim materyalleri sunarak, öğrenme sürecini desteklemektedir. Bu sistemler, özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğrenimi gibi alanlarda etkili sonuçlar vermektedir. Ayrıca, chatbotlar aracılığıyla öğrencilerin sorularına anlık yanıtlar verilerek, öğrenme süreci kesintisiz hale getirilmektedir (Erdaş vd., 2015).

Ölçme ve değerlendirme süreçlerinde de önemli katkılar sunmaktadır. Otomatik notlandırma sistemleri, öğrencilerin sınav ve ödevlerini hızlı ve objektif bir şekilde değerlendirme imkânı sağlamaktadır. Ayrıca, tahmine dayalı analitik araçlar sayesinde öğrencilerin gelecekteki başarıları öngöredebilmekte ve gerekli müdahaleler zamanında yapılabilmektedir (Soner ve Karabacak, 2025).

Yapay zeka, eğitim kurumlarının idari süreçlerinde de etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Öğrenci kayıtları, ders programları ve kaynak yönetimi gibi alanlarda yapay zeka destekli sistemler, yöneticilere zaman ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır. Bu sayede, yöneticiler stratejik planlamalara daha fazla odaklanabilmektedir (Emiroğlu, 2023).

Yapay zeka, sadece örgün eğitimde değil, yaşam boyu öğrenme süreçlerinde de önemli bir rol oynamaktadır. Yetişkin eğitimi ve mesleki gelişim programlarında yapay zeka destekli platformlar, bireylerin kendi öğrenme yollarını belirlemelerine ve sürekli gelişimlerine katkı sağlamaktadır (Tuncsiper vd., 2025).

Yapay zekanın eğitimdeki uygulamaları beraberinde bazı etik ve sosyal sorumlulukları da getirmektedir. Veri güvenliği, mahremiyet ve algoritmik önyargılar gibi konular, yapay zekanın eğitimdeki kullanımında dikkatle

ele alınması gereken hususlardır. Bu nedenle, yapay zeka uygulamalarının geliştirilmesi ve uygulanması süreçlerinde etik ilkelerin gözetilmesi büyük önem taşımaktadır (Sak vd., 2021).

Alanyazın taraması doğrultusunda, bu çalışmanın amacı, 2018-2024 yılları arasında uygulanan ilköğretim 8. sınıf Liselere Giriş Sınavı (LGS) Fen Bilimleri sorularının sözcük temelli yapay zeka yöntemleri ile analiz edilerek kavramsal yoğunluklarını, konu dağılımlarını ve dilsel yapılarını incelemektir. Bu bağlamda, çalışma kapsamında “LGS Fen Bilimleri sorularının 2018-2024 yılları arasındaki kavramsal, tematik ve sözcüksel özellikleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranırken, şu alt problemlere de cevap bulunmaya çalışılmıştır:

- 2018-2024 yılları arasında LGS Fen Bilimleri sorularında en sık kullanılan kavramlar nelerdir?
- Sözcük frekansı ve TF-IDF analizine göre, her yılın sorularında öne çıkan ayırt edici kelimeler hangileridir?
- LGS Fen soruları, hangi konu alanlarında (örneğin: Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası) yoğunlaşmaktadır?
- LGS Fen Bilimleri sorularında yer alan sözcükler, belirlenen ünite gruplarına göre nasıl dağılmaktadır?
- Doğal dil işleme teknikleri kullanılarak sorular arasında hangi kavramsal kümelenmeler tespit edilebilir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, betimsel nitelikte bir doküman analizi araştırmasıdır. 2018-2024 yılları arasında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) Fen Bilimleri soruları, doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle analiz edilmiştir. Araştırma modeli olarak, eğitimsel metinleri sözcük temelli incelemeyi mümkün kılan nicel içerik analizi kullanılmıştır.

2.2. Veri Seti

Araştırmmanın veri setini, 2018-2024 yılları arasında yayımlanmış toplam 120 adet LGS Fen Bilimleri sorusu oluşturmaktadır. Bu sorular Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ÖDSGM) tarafından yayımlanan resmi sınav kitapçıklarından ve örnek soru arşivlerinden derlenmiştir.

2.3. Veri Toplama Süreci ve Aracı

Sorular, .txt ve .csv formatlarında dijitalleştirilerek analiz edilmeye uygun hâle getirilmiştir. Görsel içerikli sorular metin hâline dönüştürülürken yalnızca soru kökü ve seçeneklerdeki yazılı veriler değerlendirmeye alınmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 8. sınıf fen bilimleri öğretim programı, öğrencilerin bilimsel düşünme, analitik beceriler geliştirme ve problem çözme yetkinliklerini artrmayı hedefleyen kapsamlı bir yapı sunmaktadır. Program, toplamda 7 temel ünite altında organize edilmiş olup, her bir ünite belirli bir konu alanını ve bu alana yönelik kazanımları içermektedir. Bu üniteler; "Mevsimler ve İklim," "DNA ve Genetik Kod," "Basınç," "Madde ve Endüstri," "Basit Makineler," "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ve "Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi" olarak sıralanmıştır. Her bir ünite, öğrencilerin kavramsal bilgilerini güçlendirmenin yanı sıra, bu bilgiyi günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirebilme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinlikler ve uygulamalara dayanmaktadır. Sorular, sadece ilköğretim 8. sınıf kapsamında yer aldığı için sınıf seviyesine göre gruplandırılmışdan, doğrudan konu alanlarına (ünitelere) göre dört başlık altında (Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası) sınıflandırılmıştır.

Sekil 1. Sekizinci Sınıf Öğretim Programı Yapısı (MEB, 2018)

8. SINIF					
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
				Ders Saati	Yüzde %
* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	3	14	9,7
2	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Yaşam	13	22	15,3
3	Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	6,9
4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	17	28	19,4
5	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	2	10	6,9
6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	12	24	16,7
7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	11	24	16,7
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3
Toplam				61	144
					100

2.4. Veri Analizi

Veriler, doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. İlk aşamada metinlerdeki durdurucu kelimeler, bağlaçlar, zamirler ve anlamı zayıf yapılar çıkarılmıştır. Ardından, Türkçeye özgü dil işleme desteği sunan Zemberek-NLP (Natural Language Processing) kütüphanesi kullanılarak sözcükler isim, sıfat ve fiil türlerine ayrılmıştır. Temizlenen veriler üzerinden:

- Kelime frekansı (Term Frequency-TF)

- Terim sıklığına göre ayırt edicilik (TF-IDF)
- Kavram kümelenmesi (Clustering)
- Kelime bulutları ve frekans tabloları

oluşturulmuştur. Ayrıca, sorular ünite temelli olarak da analiz edilerek her konu alanı için en sık kullanılan terimler belirlenmiştir.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Veri seti yalnızca Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanmış resmi sorulardanoluştugu için belge geçerliği yüksektir. Doğal dil işleme (NLP) süreci otomatik olarak gerçekleştirilmiş, çıktıların yorumlanmasında ise insan denetimiyle anlam bütünlüğü sağlanmıştır. Analiz çıktıları tekrar edilebilir niteliktir ve kullanılan kodlar açık kaynaklıdır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, 2018-2024 yılları arasında yayımlanan LGS Fen Bilimleri sorularına uygulanan sözcük temelli doğal dil işleme (NLP) analizlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Sorular; kelime frekansları, ayırt edici terimler (TF-IDF), sözcük türlerine göre dağılım, konu alanlarına göre kavramsal yoğunluklar ve kümelenme yapıları açısından değerlendirilmiştir. Bulgular, her bir araştırma sorusuna karşılık gelecek şekilde yapılandırılmıştır.

3.1. LGS Fen Bilimleri Sorularında En Sık Kullanılan Sözcükler

Soru metinleri üzerinde yapılan kelime frekansı (TF) analizine göre, 2018-2024 yılları arasında uygulanan LGS Fen Bilimleri sorularına uygulanan kelime frekansı (TF) analizi sonucunda en sık kullanılan 10 sözcük aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. Sorularda en sık kullanılan ilk 10 kelime frekansı

Kelime	Frekans (Adet)
su	39
sivi	25
DNA	24
cam	22
deney	21
yer	19
saf	18
metal	18
asit	16
tohum	15

Bu verilere göre, “su” sözcüğü 39 kez kullanılarak en yüksek frekansa sahip kavram olmuştur. Bu durum, “su” kelimesinin fen öğretiminde temel bir bileşen olduğunu ve birden fazla ünite (özellikle Madde ve Doğaç; Canlılar ve Yaşam) yer aldığı göstermektedir. “Sıvı”, “cam”, “saf”, “metal” ve “asit” gibi maddelerle ilişkili kavramların sık kullanılması, LGS sorularında Madde ve Doğaç ünitesine önemli bir yer verildiğini ortaya koymaktadır. Özellikle “DNA” ve “tohum” gibi kavramların yüksek frekansta kullanılması ise Canlılar ve Yaşam ünitesinin biyolojik temelli alt konularına yapılan vurguyu işaret etmektedir. Ayrıca, “deney” kelimesinin üst sıralarda yer olması, sınavlarda bilimsel süreç becerilerine ve deneysel düşünmeye yönelik soruların ön planda tutulduğunu göstermektedir. Bu bulgu, öğrencilerin yalnızca bilgiye değil, aynı zamanda gözlem, çıkarım ve analiz gibi becerilere de sahip olmalarının beklediğini göstermektedir.

3.1.1. Konu Alanlarına Göre Kelime Frekans Listesi

2018-2024 yılları arasında yayımlanan LGS Fen Bilimleri soruları içinde Canlılar ve Yaşam ünitesine ait metinlerde en sık kullanılan on sözcük aşağıda yer almaktadır:

Tablo 2. “Canlılar ve Yaşam” konu alanında en sık kullanılan ilk 10 kelime frekansi

Konu Alanı	Kelime	Frekans
Canlılar ve Yaşam	DNA	15
Canlılar ve Yaşam	bezelye	15
Canlılar ve Yaşam	tohum	15
Canlılar ve Yaşam	gen	10
Canlılar ve Yaşam	düzgün	10
Canlılar ve Yaşam	kuşakta	9
Canlılar ve Yaşam	yapılan	9
Canlılar ve Yaşam	çaprazlama	8
Canlılar ve Yaşam	bezelyelerin	8
Canlılar ve Yaşam	rengi	8

Listenin ilk üç sırasında yer alan “DNA”, “bezelye” ve “tohum” sözcükleri, LGS Fen Bilimleri sorularında genetik ve kalıtım konularının yoğun biçimde işlendiğini açıkça ortaya koymaktadır. “Bezelye” kelimesinin hem tekil hem de çoğul formları (bezelye- bezelyelerin) ayrı ayrı üst sıralarda yer almaktır; bu da Mendel'in bezelye deneylerinin kavramsal temel olarak sık kullanıldığını göstermektedir. “Gen”, “çaprazlama”, “kuşakta” gibi kavramlar kalıtım şemaları, fenotip-genotip ilişkileri ve soy ağacı analizlerine yönelik soru yapılarının sıklığını göstermektedir. Bu sözcüklerin yüksek frekansta bulunması, öğrencilerin kalıtsal özelliklerin nesiller boyunca

aktarımını analiz etmeye yönelik becerilerinin ölçüldüğünü göstermektedir. “Düzungün”, “rengi”, “yapılan” gibi kelimeler ise soru bağamlarında yer alan deneysel düzeneklerin ya da gözlem betimlemelerinin ortak yapısal ifadeleri olarak değerlendirilebilir. Bu kelimeler, genetik olayların gözlenmesine ve yorumlanması ile ilgili betimleyici anlatımın LGS sorularında sık kullanıldığını göstermektedir. Canlılar ve Yaşam ünitesi içerisinde soruların büyük ölçüde kalitim ve genetik temelli kavramlara odaklandığı; deneysel örüntüler üzerinden bilgi sorgulamasına yer verildiği anlaşılmaktadır. Sıklıkla kullanılan bu kelimeler, fen bilimlerinde biyolojik süreçlerin hem bilgi hem de analiz düzeyinde ölçüldüğünü göstermekte ve öğrencilerden soyut kavramları somut örnekler üzerinde yorumlamaları beklenmektedir.

2018-2024 yılları arasında uygulanan LGS Fen Bilimleri sorularında, Dünya ve Evren ünitesine ait en sık kullanılan sözcükler aşağıda sunulmuştur:

Tablo 3. “Dünya ve Evren” konu alanında en sık kullanılan ilk 10 kelime frekansı

Konu Alanı	Kelime	Frekans
Dünya ve Evren	güneş	5
Dünya ve Evren	sıcaklık	5
Dünya ve Evren	gölge	5
Dünya ve Evren	dünya	4
Dünya ve Evren	şehirlerinin	4
Dünya ve Evren	ekvator	4
Dünya ve Evren	eşit	4
Dünya ve Evren	bulunan	4
Dünya ve Evren	farklı	3
Dünya ve Evren	konumu	3

“Güneş”, “sıcaklık” ve “gölge” gibi kavramların üst sıralarda yer alması, bu ünitede öğrencilerden özellikle Güneş işinlarının geliş açısı, gölge boyu ve sıcaklık ilişkisi gibi fenomenleri yorumlamalarının beklenliğini göstermektedir. Bu tür kavramlar, günlük yaşamla doğrudan ilişkilendirilebilecek içeriklerdir. “Dünya”, “ekvator”, “şehirlerinin”, “konumu” ve “eşit” gibi kelimeler, soruların çoğunlukla coğrafi konum, gölge oluşumu, mevsim geçişleri ve ışık alma açısı gibi temalar çerçevesinde şekillendirdiğini göstermektedir. Özellikle “ekvator” ve “eşit” kavramlarının birlikte kullanımı, soruların Dünya’nın farklı bölgelerinde ışık alma süresi ve sıcaklık farklarını içeren örüntülere dayandığını düşündürmektedir. “Farklı” ve “bulunan” gibi kelimeler, sorularda karşılaştırma ve örnekleme yoluyla öğrencilerin analiz becerilerini ölçme amacıyla yönelik olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri kavrama düzeyinde değerlendirilmesi, bu ünitenin öğrenme hedefleriyle uyumludur. Dünya

ve Evren ünitesi kapsamında hazırlanan LGS soruları, genellikle ışık-gölge, sıcaklık, yer şekilleri ve Dünya'nın konumuna bağlı değişimler üzerine yoğunlaşmaktadır. Soruların dili; gözlem, karşılaştırma ve açıklama becerilerini ölçmeyi hedefleyen yapılarla zenginleştirilmiş görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin çevresel olayları bilimsel kavramlarla ilişkilendirme düzeyini değerlendirme yönünde bir eğilim olduğunu göstermektedir.

2018-2024 yılları arasında yayımlanan LGS Fen Bilimleri sorularında Fiziksel Olaylar ünitesine ait en sık kullanılan 10 sözcük aşağıdaki gibidir:

Tablo 4. "Fiziksel Olaylar" konu alanında en sık kullanılan ilk 10 kelime frekansı

Konu Alanı	Kelime	Frekans
Fiziksel Olaylar	özdeş	22
Fiziksel Olaylar	doğru	20
Fiziksel Olaylar	sıvı	17
Fiziksel Olaylar	kum	15
Fiziksel Olaylar	zeminde	14
Fiziksel Olaylar	eşit	14
Fiziksel Olaylar	hareket	13
Fiziksel Olaylar	bağlı	13
Fiziksel Olaylar	bulunan	13
Fiziksel Olaylar	metal	13

Listenin başında yer alan "özdeş", "doğru", "eşit" gibi kavramlar, bu ünitedeki soruların büyük oranda nicel karşılaştırma, kontrollü deney kurgusu ve ölçüme dayalı analizler içerdığını göstermektedir. "Özdeş" terimi, özellikle deneysel düzeneklerde değişkenlerin sabit tutulduğunu ifade etmek için sıkça kullanılmakta, bu da LGS sorularının bilimsel süreç becerilerini önemсedigini göstermektedir. "Sıvı", "kum", "zeminde" ve "hareket" gibi kelimeler, öğrencilerin cisimlerin hareketi, yüzey sürtünmesi, kütle-hacim ilişkisi ve maddelerin fiziksel hâlleri gibi temel fiziksel olaylar üzerinde düşünmeye teşvik edildiğini göstermektedir. "Bağlı" ve "bulunan" gibi bağlamaşsal kelimelerin sıkça kullanılması, soruların çoğunlukla neden-sonuç ilişkisi kurmaya ve farklı değişkenler arası bağlantıları yorumlamaya dayalı olduğunu göstermektedir. Bu tür sözcükler, öğrencilerden yalnızca bilgi düzeyinde değil, analiz ve değerlendirme düzeyinde performans bekleyen sorulara işaret etmektedir. "Metal" kelimesinin fiziksel olaylar ünitesinde yer alması, ısı iletkenliği, genleşme veya mıknatıslı etkileşim gibi konuların da soru içeriklerinde yer bulduğunu düşündürmektedir.

Fiziksel Olaylar ünitesine ait LGS soruları hem deneysel mantık hem de temel fizik prensiplerinin kavratalmasına yönelik olarak yapılandırılmıştır. Öğrencilerden; gözlem, karşılaştırma, ilişki kurma ve değişken kontrolü gibi becerileri kullanmaları beklenmektedir. Frekansı yüksek olan terimler, soruların gerek yapılandırma gerekliliklerinde bilimsel düşünme becerilerini temel aldığı ortaya koymaktadır.

2018-2024 yılları arasında yayımlanan LGS Fen Bilimleri soruları içerisinde Madde ve Doğası ünitesine ait en sık kullanılan 10 sözcük aşağıdaki gibidir:

Tablo 5. “Madde ve Doğası” konu alanında en sık kullanılan ilk 10 kelime frekansı

Konu Alanı	Kelime	Frekans
Madde ve Doğası	saf	16
Madde ve Doğası	asit	14
Madde ve Doğası	periyodik	13
Madde ve Doğası	deney	12
Madde ve Doğası	cam	12
Madde ve Doğası	özdeş	11
Madde ve Doğası	maddenin	11
Madde ve Doğası	bulunan	10
Madde ve Doğası	verilen	8
Madde ve Doğası	sıcaklıkları	8

“Saf”, “asit”, “periyodik” ve “maddenin” gibi terimlerin yüksek frekansta yer alması, Madde ve Doğası ünitesindeki soruların büyük ölçüde maddenin yapısı, sınıflandırılması ve özelliklerinin tanımlanması gibi kavramsal içeriklere dayandığını göstermektedir. Bu kelimeler, özellikle element-bileşik-ayrıışım konularında bilgi düzeyinde kavramların ölçüldüğünü düşündürmektedir. “Periyodik” kelimesinin öne çıkması, bu ünitede periyodik tabloya ilişkin bilgilerin sıkça sorulduğunu ve öğrencilerin elementlerin sınıflandırılmasını kavramalarının beklediğini göstermektedir. “Deney”, “özdeş” ve “verilen” gibi kelimeler, bu soruların sadece kuramsal bilgi değil, aynı zamanda deneysel düşünme, kontrollü karşılaştırma ve veriye dayalı yorumlama becerilerini de hedeflediğini göstermektedir. Özellikle “özdeş” kelimesi, sabit koşullar altında değişkenlerin karşılaştırılması mantığıyla yapılandırılmış sorulara işaret etmektedir. “Cam” gibi somut bir malzemenin sorularda sıkça yer alması, LGS’de gerçek yaşam nesnelerinin ve gözlemlenebilir örneklerin kullanıldığını; öğrencilerin fiziksel özellikler üzerinden kıyaslama yapma

becerilerine önem verildiğini ortaya koymaktadır. “Sıcaklıkları” ve “bulunan” gibi kelimeler ise soruların genellikle grafik yorumlama, ısı alışverişi, fiziksel hâl değişimini ve madde-mekân ilişkisi içeren senaryolar üzerinden kurgulandığını göstermektedir. Madde ve Doğası ünitesine ait sorular, öğrencilere maddenin özelliklerini, sınıflandırılmasını ve laboratuvar ortamında yapılan deneysel işlemleri kavratmayı hedeflemektedir. Sıklıkla kullanılan kelimeler, bu ünitedeki soruların hem kavram öğretimi hem de bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirildiğini göstermektedir. Öğrencilerin maddeyi sadece tanımları değil; aynı zamanda analiz etmeleri, karşılaştırmaları ve sonuç çıkarmaları da beklenmektedir.

3.1.2. Yıllara Göre Ünite Dağılımı

Verilere göre 120 sorunun büyük çoğunluğu (%95'ten fazlası), 8. sınıf kazanımlarına dayanmaktadır. Özellikle 5., 6. ve 7. sınıf kazanımlarından sadece 4 soruya almaktadır. Bu durum, LGS'nin doğrudan 8. sınıf müfredatını ölçmeye odaklandığını ve önceki sınıf kazanımlarına yalnızca dolaylı referans verdiği göstermektedir. DNA ve Genetik Kod ünitesi toplamda 36 soru ile en çok sorulan konu başlığıdır. Bu sonuç, genetik, kalıtım ve hücresel yapı gibi kavramların sınavın merkezinde yer aldığı ve öğrencilerin analiz, yorumlama ve şema okuma becerilerinin ölçüldüğünü göstermektedir. Madde ve Endüstri: 34 soruya genetikten sonra en çok sorulan ikinci ünitedir. Bu ünitenin her yıl istikrarlı biçimde 4–6 arası soruya sınavda yer alması dikkat çekicidir. Basınç ve Enerji Dönüşümleri türüteleri ise sırasıyla 19 ve 17 soruya öne çıkmakta, fiziksel olayları açıklama, grafik yorumlama ve nedensel ilişki kurma becerilerini ölçmektedir. Basit Makineler ve Elektrik gibi ünิตelerde yıllara göre belirgin dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Örneğin Elektrik ünitesi 2020 ve 2021'de hiç yer almazken, 2024'te tekrar sorulmuştur. Bu, bu konuların sorulmasının öğretim programı dışı değil, dönemin eğilimlerine bağlı olduğunu göstermektedir. 2018 LGS'de birkaç kazanım dışında, 5, 6 ve 7. sınıf müfredatına doğrudan dayalı soru neredeyse bulunmamaktadır. Bu, geçmiş yılların öğretim sürecinin yalnızca üst sınıf bilgileriyle bütünlendirilerek değerlendirildiğini göstermektedir.

Tablo 6. Sınıf bazında ünite-yıl dağılımı

Sınıf	Ünite	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
5	6. İnsan ve çevre	1	0	0	0	0	0	0
6	5. Ses ve özellikler	1	0	0	0	0	0	0
7	2. Hücre ve bölünmeler	1	0	0	0	0	0	0
	5. Işığın madde ile etkileşimi	1	0	0	0	0	0	0
8	1. Mevsimler ve iklim	0	1	3	2	1	3	1
	2. DNA ve genetik kod	3	3	8	6	4	8	4
	3. Basınç	0	2	5	2	2	5	3
	4. Madde ve endüstri	6	5	4	5	5	4	5
	5. Basit makineler	2	2	0	2	2	0	1
	6. Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi	2	4	0	3	4	0	4
	7. Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi	3	3	0	0	2	0	2

LGS Fen Bilimleri sorularında yıllar içinde belirginleşen bir eğilim, 8. sınıf fen kazanımlarına sistematik ve yoğun biçimde yer verilmesidir. Özellikle genetik, madde bilgisi ve fiziksel olaylar konuları ağırlıklı sorulmakta; önceki sınıf bilgileri ise daha çok örtük biçimde değerlendirme sürecine entegre edilmektedir. Bu veriler, öğretim sürecinin sınav odaklı planlanmasında konu ağırlıklarına dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir.

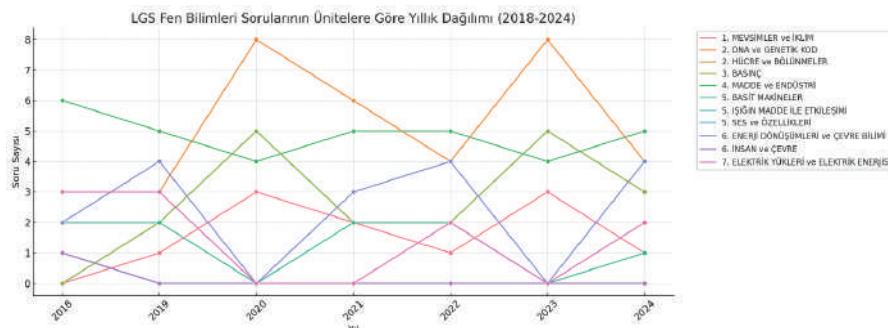
Tablo 7. Yıllara göre ünite dağılımı

Ünite	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1. Mevsimler ve iklim	0	1	3	2	1	3	1
2. Dna ve genetik kod	3	3	8	6	4	8	4
2. Hücre ve bölünmeler	1	0	0	0	0	0	0
3. Basınç	0	2	5	2	2	5	3
4. Madde ve endüstri	6	5	4	5	5	4	5
5. Basit makineler	2	2	0	2	2	0	1
5. Işığın madde ile etkileşimi	1	0	0	0	0	0	0
5. Ses ve özellikler	1	0	0	0	0	0	0
6. Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi	2	4	0	3	4	0	4
6. İnsan ve çevre	1	0	0	0	0	0	0
7. Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi	3	3	0	0	2	0	2

DNA ve Genetik Kod ünitesi her yıl yüksek oranda sorulmuştur ve 2020 ve 2023'te zirveye ulaşmıştır (8 soru). Bu durum, genetik konuların sınav sisteminde sürekli vurgulandığını göstermektedir. Madde ve Endüstri

ünitesi tüm yıllarda istikrarlı biçimde sorulmuş; her yıl ortalama 4–6 soru ile LGS'nin vazgeçilmezlerinden biri olduğunu kanıtlamıştır. Basınç ve Enerji Dönüşümleri ünitelerinde dönemsel dalgalanma görülmektedir. Ancak özellikle 2023'te her ikisi de sıfır düşmesine rağmen 2024'te yeniden sınava dahil edilmiştir.

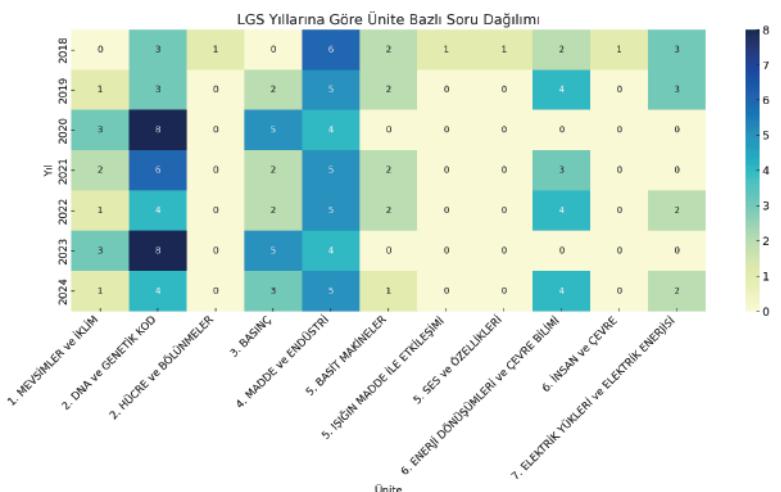
Şekil 2. LGS Fen Bilimleri sorularının ünitelere göre yıllık dağılımı



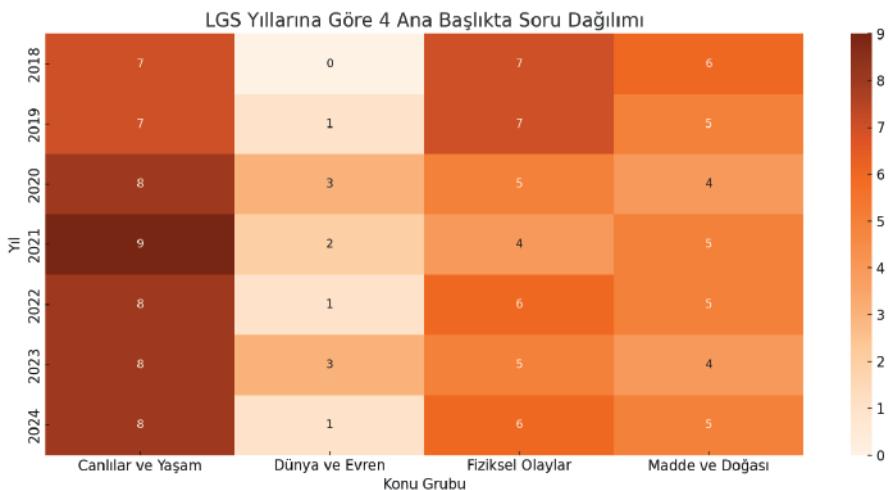
Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi, belirli aralıklarla sınava dahil olmuş, ancak 2020–2021 yıllarında hiç yer bulamamıştır. Bu, bu konunun öğretim programındaki ağırlığının sınavlara doğrudan yansımadığını göstermektedir. Hücre ve Bölgemeler, Ses, Işığın Madde ile Etkileşimi, İnsan ve Çevre gibi konular yalnızca 2018'de birer kez sorulmuş; sonraki yıllarda tamamen dışlanmıştır. Bu, LGS'nin 5–7. sınıf kazanımlarından doğrudan sorma eğiliminde olmadığını kanıtlar niteliktir.

3.2. Yıllara Göre Ünite Bazlı Soru Dağılımı İşi Haritaları

Grafikte koyu mavi renkte temsil edilen bu ünite, özellikle 2020, 2023 ve 2024 yıllarında yüksek yoğunlukta (8 soru) yer almıştır. Bu durum, genetik konularının LGS'de merkezi bir rol oynadığını ve soruların çoklu yıl boyunca kapsayıcı ve dengeli biçimde dağıtıldığını göstermektedir.

Şekil 3. İSİ HARİTASI ÜZERİNDEN ÜNİTE DAĞILIMI

Bu ünite 7 yılın tamamında soru içermekte olup 4 ile 6 arası sabit soruya sınavlarda istikrarlı bir şekilde yer bulmuştur. Öğrencilerin maddenin yapısı, sınıflandırılması ve kullanım alanları konularında sürekli ölçüldüğü anlaşılmaktadır. 2019'dan itibaren basınç sorularında artış gözlenmiştir, 2020 ve 2023'te 5 soruya ulaşmıştır. Bu, bu ünitenin fiziksel olaylar alanında sınavlara etkili biçimde entegre edildiğini ve giderek yerleştiğini göstermektedir. Bu ünite 2018, 2019, 2021, 2022 ve 2024'te öne çıkarken 2020 ve 2023'te tamamen dışlanmıştır. Bu dalgalanma, soruların yıllara göre çevresel güncelik ve tema merkezli olarak şekillendiğini göstermektedir. Hücre ve Bölünmeler, Işığın Madde ile Etkileşimi, Ses ve İnsan ve Çevre gibi üniteler yalnızca 2018 yılında sorulmuş, takip eden yıllarda sınavlardan çıkarılmıştır. Bu durum, 5–7. sınıf kazanımlarının LGS düzeyinde doğrudan ölçülmeyeceğini açıkça ortaya koymaktadır. Elektrik ünitesi sınavlarda düzensiz aralıklarla yer almaktır; örneğin 2020 ve 2021'de hiç yer almazken 2018, 2019, 2022 ve 2024'te sınırlı sayıda sorulmuştur. Bu, konunun programda bulunmasına rağmen sınav odaklı ölçme önceliğinin zayıf olduğunu gösterir. Bu ısı haritası, LGS Fen Bilimleri sorularının tematik yoğunluğunu, yıllara göre eğilimlerini ve ünite bazlı tutarlılık/dalgalanma örüntülerini net biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle 8. sınıf kazanımlarına ait DNA, Madde ve Endüstri, Basınç gibi konular yüksek frekanslı ve sabit bir yapıya sahipken; 5–7. sınıf içerikleri neredeyse tamamen görmezden gelinmiştir. Bu durum, öğretim programında yer alsa da sınav sorularının uygulama düzeyinde dar bir konu spektrumuna sahip olduğunu göstermektedir.

Şekil 4. LGS Yıllara göre 4 ana başlıklı soru dağılımı

Yukarıdaki şekilde dikkat çeken ilk unsur, Canlılar ve Yaşam konu grubunun her yıl 7–9 arası soruya sınavın en yoğun alanı olmasıdır. 2021 yılında bu sayı 9'a çıkarak en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tutarlı yoğunluk, genetik, kalıtım, fotosentez, tohum ve hücre gibi kavramların öğretim programı kadar ölçme-değerlendirme politikalarında da öncelikli olduğunu göstermektedir. Bu konu grubu 2018'de hiç yer almazken, sonraki yıllarda en fazla 3 soruya sınavlara girmiştir. Özellikle 2022 ve 2024'te sadece 1 soru yer almıştır. Bu durum, bu alanın görsel, deneysel veya çok basamaklı yorum gerektiren yapısının sınav sorularına sınırlı yansığını göstermektedir. Öğrencilerden beklenen soyut uzamsal düşünmenin ölçme araçlarına daha az dahil edildiği söylenebilir. Fiziksel Olaylar konu grubu her yıl ortalama 5–6 soru ile temsil edilmektedir. Özellikle 2018–2019 yıllarında 7 soruya kadar çıkan bu alan, sonraki yıllarda 4–6 arası dengeli bir seyr izlemiştir. Hareket, basınç, enerji aktarımı gibi konular fen-matematik entegrasyonu gerektirdiği için öğrencilerin analiz düzeyinde yorum yapma becerilerinin bu sorularla ölçüldüğü görülmektedir. Madde ve Doğası konu grubu, sınavlarda her yıl 4–6 arası soruya temsil edilmiş; dalgalanma az, dağılım ise dengelidir. Bu konu grubunun özellikle maddelerin sınıflandırılması, fiziksel özellikler, saf madde-karışım, ısı-sıcaklık gibi günlük yaşamla ilişkili kavramlarla ilişlediği düşünüldüğünde, öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerini bilimsel kavramlarla ilişkilendirmesi istenmektedir. Bu ısı haritası göstermektedir ki LGS Fen Bilimleri sorularında Canlılar ve Yaşam grubu tartışmasız biçimde en baskın konudur. Fiziksel Olaylar ve Madde ve Doğası konuları ise daha dengeli ancak sürekli temsil edilen alanlardır. Öte yandan Dünya ve Evren

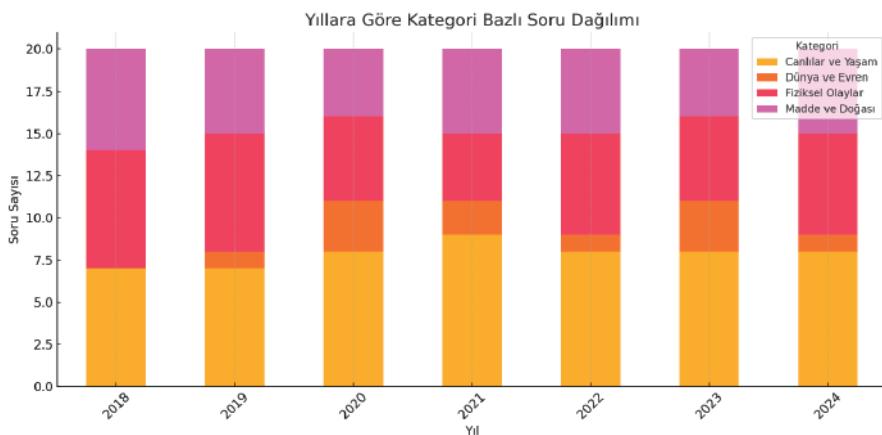
grubu oldukça zayıf temsil edilmektedir ve bu, öğretim programı ile sınav ağırlıklarının birebir örtüşmediği alanlara örnek etmektedir.

3.2.1. Yıllara Göre Soruların Kategori Dağılımı

LGS Fen Bilimleri soruları, öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda dört ana konu grubunda toplanmaktadır: Canlılar ve Yaşam, Dünya ve Evren, Fiziksel Olaylar ve Madde ve Doğası. Bu sınıflandırma, soruların tematik yoğunlıklarını belirlemek ve yıllar içindeki dağılım eğilimlerini ortaya koymak açısından önemlidir. Aşağıda yer alan grafik, 2018–2024 yılları arasında uygulanan LGS sınavlarında her bir konu grubuna düşen soru sayılarının yıllara göre değişimini göstermektedir.

Bu grafik sayesinde hangi konu gruplarının sınavlarda sürekli ve baskın biçimde yer aldığı, hangilerinin ise dönemsel veya sınırlı şekilde temsil edildiği görsel olarak kolaylıkla anlaşılabilmektedir. Böylece sınavın içeriksel odaklarının zamanla nasıl evrildiği, öğretim programıyla ne ölçüde tutarlılık gösterdiği ve öğrencilerin hangi alanlarda daha fazla değerlendirmeye tabi tutulduğu somut biçimde analiz edilebilmektedir.

Şekil 5. Yıllara göre kategori bazlı soru dağılımı

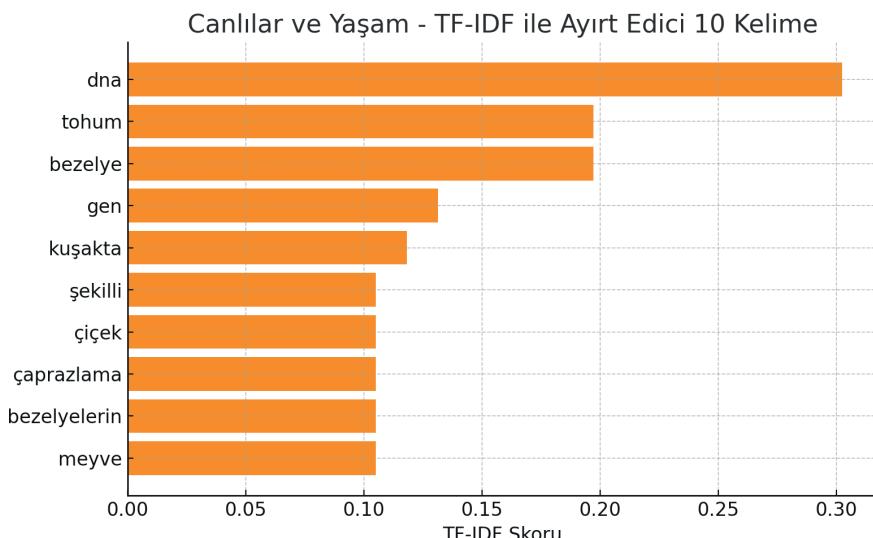


Grafikte alt bölümde sarı renkle temsil edilen Canlılar ve Yaşam soruları, tüm yıllarda 7 ile 9 arası sabitlenmiş durumdadır. Bu, LGS'nin her yıl bu alanı temel değerlendirme eksemi olarak kullandığını göstermektedir. Grafiksel olarak en geniş tabanı oluşturmazı da bu ağırlığı görsel olarak vurgulamaktadır. Konu grubunun vazgeçilmezliği hem içerik çeşitliliği hem de ölçme kolaylığıyla açıklanabilir. Turuncu renkle temsil edilen Dünya ve Evren grubu, çubuklarda en az hacmi kaplayan alanlardan biridir. 2020 ve

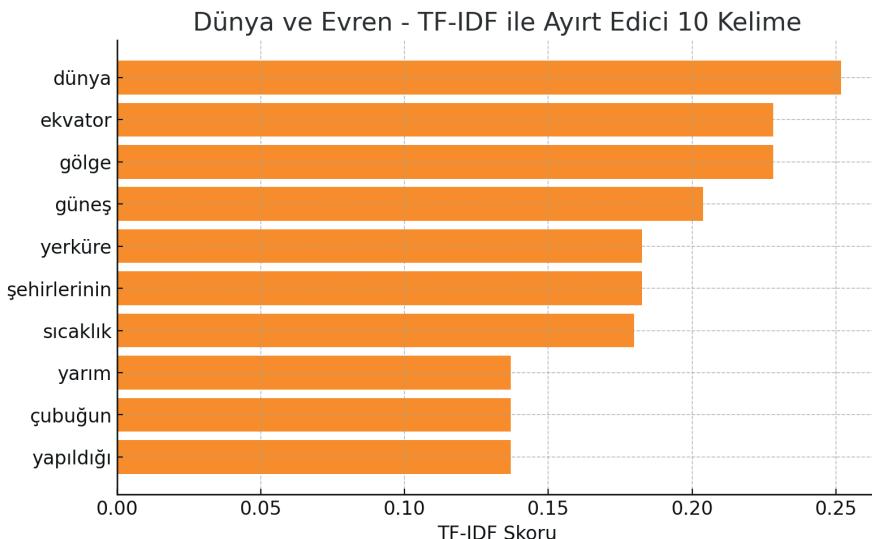
2023 gibi bazı yıllarda 3 soruya ulaşsa da genel olarak sürekli düşük ağırlıkla temsil edilmektedir. Bu durum, LGS'nin bu konu grubunu temel bir ölçüt değil, destekleyici unsur olarak gördüğünü işaret etmektedir. Kırmızı tonla gösterilen Fiziksel Olaylar, yıllara göre 4–7 soru arasında değişen sayıarda yer bulmuştur. Her yıl sınavda kesin yer bulması bu konuların (hareket, basınç, enerji vb.) sınav yapısındaki sabit bir omurga olarak işlev gördüğünü gösterir. Özellikle 2018–2019 ve 2022–2024 yılları arasında istikrarını korumuştur. Pembe tonla gösterilen Madde ve Doğası grubu, tüm yıllarda 4–6 arası soruya dengeli bir dağılım göstermiştir. Ancak çubuklarda en üstte yer alması, sınavda önce diğer alanlara yer verilip kalan ağırlığın bu gruba ayrıldığını düşündürmektedir. Özellikle deneysel içerikli, gözleme dayalı ve sınıflandırma gerektiren sorular bu alanda yer almaktadır. Bu yiğilmiş grafik, LGS Fen Bilimleri sorularında Canlılar ve Yaşam alanının belirgin biçimde baskın olduğunu, Fiziksel Olaylar ve Madde ve Doğası alanlarının sabit ve dengeli temsil edildiğini, Dünya ve Evren grubunun ise sınavlarda oldukça geri planda kaldığını açık biçimde göstermektedir. Bu veriler hem sınav hazırlığı yapan öğrenciler hem de öğretim planlaması yapan öğretmenler için öncelikli alanları belirlemeye önemli bir rehber içeriği göremektedir.

3.3. Konu Alanı Bazlı TF-IDF Grafikleri

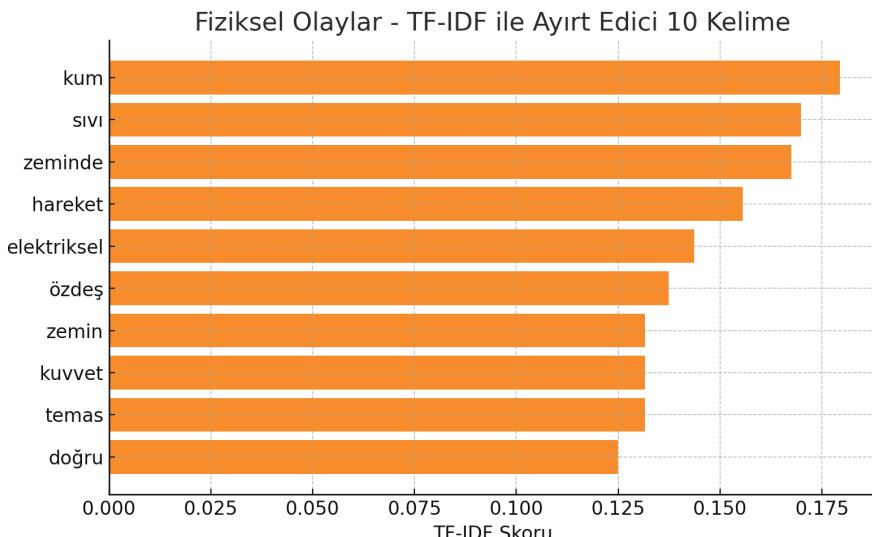
LGS Fen Bilimleri sorularında her konu grubunun kendine özgü kavramsal yapıları bulunmaktadır. Bu yapılar yalnızca kelime sıklığına değil, kelimelerin diğer ünite metinlerine göre ne kadar ayırt edici olduğuna göre de değerlendirilebilir. Bu noktada TF-IDF (Terim Frekansı – Ters Doküman Frekansı) yöntemi, bir kelimenin yalnızca sık geçmesini değil, aynı zamanda belirli bir bağlam için ne kadar özel ve temsil gücü yüksek olduğunu da ortaya koyar. Aşağıdaki grafik, “Canlılar ve Yaşam” ünitesine ait LGS sorularında TF-IDF skoru en yüksek olan 10 sözcüğü göstermektedir. Bu kavramlar, genetik ve kalıtım başta olmak üzere bitki üremesi, soy geçisi ve biyolojik çeşitlilik gibi temaların sorularda nasıl öne çıktığını ortaya koymaktadır. Özellikle dna, tohum, bezelye, gen, kuşakta gibi kelimeler, bu ünitenin ayırt edici kavramsal omurgasını temsil etmektedir.

Şekil 6. “Canlılar ve Yaşam” konu alanı TF-IDF grafiği

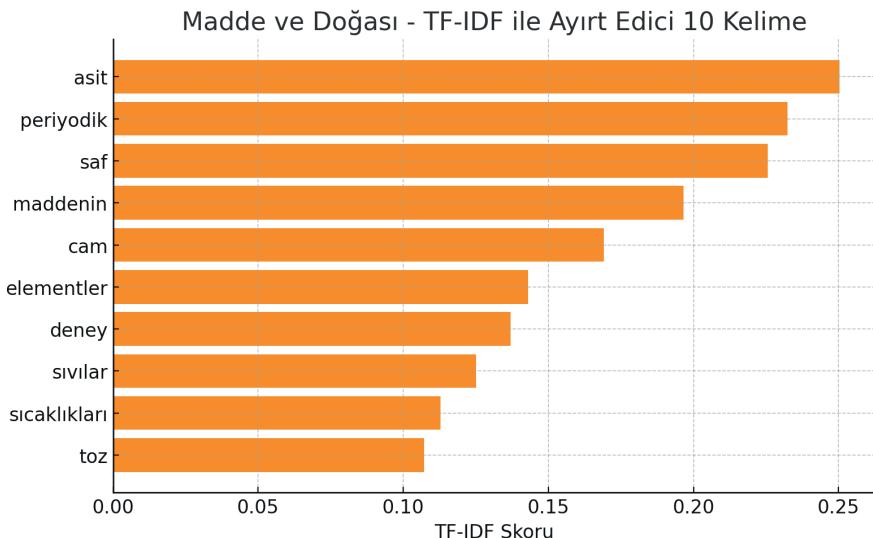
Fen Bilimleri dersinde yer alan “Dünya ve Evren” ünitesi, öğrencilerin gök cisimleri, Dünya’nın hareketleri ve bu hareketlerin günlük yaşama etkileri üzerine düşünmesini hedefler. Ancak bu ünitenin LGS’deki temsil gücü sınırlı olsa da, içerdeği sorularda kullanılan sözcüklerin ayırt edici yapısı dikkat çekicidir. Bu farklılıklarını tespit edebilmek adına TF-IDF yöntemi kullanılarak, bu ünitenin diğer konu gruplarına göre benzersiz ve belirleyici kelimeleri ortaya çıkarılmıştır. Aşağıda sunulan grafik, “Dünya ve Evren” grubundaki sorularda en yüksek TF-IDF skoruna sahip 10 sözcüğü göstermektedir. Öne çıkan dünya, ekvator, gölge, güneş, sıcaklık, yerküre gibi terimler, bu ünitenin içeriksel omurgasını açık biçimde yansıtmaktadır. Özellikle gölge boyu, ışık açısı ve sıcaklık ilişkisi gibi kavramlar, öğrencilerin mekânsal-analitik düşünme becerileriyle sinandığını göstermektedir.

Şekil 7. “Dünya ve Evren” konu alanı TF-IDF grafiği

LGS Fen Bilimleri testlerinde “Fiziksel Olaylar” ünitesi, öğrencilerin doğrudan gözlemlleyebileceği olaylar üzerinden bilimsel kavramları anlamlandırmasını amaçlayan yapısıyla dikkat çeker. Bu ünitedeki sorular, genellikle kuvvet, hareket, elektriksel olaylar, sürtünme ve temas gibi olguları içeren senaryolarla yapılandırılmıştır. Bu kavramların diğer ünitelerden ayırt edilmesini sağlamak amacıyla TF-IDF yöntemiyle metinsel analiz gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki grafik, Fiziksel Olaylar grubuna ait sorularda TF-IDF değeri en yüksek olan 10 kelimeyi göstermektedir. Listenin başında yer alan kum, sıvı, zeminde, hareket, elektriksel gibi terimler, bu ünitenin özellikle hareket ve etkileşim temelli deneysel içeriklerle öne çıktığını göstermektedir. Ayrıca özdeş, doğru, temas gibi ifadeler, deneysel düzeneğe dayalı mantık yürütmenin ve değişken kontrolünün bu ünitede önemli yer tuttuğunu ortaya koymaktadır.

Sekil 8. "Fiziksel Olayla"r konu alanı TF-IDF grafiği

LGS Fen Bilimleri sorularında “Madde ve Doğası” ünitesi, öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirebildiği temel kavamlar üzerinden değerlendirilmesini sağlayan önemli bir konu alanıdır. Maddenin halleri, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, saf madde-karışım ayrimı, periyodik tablo ve laboratuvar süreçleri gibi temalar bu ünitenin temel yapı taşlarını oluşturur. Bu içeriğin diğer ünitelere göre ayırt edici sözcüklerini belirleyebilmek amacıyla TF-IDF yöntemiyle sözcük temelli analiz yapılmıştır. Aşağıda yer alan grafik, bu üniteye ait sorularda TF-IDF skoru en yüksek 10 kelimeyi göstermektedir. Asit, periyodik, saf, maddenin, cam, elementler gibi kavamlar, bu ünitenin bilgi temelli yapısını ve öğrencilerden kavamsal ayrimları doğru yapabilme becerisi beklediğini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda deney, sıcaklıklar, sıvılar gibi kelimeler, soruların yalnızca teorik değil, deneysel süreçlere dayalı düşünmeyi de içerdigini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin hem kavamsal bilgiyi hem de gözleme dayalı çıkarım becerilerini kullanmaya teşvik edildiğini göstermektedir.

Sekil 9. "Madde ve Doğası" konu alanı TF-IDF grafiği

3.4. Konu Alan Başlıkları Kelime Bulutu

"Canlılar ve Yaşam" ünitesi, LGS Fen Bilimleri sorularında en çok temsil edilen konu gruplarından biri olup, içерdiği genetik, üreme, kalıtım ve çevre temelli kavramlarla öğrencilerin hem bilgi düzeyinde hem de analiz becerileriyle değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu ünitedeki kavramsal yoğunluğu görselleştirmek amacıyla oluşturulan kelime bulutu, sözcüklerin sorularda geçme sıklığına göre boyutlandırılmıştır. Aşağıdaki bulutta en belirgin şekilde öne çıkan bezelye, dna, tohum, gen, kuşakta, çaprazlama gibi kelimeler, genetik aktarım ve kalıtım temelli soruların ünite içinde ne kadar baskın olduğunu açıkça göstermektedir. Bunun yanı sıra şekilli, çiçek, meyve, birey, araştırmada gibi kavramlar da soruların hem biyolojik hem de deneysel bağlamda yapılandırıldığını ortaya koymaktadır. Bu bulut, öğretim programındaki kazanımlar ile sınav uygulamaları arasında nasıl bir kavramsal paralellik kurulduğunu anlamak açısından anlamlı bir görsel özeti sunmaktadır.

Sekil 10. "Canlılar ve Yaşam" konu alanı kelime bulutu



“Dünya ve Evren” ünitesi, öğrencilerin mevsimsel değişiklikler, gölge oluşumu, sıcaklık farkları ve Dünya'nın hareketleri gibi doğa olaylarını bilimsel kavramlarla açıklayabilmesini hedeflemektedir. Bu bağlamda, ünitenin LGS sorularında nasıl temsil edildiğini analiz etmek için oluşturulan kelime bulutu, bu ünitedeki kavramların siklik temelli görsel bir özeti sunmaktadır. Aşağıda yer alan bulutta öne çıkan sıcaklık, gölge, güneş, dünya, ekvator, konumu, eşit, şehir, yerküre gibi kelimeler; soruların büyük oranda ışık açısı, sıcaklık değişimi, coğrafi konum ve mevsimsel etkiler gibi temalara dayandığını göstermektedir. Ayrıca yarım, farklı, belirli, boyu gibi karşılaştırma ve ilişki kurmaya dayalı sözcüklerin de sıkça kullanılması, bu ünitenin öğrencilerden veri yorumlama ve karşılaşmalı çıkarım yapma becerisi beklediğini yansımaktadır.

Şekil 11. "Dünya ve Evren" konu alanı kelime bulutu



“Fiziksel Olaylar” ünitesi, kuvvet, hareket, elektrik, basınç ve sürtünme gibi temel fiziksel kavramların öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirerek anlamasını hedeflemektedir. Bu kapsamda oluşturulan kelime bulutu, LGS Fen Bilimleri sorularında bu üniteye ait en sık kullanılan terimleri öne çıkarmaktadır. Görseldeki sözcük yoğunlukları, bu ünitenin kavramsal merkezlerini açıkça ortaya koymaktadır. Aşağıdaki bulutta öne çıkan doğru, özdeş, eşit, kum, sıvı, zemin, hareket, elektriksel, temas, kuvvet gibi sözcükler; soruların büyük ölçüde deneysel düzenek, değişken kontrolü, hareket analizi ve etkileşim temelli olaylar üzerinden yapılandırıldığını göstermektedir. Ayrıca metal, tahtadan, bağlı, yük, cam gibi maddesel ifadelerin varlığı, öğrencilerin gözlem yaparak madde özelliklerini yorumlamalarının istendiğini ortaya koymaktadır. Bu bulut, ünitenin deneysel ve problem çözme odaklı doğasını yansitan önemli bir görsel ipucudur.

Sekil 12. "Fiziksel Olaylar" konu alani kelime bulutu



“Madde ve Doğası” ünitesi, öğrencilerin maddeyi fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından tanımmasını, sınıflandırmasını ve bu özellikleri gözlemleyerek deneyel verilerle ilişkilendirmesini hedefleyen bir yapıya sahiptir. Bu ünitenin LGS sorularında nasıl temsil edildiğini ortaya koymak amacıyla oluşturulan kelime bulutu, sorularda öne çıkan terimlerin görsel sıklık analizini sunmaktadır. Aşağıda yer alan bulutta dikkat çeken asit, saf, deney, periyodik, cam, verilen, maddenin, sıcaklıklar, elementler gibi kelimeler, bu ünitedeki soruların büyük ölçüde saf madde-karışım ayrımı, periyodik tablo kullanımı, ısı ve sıcaklık ilişkisi ve gözlem temelli deneySEL düzenekler üzerinden kurgulandığını göstermektedir. Ayrıca eşit, farklı, toz, sivilar, cam gibi terimler, maddelerin fiziksel halleri ve özelliklerine odaklanıldığını ortaya koymaktadır. Bu görsel, ünitenin hem bilgiye dayalı hem de uygulamalı kavramlarla şekillendiğini göstermesi açısından öğretici niteliktedir.

Şekil 13. "Madde ve Doğası" konu alanı kelime bulutu



4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2018–2024 yılları arasında uygulanan LGS Fen Bilimleri soruları doğal dil işleme teknikleriyle incelenmiş; soruların konu gruplarına, kelime frekanslarına ve ayırt edici sözcük yapılarına göre analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, soruların yıllara göre belirli konu alanlarında yoğunlaştığını ve bazı kavramların LGS sisteminde süreklilik arz ettiğini göstermektedir.

Özellikle “Canlılar ve Yaşam” grubunun her yıl yüksek frekansta temsil edilmesi, bu konunun sınav sisteminde merkezi bir yer tuttuğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte “DNA”, “tohum”, “bezelye” gibi genetik temelli kavramların yalnızca sık kullanılması değil, TF-IDF skorlarıyla da ayırt edici oldukları tespit edilmiştir. Bu durum, sınavların sadece öğretim programı kazanımlarıyla değil, aynı zamanda ölçülebilirlik, yorumlana bilirlik ve görsel materyale uygunluk gibi sınav dinamikleriyle de şekillendirdiğini göstermektedir.

Diger yandan, "Dünya ve Evren" ünitesinin yıllar boyunca düşük düzeyde temsil edilmesi, bu alanın öğretim programındaki kapsamına kıyasla sınavlarda sınırlı yer bulduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, bazı konuların LGS gibi merkezi sınavlarda önceliklendirme stratejilerine bağlı olarak geriplanda kaldığını göstermektedir.

TF-IDF ve kelime bulutu analizleriyle desteklenen bulgular, Fiziksels Olaylar ve Madde ve Doğası gruplarının sınavlarda dengeli şekilde yer aldığı ve belirli kavram kümeleri etrafında yapılandığını ortaya koymuştur.

Bu ünitelere ait soruların çoğu deneysel düzeneğe dayalı anlatım, bağlamsal karşılaştırma ve *değişken kontrolü* gibi bilimsel süreç becerilerinin ölçüldüğü görülmektedir.

Bu çalışma, LGS Fen Bilimleri sorularının doğal dil işleme yöntemleriyle analiz edilmesinin, sınav içeriğini kavramsal ve yapısal olarak daha derinlemesine anlamaya olanak sağladığını göstermektedir. Bulgular, sınavlarda belirli kavramlara sistematik olarak öncelik verildiğini, bazılarının ise büyük ölçüde dışlandığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, sadece kelime siklikları değil, ayırt edici terimlerin tespiti, yıllar içindeki sınav eğilimlerinin okunması açısından da etkili bir veri sunmuştur. Yürüttülen bu çalışma kapsamında şu önerilerde bulunulmuştur:

- Öğretmenler, sınavlarda ön plana çıkan kavramları dikkate alarak, ders içeriğini sadece ezber odaklı değil; analiz, yorum ve deneysel düşünme becerilerini destekleyecek şekilde yapılandırmalıdır.
- Sınav hazırlık yayınları, sadece konu başlıklarına değil, bu çalışmada elde edilen sözcüksel yoğunluklara ve kelime türü dağılımlarına da odaklanmalı; özellikle genetik, madde bilgisi ve hareket gibi kavramlara daha fazla yer vermelidir.
- Eğitim politikası geliştiricileri, yıllar içinde sınav sisteminde oluşan konu dağılımı eşitsizliklerini dikkate alarak, LGS'nin tüm ünite ve kazanımları kapsayacak biçimde daha dengeli bir soru dağılımı içermesini sağlamalıdır.
- Gelecek çalışmalar, benzer analizleri farklı ders alanlarında (Matematik, Türkçe, İnkılap Tarihi vb.) da uygulayarak, merkezi sınavların genel yapısına yönelik sözcük temelli karşılaştırmalı eğitim araştırmaları gerçekleştirebilir.
- Yapay zeka temelli analiz araçları, öğretmenlerin sınav hazırlık süreçlerinde aktif kullanabileceği pratik araçlara dönüştürülmeli; bu tür veri temelli yaklaşımlar, öğrenme analitiği uygulamaları ile entegre edilmelidir.

Kaynaklar

- Alkan, A., & Sevli, O. (2023). Türkiye'de Yapay Zeka Alanında Yazılmış Yüksek Lisans Tezlerinin İncelenmesi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 931–947. <https://doi.org/10.47495/okufbed.1062622>
- Çiftçi, A. (2024). *Yapay Zeka Destekli Öğretim: İngilizce Öğretiminde Yapay Zeka Araçlarının Kullanımına İlişkin Öğretim Görevlilerinin Uygulamaları ve Perspektifleri* [Doktora Tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Emiroğlu, S. (2023). Dil Öğretiminde İzlemenin Yeri: İzleme Bir Dil Becerisi Midir? *Millî Eğitim Dergisi*, 52(239), 2107–2132. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1139999>
- Erdaş, E., Aksüt, P., & Aydin, F. (2015). Fen ve Teknoloji Öğretim Programlarının Teknoloji Okuryazarlığı Boyutları Açısından İncelenmesi: Boylamsal Bir Çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 132–146.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir Araştırmanın Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227–250. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Soner, M., & Karabacak, H. (2025). Yapay Zeka Perspektifinden Stratejik Yönetim Araçlarının Kurumsal Risk Yönetimindeki Rolü: Bir Model Önerisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(2), 625–641. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.1582446>
- Tuncsiper, Z., Şanlısoy, S., & Aydin, Ü. (2025). Economic Transformation from Physical to Digital: A Bibliometric Analysis of the Metaverse Economy. *Journal of Metaverse*, 5(1), 25–37. <https://doi.org/10.57019/jmv.1608255>

Looking Ahead: AI-Supported Writing in the Language Classroom

Damla Sahin¹

Abstract

In an era where artificial intelligence (AI) is reshaping education, its role in second language (L2) or Foreign Language (FL) writing instruction is becoming important. This chapter explores how AI-supported tools, particularly ChatGPT, are influencing writing practices in EFL classrooms. This chapter builds on the main writing instruction method: product, process, and genre approaches and explores both the benefits and challenges of using AI in writing. It also looks at how technology connects with key areas like feedback, creativity, independent learning, and digital skills. While traditional teacher feedback remains essential, AI tools offer real-time support that can enhance student engagement, self-expression, and revision skills. The chapter also addresses practical implications for classroom use and ethical considerations. Ultimately, it argues that when AI tools are used carefully, they can complement rather than replace the human feedback in language education.

1. Introduction

Writing is a fundamental skill in Foreign Language Learning (FLL), because it helps learners to express themselves and transfer knowledge. With the rapid development of Artificial Intelligence (AI), its presence in education particularly in the field of Foreign Language Teaching has become increasingly unavoidable. A survey of 2,462 teachers from Advanced Placement (AP) and the National Writing Project (NWP) highlights that digital technologies are profoundly shaping students' writing practices and are widely adopted as effective tools for teaching writing in middle and high schools (Purcell et al., 2013). These findings support the view that digital

¹ Öğr. Gör., Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi, damla.sahin@asbu.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1357-0363>



tools can enhance students' writing performance. However, researchers also point out that certain challenges, such as students' overreliance on technology may limit the development of their independent writing abilities.

Similar to these technological shifts, the 21st century has brought forth a set of essential skills that learners must acquire ranging from literacy and communication to collaboration, metacognitive strategies, critical thinking, and digital fluency. Afrilyasanti and Basthomí (2011) emphasize that mastering these skills is essential for students to succeed and grow in today's world. Among these skills, creative thinking emerges as a particularly vital competence.

Creative writing became part of formal education in the late 1800s and early 1900s (Kroll, 2003). It helps students use their ideas, experiences, sounds, and visuals in creative ways. Through storytelling and imaginative language, they can express their thoughts and feelings more easily (Demir, 2013). Although creative writing is often seen as a talent that some people naturally possess. Smith (2020) emphasizes that it can actually be nurtured and improved through structured, strategic methods. In our increasing digital world, the way we write is also changing. With the rise of digital tools, new forms of writing like digital literacy, electronic texts, web-based composition, and multimodal formats have become more common. As Baki (2019) points out, today's writers need to blend creativity with technological skills. This makes it more important than ever to integrate digital tools into creative writing instruction. As technology continues to reshape how we approach writing instruction, one of the most exciting developments is the use of AI tools like ChatGPT. Developed by OpenAI, ChatGPT has the ability to offer instant, personalized feedback that can guide students as they write, revise, and improve their texts. Unlike traditional teacher feedback, which can be limited by time and workload, ChatGPT is always accessible providing students with real-time suggestions, corrections, and even encouragement. This kind of support can be especially valuable in foreign language classrooms, where learners often need help with both language accuracy and expressing their ideas creatively. By using ChatGPT, teachers can help students become more independent, confident writers, while also making the writing process more engaging and interactive. This chapter aims to explore the effectiveness of AI-assisted writing tools by first examining the theoretical background of writing instruction.

1.1.Theoretical Background

Writing is often considered skill in the EFL context. Many language learners struggle to produce comprehensible sentences and develop paragraphs (Yan, 2005). While many students only focus on passing exams, it is essential for them to know how to write proper essays and give written response to the questions. According to some researchers writing has been given little attention throughout the ELT literature (Gilbert & Graham, 2010; Wyse, 2003). This is the major problem of the writing problems in EFL context. In the existing literature, there are three main approaches which can be adopted in language classes to enhance writing. These are process, product and genre approaches (Hyland, 2003).

1.1 Product-Based Approach

This approach focuses on the correct usage of the linguistic knowledge such as correct use of vocabulary and syntax (Carlson et al., 2009 ; Pincas 1982)

The writing stages of the product based approach are described on Table 1 below:

Stages	Description	Purpose
Familiarization	Students read and analyze a sample text. Focus is on structure, language, and purpose.	To become familiar with the features of the writing genre.
Controlled Writing	Students do language-based tasks using sentence patterns or grammar from the model.	To practice accuracy in using language structures.
Guided Writing	Students write short texts using prompts, outlines, or support from the teacher.	To apply learned language with support.
Free Writing	Students write independently on a similar topic or task.	To create an original piece using the learned features.

Richard Badger and Goodith White (2000)

According to Gabrielatos (2002) product based approach involves providing a sample essay to the students and encouraging them to write a similar essay. This is mostly a traditional writing approach through which the teachers mainly focus on the final product rather than the process.

1.2 Process-Based Approach

This approach was produced against product based approach because it highlights the writing process rather than the final product. According to Nunan (1991), the process approach to writing places strong emphasis on the various stages that a writer goes through while developing a text. These stages typically include brainstorming ideas, organizing thoughts, drafting, receiving feedback, revising, and editing. This approach moves away from the idea that writing should be perfect on the first try. Instead, it encourages learners to view writing as a developmental process, where improvement happens through continuous practice and revision. Each draft is seen not as a failure, but as a necessary step toward clearer and more effective communication.

In the same vein, Stanley (1993) argue that writing is a creative act that requires both time and encouragement. They stress that for learners to write effectively, they need an environment where feedback is supportive and time is allocated generously. This allows students to engage meaningfully with their own work and learn how to make improvements through reflection and discussion. Unlike product-based approaches that focus heavily on accuracy and the final result, the process approach values the learner's journey and fosters a sense of ownership and growth. In EFL classrooms, this approach can be especially helpful, as it builds students' confidence and gives them the tools to express themselves in a foreign language more freely and authentically.

The process writing approach offers several potential benefits for learners, as highlighted by Graham and Harris (1997). One of the key advantages is that it encourages students to engage actively in the writing process by planning, drafting, and revising their work, which promotes deeper involvement and reflection. Additionally, writing instruction becomes more meaningful through the use of mini-lessons, teacher-student conferences, and spontaneous teaching moments, all of which help improve the overall quality of students' writing. According to Graham and Sandmel (2011), this approach also boosts motivation by emphasizing collaboration, individual responsibility, and a supportive learning atmosphere. The personal attention learners receive during the process contributes to a more positive and engaging writing experience.

1.3 Genre Based Approach

It is the third main approach of writing. Hyland (2007) describes genre as a socially recognized and structured way of using language to communicate

effectively in different contexts. Similarly, Martin (2009) defines genre as a step-by-step, goal-directed process that people use to achieve a specific purpose through language. This definition highlights three key features: First, genres are *staged* they typically unfold over several phases, rather than being completed in a single step. Second, they are *goal-oriented* each part of the process is meant to help accomplish a particular task or purpose, and when this process is interrupted, it often feels incomplete or unsatisfying. Finally, genres are *social* we usually engage in them with others, whether through conversations, formal writing, or collaborative tasks. In this sense, genres help shape not just what we say, but how we interact and connect with others through language.

While traditional approaches to teaching writing still hold great value, new tools like ChatGPT are creating exciting opportunities to enhance and support students particularly during the more structured stages of writing, such as guided and controlled practice.

2. Technology-enhanced writing instruction in the literature

In today's digital world, technology plays a vital role in many areas of life (Raja & Nagasubramani, 2018). Being able to use it effectively is now seen as key of doing well in school (Holm, 2024). This is especially true in language learning, where technology can make the learning process more effective and engaging (Bhat, 2023).

Even though English writing is a crucial skill, many EFL learners find it hard to develop strong writing abilities. One of the main reasons is the gap between their native language and English, which can lead to confusion (Mohammed, 2021). Learners also often struggle with grammar (Ankawi, 2023; Bulqiyah et al., 2021) and finding the right words to express their ideas which makes their writing unclear. (Ceylan, 2019). On top of that, organizing ideas and building a logical flow is another common challenge (Toba et al., 2019). Writing a good essay isn't just about knowing the language, it's also about presenting ideas clearly and connecting them smoothly (Bulqiyah et al., 2021). When students cannot do that, their writing becomes confusing and hard to follow. By understanding what makes writing difficult for EFL learners, teachers can support them with strategies that directly address these difficulties.

In recent years, education has increasingly embraced media literacy. However, despite this growing focus, there is still limited research on the kinds of writing students produce through media-based activities (Williams, 2003). Multimedia tools give teachers creative ways to combine technology

with their lessons (Rao, 2009). By using these tools, students can take more control of their learning, make choices, and produce written work that reflects their own understanding (Ferretti & Okolo, 1996). This approach supports meaningful interaction between students and teachers, making learning more engaging and effective (Rao, 2009). It also helps keep students working at a level just beyond what they can do on their own what Vygotsky (1962) calls the Zone of Proximal Development where they can grow with the right support.

Over the past decade, integrating technology into teaching has become much easier than the past . This is largely because of the wider availability of internet access and technological improvements such as greater computer storage (Wong & Salahuddin, 2015) and faster processing speeds (Khatter & Aggarwal, 2014). National standards and education policies (National Commission, 2003; National Governors Association, 2010) have also helped drive this shift toward using technology in writing instruction. Thanks to these changes, educators now have more chances to try out and assess tech-based approaches to teaching writing (Lenhart et al., 2001). As digital tools have become a regular part of the classroom, researchers have shown growing interest in studying how they affect student learning (Rowley & Meyer, 2003; Englert et al., 2007).

Rao (2009) explains that many education experts believe in integrating multimedia projects into lessons can help students become more creative, better problem-solvers, and deepen their understanding of subject matter. Harris (2002) also observes that using primary sources in writing tasks led to noticeable improvements in student work. Since primary sources haven't always been easy to access, technology now opens new doors to unlimited learning opportunities (Harris, 2002). Instead of depending solely on textbooks, students and teachers can enhance and expand learning using digital tools. Through online resources, students can now explore content and materials that traditional books might not offer.

With tools like blogs, digital book discussions, video creation, shared writing spaces, interactive feedback, wikis, websites, and multimedia projects, teachers have more ways to help students develop both analytical and creative writing skills (Fasulo, Girardet, & Pontecorvo, 1998). As Nicolini (2007) puts it, using technology in writing classrooms gives students more freedom and responsibility in the writing process, allowing teachers to step back and let students take charge of their own composition work.

2.1 Artificial Intelligence in Education

AI-powered chatbots are designed to simulate human conversation through text or voice, offering information in a more interactive and conversational way. While chatbots may seem like a modern invention, their roots actually go back to the 1960s. One of the first examples was **Eliza**, developed in 1966 by Joseph Weizenbaum at MIT. Eliza mimicked a human therapist by turning users' statements into reflective questions. A few years later, in 1972, psychiatrist Kenneth Colby created **Parry** at Stanford University this chatbot was designed to replicate the behavior of a paranoid schizophrenic patient, offering valuable insight into early AI and natural language processing. Moving into the 1990s, Richard Wallace developed **Alice** (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), which made notable progress in natural language interaction and even won the Loebner Prize Turing Test in the early 2000s. In 2001, **SmarterChild**, created by ActiveBuddy, brought chatbot technology to mainstream users through messaging platforms like AOL and MSN Messenger. These early innovations laid the foundation for today's advanced AI chatbots used in education and beyond.

Building on these early developments, recent research has started to focus more on how AI-powered chatbots especially virtual teaching assistants (VTAs) can support student learning. For example, Essel et al. (2022) studied a university in Ghana where a chatbot was used to assist with teaching. Interestingly, students who interacted with the chatbot ended up performing better than those who were taught only by a human instructor, suggesting that such tools can have a real impact on academic success. In a wider review, Crompton and Song (2021) explored the many ways AI is being used in higher education from personalized learning and intelligent tutoring to supporting collaboration and even automating assessment. In general, these studies offer valuable insight into how AI and natural language processing are increasingly becoming part of the educational landscape.

2.3 ChatGPT and L2 Writing

Feedback is a key part of learning to write in a second language and has attracted a lot of attention in language teaching research (Z. Li et al., 2014). It's widely seen as a powerful tool for learning because it helps writers better understand their readers and see what makes their writing meaningful or effective (Hyland, 2016). By showing students what good writing looks like and offering clear guidance on how to improve, feedback plays an important role in helping them become better writers (Graham et al., 2015).

In second or foreign language writing classrooms, teacher feedback is the most commonly used form of support (Hyland & Hyland, 2019). It's generally seen as a helpful and meaningful way to guide students in improving their writing (Hyland & Hyland, 2019), and it often boosts their involvement and interest in writing activities (e.g., Cheng et al., 2023; Tian & Zhou, 2020). Many students find their teachers' feedback both encouraging and useful, often preferring it over other kinds of feedback (Fong & Schallert, 2023; Graham et al., 2015). Still, giving detailed feedback can be demanding for teachers especially when they have large classes and limited time (Lee, 2017). They may feel overwhelmed by the number of student mistakes and the pressure to provide meaningful comments that truly help students grow (Goldstein, 2006; Lee, 2017).

As technology has developed, computer-generated feedback usually delivered through automated writing evaluation (AWE) systems has become more common in second language (L2) writing (Ranalli & Hegelheimer, 2022; Shi & Aryadoust, 2024). These systems rely on natural language processing (NLP) tools to analyze different aspects of writing, such as grammar, sentence structure, meaning, and style. They also use statistical models or machine learning to provide scores and offer feedback to students (Wilson & Roscoe, 2020).

Currently, both educators and students are incorporating ChatGPT into educational settings (Hatmanto & Sari, 2023; Prananta et al., 2023; Sok & Heng, 2024). For instructors, ChatGPT presents an innovative and efficient approach to teaching, particularly by reducing workload through the automated generation of lesson plans, syllabi, quizzes, classroom activities, assignments, and assessments (Sok & Heng, 2024; Tajik & Tajik, 2023). For learners, ChatGPT facilitates the development of deep learning, critical thinking, and writing skills (Tajik & Tajik, 2023, p. 4). Moreover, it functions as an interactive and responsive learning companion, providing instant support and guidance. In contrast to traditional search engines, ChatGPT offers more concise and targeted responses, thus saving users time and effort.

The potential of ChatGPT in supporting second language (L2) writing is increasingly being recognized. It can produce grammatically correct essays, generate topic ideas, create outlines (Barrot, 2023), assist learners in brainstorming (Lingard, 2023), adjust text complexity according to proficiency levels (Bonner et al., 2023), and support scaffolded writing practices (Kohnke et al., 2023). Additionally, ChatGPT can enhance students' engagement and motivation in L2 writing tasks (Baskara, 2023).

2.4 Practical Implications for Classroom Use

Using AI tools like ChatGPT in writing classes can offer teachers and students several helpful benefits. For example, teachers can use the tool to create writing prompts, provide model texts, or offer quick, personalized feedback making lessons more engaging and saving time. It can also support students who may feel shy or unsure during traditional writing activities by guiding them through brainstorming or revising their work in a more interactive way.

Another practical use is helping students better understand writing expectations. Teachers can share their writing rubric with the class and show students how to upload it into ChatGPT. This way, the tool can provide feedback based on the same criteria the teacher will use when grading. It not only makes the feedback process more transparent but also helps students take greater responsibility for improving their own writing.

In larger classes, where it can be difficult to provide detailed feedback to every student, ChatGPT can be used as a supplemental support tool. For instance, students can use it during peer-review sessions to check each other's drafts using shared rubrics. It can also be adapted to meet different proficiency levels by adjusting the prompts or level of support given. Outside the classroom, students may continue using ChatGPT for independent practice asking questions like "How can I improve this paragraph?" or "Is my argument strong enough?" which helps them build self-reflection and language awareness.

Recent studies have emphasized the value of using ChatGPT in this way, highlighting its potential to promote learner autonomy, enhance writing quality, and support differentiated instruction when guided appropriately (Liu et al., 2023; Farrokhnia et al., 2023). These examples illustrate how ChatGPT can be meaningfully integrated into writing instruction as a support tool that complements, rather than replaces, the teacher's role.

2.5 Ethical Considerations

While the use of AI tools like ChatGPT offers many advantages in language learning and writing instruction, it also raises important ethical concerns that educators need to consider carefully. One of the main issues is the **risk of over-reliance**. If students begin to depend too heavily on AI for producing or correcting their writing, they may miss out the opportunities to develop their own critical thinking, creativity, and language awareness (Farrokhnia et al., 2023). To avoid this, it is essential that teachers set clear

boundaries around how and when such tools should be used, treating them as supportive resources rather than substitutes for student effort.

Another concern is **academic integrity**. Since ChatGPT and similar tools can produce essays, responses, and even citations, there is a risk that students may submit AI-generated content as their own work. This challenges traditional notions of originality. Educators must guide students in understanding the difference between using AI as a writing assistant and relying on it in ways that hinder their own learning process.

Data privacy is also an important issue. AI tools like ChatGPT operate on external servers, and it is often unclear how they store or use the information entered by users. When students use these tools especially on shared devices or through school accounts teachers should make sure that personal or sensitive information is not shared. Both educators and institutions need to understand how these platforms handle data and ensure they follow privacy laws such as GDPR or local regulations (Luckin et al., 2016)

In addition, AI tools are not free from **bias or limitations**. ChatGPT's suggestions may sometimes reflect implicit cultural or linguistic biases present in the data it was trained on (Bender et al., 2021). Teachers should encourage students to critically evaluate the feedback or content generated by AI and not accept it blindly. Incorporating reflective discussions such as asking students to compare AI suggestions with their own or peer feedback can help them become more discerning users of technology.

Lastly, equity in education should be considered. Not all students may have equal access to AI tools outside the classroom, which could widen gaps in digital literacy and learning opportunities. Teachers should be aware of these disparities and provide alternative resources or support when needed.

3. Conclusion

As this chapter has shown, technology becomes a bigger part of our classrooms, tools like ChatGPT are starting to change the way we teach and learn writing in a second language. Throughout this chapter, we've looked at how different writing approaches; product, process, and genre help to shape writing instruction, and how AI tools can support students along the way.

One of the biggest advantages of using tools like ChatGPT is that they can offer quick, personalized feedback and help students improve their writing without having to wait for a teacher's response. This can be especially helpful in large classes, where giving everyone detailed feedback is often

difficult. ChatGPT can also encourage students to think more creatively and feel more confident about expressing their ideas in English.

Still, while AI can be a powerful support, it's not a replacement for good teaching. Teachers play a key role in guiding students, helping them understand how to use these tools effectively and ethically. When used in the right way, ChatGPT can make writing more interactive and meaningful for learners.

Looking ahead, more research is needed to better understand how AI tools impact students' writing over time, how learners feel about using them, and how teachers can include them in lessons without losing the human side of education. What's clear is that the future of writing instruction will likely include both human and machine support and finding the right balance between the two will be the key to success.

References

- Afrilyasanti, R., & Basthomí, Y. (2011). *Digital storytelling: A case study on the teaching of speaking to Indonesian EFL students*. *Language in India*, 11(2).
- Ankawi, A. (2023). Developing reading Arabic skills among university students in Indonesia. *Langkawi: Journal of the Association for Arabic and English*, 9(1), 1–14.
- Badger, R., & White, G. (2000). A process genre approach to teaching writing. *ELT Journal*, 54(2), 153–160. <https://doi.org/10.1093/elt/54.2.153>
- Baki, Y. (2019). Research trends in teaching Turkish to foreigners. *International Journal of Language Academy*, 7(3), 22–41.
- Baskara, F. R. (2023). Chatbots and flipped learning: Enhancing student engagement and learning outcomes through personalised support and collaboration. *International Journal of Recent Educational Research*, 4(2), 223–238. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i2.331>
- Barrot, J. S. (2023). Using ChatGPT for second language writing: Pitfalls and potentials. *Assessing Writing*, 57, Article 100745. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2023.100745>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). *On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?* In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bonner, E., & Reinders, H. (2018). Augmented and virtual reality in the language classroom: Practical ideas. *Teaching English with Technology*, 18(3), 33–53.
- Bulqiyah, S., Mahbub, M. A., & Nugraheni, D. A. (2021). Investigating writing difficulties in essay writing: Tertiary students' perspectives. *English Language Teaching Educational Journal*, 4(1), 61–73. <https://doi.org/10.12928/eltej.v4i1.2371>
- Carlson, C. L., Massengill Shaw, D., & Heider, C. E. (2009). Improving writing instruction: 10 activities for enhancing teachers' effectiveness at teaching writing. *The Missouri Reader*, 33(2), 36–45.
- Ceylan, N. O. (2019). Student perceptions of difficulties in second language writing. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 15(1), 151–157. <https://doi.org/10.17263/jlls.547683>
- Cheng, A. (2023). Reader-orientedness is a central tenet of good qualitative research reports: Why so, how so, and what now? In R. Kohls & C. P. Casanave (Eds.), *Perspectives on good writing in applied linguistics and TESOL* (pp. 257–270). University of Michigan Press.

- Demir, T. (2013). An evaluation on learning strategies used in grammar subjects in Turkish language courses. *Adiyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 167–206.
- Englert, C. S., Zhao, Y., Dunsmore, K., Collings, N. Y., & Wolbers, K. (2007). Scaffolding the writing of students with disabilities through procedural facilitation: Using an internet-based technology to improve performance. *Learning Disabilities Quarterly*, 30(1), 9–29.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00343-5>
- Ferretti, R. P., & Okolo, C. M. (1996). Authenticity in learning: Multimedia design projects in the social studies for students with disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(6), 457–467. <https://doi.org/10.1177/002221949602900605>
- Farrokhnia, M. R., Esmaeil Nejad, M., & Motallebzadeh, K. (2023). *Artificial intelligence and language education: Applications, challenges, and ethical implications of ChatGPT*. *Education and Information Technologies*, 28, 11255–11278. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11829-w>
- Fong, C. J., & Schallert, D. L. (2023). Feedback to the future: Advancing motivational and emotional perspectives in feedback research. *Educational Psychology Review*, 35(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09620-1>
- Gabrielatos, C. (2002, February). *EFL writing: Product and process* (ERIC Document Reproduction Service No. ED476839). ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED476839>
- Gilbert, J. K., & Graham, S. (2010). Teaching writing to elementary students in grades 4–6: A national survey. *The Elementary School Journal*, 110(4), 494–518. <https://doi.org/10.1086/651193>
- Goldstein, L. M. (2006). Feedback and revision in second language writing: Contextual, teacher, and student variables. In K. Hyland & F. Hyland (Eds.), *Feedback in second language writing: Contexts and issues* (pp. 185–205). Cambridge University Press
- Graham, S., & Sandmel, K. (2011). The process writing approach: A meta-analysis. *The Journal of Educational Research*, 104(6), 396–407. <https://doi.org/10.1080/00220671.2010.488703>
- Graham, S., Harris, K. R., & Hebert, M. (2015). Formative assessment and writing: A meta-analysis. *The Elementary School Journal*, 115(4), 523–547. <https://doi.org/10.1086/681947>

- Graham, S., & Harris, K. R.** (2010). Writing difficulties. In A. McGill-Franzen & R. L. Allington (Eds.), *Handbook of reading disability research* (pp. 232–241). Routledge
- Hatmanto, D., & Sari, R. P.** (2023). Students' perceptions of using ChatGPT in EFL writing classes. *Journal of English Language Teaching and Linguistics*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.21462/jelt.v8i1.123>
- Hyland, K.** (2003). Genre-based pedagogies: A social response to process. *Journal of Second Language Writing*, 12(1), 17–29. [https://doi.org/10.1016/S1060-3743\(02\)00124-8](https://doi.org/10.1016/S1060-3743(02)00124-8)
- Hyland, K.** (2016). Teaching and researching writing (3rd ed.). Routledge.
- Hyland, K., & Hyland, F.** (2019). Feedback in second language writing: Contexts and issues (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Khatter, D., & Aggarwal, N. (2014). Enhancing students' writing skills through journal writing. *International Journal of Language Learning and Applied Linguistics World*, 6(2), 45–53.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537–550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Kroll, B. (Ed.). (2003). *Exploring the dynamics of second language writing*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/exploring-the-dynamics-of-second-language-writing/FDECCF945091355AD581EFFCD762BF1D>
- Lee, I. (2017). Writing teacher feedback literacy: Surveying second language writing teachers' beliefs, practices, and needs. *System*, 70, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.system.2017.09.012>
- Lenhart, A., Arafeh, S., Smith, A., & Macgill, A. R. (2008). *Writing, technology and teens*. Pew Internet & American Life Project. <https://eric.ed.gov/?id=ED524313>
- Li, Z., & Yang, C. (2014). Reading-to-write: A practice of critical thinking. *Journal of Arts and Humanities*, 3(5), 67–71. <https://doi.org/10.18533/journal.v3i5.478>
- Liu, H., Yang, J., & Wang, H. (2023). *The use of ChatGPT in second language writing classrooms: Opportunities, challenges, and pedagogical suggestions*. *Computer Assisted Language Learning*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09588221.2023.2191563>
- Lingard, L. (2023). Writing with ChatGPT: An illustration of its capacity, limitations & implications for academic writers. *Perspectives on Medical Education*, 12(1), 261–270. <https://doi.org/10.5334/pme.1072>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education.

- Martin-Jones, M. (2009). From life worlds and work worlds to college: The bilingual literacy practices of young Welsh speakers. *Wales Journal of Education*, 14(2). <https://journal.uwp.co.uk/wje/article/id/286/>
- Mohammed, B. A. (2021). How to write qualitative research. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, 9(3), 1–6.
- National Commission on Writing in America's Schools and Colleges. (2003). *The neglected "R": The need for a writing revolution*. College Entrance Examination Board.
- Nicolini, D. (2007). Stretching out and expanding medical practices: The case of telemedicine. *Human Relations*, 60(6), 889–920. <https://doi.org/10.1177/0018726707076395>
- Nunan, D. (1991). *Language teaching methodology: A textbook for teachers*. Prentice Hall. <https://archive.org/details/davidnunanlanguageteachingmethodologyatbookforteachersprenticehall1991>
- Pincas, A. (1982). *Writing in English*. Macmillan.
- Purcell, K., Buchanan, J., & Friedrich, L. (2013). *The impact of digital tools on student writing and how writing is taught in schools*. Pew Research Center.
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(Suppl 1), 33–35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.165>
- Stanley, G. (1993). *Process writing*. British Council.
- Rowley, K., & Meyer, N. (2003). The effect of a computer tutor for writers on student writing achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 29(2), 169–187. <https://doi.org/10.2190/3WVD-BKEY-PK0D-TTR7>
- Smith, R. (2020). Writing up and down: The language of educational research. *Journal of Philosophy of Education*, 54(3), 666–678. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12440>
- Sok, S., & Heng, K. (2024). Opportunities, challenges, and strategies for using ChatGPT in higher education: A literature review. *Journal of Digital Educational Technology*, 4(1), Article ep2401. <https://doi.org/10.30935/jdet/14027>
- Tajik H, Tajik M. Pondering Deeper, Ahead and Beyond Over the Use of ChatGPT in Higher Education. HAPSc Policy Briefs Series. 2023;4(2):178–193. doi:10.12681/hapscpbs.36697
- Tian, L., & Zhou, Y. (2020). EFL student engagement with giving peer feedback in academic writing: A longitudinal study. *Journal of English for Academic Purposes*, 46, 100867. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2020.100867>
- Toba, R., Noor, W. N., & Sanu, L. O. (2019). The current issues of Indonesian EFL students' writing skills: Ability, problem, and reason in writing

- comparison and contrast essay. *Dinamika Ilmu*, 19(1), 57–73. <https://doi.org/10.21093/di.v19i1.1506>
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. MIT Press.
- Wilson, J., & Roscoe, R. D. (2020). Automated writing evaluation and feedback: Multiple metrics of efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, 58(1), 87–125. <https://doi.org/10.1177/0735633119830764>
- Wong, H. S. P., & Salahuddin, S. (2015). Memory leads the way to better computing. *Nature Nanotechnology*, 10(3), 191–194. <https://doi.org/10.1038/nnano.2015.29>
- Wyse D. The National Literacy Strategy: A Critical Review of Empirical Evidence. *Br Educ Res J.* 2003;29(6):903–916. doi:10.1080/0141192032000137376
- Yan, G. (2005). A process genre model for teaching writing. *English Teaching Forum*, 43(3), 18–26. <http://exchanges.state.gov/englishteaching/forum/archieves/docs/05-43-3-d.pdf>

Yapay Zekânın Türkçe Eğitimine Etkisi 8

Melike Erdil¹

Özet

Doğa bilimleri, sayısal bilimler ve sosyal bilimler olmak üzere bilimsel gelişmeler üç ana sınıflandırma kapsamında ilerlemektedir. Bilim, disiplinler arası birçok konuyu ele almaktadır. Bu konulardan biri de yapay zekâdır. Yapay zekâ günümüzde birçok bilim dalının araştırma konusu hâline gelmiştir. Peki, yapay zekâ nedir? 1950 yılına dayanan tarihi geçmişiyle neden 2025 yılında popüler hâle gelmiştir ve farklı bilim dallarını nasıl etkisi altına almayı başarmıştır? Bu araştırmada, bu soruların yanıtlarına verilecektir. Nitel araştırma yöntemi kapsamında doküman incelemesi teknigiyle veriler elde edilmiştir. Çalışma, yapay zekânın tarihi gelişimine, yapay zekâ üzerine yapılan bilimsel çalışmalara, eğitimde yapay zekâ uygulamalarının neler olduğuna ve yapay zekânın Türkçe eğitimindeki etkisine yer verilecektir. Güncel kaynaklar üzerinden yapılan bu araştırmayla, yapay zekânın Türkçe eğitimindeki yerine, eğitim sürecindeki rolüne deгinilmiş ve bu kapsamında önerilere yer verilmiştir.

1. Yapay Zekâ ve Tarihi Gelişimi

Bilim dalları üçe ayrılmaktadır. Bu bilim dalları; doğa bilimleri (fizik, kimya, biyoloji, yer bilimleri, astronomi), sayısal bilimler ve sosyal bilimlerdir. Bilim, disiplinler arası birçok konu üzerinde araştırma yapmaktadır. Bu konulardan biri de yapay zekâdır. Günümüzde yapay zekâ, bu 3 bilim dalını da etkisi altına almayı başarmıştır.

Peki, yapay zekâ nedir? İngiliz matematikçi ve bilgisayarın kurucusu olarak anılan Alan Turing 1950 yılında yayımladığı “Computing Machinery and Intelligence” isimli makalesinde, Turing Testi olarak da bilinen test kapsamında yaptığı bir deneye yer vermiştir. Deneyde, bir test uzmanı vardır. Test uzmanı, hem bilgisayar hem de bir insanla haberleşmeye başlar. Ancak, uzman, bilgisayarın mı insanın mı yanıt verdiği bilmez ve haberleşme

1 Öğretim Görevlisi Doktor, Gebze Teknik Üniversitesi Rektörlük Türkçe Hazırlık Bölümü, merdil@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8146-2183



anında bu bilgi, uzmandan gizlenir. Test uzmanının haberleştiği bilgisayar ile insanın verdiği yanıtlar, ölçümede şeffaflık ilkesiyle bir ekrana yansıtılır. Deneyin sonunda bilgisayarın da bir insan gibi yanıt verdiği bulgusuna erişilmiştir. Bu deneyin ardından Turing Testi başarıyla geçmiş olur. Turing bu deneyinde, insanların düşündüğü gibi makinelerin de düşünebilme ihtimalini sorgulamıştır.

MIT Bilgisayar Bilimleri Laboratuvarı yöneticilerinden biri olan fizikçi ve bilgisayar bilimci Edward Fredkin, BBC ile yaptığı bir söyleşide “tarihte üç büyük olayın olduğunu, birincisinin kâinatın oluşumu, ikincisinin yaşamın bir başlangıcı olduğunu ve üçüncüsünün ise yapay zekânın ortaya çıkması” olarak yapay zekânın önemine değinmiştir.

Pirim (2006, s. 83), ‘yapay zekânın’ tarihi kronolojisini oluşturmuş ve 5 başlık altında sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalar şunlardır:

Tarih Öncesi Dönem: Binler yıl önce yunan mitolojisinde rüzgâr tanrısi zannedilen Daedelusun “yapay-insan” teşebbübü.

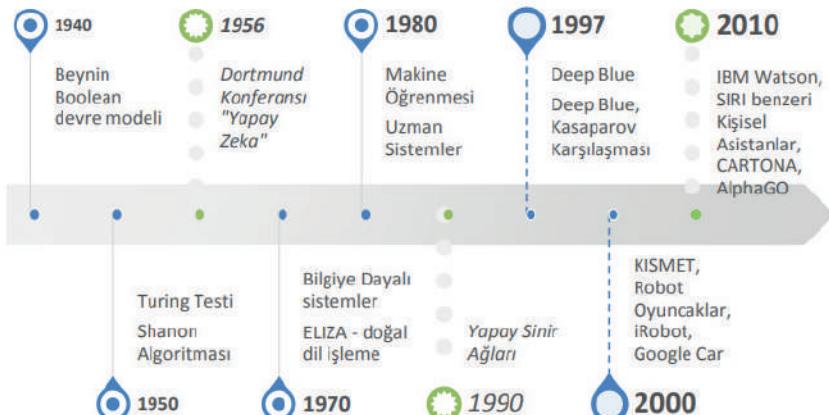
Karanlık Dönem (1965-1970): Bu dönemde çok az bir gelişim elde edilebilmiştir. Bilgisayar uzmanları düşünün bir mekanizma geliştirerek, sadece verileri yükleyerek akıllı bilgisayarlar yapmayı umdular. Sonuç olarak bir bekleme dönemi oldu.

Rönesans Dönemi (1970-1975): Çok hızla artacak gelişmelerin önünü açıldığı dönem olmuştur. Yapay zekâcılar, hastalık teşhisî gibi sistemler geliştirdiler. Bugünkü açılımların temelleri oluştı.

Ortaklık Dönemi (1975-1980): Yapay zekâ araştırmacıları, dil ve psikoloji gibi diğer bilim dallarından da yararlanmaya başladılar.

Girişimcilik Dönemi(1980-?): Yapay zekâ, laboratuvarların dışına çıkarılarak, gerçek dünyanın ihtiyaçlarına göre çok daha kompleks uygulamalarla düşünülmüştür. Hâlen de devam eden bir dönemdir.

Şekil 1’de yapay zekânın kronolojik açıdan tarihçesi (Arslan, 2020, s. 78), yer almaktadır:



Şekil 1: Yapay Zekânın Kronolojik Tarihi

Birinci Dünya Savaşı (1914-1918) ve İkinci Dünya Savaşı (1939-1945) sona erdikten sonra 1950'li yıllarda itibaren teknolojik gelişmelere ağırlık verilmeye başlanmıştır, 2019 yılında covid-19 salgınının ardından özellikle de 2022 yılından sonra yapay zekânın popülerliği, 2019 yılında covid-19 salgınının ardından özellikle de 2022 yılından sonra artmıştır ve birçok disiplini etkisi altına almayı başarmıştır.

Eğitim alanı da yapay zekânın bu gelişiminden etkilenmiştir. Bu kapsamda ülkelerin eğitim politikasında yapay zekâ yer verilmeye başlanmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı da yapay zekânın önemine dikkat çekmek amacıyla 2024 yılında Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları Uluslararası Forumu Raporunu yayımlanmıştır. Bu rapora göre eğitimde yapay zekâ teknolojileri ve sistemleri 6 başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar şunlardır:

1. Merkezî Yönetim Sistemlerinde Yapay Zekâ Kullanımı
2. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Ortamlarında Yapay Zekâ Kullanımı
3. Uyarlanabilir ve Kişiyeştirilmiş Öğrenme Sitemleri
4. Yapay Zekâ ve Eğitimde Veri Analitiği: Öğrenci Performansının İyileştirilmesi İçin Veri Tabanlı Yaklaşımlar
5. Dil İşleme ve Öğrenme Analitikleri
6. Sanal Öğrenme Asistanları ve Değerlendirme Sistemleri: (MEB, 2024, ss. 32-33).

Yapay zekâ teknoloji ve sistemlerinde sınıflandırmaya gidilmesine rağmen forum katılımcıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre eğitimde henüz yaygınlaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.Yapay Zekâ Üzerine Bilimsel Çalışmalar

Bilim, üç ana başlık altında sınıflandırılmaktadır; doğa bilimleri, sayısal bilimler ve sözel bilimler. Bilimin, hemen hemen her dalında yapay zekâ alanında çalışmalar yapılmıştır ve hâlâ daha yapılmaya devam etmektedir.

Doğa bilimlerinde, yapay zekânın etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Celayir ve Aslan (2025, s. 35), yapay zekânın biyomedikal araştırma ve uygulamalardaki rolünü incelemiştir, sağlık hizmetlerinde yenilikçi çözümler sunma potansiyelini ortaya koymayı amaçlamışlar ve yapay zekânın yeni ve özgün kullanım alanlarını tespit etmeye çalışmışlardır.

Yapay zekânın sağlık alanındaki etkisinin incelendiği bir çalışmada (Nogales, García-Tejedor, Monge, Vara & Antón, 2021); onkoloji, enfeksiyon, travmatoloji, radyoloji, kardiyoloji, anesteziyoloji, nöroloji, dermatoloji, oftalmoloji, iç hastalıklar, pnömoloji, gastroloji, genel, jinekoloji, yüz cerrahisi, radyoterapi, endokrinoloji ve Çin ilaçları alanında etkili olduğu saptanmıştır.

Sayısal bilimlerde, yapay zekâ üzerine yapılan araştırmalar mevcuttur. Topal, (2017, s. 1340), kimilerince modern bilgisayar teknolojisinin kurucusu olarak kabul edilen Alan Turing'in toplumbilimsel düşününün izini sürmeyi amaçladığı çalışmasında, yapay zekâ örneğine odaklanmıştır. Bu örneği, C. W. Mills'in toplumbilimsel düşün analizi kapsamında incelemiştir.

Sosyal bilimlerde de yapay zekânın etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Seyrek, Şahin, Yıldız, Türkmen ve Emeksiz'in (2024), öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algılarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, genç yaşındaki öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını derslerinde daha sık kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca yapay zekâyı derslerinde sık sık kullanan öğretmenlerin, yapay zekânın daha çok soru hazırlama, içerik oluşturma, etkinlik hazırlama, veri analizi ve başarı takibi alanlarında tercih ettiklerini ifade ettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Yapay zekâ ile dil bilimi alanın alt dallarından biri olan doğal dil işleme, insanların konuştukları dilin, bilgisayarla uyumunu en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan bir teknolojidir. Bu teknolojiyle, dili baz alarak geliştirilen yazılım kodları aracılığıyla yeni içerikler üretilir. Doğal dil işleme ile çok sayıda içerik üretilebilmesi mümkündür ancak dünyadaki gerçekleri tarafsızca yansıtıldığı kadar etkisini sürdürecektir. Aynı zamanda üretilen içeriklerin

manipülasyonu ve olası tehditlere açık hâle gelmesi sonucu günümüzdeki etkisini gelecekte kaybetme ihtimali de bulunmaktadır.

Yapay zekânın “akıllı bir program/depolama” ve “insan gibi tepkiler” verebilme özellikleri ön plana çıkarılarak günümüzde gündemi epey meşgul eder bir hâl almıştır. Ancak yapay zekâ, Amerika'da 1950 yılında ortaya çıkmış 1972 yılında eğitimde yardımcı rol üstlenerek öğrenme platformlarıyla desteklenmeye başlanmıştır. 2025 yılında dünya genelinde birçok alanda etkisi tartışılmaya başlanmış bunun beraberinde görsel olarak bireylerin çocukluklarını canlandırması ya da tarihe damga vuran isimleri canlandırması bakımından bilimle ilgisi olmayan birçok insanın da dikkatini çekmeyi başarmıştır.

Yapay zekânın ilgilendiği alanlar, üç başlıkta toplanabilir. Bunlar, veri tabanlı (data-based), mantık tabanlı (logic-based) ve bilgi tabanlı (knowledge-based) yapay zeka yaklaşımlarıdır (Arslan, 2020, s.81).

Doğa bilimleri, sayısal bilimler ve sosyal bilimler dahil olmak üzere yapay zekâ, hangi bilim dalında kullanılırsa kullanılsın, bilimsel dürüstluğun kaybolmasına ve bilime olan inancın yitirilmesine mahal verecek eylemlerde kullanılmamalıdır.

3.Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekânın eğitimde öne çıkan uygulamalarдан biri, akıllı öğretici sistemidir. 1960-1970'liyillarda bilgisayar destekli öğrenme uygulamalarından biri olan Plato, Amerika'daki Illinois Üniversitesi tarafından uygulamaya geçirilmiştir. Bu sistem, eğitimde interaktif öğrenmenin yolunu açmıştır.

Yapay zekâ, eğitim alanında öğrencilere istedikleri yer ve zamanda eğitim alma imkânı sunmaktadır.

Yapay zekânın üretimlerinden biri de sohbet robotlarıdır. Sohbet robotları, eğitim boyunca öğrencilerle iletişim hâlinde olmaktadır. Bu iletişim, aynı zamanda interaktif öğrenme ortamını sağlamaktadır.

Yapay zekâ, öğrencilere, bireysel öğrenme planı sunmaktadır. Yani, bireysel öğrenmeyi desteklemektedir. Bu kapsamda bireysel öğrenmeye dayalı algoritmalar da sahiptir. Bu algoritmalar, öğretmenin desteğini ortadan kaldırırmakta ve bireyin bilgiyi, kendi kendine öğrenmesine teşvik etmektedir.

Yapay zekâ, öğrencilerin eğitim aldıkları konulara yönelik ödev soruları hazırlayabilecek yetkinliktedir. Yapay zekâ, öğretmenlerin, ölçme ve değerlendirmeyi baz alarak hazırladıkları soru sisteme benzer sorular hazırlayabilmektedir.

Ödevlerin, ölçme ve değerlendirmesi öğretmenler tarafından yapılmaktadır ancak ödevlerin değerlendirmesi yapay zekâ ile de mümkündür. Ödevlere, not verebilen yapay zekâ, bu anlamda da öğretmen destegine olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

Öğrenciler, nasıl ki sınav puanlarıyla başarı durumlarını öğrenebiliyorsa yaptıkları ödevlerden aldıkları geri bildirimle öğrenme sürecini test etme imkânı bulmaktadır. Ödevlerin geri bildirimi çoğu zaman öğretmenlerin de vaktini alan ve hassasiyetle yaklaşmaları gereken bir değerlendirme sürecidir. Yapay zekânın, ödevlere dair geri bildirim vermesi öğretmen yardımına duyulan ihtiyacı da ortadan kaldırmaktadır.

Eğitimin idarî kanadı, çoğu zaman bürokrasiye dayalı yazışmaları içermektedir. Bu yazışmalar da dikkatle yürütülmeli gereken bir süreçtir. Yapay zekâ, eğitimin idarî kanadına da yardımcı olmakta idarî görevleri otomatik olarak algılayabilme ve çözüm üretebilme donanımına sahiptir.

Özetle, eğitim yoluyla bireyde kazandırılmak istenilen davranışların edinimi sürecine yapay zekâ, katkı sağlayabilecek yetkinliktedir. Aynı zamanda eğitimde yapay zekânın kullanımı modern bir öğrenme sürecinin de kapısını aralamıştır.

Alaybeyoğlu, Alaybeyoğlu, Tekathl, Tekathl ve İcer (2024, ss. 14-16), eğitimde kullanılan yapay zekâ uygulamalarını 10 başlık altında sınıflandırmıştır. Bu uygulamalar şunlardır: Udemy IBM Watson, Dreambox Learning, Duolingo, Edmentum, edX, Teacherkit, Carnegie Learning, Khan Academy ve Century Tech.

Eğitimde kullanılan yapay zekâ uygulamalarının 1972 yılından bu yana geliştirildiğini söylememiz mümkündür bu eğitim uygulamaları ve faaliyet gösterdikleri alanlar ise şunlardır:

IBM: 1972 yılında Amerika'da kurulmuş, bilgi teknolojileri ve danışmanlık hizmeti sunan bilişim teknolojisi şirketlerinden biridir. Kuantum hesaplama, bulut depolama, bulut bilişim, bulut veri tabanı ve yapay zekâ gibi alanlarda faaliyet göstermektedir.

Carnegie Learning: 1998 yılında Amerika'da kurulmuş, matematik, yabancı dil, uygulamalı bilimler, K12 eğitim hizmeti sunan, özel ders ve profesyonel öğrenmeyi destekleyen bir yazılım şirketidir.

Edmentum: 2000 yılında Amerika'da kurulmuş, bireysel eğitimi destekleyen bir hizmettir. Öğrencilerin mezuniyetlerinin ardından kariyerlerini planlamalarına da yardımcı olmaktadır.

Dreambox Learning: 2006 yılında Amerika'da kurulmuş, ilkokul, ortaokul ve lisedeki matematik eğitimi ile ilkokuldan liseye kadar okuma eğitimine dair eğitim sunan çevrimiçi bir yazılım sağlayıcısıdır.

Khan Academy: 2006 yılında Amerika'da “Herkese, her yerde, dünya standartlarında, bedelsiz eğitim!” sloganıyla kurulmuştur. Ders videoları, alıştırmalar, bireysel öğrenmeyi destekleyen, öğrencinin seviyesini tespit edebilen ve hem öğretmene hem de öğrenciye öğrenme verilerini raporlama hizmeti sunmaktadır.

Teacherkit: 2009 yılında Amerika'da kurulmuş, sınıf yönetimini kolaylaştırın, öğrencilere notlarını kaydetme kolaylığı sağlayan ve velilerle iletişim kurabilme olanağı tanyan bir eğitim platformudur.

Udemy: 2010 yılında Amerika'da kurulmuş, “Dünyanın dört bir yanından 16.000'den fazla şirket ve milyonlarca öğrencinin güvendiği platform!” sloganıyla öne çıkan bir öğrenme platformudur. Sertifika hazırlığı, web geliştirme gibi hizmetler de sunmaktadır.

Dualingo: 2011 yılında Amerika'da kurulmuş, “Bir dil öğrenmenin dünyadaki en iyi yolu!” sloganıyla öne çıkan bir dil öğrenme platformudur. Türkçe, İngilizce, Almanca gibi yabancı dil öğrenmek isteyenlerin kullandığı bir platformdur.

edX: 2012 yılında Amerika'da kurulmuş, herkesin becerisine, öğrenme hızına uygun eğitim imkânı sunulmakta ve eğitim almak istedikleri konuya dair online eğitim hizmeti verilmektedir.

Watson: 2013 yılında Amerika'da kurulmuş, IBM tarafından geliştirilen ve doğal dilde sorulan sorulara yanıt vermek amacıyla tasarlanan bir yapay zekâ programıdır.

Century Tech: 2013 yılında İngiltere'de kurulmuş, okulların ve üniversitelerin yapay zekâ desteğiyle eğitim alabilmelerini destekleyen bir platformdur.

ChatGPT: 2022 yılında Amerika'da kurulmuş, diyalog kurmada uzmanlaşmış üretken yapay zekâ sohbet robotudur. Eğitimde, dil alanında kullanımını tercih edilmektedir.

Durmuş Öz ve Gün (2024), ChatCPT'nin ortaokul Türkçe 6.sinif öğrencilerine dair sunmuş olduğu yaratıcı yazma etkinlikleri (hayal gücüne dayalı yazma, mektup yazma, gizemli hikâye yazma, alternatif sonlar, karikatür hikâyesi oluşturma, farklı bakış açılarından yazma, reklam yazma, alternatif evren oluşturma) önerileri kapsamında çalışma bir yürütmüşlerdir.

Özellikle 2035 yılından sonra eğitimde öğretmenlerin yerini, yapay zekânın alacağına dair öngörüler mevcuttur. Bu kapsamda İngilizce öğretmek için "Engkey" robottu ile etik felsefe eğitimi için "Bina48" robottu üretilmiştir. Bu robotlar, öğrencilere eğitim vermiştir. Ancak bu eğitimler, öğrenciler ve öğrencilerin ebeveynleri tarafından henüz beklenen ilgiyi görmemektedir.

Eğitimde kullanılması planlanan yapay zekâ robotları, öğretmenlerin duygusal durumunu yansitan etkilere ve öğrencilerin bu duyguları anlamalararak verdiği tepkilere, yanıt veremez. Bu kapsamda yapay zekâ robotlarının, günümüzde insan gücünü azaltacağı söylemeye de henüz bu görevi tam olarak üstlenecek etkiye sahip değildir.

4.Yapay Zekânın Türkçe Eğitimindeki Etkisi

Yapılan alanyazın taramasında yapay zekânın, Türkçe eğitimi üzerindeki etkisine dair araştırmaların olduğu saptanmıştır.

İçöz ve İçöz (2024, s. 987), Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu, yapay zekâ ile alakalı ilişkilendirebilme, tutum, teorik bilgi ve uygulama bilgisi boyutlarında ortalamanın üzerinde bilinc düzeyine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Karagöl ve Yıldırım Bilgen (2025, s. 356), Türkçe eğitimcilerinin içerik üretimi ile ders materyali hazırlığı süreçlerinde ve öğretmenlerin iş yükünü azaltmada yapay zekânın büyük bir fayda sağladığını ancak öğretmenlerin motivasyon eksiklikleri nedeniyle bu teknolojiden tam anlamıyla yararlanamadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca (2025, s. 358), Web of Science veri tabanında gerçekleştirildikleri taramada; konuşma becerisi 57 (%63), dinleme becerisi 17 (%19), yazma becerisi 11 (%13) ve okuma becerisi üzerine yalnızca 4 (%5) çalışma yapıldığını, en fazla konuşma becerisi üzerine yoğunlaşmışlığını tespit etmişlerdir.

Yapay zekânın, hem Türkçe öğretmenlerine hem de Türkçe dersini alan öğrencilere sağladığı katkılar bulunmaktadır. Öncelikle Türkçe öğretmenlerine sağladığı katkılar şunlardır:

1.Yapay zekâ, Türkçe öğretmenlerinin günlük, haftalık ve yıllık programlarını ayarlamalarına yardımcı olabilir. Böylece yapay zekâ, Türkçe öğretmenlerinin iş yükünü azaltabilir ve öğretmenlere zamanlı tasarruf etmelerine yardımcı olabilir.

2.Yapay zekâ ile Türkçe öğretmenleri, öğrencilerin Türkçe öğrenme ihtiyaçlarını belirleyebilir.

3.Yapay zekâ aracılığıyla, Türkçe öğretmenleri, öğrenme sürecini zenginleştiren etkinlikler hazırlayabilir. Etkileşimli öğrenme imkânı sunarak öğrencilerin Türkçe öğrenme sürecinde aktif rol almalarını sağlayabilir. Ancak öğrencilerin pedagojik açıdan gelişimlerine katkı sağlayacak doğrultuda etkinlikler hazırlamalıdır.

4.Yapay zekâ ile Türkçe öğretmenleri, öğrencilerin Türkçe öğrenme performanslarını açıkça çıkarabilir. Böylece öğrenciler, performanslarını görerek Türkçe dersindeki eksiklerini fark edebilirler ve eksik oldukları konulara göre çalışma metotlarını belirleyebilirler.

5.Öğretmenlerin, yapay zekâ ile Türkçe dersinin devam durumunu takip etme süreci kolaylaşabilir.

6.Yapay zekânın, Türkçe derslerinde kullanılmasıyla birlikte sistemin öğrenme üzerindeki etkisine dair alınacak dönütler doğrultusunda öğretmen-öğrenci ve öğretmen-veli ilişkisi yeniden yapılandırılmasını gerekli kılabılır.

Türkçe derslerinde yapay zekânın kullanılmasının öğrencilere sağladığı katkılar şunlardır:

1.Yapay zekânın sunduğu öğrenme asistanıyla öğrenciler, farklı türde Türkçe metinler okuyabilirler. Aynı zamanda Türk ve dünya edebiyatı yazarlarının kaleme aldığı eserleri dinleyebilirler.

2.Yapay zekâ, öğrencilerin Türkçe öğrenme stillerine uygun öğrenme ortamı sunabilir. Bu durum da öğrencilerin, öğrenme stillerine uygun eğitim almasını sağlayabilir böylece yapay zekâ, Türkçe dersinde öğrencilerin, başarı performanslarının yükselmesine yardımcı olabilir.

3.Yapay zekâ, öğrencilerin ders dışında Türkçe çalışırken zamanlarını tasarruflu kullanmalarını sağlayabilir.

Türkçe eğitimi alanında hem öğretmene hem de öğrenciye yarar sağlayan yapay zekânın yararları olduğu kadar zararları da mevcuttur. Bu zararları şunlardır:

1.Yapay zekânın eğitimde nasıl ve ne kadar kullanılması gereğine dair bir belirsizlik söz konusudur. Dersin dağılımında yapay zekânın bu dağılımdaki oranı belirlenmediği takdirde eğitimden verim alınmasını olumsuz yönde etkileyebilir.

2. Öğrencilerin, yapay zekâyı yoğun kullanmaları sonucu, duygusal tepkileri azalabilir, bu durum sınıf arkadaşlarıyla etkileşimi azaltabilir ve sosyalleşmelerini olumsuz yönde etkileyebilir.

3.Yapay zekâ destekli tasarılanan robotlarla, Türkçe dersini alan öğrencilerin ana dillerine olan sevgileri, duygusal bağlılığı vb. psikolojik faktörler üzerinde olumsuz etki bırakabilir.

4.Yapay zekânın, bireysel öğrenmeyi destekleyen algoritmaları, öğrencileri uzun süreli yalnızlığa itebilir.

5.Yapay zekânın yoğun kullanımı öğrencilerin duygusal gelişimlerinin yavaşlamasına neden olabilir. Sosyal çevrelerine karşı zamanla çekingen bir ruh hâline bürünebilirler. Duygu durumlarını paylaşmadıkları için kaygıları yüksek olabilir ve bunun beraberinde getireceği buhranı artıtabilir. Hislerinden, duygu ve düşüncelerinden arınmış ya da tepkisiz kalan bir insanın hiç şüphesiz bu durum sağlığını da etkileyecektir. En nihayetinde insan düşünebildiği kadar ruhuyla ve hissettiği duygularla bir bütündür.

5.Yapay Zekâ Ne Değildir?

Yapay zekâ, ilkokul, ortaokul ve lisede Türkçe eğitimi veren öğretmenlerin, sınav sorularını hazırlama makinesi değildir.

Üniversitede Türkçe eğitimi alanında görev alan akademisyenlerin, akademik makale yayımlarını hazırlama aracı değildir. Ancak düşünceleri veya hipotezleri kurgulama alanında yararlanılabilir.

Türkçe eğitimi alanında akademik araştırmalar yapan bir akademisyen, eserlerinde yapay zekânın ürettiği içeriği değil kendi düşüncelerini kaleme almalıdır.

Yapay zekâ, Türkçe dersi alan öğrencilere anket yapmak isteyen bir akademisyenin, komut vererek hayalî bulgular üretme yeri değildir. Bizzat saha araştırmasını yerinde yapmalıdır.

YÖK (2024, s. 5), yapay zekânın “Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehbere” göre bilimsel araştırma ve yaynlarda kullanımını etik boyut kapsamında ele alınmıştır. Bu kapsamda; veri analizi, literatür taraması, kaynakların düzenlenmesi ile dil bilgisi ve yazım kontrolü, çeviri gibi alanlarda yasal ve etik açıdan sorumluluğun alınması gerekliliğine dikkat çekmiştir. Bu kapsamda yapay zekânın, tez, makale ve bildiri hazırlama sürecinde olası etik ihlallerin önüne geçilmesi durumunda idarî ve hukukî yaptırım yolu açıktır.

Türkiye'de henüz yapay zekâyla ilgili bir mevzuat bulunmamaktadır. Ancak yapay zekânın, intihal nitelliğinde kullanımına dair yaptırımlar mevcuttur. Bu durum, güncel mevzuatta, “6698 sayılı *Kişisel Verilerin Korunması Kanunu*, 2547 sayılı *Yükseköğretim Kanunu*, 5846 sayılı *Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu*, *Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği*, *Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönetgesine*” tabidir (YÖK, 2024, s. 20).

Türkçe derslerinde yapay zekâ kullanımından önce öğrencilerin temel etik değerler konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Öğrencilere, yapay zekânın; şeffaflık, dürüstlük, özen ve adalet ilkelerine aykırı kullanımı sonucu doğabilecek cezaî yaptırımlar konusunda bilgi verilmelidir.

Bu teknolojilerin eğitimde bir araç olduğu zamanla bu teknolojilerin yerini başka teknolojilerin alacağı ancak eğitimde, öğrencinin karakter gelişiminin değerli olduğu ve sorumluluk bilincinin önemi aşınarak kendi görevlerini, kendilerinin yerine getirmeleri gerekliliğine dikkat çekilmelidir.

Yapay zekâ; ilkokul, ortaokul, lise ya da üniversitede eğitim alan bir öğrenci için ödev yapma aracı değildir. Yapay zekâyla Türkçe ödevini yapan bir öğrencinin, bilimsel doğruluk ve dürüstlüğü gölgcede bırakarak, etik değerlere aykırı davranışlara yol açabileceği bilinciyle hareket etmesi ve disiplin cezasına mahal verecek davranışlardan kaçınması gerekmektedir.

Yapay zekâ, Türkçe dil bilgisi kurallarının ezberlendiği bir araç değildir. Ancak yapay zekâ ile hazırlanan metinler üzerinden dil bilgisi kurallarının sezdirilmesine yer verilebilir.

Yapay zekâya en çok Türkçe yazma becerilerinin edinimi sürecinde dikkat etmek gerekmektedir. Çünkü öğrenciler, düşünce konularını yapay zekâya vererek, kendilerine Türkçe yazma metinleri hazırlamalarını istemektedir. Bu durum, eğitimde kazandırılması istenilen bir davranış değildir. Öğrencileri, hazırlılığa sevk etmektedir.

Yapay zekâ, öğrencinin akademik performansını ortaya çıkarmaya katkı sağladığı ölçüde faydalıdır. Yapay zekâdan düşünceleri kompoze etmesi istenebilir ancak kompoze edilen düşünceler üzerine oluşturulacak metni, bilfil öğrencinin kaleme alması gerekmektedir.

Yapay zekâ programları öğrencilerin yaratıcı düşünmesine ket vurmamalı, öğrencilerin dikkatini azaltacak boyutta kullanımına karşı sınırlama getirilmelidir.

Öğrencilerin yapay zekâyı, Türkçe bilişsel becerilerini zayıflatacak düzeyde kullanımının önüne geçilmeli, bu süreç ebeveynleri ve öğretmenleri tarafından takip edilmelidir.

Henüz yaygın olmasa da bazı üniversitelerde uzaktan eğitimle yapay zekâ ile akademik yazma eğitimi verilmektedir (İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, 2025; İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 2025). Bu eğitimle akademisyenlere, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine yapay zekâ teknolojilerini akademik yazım süreçlerinde etkili bir şekilde kullanma becerileri kazandırmayı hedeflemektedir. Bu eğitimler, akademik yazmanın

temelleri ve yapay zekâ, notion ile proje takip ve metin geliştirme, literatür tarama teknikleri, akademik veri işleme araçları, etik kurallar çerçevesinde ele alınmaktadır.

Türkçe eğitimi veren her üniversitenin, aynı hız ve donanımda yapay zekâ uygulamalarına dönük çalışmaları henüz mevcut değildir lakin geliştirilmektedir.

Yapay zekâ alanında Türkçe öğretmenlerine hizmet içi eğitim verilebilir. Yapay zekânın etik ilkeler çerçevesinde kullanımına dair seminer düzenlenebilir.

Eğitim Fakültesinde öğrenim gören Türkçe öğretmeni adaylarına, yapay zekâ ile Türkçe öğretimi kapsamında seçmeli ders seçeneği sunulabilir.

Yapay zekânın Türkçe eğitimi alanında etkili kullanımını artırmak için akademik araştırmalar yapılabilir. Yapay zekânın, ilkokul ve ortaokul Türkçe derslerinde yaş, cinsiyet vb. faktörlerle ilişkisine dair deneysel araştırmalar yapılabilir. Yapay zekânın eğitimde etkili olduğu alanlar belirlenebilir ya da eğitimde hangi eksiklikleri gidereceğine dair araştırmalar yürütülebilir.

Türkçe eğitiminde, öğrencilerin ihtiyaçları ve talepleri gözetilerek yazılımlar geliştirilmelidir. Öğrencilerin, okul dışında bilgiye nasıl ulaştıkları, hangi öğrenme platformlarını kullandıkları ve öğrenme ortamları saptanmalıdır. Yapay zekânın kullanımı öğrencilerin, eğitim ve öğretim faaliyetlerini kolaylaştmada yardımcı görev üstlenebilir.

Önümüzdeki yıllarda, yapay zekâyla birlikte özellikle telefonlarda kişisel asistan kullanımının yaygınlaşacağı, sosyal medyaya algı yönetiminin artacağı, tamamen insansız fabrika üretimlerinin faaliyete geçeceği, sürücüsüz taksi vb. araçların yaygınlaşacağı, zeki/aklı kent-şehir uygulamalarına geleceğinden öngörülmektedir.

Ancak tüm teknolojik gelişmeler geçmişte de olduğu gibi günümüzde de insan tekelindedir. Teknolojik araçlara ne kadar yetki ve sorumluluk verilirse verilsin duygularıyla yaratılan insanların, bu araçlarla tepkilerini yitirmesi söz konusu olmayacağından.

Her ne kadar insanların, robotların kölesi hâline geleceği gibi çekinceler günümüzde dile getirilse de 1950 yıldından 2025 yılına kadar yaşanan teknolojik değişimlerde insanların psikolojik duygusal durumlarından soyutlanarak yaşamalarını idame ettirmediği de bir gerçekdir.

Kaynakça

- Alaybeyoğlu, M., Alaybeyoğlu, S., Tekathlı, N., Tekathlı, N. ve İcer, M. (2024). Eğitimde yeni bir dönem: Yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarının potasiyeli. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 10(45), 9-18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13685045>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Celayir, N. ve Aslan, A. (2025). Biyolojik alanlarda yapay zekâ: İnovasyonlar ve pratik uygulamalar. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 37(1), 35-43.
- Durmuş Öz, B. ve Gün, M. (2024). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: ChatCPT örneği. *International Journal of Language Academy*, 12(3), 98-119. DOI: 10.29228/ijla.76804
- İçöz, S. ve İçöz, E. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 989-1001. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10909458>
- İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa (2025). *Yapay zekâ araçları ile akademik yazma eğitimi*. İstanbul. <https://sem.iuc.edu.tr/egitimlerimiz/yapay-zeka-aracları-ile-akademik-yazma-egitimi/> sayfasından 16.05.2025 tarihinde erişilmiştir.
- İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (2025). *Etili makale yazma teknikleri ve yapay zekâ*. İzmir. <https://iyte.edu.tr/etkinlikler/etkili-makale-yazma-teknikleri-ve-yapay-zeka/> sayfasından 16.05.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Karagöz, E. ve Yıldırım Bilgen, D. (2025). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: Türkçe eğitimcileri yapay zekâ hakkında ne düşünüyor? *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 13(2), 356-374. DOI: <https://doi.org/10.16916/aded.1611540>
- MEB, (2024). *Eğitimde yapay zekâ uygulamaları uluslararası forumu raporu* (24-25 Mayıs 2024). İstanbul: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Nogales, A., García-Tejedor, Á. J., Monge, D., Vara, J. S. & Antón, C. (2021). A survey of deep learning models in medical therapeutic areas. *Artif Intell Med*, 112: 102020. DOI: 10.1016/j.artmed.2021.102020
- Pirim, H. (2006). Yapay zekâ. *Journal of Yasar University*, 1(1), 81-93.
- Seyrek, M., Şahin, A., Yıldız, S., Türkmen, M. T. ve Emeksiz, H. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 11(106), 845-856. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11113077>
- Topal, Ç. (2017). Alan Turing'in toplumbilimsel düşüncesi: toplumsal bir düşünerek yapay zekâ. *DTCF Dergisi*, 57(2), 1340-1364. DOI: 10.1501/Dtcfder_0000001565

YÖK (2024). *Yükseköğretim kurumları bilimsel araştırma ve yayın faaliyetlerinde üretken yapay zekâ kullanımına dair etik rehber*. Ankara: Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı.

Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zekâ ve Dijitalleşme Perspektifleri ☰

Şule Şahin Doğruer¹

Özet

Bu çalışma, matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunu dijitalleşme ve yapay zekâ odağında ele almakta ve bu sürecin pedagojik temellerine, uygulama örneklerine ve karşılaşılan güçlüklerine dair kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. TPACK modeli ile yapılandırmacı ve bağlamsal öğrenme kuramları çerçevesinde teknoloji entegrasyonunun kuramsal dayanakları ortaya konulmuş; ardından dinamik geometri yazılımları, sanal manipülatifler, kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları ve yapay zekâ destekli ölçme-değerlendirme sistemleri gibi dijital araçların matematik öğretimine nasıl katkı sunduğu açıklanmıştır. Uzaktan ve hibrit öğrenme bağlamında dijitalleşmenin fırsatları ve riskleri, dijital eşitsizlikler, öğretmen yeterlikleri ve veri güvenliği gibi kritik konular üzerinden tartışılmıştır. Bölüm, teknolojinin sunduğu imkânlar ile sahadaki gerçeklikler arasında denge kurarak, öğretmenlerin desteklenmesi, altyapı yatırımlarının artırılması, etik ve kapsayıcı eğitim politikalarının geliştirilmesi yönünde somut öneriler sunmaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ ve dijital teknolojilerin bilinçli ve pedagojik ilkelere uygun şekilde matematik eğitimine entegre edilmesi hem öğrenme süreçlerini zenginleştirecek hem de öğretmenlerin rehberliğini daha etkili hale getirecek güçlü bir dönüşüm alanı yaratmaktadır.

1. Giriş

Son yıllarda eğitim alanında yaşanan teknolojik gelişmeler, geleneksel öğretim yöntemlerini yeniden şekillendirmekte ve öğrenme-öğretim süreçlerinde köklü değişim/dönüştümleri beraberinde getirmektedir. Özellikle dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı ilerleme, matematik eğitimi gibi temel alanlarda yeni fırsatlar ortaya çıkarırken aynı zamanda zorluklar da yaratmaktadır. Matematik eğitiminin doğası gereği soyut kavramlarla yoğun

1 Dr., MEB, Ankara Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, sule_sahinn@hotmail.com,
0000-0002-6663-5370



şekilde ilgilenmesi ve öğrenilmesi zor olarak algılanması, dijital araçların ve yapay zekâ destekli uygulamaların entegrasyonunu özellikle önemli hale getirmektedir (Hwang vd., 2023; Drijvers vd., 2020).

Bu bağlamda matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun etkili bir biçimde gerçekleştirilmesi, öğrencilerin matematiksel kavramları somutlaşmasını, kavramsal anlamalarını güçlendirmesini ve problem çözme becerilerini geliştirmesini destekleyebilir (Mishra & Koehler, 2006). Aynı zamanda, yapay zekâ uygulamaları sayesinde öğretmenlerin öğrencilerin bireysel farklılıklarına daha etkili yanıt vermesi ve öğrenme süreçlerini kişiselleştirmesi mümkün hale gelmektedir.

Bu bölümün temel amacı, matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun, özellikle dijitalleşme ve yapay zekâ perspektiflerinden incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Bölüm kapsamında, teorik temeller ışığında matematik eğitimindeki teknolojik dönüşümün genel çerçevesi çizilecek; dijital araçların ve yapay zekâ uygulamalarının matematik eğitimindeki kullanım potansiyeli, avantajları ve karşılaşılan zorluklarıyla birlikte derinlemesine tartışılacaktır (Bray & Tangney, 2017). Ayrıca, geleceğe dönük perspektifler ve öneriler sunularak, matematik eğitiminde sürdürülebilir ve etkili bir teknoloji entegrasyonu için yol haritası çizilmesi amaçlanmaktadır.

2. Teorik Çerçeve

Matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun tarihsel süreci incelendiğinde, teknolojinin eğitimdeki rolünün giderek arttığı gözlemlenmektedir. Bu süreçte, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) modeli, öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmaları için gerekli bilgi türlerini tanımlayan önemli bir teorik çerçeve sunmaktadır (Mishra & Koehler, 2006). TPACK modeli, pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilgi bileşenlerinin kesişim noktasında yer alır ve matematik öğretmenlerinin teknoloji destekli öğretim süreçlerini planlamalarında rehberlik eder.

Bunun yanında yapılandırmacı öğrenme kuramı, teknolojinin matematik eğitimine entegrasyonunda önemli bir teorik temeldir. Yapılandırmacı yaklaşımına göre, öğrenciler matematiksel kavramları aktif olarak keşfederken ve deneyimleyerek öğrenirler. Dijital araçlar ve simülasyonlar, yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasını destekleyerek, öğrencilere soyut matematik kavramlarını daha somut hale getirme fırsatı sunar (Drijvers vd., 2020).

Ayrıca, bağımsız öğrenme yaklaşımı matematik eğitimi için kritik önem taşır. Bu yaklaşım, matematik öğrenimini gerçek yaşam bağlamlarında ele

alarak, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatı kullanabilmelerini sağlar. Dijital teknolojiler ve yapay zekâ uygulamaları, bağılamsal öğrenme ortamlarının tasarımda etkin rol oynayabilir ve öğrencilerin matematik öğrenimini daha anlamı ve kalıcı hale getirebilir (Hwang vd., 2023).

Bu teorik çerçeveler ışığında, matematik eğitimindeki teknoloji entegrasyonunun pedagojik olarak sağlam temellere dayandırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Teknolojik araçların ve yapay zekâ uygulamalarının etkin kullanımı, ancak öğretim teorileriyle uyumlu ve bilinçli bir biçimde tasarlanırsa sürdürülebilir ve başarılı olabilir.

3. Matematik Eğitiminde Dijital Araçlar ve Yapay Zekâ Uygulamaları

Matematik eğitiminde dijital araçların ve yapay zekâ uygulamalarının kullanımı, son yıllarda artarak yaygınlaşmıştır. Bu araçlar ve uygulamalar arasında dinamik geometri yazılımları, sanal manipülatifler ve simülasyonlar, yapay zekâ destekli kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri ve adaptif ölçme-değerlendirme araçları öne çıkmaktadır (Drijvers vd., 2020).

Dinamik geometri yazılımları (örneğin Cabri Geometry, GeoGebra, Geometer's Sketchpad ve Desmos), öğrencilerin geometrik ve cebirsel kavramları görsel ve interaktif olarak keşfetmelerine olanak tanımaktadır (Hohenwarter vd., 2008). Sanal manipülatifler ise matematiksel kavramları somutlaştırarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını desteklemekte ve özellikle soyut matematik konularında önemli bir rol oynamaktadır (Moyer-Packenham & Westenskow, 2013).

Matematik eğitiminde yapay zekâ (YZ) kullanımı da giderek önem kazanmaktadır. YZ, kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları sunarak öğrencilerin bireysel hızlarına uyum sağlar ve analitik, problem çözme ile algoritmik düşünme becerilerini geliştirir. 2024 yılında yayınlanan bir çalışmada, YZ'nin sunduğu faydalara arasında uyarlanabilir değerlendirme, etkileşimli öğrenme ortamları ve anlık geri bildirim öne çıkarken; yaratıcı düşünme eksikliği, algoritmaların önyargıları ve veri gizliliği gibi zorluklar da vurgulanmıştır (Opesemowo & Ndlovu, 2024). Başka bir sistematik literatür incelemesinde ise 2017-2021 yılları arasında yayımlanan 20 çalışmanın analizi yapılmış; YZ'nin robotlar, öğretilebilir ajanlar ve çeşitli sistemlerle matematik eğitimini desteklediği belirtilmiştir. Bu araçların öğrencilerin hayal gücü, problem çözme, eleştirel düşünme ve sosyal etkileşim becerilerini geliştirdiği; matematiksel kavramların öğrenimini kolaylaştırdığı ifade edilmiştir. YZ'nin matematik eğitimindeki rolü üç başlık altında sınıflandırılmıştır: YZ yönlendirmeli, YZ destekli ve YZ ile güçlendirilmiş (Mohamed vd., 2022).

Ayrıca, yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme sistemleri, öğrencilerin matematiksel hata analizlerini yaparak, kavram yanılışlarını erken tespit etmekte ve öğretmenlere detaylı geri bildirim sağlamaktadır (Holmes vd., 2019).

Bu dijital araç ve uygulamaların matematik eğitimine entegrasyonu, öğretim süreçlerini zenginleştirerek öğrenci başarısını artırma potansiyeline sahiptir.

4. Dijitalleşmenin Matematik Eğitimine Etkileri

Dijitalleşme, matematik öğretiminde hem içerik sunumunu hem de öğrenme süreçlerini yeniden tanımlamaktadır. Özellikle uzaktan eğitim ve hibrit öğrenme modelleri, dijital araçların zorunlu ve yaygın bir biçimde kullanılmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum, öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliliklerini geliştirmesini gerekli kılrken, öğrencilerin de dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmasını önemli hale getirmiştir (Redecker, 2017).

Matematik eğitiminde dijitalleşmenin önemli bir etkisi, öğrenme materyallerinin erişilebilirliğini artırmasıdır. Açık eğitim kaynakları (Open Educational Resources - OER), farklı düzeylerdeki öğrenciler için kaliteli ve ücretsiz içerik sunmakta; video dersler, etkileşimli uygulamalar ve çevrim içi problem setleri gibi kaynaklar öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerini desteklemektedir (Hilton, 2016).

Ancak dijitalleşmenin getirdiği fırsatların yanında önemli zorluklar da bulunmaktadır. Özellikle sosyoekonomik farklılıklar, dijital erişim ve cihaz eksikliği gibi sorunlar, dijital uçurumun ortayamasına neden olmaktadır. Bu durum, özellikle düşük gelirli bölgelerdeki öğrencilerin matematik başarısını olumsuz etkileyebilmektedir (van Dijk, 2020).

Dijitalleşme aynı zamanda öğretmenlerin rolünü de dönüştürmektedir. Geleneksel anlatım temelli öğretim yaklaşımlarından ziyade, rehberlik eden ve dijital öğrenme ortamlarını yapılandıran öğretmen profili giderek ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin yalnızca teknolojik araçları kullanma becerisi değil, aynı zamanda dijital araçların pedagojik değerini analiz edebilme yeterliği de kritik hale gelmiştir (Koehler vd., 2013).

Özetle, dijitalleşme matematik eğitiminde hem fırsatlar hem de tehditler barındıran güclü bir dönüşüm aracıdır. Bu dönüşümün etkili ve adil bir şekilde gerçekleşmesi, dijital eşitsizliklerin giderilmesi, öğretmenlerin desteklenmesi ve öğrencilerin dijital okuryazarlıklarının güçlendirilmesi ile mümkün olacaktır.

5. Matematik Eğitimimde Yapay Zekâ ve Dijitalleşmenin Avantajları ve Karşılaşılan Güçlükler

Yapay zekâ ve dijitalleşme, matematik eğitimine önemli katkılar sağlarken beraberinde bazı yapısal ve pedagojik sorunları da getirmektedir. Bu bölümde, her iki teknolojik dönüşümün sunduğu fırsatlar ile karşılaşılan zorluklar dengeli biçimde ele alınmaktadır.

5.1. Avantajlar

Yapay zekâ ve dijital araçların entegrasyonu sayesinde öğretim süreçleri daha dinamik, etkileşimli ve bireyselleştirilmiş hale gelmiştir. Özellikle yapay zekâ destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına göre uyarlanabilir içerikler sunmakta, bu da öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır (Luckin vd., 2016). Ayrıca, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde karşılaşıkları kavram yanılıqları anlık olarak analiz edilebilmekte ve öğretmene anında geri bildirim sağlanmaktadır (Holmes vd., 2019).

Dijitalleşme ise öğrenme kaynaklarına erişimi artırmakta, özellikle açık eğitim kaynakları (OER) yoluyla öğrencilerin kaliteli içeriklere ulaşmasını kolaylaştırmaktadır (Hilton, 2016). Ayrıca, dijital platformlar sayesinde öğrenciler işbirlikçi öğrenme ortamlarına katılabilmekte ve farklı düşünme biçimlerini keşfetme fırsatı elde etmektedir.

Teknolojik araçlar aynı zamanda öğretmenler için de destekleyici bir unsur haline gelmiştir. Öğretim materyallerinin dijital olarak hazırlanması ve sunulması, öğretmenlerin zaman yönetimini kolaylaştırmakta ve öğretim sürecini daha planlı hale getirmektedir (Zawacki-Richter et al., 2019).

5.2. Karşılaşılan Güçlükler

Yapay zekâ ve dijital araçların sunduğu olanaklara rağmen, bu teknolojilerin eğitim ortamlarında etkili ve sürdürülebilir biçimde kullanılması bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Öncelikle, öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliliklerinin yetersiz olması, bu teknolojilerin sınıf içi entegrasyonunu güçlendirmektedir (Redecker, 2017).

Bir diğer önemli sorun, veri gizliliği ve etik kullanımına ilişkin endişelerdir. Özellikle yapay zekâ sistemlerinin öğrenci verilerini toplaması ve analiz etmesi, güvenlik ve etik açıdan titizlikle ele alınması gereken bir konudur (Holmes vd., 2019).

Ayrıca, teknolojik altyapı eksiklikleri ve dijital eşitsizlikler, özellikle sosyoekonomik olarak dezavantajlı bölgelerde yaşayan öğrencilerin eğitimde fırsat eşitliğine erişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (van Dijk,

2020). ICAI gibi gelişmiş öğretim sistemlerinin yüksek maliyetli olması ve güçlü teknolojik altyapı gerektirmesi de yaygın kullanımını zorlaştıran unsurlar arasındadır. Ayrıca, YZ sistemleri yaratıcı düşünmeyi teşvik etmede yetersiz kalabilir; bu da öğrencilerin sadece verilen bilgilerle sınırlı kalmasına yol açabilir. Özellikle ödevlerin YZ araçlarıyla çözülmesi, öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerini atlamalarına neden olarak eğitimsel kazanımların yüzeysel kalmasına sebep olabilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin bu araçları etkili ve pedagojik şekilde kullanabilmesi için yeterli dijital okuryazarlığa sahip olmamaları, entegrasyon sürecinin verimliliğini azaltabilir. (Kara, 2024)

Bu bağlamda, matematik eğitiminde dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının başarıyla uygulanabilmesi için öğretmenlerin sürekli mesleki gelişimlerinin desteklenmesi, dijital okuryazarlıklarının güçlendirilmesi ve eğitim politikalarının bu süreci kapsayacak şekilde güncellenmesi gerekmektedir.

6. Öğretmen Yeterlikleri ve Eğitimleri

Matematik eğitiminde dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının başarılı olması, büyük ölçüde öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik yeterliklerine bağlıdır. Öğretmenlerin teknolojik araçları etkin bir şekilde kullanabilmesi, yalnızca teknik bilgiye sahip olmalarıyla değil, aynı zamanda pedagojik yaklaşımları teknolojik araçlarla harmanlayabilmeleriyle mümkündür. Bu nedenle öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Hizmet içi eğitimlerde öğretmenlerin dijital araçlar ve yapay zekâ uygulamaları üzerine eğitim alması kritik öneme sahiptir. Bu eğitimlerin içeriğinde aşağıdaki başlıklar yer alabilir:

- Dijital pedagojik içerik oluşturma
- Yapay zekâ destekli öğretim araçlarını etkin kullanma
- Öğrenci verilerini analiz etme ve yorumlama
- Veri güvenliği ve etik kurallar
- Dijital eşitsizlikleri azaltma yöntemleri

Öğretmen eğitimleri, teorik bilgi aktarımının yanı sıra uygulamalı atölye çalışmalarıyla desteklenmelidir. Böylece öğretmenler öğrencikleri yöntemleri doğrudan sınıf ortamlarında deneyimleyebilir ve karşılaşabilecekleri sorunları önceden tespit edebilirler. Özellikle öğretmenlerin dijital araçların pedagojik değerini analiz edebilmesi, bu araçları daha bilinçli ve verimli

kullanmalarına olanak tanıyacaktır. Öğretmenlerin bu eğitimlerle ilgili algı ve tutumlarını inceleyen araştırmalar, öğretmenlerin genellikle başlangıçta dijital teknolojilere mesafeli yaklaşıklarını ancak doğru destek ve eğitimlerle motivasyon ve yeterlik düzeylerinin önemli ölçüde arttığını göstermektedir (Redecker, 2017; Kochler vd., 2013).

7. Öğrenci Perspektifinden Analiz

Matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun başarısını belirleyen önemli unsurlardan biri öğrencilerin dijital araçlar ve yapay zekâ sistemlerine yönelik tutumlarıdır. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin dijital araçlar ve yapay zekâ sistemlerine yönelik tutumlarının büyük oranda olumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Luckin vd., 2016). Öğrenciler genellikle bu sistemlerin sağladığı anlık geri bildirim, kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları ve interaktif öğrenme olanaklarını tercih etmektedirler.

Bununla birlikte öğrencilerin teknoloji kullanımına ilişkin algılarında farklılıklar da gözlemlenmektedir. Bazı öğrenciler, yapay zekâ sistemlerinin sunduğu anlık geri bildirimin özgüvenlerini artırdığını ve öğrenme süreçlerini daha eğlenceli hale getirdiğini belirtirken, bazıları ise bu sistemlerin öğrenme süreçlerini fazla yapılandırılmış hale getirdiğini ve yaratıcılıklarını sınırlandırdığını düşünmektedir (Opesemowo & Ndlovu, 2024).

Yine öğrenci görüşlerine odaklılanan çalışmalarla göre, dijital araçları ve yapay zekâ sistemlerini etkili kullanan öğrenciler, matematik başarılarında artış olduğunu ve matematik kavramlarını daha iyi kavradıklarını belirtmektedirler. Ancak dijital araçları kullanmakta güçlük çeken öğrenciler için ek destek mekanizmalarına ihtiyaç duyuluğu da vurgulanmaktadır (Holmes vd., 2019).

Sonuç olarak öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının ve algılarının sürekli olarak değerlendirilmesi ve eğitim ortamlarının öğrencilerin geri bildirimlerine göre düzenlenmesi, teknoloji entegrasyonunun kalıcı ve başarılı olması açısından kritik önem taşımaktadır.

8. Geleceğe Dönük Perspektifler ve Öneriler

Yapay zekâ ve dijitalleşmenin matematik eğitiminde etkili bir biçimde kullanılabilmesi, sadece mevcut araçların entegrasyonu ile sınırlı değildir. Aynı zamanda bu teknolojilere yönelik pedagojik, etik ve sistemsel bakış açlarını da içeren bütüncül bir yaklaşım gerekmektedir.

Önümüzdeki yıllarda matematik eğitiminde yapay zekâ uygulamalarının daha da yaygınlaşacağı öngörlülmektedir. Bu doğrultuda öğretmen eğitim

programlarının yeniden yapılandırılması, öğretmen adaylarının dijital pedagojik becerilerle donatılması büyük önem taşımaktadır (Zawacki-Richter vd., 2019). Öğretmenler sadece teknoloji kullanıcısı değil; aynı zamanda bu teknolojileri öğrenme amaçlı tasarlayıp değerlendirebilecek donanıma sahip olmalıdır. Öğretmenlerin YZ araçlarını etkili biçimde kullanabilmeleri için hizmet içi eğitimlerle donatılmaları, dijital okuryazarlık düzeylerinin artırılması ve öğretim materyali geliştirme konusunda desteklenmeleri büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, kullanılan YZ sistemlerinin etik boyutları da dikkate alınmalı, özellikle veri güvenliği, karar verme algoritmalarının şeffaflığı ve pedagojik amaçlarla kullanımı konularında sıkı denetim mekanizmaları oluşturulmalıdır (UNESCO, 2024).

Ayrıca, eğitim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte veri temelli öğretim kararlarının yaygınlaşması beklenmektedir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin daha iyi izlenmesini ve gerekli müdaahalelerin zamanında yapılmasını sağlayacaktır. Ancak bu süreçte, veri gizliliği ve etik kullanım ilkeleri gözetilmeli; şeffaf, adil ve hesap verebilir sistemler geliştirilmeye çalışılmalıdır (Holmes vd., 2019).

Eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak için dezavantajlı öğrencilerin dijital araçlara erişimi desteklenmeli, devlet politikalarıyla bu teknolojilerin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Dijital dönüşümün eğitim sistemlerinde sürdürülebilir olabilmesi için altyapı yatırımlarının desteklenmesi ve özellikle dezavantajlı bölgelerdeki okulların dijital kaynaklara erişimlerinin artırılması kritik önemdedir. Aksi halde, dijital uçurumun daha da derinleşmesi riski bulunmaktadır (van Dijk, 2020).

Matematik eğitimi özelinde yapay zekânın etkili biçimde kullanılabilmesi için çok yönlü bir stratejiye ihtiyaç duyulmaktadır. Öncelikle, müfredatlar yeniden yapılandırılmalı ve yapay zekâ ile ilişkili temel matematik konuları –örneğin lineer cebir, istatistik, olasılık, optimizasyon ve algoritmik düşünme– erken yaşılardan itibaren sistematik biçimde öğretilmelidir. Eğitim kademelerine uygun şekilde tasarılanacak bu içerikler, öğrencilerin hem teknolojiyi anlamalarını hem de üretken bireyler haline getirmelerini sağlayacaktır. Öğretmen ve öğrencilerin bu teknolojilere karşı bilinçli ve eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşabilmesi için farkındalık artırıcı çalışmalar yapılmalı, böylece yapay zekânın eğitimdeki potansiyeli daha etkin ve güvenli bir şekilde kullanılmalıdır (Kara, 2024).

Son olarak, yapay zekâ ve dijitalleşmenin matematik eğitimine entegrasyonunun başarılı olabilmesi için çok paydaşı iş birliklerinin teşvik edilmesi gereklidir. Üniversiteler, teknoloji firmaları, eğitim kurumları ve

kamu politikası yapıcılıarı arasında kurulacak etkili iş birlikleri, bu dönüşüm sürecini daha sağlıklı ve kapsayıcı hale getirecektir (Balat, 2024).

Bu bağlamda, geleceğe dönük öneriler aşağıdaki başlıklar altında özetlenebilir:

- Öğretmen eğitimi programlarında yapay zekâ ve dijital pedagojik içeriklere daha fazla yer verilmesi
- Eğitim teknolojilerinin etik ve güvenli kullanımına yönelik politika belgelerinin geliştirilmesi
- Altyapı yatırımlarının güçlendirilmesi ve dijital eşitsizliklerin azaltılması
- Akademi, kamu ve özel sektör iş birlerinin artırılması

Bu öneriler doğrultusunda atılacak adımlar, matematik eğitimiminin dijital çağın ihtiyaçlarına uyum sağlamasında ve yapay zekâ temelli öğrenme ortamlarının etkili kullanımında belirleyici olacaktır.

9. Sonuç

Bu bölümde, matematik eğitiminde dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojilerinin etkili entegrasyonuna yönelik kuramsal, uygulamalı ve yapısal boyutlar ele alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler göstermektedir ki, teknoloji ve yapay zekâ, yalnızca öğretim süreçlerini zenginleştirmekle kalmayıp, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini bireyselleştirme, öğretmenlerin öğretim stratejilerini çeşitlendirme ve genel olarak matematik eğitimini daha kapsayıcı ve erişilebilir hale getirme potansiyeline sahiptir.

Ancak bu dönüşüm, beraberinde birtakım zorlukları da getirmektedir. Öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerinin güçlendirilmesi, teknolojik altyapının yaygınlaştırılması ve veri güvenliği gibi etik boyutların gözetilmesi, bu sürecin başarısı açısından kritik öneme sahiptir.

Bu çerçevede, sürdürülebilir bir dönüşüm için hem öğretmen yetiştirmeye programlarının hem de eğitim politikalarının yapay zekâ ve dijitalleşmeyi bütüncül bir şekilde kapsaması gerekmektedir. Aynı zamanda, çok paydaşı iş birlikleri ile dijital ucuрумun azaltılması ve tüm öğrencilere eşit fırsatların sunulması öncelikli hedefler arasında yer almmalıdır.

Sonuç olarak, matematik eğitiminde yapay zekâ ve dijitalleşme, geleceğin öğrenme ortamlarının inşasında merkezi bir rol oynamaktadır. Bu teknolojilerin bilinçli, etik ve pedagojik temelli entegrasyonu hem bugünün hem de yarının eğitimine katkı sağlayacak güclü bir adımdır.

10. Kaynakça

- Balat, S. (2024). Balat, S. Eğitiminde yapay zekâ entegrasyonuna yönelik politika ve stratejiler. *XI. International Eurasian Educational Research Congress*, 303. Kocaeli Üniversitesi. Kocaeli.
- Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research: A systematic review of recent trends. *Computers & Education*, 114, 255-273. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.004>
- Drijvers, P., Ball, L., Barzel, B., Heid, M. K., Cao, Y., & Maschietto, M. (2020). Uses of technology in lower secondary mathematics education: A concise topical survey. *Springer Nature*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33666-4>
- Hilton, J. (2016). Open educational resources and college textbook choices: A review of research on efficacy and perceptions. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 573–590. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9434-9>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., & Lavicza, Z. (2008). Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(2), 135–146. <https://www.learntechlib.org/primary/p/30304/>.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2023). Impacts of artificial intelligence on mathematics education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 97-119. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26\(1\).0009](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0009)
- Kara, E. (2024). 21. Yüzyıl Matematik Eğitiminde Yapay Zekâ: Teknolojik Dönüşümde Global Stratejiler. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 9(15), 8–43. <https://doi.org/10.47646/CMD.2024.334>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mohamed, M., Hidayat, R., Suhaizi, N., Sabri, N., Mahmud, M., ve Baharuddin, S. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>

- Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*, 4(3), 35–50. <https://doi.org/10.4018/jvple.2013070103>
- Opesemowo, O. A. G., ve Ndlovu, M. (2024). Artificial intelligence in mathematics education: The good, the bad, and the ugly. *Journal of Pedagogical Research*, 8(3), 333-346. <https://doi.org/10.33902/JPR.202426428>
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/159770>
- UNESCO (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- van Dijk, J. A. G. M. (2020). *The digital divide*. Polity Press.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Revolutionizing Online Learning: The Role of Chatbots and Virtual Assistants ☰

Basem Almoghrbel¹

Wael Moughrbel²

Mehmet Yavuz³

Abstract

Chatbots and virtual assistants are playing increasingly effective roles in the transformation of online education. Thus, they are becoming an important tool in supporting students and maintaining their motivation to learn. These artificial intelligence-based technologies stand out with their ability to provide instant assistance in online learning environments, offer individualised support and create scalable communication opportunities. One of the most striking features is that they provide 24/7 rapid response to student questions, responding to the needs of students in a timely manner and reducing the burden on instructors. These tools can make learning processes more effective by analysing students' learning styles and producing personalised content and feedback. In addition, they support students' time management through homework reminders and quick feedbacks and provide regularity in learning processes. In order to increase social interaction, student communities and participation in the online learning process, chat bots offer interaction opportunities through social messages and individual incentives. There is evidence that the use of these technologies in online education has positive effects on student motivation and course completion rates. However, the use of these tools brings along some serious problems. Limited human interaction, the risk of providing inaccurate information, privacy violations and the need for constant updating are among the main challenges faced by

1 Socials Sciences Institute, General Business Administration,
eng.basemalmoghrbel@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-6273-1363>

2 Socials Sciences Institute, General Business Administration, wael_moughrbel@hotmail.com,
<https://orcid.org/0009-0007-3162-1511>

3 Dr., Bingöl University, Management Information Systems, myavuz@bingol.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0001-6218-232X>



these technologies. In order for such digital solutions to be effective, it offers strategic recommendations such as setting clear goals, analysing student needs well, selecting appropriate technologies, designing user-friendly interfaces, complying with the principle of transparency, providing human support, personalising the tools and increasing interaction. In conclusion, although chatbots have the potential to enhance online learning experiences, they need to be well designed and recognised for their limitations in order to be used successfully and ethically.

1. Background of Online Learning

Among the rapidly changing dynamics in the field of education, one of the concepts that attracts attention is online learning. With the increasing impact of technology in all areas of life, the education sector has rapidly adapted to this transformation and has managed to carry learning experiences beyond traditional classroom environments.

The origins of this process can be traced back to the Computer-Based Training (CBT) applications offered through mainframe computers in the 1960s. With the widespread use of personal computers in the 1980s, CBT reached a wider audience and attracted attention as a flexible model that allows individuals to learn at their own pace without the need for an instructor. Another important development of this period was the introduction of the PLATO system developed by the University of Illinois in the 1970s (Grainger, 2020). PLATO is considered to be the first of the general-purpose computer-assisted instruction systems and has been enriched with various functions such as games by users over time. Launched in 1969, this system has been implemented in different regions around the world in a short time.

In the 1980s, the emergence of teleconferencing and satellite-based distance education technologies was an important turning point. These technologies enabled individuals in geographically different regions to interact with each other simultaneously. Students and instructors were able to exchange information and carry out collaborative learning activities without being physically present in the same environment. These developments are based on advances in telecommunications, satellite technologies and internet infrastructure (Milheim, 1989).

In 1990, with the introduction of the modern Internet and the World Wide Web, online learning has gained a new dimension. In this period, the first online course offered by the University of Toronto was one of the pioneering applications in this field (Dede et al., 2004).

The revolutionary change in information technologies in recent years has continued its development with the integration of innovative technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and artificial intelligence (AI) into educational environments (Raouna, 2024). These technologies continue to expand the scope of digital transformation in education by making learning processes more interactive, personalised and accessible.

2. Definition of Chatbots

Chatbots have evolved from simple programming examples that can only produce predefined responses to advanced artificial intelligence tools that can simulate human-like dialogues and provide functional support in online interaction environments (Chhabria & Damle, 2022). As Bimpong (2025) states, productive AI-based chatbots have gained value as academic support tools, especially in research universities in the USA. Students stated that these tools increase their level of comprehension and provide timely feedback. In addition, these systems make it possible to provide step-by-step guidance by asking instant questions about the subjects that students have difficulty with.

These increasingly complex technologies offer more inclusive and supportive learning environments for students with different learning needs. The integration of chatbots into education, in addition to facilitating access to information, encourages active learning by creating interactive learning environments and develops solutions suitable for individual learning styles (Labadze et al., 2023). This functionality is possible thanks to the customisation of these tools to adapt to the learning style of each student by using machine learning algorithms. Thus, by providing a more effective and student-specific learning experience, it contributes to increasing the overall level of success (Sonderegger & Seufert, 2022).

While this innovation in educational technologies allows students to take responsibility for their own learning processes, it also provides instructors with valuable data on students' participation and success (Huang & Hew, 2024). In this way, teaching strategies can be flexibly adapted according to the student profile. These personalised learning experiences increase the effectiveness of students in the classroom and help teachers to better understand the needs of students, enabling them to create more effective teaching environments. This situation paves the way for the development of a learning atmosphere based on mutual co-operation between a student population open to learning and the instructor.

As emphasised in Bimpong's (2025) study, the use of chatbots in educational environments has positive effects on academic achievement and student satisfaction. However, these effects may differ according to the application methods. Accordingly, many educational institutions have started to implement these innovative technologies on a wider scale and aim to develop individuals' lifelong learning skills by creating dynamic learning environments that can respond to today's changing student needs.

3. Definition of Virtual Assistants:

Virtual assistants used in education are software applications based on artificial intelligence technologies that can perform specific tasks through voice commands, text input or automatic interactions (Pereira et al., 2022). These virtual assistants and chatbots utilise artificial intelligence techniques and algorithms to produce human-like responses and provide real-time feedback to students to support their learning processes (Barde et al., 2024). These technologies have the capacity to contribute to the solution of complex tasks for both students and instructors. In particular, teachers and students can directly observe the role of artificial intelligence-supported virtual assistants in online learning environments. These tools can work remotely and support instructors in managing asynchronous discussions, preparing assessment tools, developing and monitoring teaching materials (David et al., 2022). In this way, teachers can focus on teaching activities and increasing student achievement by using their time more efficiently. It also relieves the burden of the teaching process by undertaking a large part of routine tasks.

For students, these systems offer many advantages such as 24/7 access to online resources, individualisation of learning experiences, lesson planning and content navigation. In studies conducted by Carnegie Mellon University and Murcia University, it was reported that students' satisfaction levels with virtual assistants in online courses increased and they found these tools useful (Mowreader, 2025; Tapia-Hoyos, 2024). In this context, academic institutions should consider chatbots not only as technological tools but also as strategic components that have the potential to increase student interaction and academic success. These technologies enable students to easily communicate with instructors, access instant information and resources, and develop learning paths tailored to individual needs. The implementation of AI-supported systems results in both higher academic achievement and increased student satisfaction (Llanos et al., 2024). It also contributes to the creation of an inclusive educational environment that adapts to different learning styles and speeds. For this reason, many educational institutions

today are directing their resources to the development and implementation of these intelligent systems in order to improve their teaching methods and create interaction-based learning experiences. In this context, the inclusion of virtual assistants and chatbots in education brings about a structural transformation in teaching practices and supports innovative learning models that meet the needs of the digital age.

4. Role of Chatbots and Virtual Assistants in Online Learning:

Today, while the impact of digital technologies in the field of education is increasing, artificial intelligence-based tools have started to play important roles in learning processes. Chatbots and virtual assistants, which stand out among these tools, offer many advantages such as providing instant support to students in online learning environments, providing quick access to information and personalising the learning experience. In this section, the role of chatbots and virtual assistants in online education, their contributions and their effects on educational processes will be discussed in detail. In addition, their roles in online learning are summarised in Figure 1.

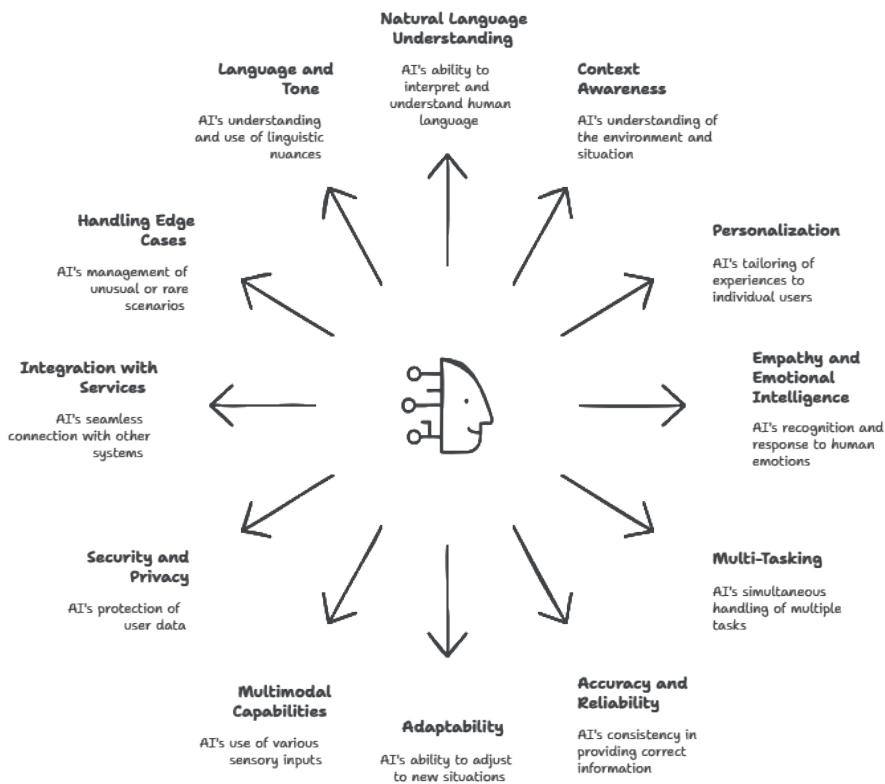


Figure 1. Role of Chatbots and Virtual Assistants in Online Learning

4. 1. Natural Language Understanding (NLU):

Natural Language Understanding (NLU) is a technology that enables machines to not only read human language superficially, but also to interpret it by recognising the meaning behind it (Ovchinnikova, 2012). These systems have the ability to understand what users mean, even when they make grammatical mistakes, fail to present their utterances clearly, or speak in a disorganised manner. The most important feature of NLU is its ability to go beyond words to capture intention and context. In this way, it enables technological systems to respond more flexibly and meaningfully to user inputs, making human-machine interaction more natural and efficient (Jankowski, 2018).

4. 2. Context Awareness:

Context awareness is an important feature that enables chatbots to move from being systems that only produce instantaneous responses to more holistic and meaningful interactions. Thanks to this capability, bots can remember previous conversations and produce more consistent and contextualised responses by taking into account the user's preferences and the current situation (Liu et al., 2024). For example, a chatbot that can remember a question asked by a student last week and refer to it in the next interaction brings continuity to the learning process. Thus, by interacting with human-like attention and understanding, it makes the user experience more natural and effective.

4. 3. Personalization:

Personalisation in chatbots used in education refers to the real-time adaptation of interventions according to the individual needs, preferences and learning styles of each student (Fernoagă et al., 2018). Through the integration of technologies such as natural language understanding, speech memory, and learning analytics, interactive chatbots can customise content, adjust task difficulty, and provide appropriate resources based on students' performance and progress. These personalised interaction points encourage more active student participation in the process and increase their control over learning, leading to more efficient results (Sharef et al., 2021). For example, a student who is struggling with a particular subject may be offered additional exercises, or a user with a low level of engagement may be offered motivating feedback based on their current engagement status. The user profile and an adaptive learning path make it possible for the chatbot to keep track of past interactions and provide continuity in the learning process.

4.4. Empathy and Emotional Intelligence:

The ability of virtual assistants to express emotions appropriately with a supportive and empathetic approach and to use humorous elements from time to time without damaging the narrative is an important feature that increases the quality of human-centred interaction (Niculescu & Banchs, 2019). Such an approach can transform online interactions into a more intimate and relaxing experience. Considering the possibility of students feeling lonely, especially in online learning environments, chatbots with emotional intelligence can alleviate this situation. Moreover, they can make the learning process not only cognitively but also emotionally supportive by providing personalised and positive interactions that take into account the emotional needs of users.

4. 5. Multi-Tasking:

The concept of multitasking in chatbots used in virtual learning supports can be defined as the ability of bots to perform multiple tasks at the same time or to solve various student questions simultaneously. In other words, it can be expressed as the ability to perform various roles (Cao et al., 2023). A multitasking educational chatbot can perform a wide range of functions such as responding to subject-specific questions, providing instant feedback on assignments, monitoring the learning process, planning reminders, and providing motivational support through a single chat interface (Kesarwani & Juneja, 2023). The study by Baidoo-Anu and Owusu Ansah (2023) reveals that chatbots increase student productivity and satisfaction when integrated with personalised task management tools. For example, a student can ask a chatbot to explain a maths concept, query upcoming deadlines, and receive personalised study suggestions in the same interaction. The ability to multitask not only saves time. It also contributes to a seamless and holistic learning process.

4. 6. Accuracy and Reliability:

The accuracy and reliability levels of chatbots used as virtual learning assistants are the main factors that determine the effectiveness of these tools in the e-learning context (Labadze et al., 2023). Accuracy refers to the capacity of the bot to provide appropriate and accurate information to the questions posed by the learner, while reliability is related to the ability to work consistently and stably in different interaction and learning scenarios (Riza et al., 2023). Inaccurate answers given in educational environments can lead to misunderstandings, cause conceptual misconceptions and have negative effects on the learning process. Therefore, it is of great importance that chatbots are developed based on sound academic sources and integrated with reliable information sources.

Reliability is also related to the ability of the chatbot to provide fast and stable responses in various tasks and usage scenarios. A qualified learning chatbot should be able to correctly understand users' reconstructed questions, recognise individual learning situations, and perform consistently across different sessions or platforms (Hmoud et al., 2024). Such performance requires advanced natural language processing technologies, comprehensive testing processes, and content that is continuously updated in line with the curriculum or student support needs. When students believe that a chatbot both provides accurate information and works reliably, they use it more

frequently, generate more in-depth questions, and adopt it as a long-term learning partner.

4.7. Adaptability:

Flexibility in chatbots used as virtual assistants in learning processes refers to the ability to adapt not only to the individual characteristics of users, but also to new information, user feedback, and changing learning dynamics (Maria et al., 2022). A flexible chatbot should be able to recognise changes in the learner's level of understanding, goals or preferences and reconfigure its explanations and support accordingly. Such an adaptive system can provide personalised explanations, suggest alternative learning resources and change its approach depending on the student's progress.

Furthermore, the chatbot is expected to learn from its interactions with users over time to improve the quality of its responses and to optimise its accessibility by regularly updating the available resources. Organising the resources in a searchable way facilitates students' quick access to the information they need. In this way, the chatbot becomes not only a short-term support tool but also an up-to-date and functional digital assistant that accompanies the student throughout his/her learning journey (Skjuve, 2020).

4.8. Multimodal Capabilities:

One of the important aspects of conversational interfaces provided by chatbots is the modality of input and output. This feature makes it possible for users to communicate in different types and formats (such as visual, video, audio or interactive elements). A multimodal chatbot can better support individuals' learning preferences and styles as it can deliver content in different forms of presentation (Liao et al., 2018). If the learner prefers to read, listen, watch or learn in interactive ways, this diversity makes the learning process both more effective and more personalised. For example, an example of multimodal learning is when a chatbot simultaneously shows a diagram or a video while explaining a scientific concept. Meanwhile, the learner can ask additional questions by voice command. Similarly, a student can communicate with the bot by taking a photo of a maths problem or by voicing a question aloud, and the bot can answer the question in the most appropriate way.

These features not only make learning more engaging and accessible, but also encourage in-depth learning by presenting knowledge in different dimensions. Especially in the context of inclusive education, multimodal

systems can be extremely useful for students with disabilities or limited language proficiency. However, for a chatbot to be truly multimodal, it needs to integrate various technologies such as speech recognition, visual content analysis, and natural language processing, and maintain consistency across different communication environments. As a result, a chatbot with multimodal capabilities can play an important role in education as an intelligent and interactive virtual learning assistant.

4.9. Security and Privacy:

Since chatbots used as virtual teaching assistants process sensitive data such as users' personal information, academic data, and chat history, the privacy and security of this information is of great importance (Hasal et al., 2021). Therefore, chatbots should collect only the necessary data, provide the user with control over their data, and fully comply with relevant legal regulations (e.g. GDPR, COPPA, FERPA). Strong encryption methods should be applied in both transmission and storage processes of data, and secure authentication systems should be used to prevent unauthorised access. Thus, users' accounts are protected and a secure experience is provided in the digital learning environment.

4.10. Integration with Services:

The effective use of chatbots in digital education depends on their ability to integrate with existing educational software and platforms. Integration with Learning Management Systems (LMS), digital libraries, cloud storage, calendar and video conferencing tools both facilitates and accelerates the learning process (Riza et al., 2023). For example, a chatbot linked to Moodle or Google Classroom can notify assignment due dates, display grades and provide instant feedback. Content sharing through cloud services, reminders through calendar integration, and course notifications through platforms such as Zoom can be done.

Puertas et al. (2023) state that such integrations centralise student services, increase accessibility and facilitate data flow between systems. However, in order for all these to be realised safely, API security and data confidentiality should be taken into consideration. In conclusion, system integration increases the functionality of chatbots, making them a more powerful and user-friendly educational tool.

4.11. Handling Edge Cases:

Chatbots are frequently used in e-learning environments to support students' learning. While they can often respond correctly to clear and predictable questions, in some cases they may have difficulties in the face of students' incomplete, ambiguous or irrelevant statements. Such situations can be called "edge cases" (El Azhari et al., 2023). For example, a context-free question such as "What is the answer to this?" interrupts the bot's sense-making process. Likewise, spelling mistakes, irrelevant questions or rude expressions can also cause problems for the bot. An effective chatbot should be prepared for these situations; if necessary, it should guide the user or direct them to human support channels (teacher, counsellor, etc.).

4.12. Language and Tone:

The language and expression style used by chatbots in e-learning environments have a direct impact on the effectiveness of the learning process. It is very important for bots to use a clear, simple and understandable language, especially for beginners or users with low language proficiency (Griol et al., 2013). A supportive and encouraging tone increases learner motivation. Sincere and personalised expressions (e.g., using the student's name) create a bond with the user (Lison et al., 2018). Furthermore, bots should be able to adjust language complexity according to the user level (Griol et al., 2014).

Finally, user feedback plays a critical role in improving the language and communication style of chatbots (Bickmore & Cassell, 2005). In this way, bots can become more effective and user-friendly learning tools over time.

5. Design Principles for Effective Chatbots

The architecture of chatbots is a key determinant of their effectiveness in providing real-time support and motivation. Some basic design principles that will guide the development of chatbots for educational purposes are presented in Figure 2.

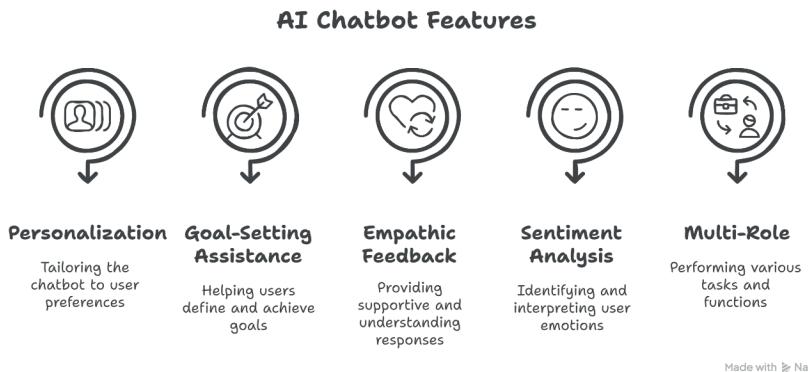


Figure 2. Design Principles for Effective Chatbots

For educational chatbots to be effective, it is of great importance that they have the capacity to provide personalised recommendations to the user. In Macmillan Learning's 2025 study, data obtained from more than 8,000 students show that AI-supported tutors are highly preferred by students. In this study, 67% of the students stated that they used AI-based tutors on demand, and 44% stated that their confidence in problem solving increased (Mowreader, 2025). These data reveal that personalised feedback positively affects student satisfaction and motivation to learn.

Another important function of chatbots is to help users set and achieve clear goals. Structured dialogues can transform vague intentions into clear action plans, while providing timely reminders and motivational feedback to the user. Shaik et al. (2023) state that by detecting emotional state, chatbots can establish more responsive and contextualised interactions, which can increase learner satisfaction and success level. Furthermore, Schroeder et al. (2022) found that artificial agents that provide guidance for goal setting significantly increase task completion rates.

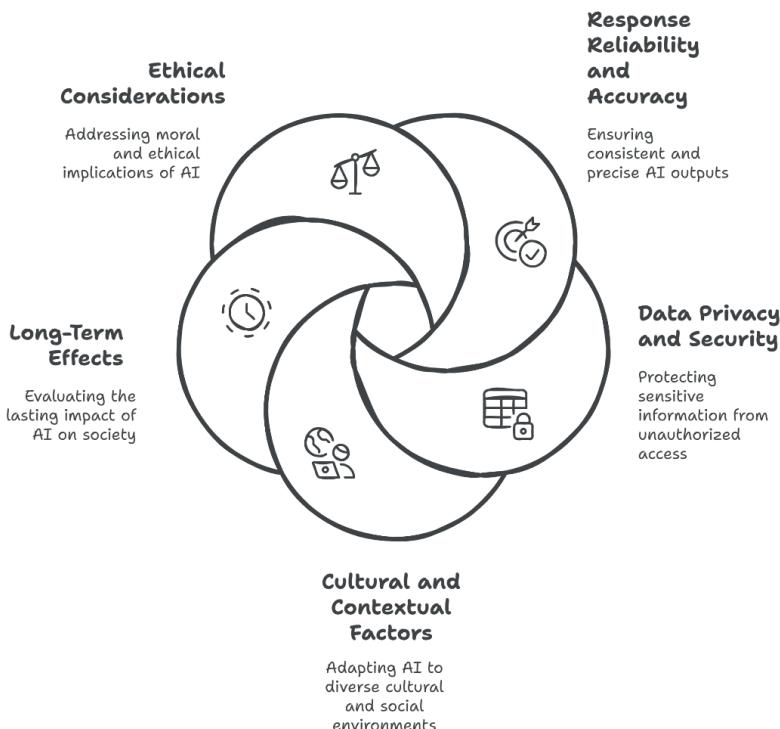
Empathy plays a critical role in an effective chatbot's relationship with students. Woolf et al. (2009) and Kerres et al. (2021) emphasise that empathic feedback increases students' emotional engagement and motivation. Empathy-based systems can perceive students' emotions and produce contextually appropriate, emotionally compatible responses, thus contributing to the reduction of negative situations such as stress or insecurity that may be experienced during the learning process.

Sentiment analysis is a technical component that supports this empathic approach. Shaik et al. (2023) state that machine learning, deep learning and transformer-based models are used in sentiment analysis in education, contributing to pedagogical decision processes. This technology allows chatbots to provide more meaningful and satisfying feedback by analysing students' emotional tendencies.

Finally, the ability of a chatbot to assume multiple roles, not only as a tutor but also as a peer, career counsellor and emotional support provider, is another element that enriches the learner experience. This multifunctionality offers a more holistic support to learners, making the interaction more personalised and sustainable.

6. Future Directions and Challenges

While chatbots have shown significant potential in providing real-time support and motivation to students in online courses, there are still several challenges to be addressed and areas for future development. These are given in Figure 3.



Made with Napkin

Figure 3. Orientations and challenges of chatbots

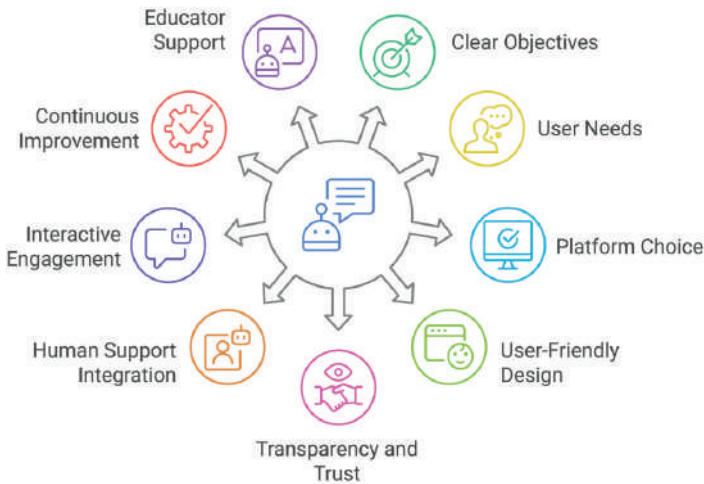
Chatbots not only provide students with information, but also contribute to the learning process by undertaking multifaceted tasks such as transforming theoretical knowledge into practice, providing real-time feedback and career counselling (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Chen et al., 2025). This multifunctional structure creates an interactive environment that supports students' academic and professional development. However, with the widespread use of these technologies, data privacy and security stand out as a serious problem area. In particular, the processing of students' personal, emotional and performance-based data should be carried out in accordance with legal regulations such as FERPA and GDPR. Strong cyber security measures, regular audits and transparent communication processes are the basic requirements in this regard.

For chatbots to be effective, they should also take cultural and contextual differences into consideration. Research in different learning environments shows that these factors have a direct impact on student engagement, motivation and achievement. In the long term, the capacity of artificial intelligence to provide individualised learning may enable a student-centred and flexible education approach (Holmes et al., 2019; Luckin et al., 2016). However, it is important to consider these technologies as tools that support the guidance of teachers without replacing them (Zawacki-Richter et al., 2019).

The ethical dimension of all these developments should not be ignored. Chamorro-Atalaya et al. (2023) state that reducing algorithmic bias and ensuring transparency are critical for ethical artificial intelligence applications. In addition, the development of human skills such as critical thinking, empathy and communication still needs guidance from teachers (Achour et al., 2024; Yakin et al., 2023). Therefore, the place of chatbots in education should be carefully shaped within the framework of pedagogical, ethical and social responsibility as well as technological potential.

7. Best practices and guidelines for effectively integrating chatbots into online learning environments:

The main objective in the use of chatbots in learning institutions is to maximise the benefits offered by this technology while minimising potential barriers. Achieving this goal can be possible through the implementation of various principles and practices. These principles are given in Figure 4.



Made with Napkin

Figure 4. Best practices and guidelines for chatbots

In order to implement chatbots effectively in educational institutions, firstly, realistic expectations regarding the capabilities and limitations of the technology should be established. In addition, it should be ensured that the goals set are compatible with the level, academic competence and cultural context of the students. Proper understanding of user needs is also a fundamental part of this process. Since the expectations of different user groups such as students, teachers, administrative staff or a combination of these groups will be different from each other, it is recommended to conduct needs analyses, surveys and interviews to identify these differences.

The choice of technological infrastructure and platform is another critical factor that directly affects the success of the application. Choosing chatbot systems compatible with common platforms such as Moodle, Messenger or Google Classroom will facilitate integration and increase the efficiency of use (Mzwri & Turcsanyi, 2023). At the same time, these systems should be capable of handling a high user load and should be designed in a structure that can accommodate future scaling possibilities.

Creating user-friendly interfaces and meaningful, guided dialogue streams allows chatbots to be easily used by students on different devices. Organising the dialogue streams with a clear beginning, development and conclusion structure helps users to access the information they need more effectively. In addition, pre-configuring error management and recovery

strategies prevents the user from expecting high technical knowledge of artificial intelligence systems.

The fact that chatbots adopt a reliable and respectful communication style increases students' trust in these systems. As in the case of OpenAI chatbots, the use of professional, supportive and age-appropriate language is recommended. When students encounter complex or sensitive issues, it is crucial that the system can direct these requests to human support mechanisms. This ensures that students receive ongoing support, while allowing the limits of artificial intelligence to be managed ethically.

To increase effectiveness, it is recommended to add interactive elements to chatbots. For example, student engagement and motivation can be significantly increased through quizzes, surveys and gamified activities. In addition, thorough testing of systems before deployment, continuous monitoring of performance, and regular updating of the knowledge base by collecting user feedback contribute to maintaining accuracy and reliability in the long run.

Finally, comprehensive training programmes and ongoing technical support should be provided to support teachers' integration of these technologies. In this way, it will be possible for teachers to use chatbot technologies more effectively both in the teaching process and in guiding students.

References

- Achour, K., Laanoui, M. D., & Ourahay, M. (2024). The impact of Chat-GPT in-education A comprehensive overview. <https://doi.org/10.1109/gast60528.2024.10520810>
- Baidoo-Anu, A., & Owusu Ansah, E. (2023). The role of AI in enhancing career readiness among students: A multi-role chatbot approach. *Journal of Educational Technology*, 15(2), 45-60.
- Barde, A., Thakur, R., Patel, S., Sinah, N., & Barde, S. (2024, September). AI-Based Smart Education System to Enhanced the Learning of Students. In *2024 International Conference on Advances in Computing Research on Science Engineering and Technology (ACROSET)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACROSET62108.2024.10743859>
- Bickmore, T. W., & Cassell, J. (2005). *Social dialogue with embodied conversational agents*. Springer.
- Bimpang, B. K. (2025). The impact of generative ai educational chatbots on the academic support experiences of students in U.S. *Research Universities*, 2(4), 1-16. <https://doi.org/10.58425/jetm.v2i4.201>
- Cao, C. C., Ding, Z., Lin, J., & Hopfgartner, F. (2023). AI chatbots as multi-role pedagogical agents: Transforming engagement in CS education. arXiv.Org. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2308.03992>
- Chamorro-Atalaya, O., Huarcaya-Godoy, M., Durán-Herrera, V., Nieves-Barreto, C., Suarez-Bazalar, R., Cruz-Telada, Y., ... & Balarezo-Mares, D. (2023). Application of the chatbot in university education: A systematic review on the acceptance and impact on learning. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(9), 156-178.
- Chen, L., Zhang, Y., & Wang, H. (2025). Enhancing student engagement through multi-role chatbots in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(1), 23-37.
- Chhabria, K., & Damle, M. (2022, November). Evolving journey of chatbots: Insights into business decisions. In *2022 International Interdisciplinary Humanitarian Conference for Sustainability (IIHC)* (pp. 102-107). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IIHC55949.2022.10060780>
- David, B., Chalon, R., & Zhang, X. (2022, September). Virtual assistants (chatbots) as help to teachers in collaborative learning environment. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 135-146). Cham: Springer International Publishing.
- Dede, C., Brown-L'Bahy, T., Ketelhut, D., & Whitehouse, P. (2004). *Distance learning (virtual learning)*. The Internet Encyclopedia. <https://doi.org/10.1002/047148296X.tie047>

- El Azhari, K., Hilal, I., Daoudi, N., & Ajhoun, R. (2023). SMART chatbots in the E-learning domain: A systematic literature review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(15).
- Fernoagă, V., Stelea, G. A., Gavrilă, C., & Sandu, F. (2018). Intelligent education assistant powered by Chatbots. *eLearning & Software for Education*, 2.
- Grainger. (2020). PLATO. <https://grainger.illinois.edu/news/magazine/plato>
- Griol, D., et al. (2013). *A conversational agent for language learning*. Springer.
- Hasal, M., Nowaková, J., Ahmed Saghair, K., Abdulla, H., Snášel, V., & Ogiela, L. (2021). Chatbots: Security, privacy, data protection, and social aspects. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 33(19), e6426. <https://doi.org/10.1002/cpe.6426>
- Hmoud, M., Swaity, H., Anjass, E., & Aguaded-Ramírez, E. M. (2024). Rubric development and validation for assessing tasks' solving via ai chatbots. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(6), 1-17.
- Huang, W., & Hew, K. F. (2024). Facilitating online self-regulated learning and social presence using chatbots: Evidence-based design principles. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 18, 56-71. <https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3523199>
- Jankowski, C. R. (2018). *Natural language understanding system and dialogue systems*. U.S. Patent No. 10, 482, 182. U.S. Patent and Trademark Office. <https://patents.google.com/patent/US10482182B1/en>
- Kerres, M., Gorissen, P., & Klinkenberg, D. (2021). Empathic conversational agents in digital learning environments: Benefits and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 45–60. <https://doi.org/10.1111/bjet.130>
- Kesarwani, S., & Juneja, S. (2023, April). Student chatbot system: A review on educational chatbot. In *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)* (pp. 1578-1583). IEEE.
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Liao, L., Zhou, Y., Ma, Y., Hong, R., & Chua, T. S. (2018, October). Knowledge-aware multimodal fashion chatbot. In Proceedings of the 26th ACM international conference on Multimedia (pp. 1265-1266).
- Lison, P., et al. (2018). *Conversational agents in educational contexts: A Survey of recent developments*. Springer.
- Liu, M., Sui, M., Nian, Y., Wang, C., & Zhou, Z. (2024, September). CABERT: Leveraging Context Awareness for Enhanced Multi-Turn Chat Interaction. In *2024 5th International Conference on Big Data & Artificial Intelligence & Software Engineering (ICBASE)* (pp. 388-392). IEEE.

- Llanos, R., Gonzales, G., & Morzan, J. (2024, December). Enhancing student success through ai integration: A study on the implementation of a virtual assistant in higher education courses. In *2024 IEEE 4th International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)* (pp. 1-4). IEEE.
- Maria, K., Drigas, A., & Skianis, C. (2022). Chatbots as cognitive, educational, advisory & coaching systems. *Technium Soc. Sci. J.*, 30, 109.
- Milheim, W. D. (1989). Computers and satellites: Effective new technologies for distance education. *Journal of Research on Computing in Education*, 22(2), 151-159. <https://doi.org/10.1080/08886504.1989.10781910>
- Mowreader, A. (2025, January 22). Students and Instructors Say AI Tool Helps With Understanding, Confidence in Course Materials. *Inside Higher Ed*. <https://www.insidehighered.com/news/student-success/academic-life/2025/01/22/survey-college-students-enjoy-using-generative-ai>
- Mzwri, K., & Turcsányi-Szabó, M. (2023). Chatbot development using APIs and integration into the MOOC. *Central-European Journal of New Technologies in Research, Education and Practice*, 5(1), 18-30.
- Niculescu, A. I., & Banchs, R. E. (2019, September). Humor intelligence for virtual agents. In *9th international workshop on spoken dialogue system technology* (pp. 285-297). Springer Singapore.
- Ovchinnikova, E. (2012). Natural language understanding and world knowledge. In *Integration of world knowledge for natural language understanding* (pp. 15-37). Atlantis Press.
- Pereira, R., Reis, A., Barroso, J., Sousa, J., & Pinto, T. (2022, August). Virtual assistants applications in education. In *International conference on technology and innovation in learning, teaching and education* (pp. 468-480). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22918-3_38
- Puertas, E., Vivas, G. M., & Requejo, S. M. (2023). Development of chatbots connected to Learning Management Systems for the support and formative assessment of students. <https://doi.org/10.1145/3637989.3637998>
- Raouna, K. (2024). *What is online learning? Brief history, benefits & limitations*. <https://www.learnworlds.com/what-is-online-learning/>
- Riza, A. N. I., Hidayah, I., & Santosa, P. I. (2023, June). Use of chatbots in e-learning context: A systematic review. In *2023 IEEE World AI IoT Congress (AIoT)* (pp. 0819-0824). IEEE.
- Schroeder, J., Gnewuch, U., Morana, S., & Maedche, A. (2022). Designing goal-setting conversational agents: The role of goal specificity and feedback. *Journal of the Association for Information Systems*.

- Shaik, T., Tao, X., Dann, C., Xie, H., Li, Y., & Galligan, L. (2023). Sentiment analysis and opinion mining on educational data: A survey. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2302.04359>
- Sharef, N. M., Murad, M. A. A., Mansor, E. I., Nasharuddin, N. A., Omar, M. K., & Rokhani, F. Z. (2021, November). Personalized learning based on learning analytics and chatbot. In *2021 1st Conference on Online Teaching for Mobile Education (OT4ME)* (pp. 35-41). IEEE.
- Skjuve, M. (2020). “From Start to Finish”: Chatbots Supporting Students Through Their Student Journey.
- Sonderegger, S., & Seufert, S. (2022). Chatbot-mediated Learning: Conceptual Framework for the Design of Chatbot Use Cases in Education. In *CSEDU (I)* (pp. 207-215).
- Tapia-Hoyos, J. J. (2024). Chatbots in the service of university students: A review. 1, 1–7. <https://doi.org/10.47909/ssb.08>
- Woolf, B. P., Burleson, W., Arroyo, I., Dragon, T., Cooper, D. G., & Picard, R. W. (2009). Affect-aware tutors: Recognizing and responding to student affect. *International Journal of Learning Technology*, 4(3/4), 129–164. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2009.028804>
- Yakin, A. A., Muthmainnah, M., Apriani, E., Obaid, A. J., & Elngar, A. A. (2023). Transforming Online Learning Management: Generative Models on ChatGPT to Enhance Online Student Engagement Scale (OLE). Idārah. <https://doi.org/10.47766/idarah.v7i2.1514>

A Literature Review on Distance and Open Education¹

Sohret Sagban²

Cemil Yucel³

Cavide Demirci⁴

Abstract

With the new technologies changing rapidly in today's digital world, learners try to seek alternative education systems other than the formal education. As the need for education has increased, so has the importance of access to more flexible and accessible ways of learning. As a result of these advances, distance and open education becomes more important and their meanings with their functions also change accordingly. Therefore it will be useful to go over these concepts. In this part of the chapter the concepts of distance education and open education will be explained thoroughly. The definitions, advantages and disadvantages, histories and applications of these concepts will be given within these terms. Before moving on to distance and open education, learning types and non-traditional learning types are also described to understand these concepts better.

1 This study is extracted from my doctorate dissertation entitled "A Thematic Analysis on Open Education High School and Preparing for The University Entrance Exam from Open High School within The Context of Phenomenological Design" (Phd Dissertation, Eskisehir Osmangazi University, Eskisehir, Turkiye, Spring 2025).

2 Phd Student, ESOGU, Institute of Educational Sciences, sohretoz@yahoo.com
ORCID: 0009-0009-5872-7433

3 Prof. Dr., ESOGU, Faculty of Education, Educational Sciences Department,
cyucel@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4183-8136

4 Prof. Dr., ESOGU, Faculty of Education, Educational Sciences Department,
cdemirci@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4789-4286



1. Types of Learning

Like most aspects of education and training, learning has its terms and phrases with specific meanings in specific contexts. Therefore, this part will focus on these concepts from the general to the specific. Phil Race, in his book “Open and Flexible Learning” mentions ten types of learning. Although the umbrella term in the book is ‘open’ and ‘flexible learning’, ‘learning’ can mean to encompass everything else left (1998, p.7):

Table 1 Learning Types

Learning Type	Explanation
Open Learning:	It is the term used when learners normally have some control over what, how, where, when and the pace at which they learn.
Distance Learning:	This term is often used when open learning takes place away from the materials provided. The first courses of open education are seen in the Open University in the UK and then in the other parts of the world as a correspondence process.
Flexible Learning:	This term is similar to open and distance education. But it also relates to methods of learning in which students can control and change the time, location, speed, and processes of their studies in formal education. It is also sometimes considered a management tool for institutions, with usages such as removing barriers to access, developing choice of students, and having more education.
Individualized Learning:	This term refers to any type of learning, such as open, flexible or distance learning programs, where learners are considered to be working largely on their own.
Learning Based on a Resource:	This term refers to ways of learning in which learners are supported by resources. For example, these resources cover both print-based and computer-based variations. It has almost the same learning circumstances in open or flexible learning.
Supported Learning on One's Own:	This term is often used to describe open, distance or flexible learning types. It is a system in which learners study via resource materials and their learning is supported by printed or computer-based materials. Much more emphasis is placed on the school and the teacher.
Independent Learning:	This term is often used to emphasize learners' freedom to learn. It includes learning processes that are supported by printed or computer based resources printed or computer-based resources. It is flexible, open and remote. Independent learning includes the learner's assessment by himself/herself.
Student Centered Learning	In fact, all learning should be student-centered. Nevertheless, this kind of learning is within all the types of learning described here.
Computer-Aided Learning	This term is related to computer-based education. All these types of learning have common characteristics with each other. It is the open and flexible form of learning and involves the use of information technologies.
Interactive Learning:	Here there is an interaction between the learner and the trainer. For example, learners are given things to do as the primary means to help them learn, and then feedback is provided to help them see how they did (or what they might have done wrong).

According to Wedemeyer (1981, pp. xxv-xxvi), who first mentioned the concept of OE (open education), there are non-traditional forms of learning and they are divided into 4 groups: independent learning, distance learning, open learning and external learning.

Table 2 Non-Traditional Learning Types

Non-Traditional Learning Type	Explanation
Independent Learning:	It refers to learning that is completely or largely independent of external control and guidance. There is a distance from educational authority and a control of the learner. Students are independent learners and busy with continuous learning whenever and wherever they want, sometimes via letter or e-mail. Education reaches students through the media such as a correspondence, radio, television, satellite, telephone or computer. There is also an interaction between the teacher and the student and the education is individualized.
Distance Learning:	This concept explains activities in education where the learner and the teacher are physically away from each other. Learning is usually part-time or if not so, similar to independent learning. Programs, such as using communicative media such as radio or television or informational technologies can also be seen in this type of learning.
Open Learning:	The term goes back to 1969 when the Open University in the UK was established. It offers distance and part-time learning to learners. Learners control and direct their own learning to some extent, but learners do not have to have the prerequisites for admission or approval to OU. They also have open access to resources.
External Learning:	This term, commonly used in the UK, refers to learning outside of school or campus. External study programs make education available to remote, part-time students using different media and use the classroom for specific purposes. External degree programs have also attracted much attention in the United States.

Reference: Wedemeyer, 1981 (s. xxv-xxvi)

Distance and open education is related to formal and non-formal education hence these terms will also be explained here:

2. Formal and Non-formal Education

All educational activities except for formal education fall under the umbrella of non-formal education. "According to the Basic Law on National Education, non-formal and formal education should be organized in such a way that they support each other and benefit from each other's opportunities" (Adiguzel, 2006, p. 6-7).

The structure of the Turkish National Education System is determined by the National Education Fundamental Law No. 1739 and consists of two

main parts: "Formal Education" and "Non-Formal Education". Formal education is the education that is regularly provided to individuals of a certain age group and at the same level, with programs prepared according to the purpose, under the roof of a school. Formal education includes pre-school, primary, secondary and higher education institutions (MoNE, 2021). Again, the aim of non-formal education is explained as follows for those who are in any stage or outside of formal education or who have left it;

- to teach reading and writing,
- to prepare continuous education opportunities,
- to finish their incomplete education,
- to provide education opportunities to facilitate their adaptation to scientific, technological, economical, social and cultural developments,
- to provide education that protects, develops, promotes and adopts our national cultural values,
- to provide education for collective living and cooperation,
- to provide them with the understanding and habits of co-working and co-organizing,
- to provide them with the opportunities to acquire a profession,
- to provide those working with the necessary skills,
- to spend their leisure time in a useful way.

3. School Dropout

In fact, the transition to OE often starts with dropping out of school. Therefore, this issue will be addressed here before the concepts related to OE. School dropout is defined as students leaving formal education for any reason. These students are usually those who transfer to OE, repeat a grade, go abroad, give up their right for education or die (Yuksel, 2021, p. 5). Fuller (1927, p.1-3) emphasizes that dropouts between the ages of 14-17 are mostly students who work and earn money in their early life, but later on, achievement tests in schools also lead to this. In other words, students who score lower on achievement and intelligence tests don't want to continue their education. Therefore, he suggests that countries should implement practices that prevent child labor.

Oncu (2017, pp. 19-23) emphasizes that although school dropout occurs at any stage of the education process, it occurs most frequently in the 9th grade. He categorized the reasons for school dropout in 5 different groups:

individual reasons, institutional/systemic reasons and the reasons related to the family, the peers and the teachers.

Sozer (2017, pp. 494-505) mentions the necessity of focusing on the dropout problem in order to utilize educated human resources efficiently and effectively. School dropout rates occur mostly in vocational education institutions in secondary education. He also emphasizes that there is no structure to follow the dropout rates and therefore there is no clear statistical information on this issue. When the reasons for school dropout are investigated, the most common concepts are low academic achievement and disciplinary punishments at school. Kember (1990) states that when students feel that they are not included in school, their absenteeism and dropout rates increase (as cited in Adiyaman, 2001, p. 28). In other words, students who do not feel connected to school have lower academic achievement and are more likely to drop out of school (Brewster & Bowen, 2004).

Doll, Eslami, and Walters (2013, p. 10) examined the reasons for school dropout comparatively according to years and participants (administrators, teachers and students). Accordingly, when the information obtained from the "National Education Longitudinal Studies" statistics in the United States is analyzed, it is revealed that the school administrators have the lowest rate of participation in the reasons for school dropout while the students have the highest rate of participation. This shows that school administrators are not seriously interested in this problem. However, administrators showed the highest level of agreement on student absenteeism, which may be related to the fact that they see student absenteeism as part of their job. Teachers, on the other hand, focused on verbal and physical violence. This may be related to the fact that they witnessed the incidents themselves. Students, on the other hand, showed higher involvement in the factors such as fighting, vandalism, drug or alcohol consumption, and skipping classes. Students participated in the factors of social attention (such as verbal and physical violence by teachers and absenteeism) and serious punishments least.

Simsek and Sahin (2012, p. 42) argue that school dropout causes both individual and social problems and that students who engage in this behavior are one step behind their peers who complete formal education. The authors categorized the reasons for school dropout under three headings: individual, school-related, social environment-related and family-related.

Unfortunately, dropping out of school, which seems to be a personal problem at its core, later leads to long-term social problems. In our country, most of the students who drop out of school enroll in OE. In addition, with the transition to 4+4+4 compulsory interrupted education as of 2012,

the transition to OE was made easier. With this it was aimed to reduce the school dropout rate (Yuksel, 2021, pp. iv-1). With the new regulations made in the year 2023 which has made open education transition more difficult, this rate is being tried to be reduced though.

In this part of the study, distance education and OE will be explained more among these learning types related.

4. Distance Education

4.1. The Definition and The Characteristics of Distance Learning

OE institutions can essentially be seen as part of distance education. For this reason, it would be useful to explain the concept of distance education here. Samur et al. (2011, p. 1326) stated that there are many definitions of distance education in the literature, although the main ones are generally similar. The more the instructional technology advances, the broader new definitions come up. In other words, the new technological developments change the way educators think about the meaning of distance education. Nowadays technology also provides more opportunities that enhance the quality of distance education.

Kancinar and Muglu (2024, p. 918) mention that distance education can reach a wider audience, is technology-based and not dependent on location. According to Balaban (2012, p. 1), distance education and electronic learning complements and supports formal education. In this way, access to information is accelerated without time and location limitations and information is spread within the society. Balaban also lists the advantages of distance education as follows: less time, lower cost, more students, more educational opportunities, more information production and dissemination, easier and faster communication, more learning, more satisfaction, more value creation and gain (2012, p.3). Cetinkaya and Demirel (2022, p.78) state that distance education is an opportunity for people who cannot attend school for various reasons and who want to educate themselves in various fields. This opportunity gives students the right to study wherever and however they want. In addition, it is an alternative to be utilized in global disasters such as the recent pandemic period. According to Cicek (2005, p.30), distance education is provided remotely and technology is used for communication in order to continue the educational process. Demiray (2013, p. 160) defines distance education as an application in which students from all parts of life learn at their own pace using communication technologies.

Teker (1995, p. 269) defines distance education as the realization of learning activities of instructors with students in separate places and lists the characteristics of distance education as follows:

- students and teachers are not in the same environment during the learning process,
- different educational organizations are organized for the evaluation of students,
- communication between students and teachers takes place through the media.

Sahin (2017, p. 2) states that distance education definitions have 3 common features: "the student and the educator being far away or at different distances, the form of education being planned and formal, and the use of technology". According to Isman (2011, p.3) the first application of distance education dates back to the teaching by letter in 1728. Due to the rapid advances in communication technology new changes occur in the structure of it. In this way, students and teachers can communicate more with each other and the exchange of information between them increases.

Kirik (2014, pp. 74, 75) states that with the development of new communication and internet technologies, educational practices have changed and distance education has become widespread in the world. In many developed countries, where lifelong learning activities are emphasized, distance education is an important tool in maintaining these activities, and countries continue to use distance education more and more due to many inadequacies. In addition, distance education is now used interactively (synchronously or asynchronously).

Adiyaman (1997, pp. 1-3) states that societies need flexible, effective, applicable and acceptable education systems. In this case, distance education with its broad content and low cost is a complementary system for both formal and non-formal education. Many countries prefer distance education because it reaches more students and allows them to take courses that are difficult or costly to teach in schools when teachers are not available. Also in Turkiye this kind of education is a solution for those who cannot attend school.

4.2 The Advantages and Disadvantages of Distance Education

With distance education, more information can be delivered to wider masses. Although it has limitations, it is functional and advantageous due to its flexibility. Sarihan (2010, p.7) states that distance education takes

education and training out of school and uses technological opportunities, so that individuals have the opportunity to self-educate in a more individual and flexible way. Demiray (2013, p. 155) states that distance education is a great advantage especially for women who cannot use their right for formal education to improve themselves.

Distance education can be used in different ways, such as internet-based and computer-assisted education. For example, one-way and interactive sites, discussion lists or forums, the use of internet services such as telnet are also included in these different uses. In these web environments, people can gain more knowledge through sharing (Seferoglu, 1999, p. 103).

Today's concept of distance education recalls the concept of electronic learning. As mentioned earlier, with the advancement of technology, the flow and sharing of information has accelerated with e-mail, surfing the net, smartphone or applications and social media. Students will have more opportunities for self-discovery as they will be oriented towards their own interests and abilities. Thus, OE applications have also become easier. In addition to these conveniences, Seferoglu (1999, p. 108) mentioned the following advantages about the distace learning:

- Individuals experience a sense of personal fulfillment by sharing their thoughts with more people.
- People who are more reserved or introverted can be more courageous in their sharing.
- Anyone can access the information they want at any speed.
- In a lecture environment, examples of negative motivation from others can be eliminated.
- The information given can be perceived more objectively in a more relaxed environment (such as the home environment of the people at the PC or the school laboratory...).
- In addition, the participants are not in a position to ask for information to anyone, they can re-study as much as they want at any time.
- There is an ease of access to the course for those who lack time or have other programs.
- There are more opportunities for personal development. The desired hobby, skill development can be achieved more easily.

Bedel (2006, p. 6) states that distance education uses the developing communication opportunities and this can eliminate other limitations such

as time, labor, space, etc. Isman (2011, pp.5-8) also states that lifelong learning can be accelerated by distance education in order to catch up with the information age. In addition, the problems that arise with population growth can be solved more easily with this system. Distance education can also support individuals to develop in accordance with their own interests and abilities. In addition, distance education can be a solution to many of the problems in the Turkish education system; for example, everyone can benefit from qualified teachers via the internet as much as and whenever they want. Problems such as lack of schools, classrooms or teachers can be prevented. Thanks to virtual laboratories, the problem of insufficient equipment can be eliminated. More modern education methods can be used. It can be beneficial for students whose families are indifferent or have low levels of educational background. Problems of absenteeism, especially for girls, can be solved. It can be a solution to the problem of not being able to provide education with the same quality and standard in all schools. It can also be a solution for crowded classrooms.

However, along with these advantages, there are also some disadvantages of electronic learning within distance education. With the availability of some new applications that read facial expressions though, teachers still are unable to follow students' interest in the lesson because they cannot read their facial expressions. Another disadvantage of distance learning can be the inadequacy of technological background and the readiness of teachers, parents and students for this process. In addition, some students may be disadvantaged technologically due to the absence of computer or internet. Another disadvantage of distance education may be that students who spend too much time with technology may become addicted to technology. Sen and Cakmak (2022, p. 132) also stated that in order the distance education to be more successful the teachers should be able to more versatile and technostuctured.

4.3. The History of Distance Education in The World and in Turkiye

Ozkahveci (2001, p.7) mentions about the history of distance education in his thesis as follows: The first initiative in America was the establishment of the "Association for the Promotion of Home Improvement". In 1892, a department on distance education was established at Columbia University. In the UK, the Open University (Open University) was founded. In Germany, a telecollege education institution was founded in 1856. In Russia, distance education units were opened for public education and at universities. In 1907, a distance education center was established in Paris. In

Japan in 1948, distance education was first used at the junior, high school and university levels for those who were away from school and those who were doing military service. Australia has successfully implemented distance education in primary and secondary education institutions. In New Zealand, a correspondence teaching center was founded in 1922. Other countries have also started to incorporate distance education into their systems.

According to Guclu and Bozgeyik (2017, p. 143), there is a crucial relationship between the growth of distance education and OE in Turkiye. Usun (2006, cited in Guclu &Bozgeyik, 2017, p. 145) categorized this process and implementation into 11 stages:

- putting the subject on the discussion agenda and developing proposals (conceptualization process 1927-1960),
- teaching by letter,
- Trial Higher Teacher Training School,
- Non-formal Higher Education Institution,
- Open Primary School,
- Open Education High School,
- Open Education Faculty,
- Vocational and Technical Open Education School,
- Fono Open Education Institution,
- distance higher education studies based on interuniversity communication and information technologies.

Bozkurt (2017, pp. 85-87) also divides the distance education process into 4 periods:

- discussion and proposals (conceptual 1923-1955),
- distance education by correspondence (by letter (1956-1975),
- distance education by audio-visual tools (radio-television 1976-1995)
- and information-based applications (internet-web 1996-...) periods.

The author states that this process in the world dates back to three centuries ago and that in Turkiye this process started two centuries later with the establishment of the Republic of Turkiye. According to these stages, in the first years of the Republic, the subject was mostly discussed, and after the 1950s, the development period continued with the advancement of technology. Yilmaz (2009, p. 86) emphasized that distance education was

first officially done through correspondence and reached its current structure thanks to the dizzyingly advancing technology.

To summarize briefly, distance education and OE has broadened in the world and in our country, first through letters, then through radio and television (broadcasting, press) and then through broadcasting (printed material). In applied courses, face-to-face education is more appropriate. Currently, it can reach wider masses by using internet-based and computer-aided education.

4.4. Applications of Distance Education

Distance education courses can be classified into three groups: fully asynchronous education, fully online education and mixed education (Uysal et al., 2022, p. 772). Kancinar and Muglu (2022, p. 918) also categorize today's education as formal, distance and hybrid. It has also gained more importance during and after the Covid-19 pandemic period and its definition has included the concept of urgency this time. On February 6, 2023, with the upsetting earthquakes of 7.6 and 7.4 magnitude that took place in our country, the decision of distance education in universities has been taken in our education system. In this case, the responsibilities of educators and academicians are of great importance. Karadag and Yucel (2022, p. 182) state that with the pandemic period, new orientations will also occur in education and training practices. They also emphasize that Turkiye's place in distance and digital education should be determined early in this period. The fact that the Covid-19 case appeared late in our country gave educational institutions the opportunity to prepare earlier.

Agaoglu et al. (2002, p. 46) state that students in distance education consist of more heterogeneous groups than in formal education, so distance education requires more special education and teaching vision. While distance education was previously important for those who could not access education, with the change in conditions and needs and globalization, it has become important for all segments of the society (Gumusel & Dolen, 2022, p1).

5. Open Education

5.1 The Definition, History and Characteristics of Open Education

Open education, which is also a part of distance education, is a rapidly growing education sector that aims to broaden education. As individuals around the world communicate more and more, especially thanks to the

internet, more and more individuals are looking for alternative education methods to meet their needs and preferences too. With OE, people can change their thoughts about education and continue to improve themselves. It offers people the opportunity to learn according to his/her own speed and time. This method of education is designed for students who cannot attend school because of their own responsibilities. OE is also a flexible form of learning that allows students to study from anywhere at any time that suits them. It can be seen at all levels, from kindergarten to university. Cicek (2025) emphasizes that open education, also supports people who are deprived of formal education so that they do not break away from society and take an active role in it.

Sahin (2017, pp. 3-4) states that although the concept of open education is often thought to be synonymous with distance education or these two concepts are mentioned together, OE is actually based more on adult education and training philosophies and approaches. As in adult education, OE makes education more interactive and facilitates access to education, thus makes education more student-centered. In addition, the concept of open education aims to eliminate prerequisite restrictions for time, place, work and registry in school. The difference between the distance and open education is that the former is based on method and the latter is based on philosophical foundations. Hakan (p. 59-60) defines distance education as follows: "a method of providing education effectively using new communication technologies, which has emerged due to the increase in the need for education and the inability of schools to respond to this need". This model includes three basic parts:

- course materials and books,
- radio-television programs or computer tools, applications, etc.
- the presence of teachers and students together when necessary.

Akarsu (2019) states that formal education has deficiencies in terms of placement and education. He also states that in cases where formal education is incomplete, OE can complete these deficiencies. Being independent from time and location and being easy to settle are among the advantages of OE. It is an undeniable opportunity for people who are not the part of formal education or who want more education. Hakan (p.61) also states that OE is not a system that emerged suddenly. In fact, he says that the increase in the demand for education, the inability of formal education to meet this demand, the search for solutions to educational problems with the use of the opportunities offered by advancing technology are the factors in the

foundation of this system. It is also of great importance to those who want to be in the life long learning process. In addition, it is not a second alternative because it is a system in itself.

In fact, in Turkiye the concept of OE was first used as a higher education policy by Anadolu University in 1982. Afterwards, Open Education High School was opened in 1992, followed by the opening of Open Education Primary and Secondary School in 1997 (Sahin, 2017, p.10).

5.2. Advantages and Disadvantages of Open Education

There are many benefits of OE:

- It provides education to those who cannot attend classes in formal education.
- Students who live in remote areas, have disabilities or cannot attend classes due to family responsibilities can continue their education.
- It is low-cost, i.e. lower than the costs compared to the traditional education and its materials. Thus it makes education accessible to people from all socio-economic backgrounds. It also allows students to attend school while carrying out responsibilities of the work or something else.
- Students have also as much time as they need to understand the previous subject before moving on to the new subject, which helps them to understand the subject better. The biggest advantage of OE is that it gives students flexibility. Students can plan lessons according to their own schedule and speed.

Bedel (2006, pp. 29-30) lists the benefits of the OE application as follows:

- Students' contribution to national income is not interrupted.
- Students do not have adaptation problems to a new environment.
- Students are free of some bureaucratic procedures.
- Students do not have absenteeism problems.
- Students' achievements are evaluated with higher validity and reliability.
- Students are evaluated under equal conditions.
- Students who cannot continue their education due to lack of teachers or transportation difficulties are given the opportunity.

- Teachers are not obliged to carry out bureaucratic procedures.
- It has a complementary role in high school residential areas where “housing, nutrition, transportation, etc.” facilities are insufficient.
- It provides equality.
- It enriches the culture of the society.

In addition to its benefits, OE also poses some challenges. The most important of these are:

- The lack of personal interaction can make it difficult for students to ask questions and wait for the topic to be explained.
- Another challenge can be the lack of motivation for students to work on their own, which can lead to a lack of discipline and commitment to the program.
- Disadvantages include students working alone and lacking social interaction. Furthermore, it can be difficult to get used to the distance learning system and it is important to maintain students' motivation.

Despite these challenges, it is still an education system that allows people to continue their education thus develop themselves and improve their lives.

In his book “Learning at the Back Door” (1981, pp. 62-63), Wedemeyer mentions 10 characteristics of OE. These characteristics are defined as follows:

1. The learner can analyze, interpret and reveal his/her goals and abilities both at the beginning and throughout his/her education through the system's tutorial and learning program.
2. The system combines both the tutorial and the learning programs which are different from each other and is created by the learners themselves with the help of the system.
3. In this respect it is thus possible for a learner to engage in the learning-program and tutorial-program without the imposition of the conventional educational entry requirements and without the obligation to provide an academic degree or any other certificate as an extrinsic reward.
4. The system assumes that there are learning objectives that can be used to make decisions in instructional design or assessment. It also requires that the objectives are both fully known to the learners and that the learners are involved in the decision-making process.

5. As a solution principle, the system can take on more and more learners without any increase (beyond a certain real/minimum sum value) in the unit cost of learning experiences. When this aggregate level is enhanced, the unit costs will vary inversely to the total system costs.
6. The platform allows the operational application of audial and visual tools via the media and the internet.
7. The system uses testing and assessment to diagnose and analyze the achievement of learning objectives. These objectives are set within the goal of private or self-directed learning. They are not directed at learning for others.
8. The system can tolerate the distance between the learner and the instructional tools and resources and distance is a positive factor of independent education.
9. In the system increasing the quality of the environment of the learner is more important than individualized learning with the disadvantages of location and time.
10. The system actively seeks, acquires and sustains collaborative learning resources from the public. These resources changes the learning into a natural and continuous activity. The natural learning environment here is one that lives, works, recreates and includes learning as an important step towards a 'learning society'.

References

- Adiyaman, Z. (1997). Reasons for Open Education High School Students to Drop Out of School and Suggestions. (Master's Thesis, Middle East Technical University).
- Agaoglu, E., Imer, G., & Kurubacak, G. (2002). A Case Study of Organizing Distance Education: Anadolu University. *Turkish Cerrimici Journal of Distance Education*, 3 (1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tojde/issue/16939/176840>
- Bedel, Y. (2006). Evaluation of the Effectiveness of Academic Advising Services of Open Education High School Vocational Open Education Program [Master's Thesis, Ankara University].
- Bozkurt, A. (2017). The Past, Present, and Future of Distance Education in Turkiye. *Journal of Open Education Applications and Research*, 3(2), 85-124. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/34117/378446>
- Brewster, A., & Bowen, G. (2004). Teacher Support and the School Engagement of Latino Middle and High School Students at Risk of School Failure. *Child and Adolescent Social Work Journal*, 21, 47-67. <https://doi.org/10.1023/B:CASE.0000012348.83939.6b>
- Cicek, S. (2005). Problems Encountered in Girls' Vocational High School Open High School Program Applications and Solution Suggestions: The Case of Elazig, Malatya and Diyarbakir Provinces [Master's Thesis, Firat University].
- Demiray, E. (2013). Distance education and the importance of distance education in women's education. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(2), Article No: 18. ISSN: 2146-9199.
- Demirel, B., and Cetinkaya B. (2022). Students' Reasons for Choosing Open Education High School and Their Opinions on Open Education High School Services (Sample of Erzin).
- Doll, J. J., Eslami, Z., & Walters, L. (2013). Understanding why students drop out of high school, according to their own reports: Are they pushed or pulled, or do they fall out? A comparative analysis of seven nationally representative studies. *Sage Open*, 3(4), 2158244013503834.
- Fuller, R. G. (1927). *Fourteen is too early: Some psychological aspects of school-leaving and child labor*. New York: National Child Labor Committee. <https://nrs.lib.harvard.edu/urn-3:fhcl:769137>
- Guclu, M., and Bozgeyikli, H. (2017). Vocational Open Education High Schools in Turkiye: An Evaluation in Terms of Historical Development. *Hak-Is International Journal of Labor and Society*, 6(14), ISSN: 2147-3668.
- Gumusel, G., and Dolen, H. (2022). Future Trends with a Historical Overview of Distance Education in the World and in Turkiye. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, Year 8, Volume 15, 152.

- Hakan, A. (1991). Open Education in the Solution of Educational Problems: Contemporary Developments in the Educational Sciences (Ed. A. Hakan), Eskishehir, *Anadolu University Open Education Faculty*, No: 203.
- Isman, A. (2011). Distance learning. Pegem.Ansara.
- Karadag, E., & Yucel, C. (2020). Distance education in universities during the novel coronavirus pandemic: An evaluation study of undergraduate students. *Journal of Higher Education*, 10 (2), 181–192. doi:10.2399/yod.20.730688.
- Kancinar, F., & Muglu, T. (2024). Comparisons of Formal Education and Distance Education from the Perspectives of Higher Education Students. Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Journal (72), 131-154. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1362463>
- Kember, (1990). in BN Koul and J. Jenkins. (Eds.). *Distance Education: A Spectrum of Case Studies*. London: Kagan Page.
- Kirik, A. (2014). The historical development pf distance education and its status in Turkiye. *Marmara Communication Journal*, 0 (21), 73-94. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruid/issue/22159/238064>
- Oncu, E. C. (2017). *Students, School Administrators, Teachers and Parents' Opinions on the Reasons for Secondary School Students' Transfer to Open Education High School*. [Master's Thesis, Anara University].
- Ozkahveci, O. (2001). *Comparison of Academic Achievement of OEHS Vocational Open Education Program Students and Girls' Vocational High School Students*. [Master's Thesis, Gazi University].
- Race, P. (1998). *500 Tips for open and flexible learning*. Kogan Page. London
- Sahin, B. (2017). *Participation patterns of Open Education High School students and graduates (The Case of Cankaya District of Ankara Province)*. (Ph.D. Thesis, Ankara University).
- Samur, Y., Akgun, E., and Duman, B. (2011). *Distance Education in Turkiye: Past - Present – Future*. International Higher Education Congress: New Directions and Problems (UYK-2011), 2. Vol. XI, 1325-1330.
- Sarihan, S. (2010). *Student Views on the Effects of Student Services in Vocational Open Education High School*. (Master's Thesis, Ankara University).
- Seferoglu, S. (1999). *In-Service Professional Development and Distance Education Practices*. Distance Education Symposium.
- Sen, H. Senay ve Cakmak, M. (2022). A case study on the opinions of faculty members on the impact of the COVID-19 pandemic on the teacher training process. *International Education Congress*, 17-19 November 2022, Akdeniz University, p. 132-133.

- Sozer, Y. (2017). *Evaluation of Vocational Open Education High School Students' Opinions on the Reasons for Being Out of Formal Education*. Dicle University Journal of Ziya Gokalp Faculty of Education, (30), 493-507 <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.785>.
- Teker, N. (1995). The Structure and Functioning in Distance Learning (*Open Education High School Sample*). Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 28(2), 269-280. https://doi.org/10.1501/Egifikasi_0000000301
- Uysal, S., Sarier, Y., Ulus, A., Kurt, A. A., Erdogan, E., and Bulbul, A. H. (2022). *International Education Congress 17-19 November 2022 / Akdeniz University 277 TUBTAK 4005 Evaluation of the Project "Development of Synchronous and Asynchronous Teaching Skills of Classroom Teachers through Blended Vocational Education"*. pp. 777-779.
- Wedemeyer, C. A. (1981) *Learning at The Back Door: Reflections on Non-Traditional Learning in The Life Span*. The University of Wisconsin Press. Wisconsin.
- Yilmaz, E. (2009). *Comparison of Human Value Profiles of Open Education High School and Vocational Open Education High School Students - The Case of Istanbul Province*. (Master's Thesis, Yeditepe University).
- Yuksel, G. (2021). *Reasons for Secondary School Students in Van Province to Transition to Open High School*. (Master's Thesis, Karadeniz Technical University). <http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-09272006-20832/unrestricted/thesis.pdf>

Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu: Yapay Zeka ve Dijitalleşme Perspektifleri

Editör:

Prof. Dr. Ugur Büyük

