

**TEKNOLOJİ VE EĞİTİMDE YENİ
UFUKLAR: YAPAY ZEKA
ENTEGRASYONLARI**



Editör: Prof. Dr. Ozan ARTUN

Doç. Dr. Gürcan UZAL

Doç. Dr. Aytekin ERDEM

Dr. Öğr. Üyesi Hasan METE

Dr. Öğr. Üyesi Erdal KILIÇ

Dr. Öğr. Üyesi Senem ÇOLAK YAZICI

Meryem GÖÇER

Kamil KÜRTÜL

Gülsüm KÖRZ

Nevzat ALTUNCU

Tuba Nur ÇAYLI

ISBN: 978-625-5923-43-1

Ankara -2025

TEKNOLOJİ VE EĞİTİMDE YENİ UFUKLAR: YAPAY ZEKA ENTEGRASYONLARI

EDİTÖR

Prof. Dr. Ozan ARTUN
ORCID ID: 0000-0002-8077-1432

YAZARLAR

Doç. Dr. Gürcan UZAL¹

Doç. Dr. Aytekin ERDEM²

Dr. Öğr. Üyesi Hasan METE³

Dr. Öğr. Üyesi Erdal KILIÇ⁴

Dr. Öğr. Üyesi Senem ÇOLAK YAZICI⁵

Okul Müdürü Meryem GÖÇER⁶

Okul Müdür Yrd. Kamil KÜRTÜL⁷

Okul Müdürü Gülsüm KÖRZ⁸

Okul Müdürü Nevzat ALTUNCU⁹

Tuba Nur ÇAYLI¹⁰

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Elektronik ve Otomasyon, Tekirdağ, Türkiye. **guzal@nku.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-2029-8612

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Elektronik ve Otomasyon, Tekirdağ, Türkiye. **aerdem@nku.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-1760-4789

³Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Gıda İşleme, Tekirdağ, Türkiye, **hmete@nku.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-8701-379X

⁴Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Tekirdağ, Türkiye,
ekilic@nku.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-8212-5533

⁵Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi,
Düzce, Türkiye, **senemcolakyazici@duzce.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-2326-8996

⁶Anadolu Üniversitesi, Okul Öncesi Öğretmenliği, Osmaniye, Türkiye,
gcrmeriyem53@gmail.com

⁷Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Yönetim Teftiş Planlaması ve
Ekonomisi, Osmaniye, Türkiye, **kurtulkamil@hotmail.com**

⁸İstanbul Üniversitesi, Çocuk Gelişimi, Osmaniye, Türkiye,
gulsumkorz80@gmail.com

⁹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği, Osmaniye, Türkiye,
nevzat_altuncu@outlook.com

¹⁰Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye,
tubanur.cayli@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15323873>



Copyright © 2025 by UBAK publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. UBAK International Academy of Sciences Association
Publishing House®
(The Licence Number of Publicator: 2018/42945)

E mail: ubakyayinevi@gmail.com

www.ubakyayinevi.org

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

UBAK Publishing House – 2025©

ISBN: 978-625-5923-43-1

May / 2025

Ankara / Turkey

ÖNSÖZ

Teknolojik gelişmeler, toplumsal yapının hemen her alanında dönüşüme neden olmakta; bu bağlamda, eğitim sistemine söz konusu teknolojilerin bütüncül bir biçimde entegre edilmesi, bilgi toplumu olma hedefi doğrultusunda kritik bir öneme sahiptir. Özellikle yapay zekâ teknolojilerinin son yıllarda küresel ölçekte hızla yaygınlaşması ve çok çeşitli disiplinlerde işlevsel olarak kullanılmaya başlanması, eğitim alanında da bu teknolojilerin entegrasyonunu kaçınılmaz kılmaktadır.

Bu kitap, yapay zekâ teknolojilerinin çağdaş sorunlara yönelik çözüm potansiyelini çok boyutlu bir bakış açısıyla ele almakta ve özellikle eğitim alanındaki uygulamalarına odaklanmaktadır. Birinci bölümde yapay zekânın tarihsel gelişimi özetlenmiş, günümüzde eğitimde kullanılan yapay zekâ araçları tanıtılmış ve dijital teknolojilerin gelecekteki rolüne ilişkin öngörüler ile yapıcı önerilere yer verilmiştir.

İkinci bölümde ise yapay zekânın eğitim sistemine entegrasyonu kapsamlı biçimde ele alınmış, özellikle fen eğitimi alanında yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme sistemlerinin öğretmen desteği ve öğrenci merkezli yaklaşımlar bağlamında sunduğu katkılar ortaya konmuştur. Bu bağlamda, elde edilen geri bildirimler aracılığıyla, yapay zekânın eğitimde etkin kullanımına dair önemli çıkarımlar sunulmuştur.

Üçüncü bölümde, yapay zekânın iklim değişikliğine neden olan faktörlerin analizinde ve bu küresel sorunla mücadeledeki işlevselliği

incelenmiş; uluslararası kuruluşlar ile büyük ölçekli şirketlerin konuya ilişkin güncel uygulamaları örneklenmiştir.

Son bölümde ise teknolojik gelişmelerin eğitim-öğretim süreçlerine olan etkileri ele alınmakta; bu alanda gerçekleştirilen güncel araştırmalar doğrultusunda politika yapıcılara ve eğitimcilere yönelik çeşitli öneriler sunulmaktadır.

Bu kitabın hazırlanmasında katkı sunan tüm yazarlarımıza, değerli görüşleriyle içeriği zenginleştiren akademisyenlerimize ve yayım sürecini titizlikle yürüten yayınevi ekibine içten teşekkürlerimi sunarım. Kitapta yer alan bilgi, analiz ve önerilerin, daha çağdaş, etkili ve adil bir eğitim sisteminin inşasına katkı sağlaması en temel dileğimizdir.

02.05.2025

Prof. Dr. Ozan ARTUN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ iv

İÇİNDEKİLER vii

BÖLÜM 1

EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....(1-42)

Hasan METE

Gürcan UZAL

Erdal KILIÇ

Aytekın ERDEM

BÖLÜM 2

FEN EĞİTİMİNDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEDE YAPAY ZEKÂ ENTEGRASYONUNUN ÖĞRENME SÜREÇLERİNE KATKISI.....(43-77)

Tuba Nur ÇAYLI

Senem ÇOLAK YAZICI

BÖLÜM 3

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE YAPAY ZEKÂNIN ROLÜ: BİR İNCELEME.....(78-115)

Meryem GÖÇER

Kamil KÜRTÜL

Gülsüm KÖRZ

Nevzat ALTUNCU

BÖLÜM 4

MESLEK YÜKSEKOKULLARINDAKİ TEKNOLOJİ DESTEKLİ EĞİTİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....(116-141)

Hasan METE

Gürcan UZAL

Erdal KILIÇ

Aytekin ERDEM

BÖLÜM 1

EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Hasan METE

Doç. Dr. Gürcan UZAL

Dr. Öğr. Üyesi Erdal KILIÇ

Doç. Dr. Aytekin ERDEM

GİRİŞ

Teknolojinin her geçen gün çok hızlı gelişim süreci göstermesi nedeniyle yapay zekânın, eğitim-öğretim alanında da kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Yapay zekânın eğitim-öğretim alanında yaygın olarak kullanımı birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlileri; öğrenme sürecinde zaman kazandırması, kolaylık sağlaması ve elde edilen bilgide yüksek düzeyde doğru sonuçlar vermesidir.

Türk Dil Kurumu Sözlüklerinde Yapay Zekâ; “Bir bilgisayarın, bilgisayar kontrolündeki bir robotun veya programlanabilir bir aygıtın insana benzer biçimde algılama, öğrenme, fikir yürütme, karar verme, sorun çözme, iletişim kurma vb. işlevleri sergileyebilme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2025).

Yapay zekâ, üretim ve hizmet sektörlerinde olduğu gibi, akademik alanda da önemli bir dönüşüm gücü olarak öne çıkmaktadır. Yapay zekâ tabanlı uygulamalar ve araçların akademik alanda kullanılmaya başlanması,

araştırma, ğretim ve genel eğitim süreçlerini geliştirme konusunda büyük bir potansiyel taşımaktadır (nal ve Yıldırım, 2024, s.129).

Teknolojinin yaşamı kolaylaştırdığı ve neredeyse her alanda etkili olduğu, günümüzde herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Eğitim de bu teknolojik gelişimlerden etkilenmiş bir alandır. Teknolojinin, daha verimli öğrenme ortamları yaratma ve öğrenme seviyesini yükseltme konusundaki rolü büyüktür. Eğitimde kullanılan pek çok farklı teknoloji bulunmaktadır. Teknolojik rnler arasında bilgisayarlar ve internet teknolojileri en dikkat çekici olanlardır. İnternetin sunduğu çeşitli iletişim imkânları sayesinde, günümüzde bilgisayarlar geçmişe göre çok daha yaygın ve yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Balaman, 2025, s.194).

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte, insansız hava araçları, büyük veri, robotlar, nesnelerin interneti ve yapay zekâ gibi yenilikçi teknolojiler kullanarak bazı sorunlara çözümler sunulmuş, bu sayede toplumda karşılaşılan zorluklar asgari düzeye indirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, ekonomik alanlarda gelişme sağlanarak, daha fazla refaha yönelik sürdürülebilir bir yaşamın gerçekleştirildiği toplum yapısının oluşturulması amaçlanmıştır (Büyükbingöl, 2021).

Bilgisayar ve yazılım teknolojilerinin desteğiyle, makinelerin insan müdahalesine gerek kalmadan faaliyete geçmesi, kararlar alması ve belirli görevleri otomatik bir şekilde yerine getirebilmesine yönelik yapay zekâ uygulamaları, sadece günlük yaşamda değil, aynı zamanda işletmelerin belirlenen hedeflere ulaşmasında da etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle emek yoğun bir sektör olan turizm, iş gücüne yüksek oranda ihtiyaç duyan bir alandır. Turizm sektöründe, hizmet üretimi esnasında çalışanların bireysel farklılıkları, ekonomik, sosyolojik ve psikolojik koşullar gibi

etkenler, çalışanların işlerindeki başarılarını doğrudan etkileyebilmektedir (Çetiner ve Çetinkaya, 2023, s.160).

Yapay zekâ, toplumu çeşitli açılardan dönüştürmeye ve ilerlemeye devam ederken, sosyal bilimcilerin bu teknolojilerle etkileşime girmesi, hem potansiyel faydalarını hem de karşılaşılan zorlukları daha iyi anlamalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca, ChatGPT gibi yapay zekâ araçlarının nasıl destek sağlayabileceği ve geliştirilebileceği konusunda daha derin bir anlayışa sahip olunması da büyük bir öneme sahiptir (Aşkun, 2023, s.625).

Bugün, doğal dil işleme ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı ilerlemelerin yanında, insanlarla etkileşimde bulunan sohbet botları ve dijital asistanların kullanımı yaygınlaşmaktadır. Yapay zekâ, insanların düşünme ve hareket etme yeteneğine sahip akıllı makineler geliştirmeyi amaçlayan, büyük bir hızla gelişen bir bilgisayar bilimi dalıdır. Tıptaki teşhislerden kendi kendini süren (otonom) araçlara kadar pek çok farklı alanda ve uygulamada yer almaktadır (Ahmadi ve Tekemen, 2024, s.450).

İçinde bulunduğumuz dijital çağda, doğal dil işleme ve yapay zekâ teknolojileri dikkate değer bir yer tutmaktadır. Mobil uygulamalar, akıllı cihazlar ve internet platformları sayesinde, yapay zekâ destekli araçlar günlük yaşamda daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Önde gelen eğitim kurumlarından Akdeniz Üniversitesi'nde öğrenciler, bu teknolojilerin sunduğu olanaklardan faydalanarak öğrenmelerini geliştirerek günlük yaşamlarını kolaylaştırmaktadırlar. Bu doğrultuda, ChatGPT gibi doğal dil işleme modelleri, üniversite öğrencileri arasında giderek daha fazla ilgi görmekte ve öğrenciler, bu yapay zekâ modelini öğrenme, araştırma, eğlence ve iletişim alanlarında etkin bir şekilde kullanmaktadır. Ancak, bu eğilimlerin daha iyi anlaşılabilmesi

için detaylı bir araştırma yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır (Ahmadi ve Tekemen, 2024, s.450).

İşletmelerin tedarik, üretim ve depolama gibi çeşitli etkinlikleriyle ilgili veriler, yapay zekâ uygulamaları ile analiz edilerek maliyet ve yönetim muhasebesi süreçlerinde kullanılabilir. Bunun yanında, bulut bilişim teknolojileri yardımı ile veri girişi, kontrol, raporlama ve analiz gibi işlemler, belirli bir cihaz veya mekân sınırlamasına bağlı olmaksızın gerçekleştirilebilir (Bağdat, 2022, s.928).

Dijitalleşme, hızla ilerleyen teknoloji, sürekli değişim ve yenilik, günümüz dünyasının temel özelliklerini oluşturan ve sıkça karşılaşılan terimler arasında yer almaktadır. Bugün teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler ve internet kullanımındaki artış, teknolojik giysiler, mobil cihazlar, sanal gerçeklik ve yapay zekâ gibi yenilikler şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Küçükali ve Coşkun, 2021, s.126).

Zekâ; zihnin öğrenme, öğrendiklerini kullanma, yeni durumlara uyum sağlama ve yaratıcı çözümler geliştirme yeteneğidir. Başka bir deyişle zekâ, zihinsel becerilerin uyum içinde çalışarak ortaya çıkardığı yetenekler toplamıdır. Zekâ; bilginin edinilmesi, problem çözme becerileri, öğrenme kapasitesi, analitik düşünme ve zekâ oyunlarında başarılı olma gibi özelliklerin bir ölçüsüdür. İnsanlar ve diğer canlılar arasındaki entelektüel farkları tanımlar. Zekâ, bilişsel becerilerin karmaşık yapısını, öğrenme gücünü ve bilgiyi kullanabilme kapasitesini yansıtır. Zekâ, genellikle çok yönlü bir kavram olarak kabul edilir ve bu alanda birçok farklı zekâ teorileri ve ölçüm yöntemleri

bulunmaktadır. Örneğin IQ testleri, zekâyı ölçmeye yönelik bir araçtır. Ancak zekâ, sadece akademik başarıyla değil, aynı zamanda yaratıcı düşünme, pratik zekâ, problem çözme, iletişim ve sosyal beceriler gibi birçok farklı alanla da ilişkilidir. Ayrıca zekâ, yaşam boyu öğrenme yeteneği, esnek düşünme ve adaptasyon becerisi ile de bağlantılıdır. Zekâ, biyolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle şekillenir. Zekâ, tek bir yetenek değil, bir dizi farklı yeteneğin birleşimidir. Bu yetenekler arasında; akıl yürütme, problem çözme ve karar verme gibi düşünme becerileri, bilgiyi öğrenme ve hatırlama kabiliyeti olan bellek, çevresel uyaranları anlama ve yorumlama yeteneği olan algılama, dilin anlaşılıp kullanılabilmesi ve yeni fikirler üretebilme yeteneği olan yaratıcılık yer alır. Zekâ, doğuştan gelen bir kapasite olmakla birlikte, çevresel faktörler de zekânın gelişiminde önemli bir rol oynar. Eğitim, yaşam deneyimleri ve beslenme, zekâ gelişimini etkileyen temel unsurlardır (Özdemir ve Günay, 2023, s.119).

Günümüzde, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hızlanması sonucunda yapay zekâ uygulamaları, insan hayatını yönlendirmeye doğrudan etkilemeye başlamıştır. Yapay zekâ, artık insanların düşündüğü, karar verdiği ve hatırladığı bir canlı gibi algılanmaktadır. Bu durumun, bireyler ve toplumlar üzerinde yarattığı etkiler günümüzde açıkça gözlemlenmekte ve tahmin edilmektedir. Ancak bu teknolojilerin uzun vadede geleceğimizi nasıl şekillendireceği hala büyük bir merak konusudur (Uçkun ve Konak, 2023, s.46).

Bilimsel altyapı çalışmaları uzun yıllar öncesinden başlayan Yapay Zekâ araştırmalarının, günlük yaşamda kullanılması iki yıl

öncesine dayanmaktadır. Yapay Zekâ uygulamalarının birçok alana yansımaları bulunmaktadır. Bu alanlardan biri de eğitim olduğu için, eğitimde mevcut yapay zekâ uygulamalarının bilinmesi önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, literatür bilgisine dayalı olarak, eğitimde yapay zeka uygulamalarının belirlenmesidir.

Yapay zekâ uygulamaları, insan işgücü talebini bazı alanlarda bir miktar azaltmış, bazı durumlarda ise bütünüyle ortadan kaldırmıştır. Bu değişim, çalışanlar arasında yapay zekâ ile ilgili kaygıların ortaya çıkmasına neden olmuştur. İş ve sosyal yaşamın birçok alanında kullanılan yapay zekâ teknolojileri, çalışanları farklı şekillerde etkileyebilir ve bu durumun, özellikle çalışanların motivasyonlarını etkileyebileceği varsayılmaktadır (Çetiner ve Çetinkaya, 2023, s.160).

21.yüzyılda, yapay zekâdaki ilerlemeler ve internet üzerinden hızla bilgiye erişim imkânının artması, Endüstri 4.0'ın gelişimine zemin hazırlamıştır (Bonekamp, 2015, s.35). Endüstri 4.0'ın ortaya çıkması sonucunda, sanal gerçeklik, görselleştirme, yapay zekâ, internet tabanlı sistemler ve robot teknolojileri benzeri modern fenomenler, eğitimi temelinden dönüştürmektedir (Masyuk vd., 2018).

Gerçekleştirilen bir araştırmada, Türkiye'deki akademisyenlerin Yapay Zekâ (YZ) teknolojilerini kullanma alışkanlıkları, tercihleri ve bu teknolojileri uygularken karşılaştıkları etik, mahremiyet ve hukukla ilgili sorunları incelenmiştir. Çalışmada, katılımcıların önemli bir kısmının YZ uygulamalarına olumlu baktığını, bu ürünleri kullanım seviyelerinin beklenenin altında kaldığını ortaya koyulmuştur. Bu sonuç, akademik kurumların ve

üniversitelerin YZ politikalarını daha açık bir şekilde belirlemesi ve geliştirmesi gerektiğini göstermektedir. Araştırma bulguları, YZ konusunda ölkemizde genel bir bilinçlenmenin mevcudiyetini göstermektedir. Ancak YZ kullanımını engelleyen çeşitli zorlukların bulunduğu anlaşılmaktadır. Ekonomik engeller yanında, mevzuat eksiklikleri, yetersiz politika geliştirmeleri ve güvenlik kaygıları öne çıkmaktadır. Katılımcıların genellikle ücretsiz YZ ürünlerine yöneldiği de tespit edilmiştir. Yenilikçi her alanda olduğu gibi, YZ konusunda da mevzuatın fiili durumu takip etmesi beklenmektedir. Bu geçiş aşamasında boşluklar ve eksikliklerin olması normaldir. Ayrıca, her geçen gün daha fazla ortaya çıkan ve gerçeğinden ayırt edilmesi güç olan ses ve görüntü teknolojileri, kullanıcılar arasında kaygı yaratmaktadır. Bu teknolojileri kullanan ya da kullanmayan tüm akademik personelin kaygı taşıması, araştırmanın önemli bir bulgusudur. Akademik camiada, intihal ve telif hakları konusunda yüksek bir bilinç olsa da, YZ ürünlerinin bu sorunları hem kolaylaştırdığı hem de tespit edilmesini sağladığına dair bir çelişki gözlemlenmiştir. Ayrıca, akademisyenlerin mahremiyetle ilgili kaygıları bulunmaktadır, ancak bu endişelerin demografik faktörlere göre (bölüm, unvan, yaş, üniversite gibi) belirgin bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Mahremiyet konusunda tüm katılımcılar kaygılıdır, ancak profesör unvanına sahip olanların bu konudaki kaygı seviyeleri diğerlerine göre daha yüksektir (Ünal ve Yıldırım, 2024, s.140-141).

Bir araştırmada, internetin en çok tercih edilen kaynak olarak öne çıktığı görülürken, video paylaşım siteleri ve arama motorları en popüler platformlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında, yapay zekâ araçlarının bilgiye erişimde gittikçe daha fazla ne çıktığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, akademik veri tabanlarının kullanım oranlarının düşük düzeyde olması, öğrencilerin bu kaynaklara ulaşmada yaşadıkları zorluklar veya farkındalık eksikliklerine işaret etmektedir. Bu durum, akademik ve uzmanlık gerektiren kaynakların kullanımını artırmaya yönelik daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Yılmaz ve Kavak, 2024, s.359).

ChatGPT'nin sosyal bilim araştırmalarındaki potansiyel kullanım alanları oldukça geniştir ve nitel veri analizi, hipotez geliştirme, hesaplamalı sosyal bilimler ve eğitim gibi birçok farklı alanı kapsamaktadır. Sosyal bilimciler, ChatGPT'yi araştırma süreçlerine entegre ederek, modelin gelişmiş doğal dil anlama ve üretme yeteneklerinden faydalanarak çalışmalarının doğruluğunu, verimliliğini ve etkisini artırabilirler (Aşkun, 2023, s.641).

Z kuşağı, yapay zekâ modeline benzer bir yapıya sahiptir. Çünkü bu kuşak, teknoloji çağında, hem doğrudan hem de dolaylı olarak tanık olduğu, olumlu ya da olumsuz, haklı ya da haksız, resmi ya da gayri resmi pek çok durumu değerlendirme yeteneğine sahip olup, bu deneyimlere dayanarak kararlarını ve davranışlarını Őekillendirebilen bir kuşaktır (Kan ve Mert, 2024, s.782).

Yapay Zekânın Gelişim Tarihi

Yapay zekâ tarihi, eski Yunan döneminde akıllı makinelerin yaratılabileceği fikri üzerine yapılan ilk spekülasyonlardan günümüze kadar uzanır. Modern yapay zekâ dönemi, 1956 yılında Dartmouth College’da bir grup matematikçi ve bilim insanı bir araya gelerek, insan gibi düşünebilen bilgisayarlar geliştirme olasılığını tartışmaya başlamasıyla gündeme gelmiştir. O günden itibaren, doğal dil işleme, makine öğrenimi, robotik ve yapay zekâ alanlarında kaydedilen ilerlemelerle hızla gelişmeye devam etmektedir (Altay vd., 2023, s.453-454).

Yapay zekâ (YZ) teknolojisi, son yıllarda eğitim dahil pek çok alanda önemli gelişmeler göstermiştir. OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT, bu teknolojiler arasında yer alan büyük dil modellerinden biridir. İlk kez 30 Kasım 2022’de tanıtılan bu yapay zekâ aracı, piyasaya sürüldüğü ilk hafta içinde bir milyondan fazla aboneye ulaşmıştır. İnsan benzeri metinler oluşturabilen ChatGPT; çeviri, özetleme, soru yanıtlama ve kodlama gibi birçok dil işlevini başarılı bir şekilde yerine getirebilmektedir (OpenAI, 2023).

2023 yılında yapay zekâ üzerine yapılan tartışmalar arasında, yapay zekâ destekli sohbet botlarının kullanımı önemli bir yer tutmuştur. Bu sohbet botları, internet aracılığıyla insanlarla konuşma simülasyonları yapabilen yazılım programlarıdır. 2023 tarihinden itibaren, sohbet botlarının önemli bir dönüşüme girdiği bilinmektedir ve günümüzde bu teknolojilerin kaydettiği ilerleme, Google’ın arama motoru pazarındaki hâkimiyetini sorgulatacak bir noktaya gelmiştir.

Günümüzdeki yapay zekâ destekli sohbet botlarının güçlü bir belleği olup, süre kısıtlaması olmaksızın kullanıcılarla etkileşimde bulunabilir, müzik üretebilir, şiirler, masallar ve makaleler yazabilir ve hatta oyun oynayabilir. Günlük hayatımızda insanlar arasında gerçekleşen sohbetlerde olduğu gibi, bu sohbet botlarına herhangi bir soru sorulabilir ve verilen yanıtlar da beklentilere tam anlamıyla karşılık verir (Abdullah, Madain ve Jararweh, 2022, Aktaran: Ahmadi ve Tekemen, 2024, s.455).

Dijital Dönüşüm Odaklı Eğitim

Dijitalleşme ve bilgi teknolojilerinin hızla ilerlediği günümüzde, bankacılık eğitim programlarına dijital bankacılık, yapay zekâ, veri madenciliği ve blok zinciri gibi konuların daha fazla dahil edilmesi gerekmektedir (Altay ve Arslan, 2025, s.59).

Teknolojinin hızla ilerlemesi, eğitim sistemini ve geleneksel öğrenme yöntemlerini dönüştürmeye başlamıştır. Özellikle öğrencilerin günlük yaşantılarında dijital araçlar ve teknolojiye olan bağımlılıkları arttıkça, ChatGPT gibi yapay zekâ destekli dil modelleri giderek daha fazla popülerlik kazanmış ve öğrencilerin sıkça başvurdukları araçlar arasında yer almıştır. ChatGPT, öğrencilere farklı konularda soru sorma, yardım alma veya sohbet etme imkânı sunmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin ChatGPT'ye yönelik tutumları ve bu araçları kullanma alışkanlıklarını belirlemek, üniversitedeki eğitim ve öğrenme ortamını anlamak, dijital iletişim eğilimlerini belirlemek ve değerlendirmek açısından önemlidir. Öğrencilerin ChatGPT kullanım alışkanlıkları, dijitalleşme sürecinin sonucu olarak değerlendirilebilir. Bu süreçte,

bilgiye ulaşım hızlanırken, paralel olarak geleneksel iletişim yöntemleri de dönüşmektedir. Bu bağlamda, söz konusu eğilimlerin ayrıntılı incelenmesi, öğrencilerin dijital iletişim becerilerini anlamak ve gelecekteki teknoloji kullanımına dair öngörüler geliştirmek açısından büyük önem taşımaktadır (Ahmadi ve Tekemen, 2024, s.450).

ChatGPT'yi eğitim araştırmalarında ele alan bir çalışmada, öğrencilerin ChatGPT kullanımının akademik başarılarını artırdığına inandıkları ifade edilmektedir. Araştırma, öğrencilerin ChatGPT aracılığıyla bilgi edinmeyi eğlenceli bulduklarını ve bu süreçten keyif aldıklarını ortaya koymuştur. Bununla birlikte öğrenciler, yapay zekâ teknolojisinin bir aracı olan ChatGPT ile öğrenmenin geleneksel deneyimlerden ayrıcalıklı bir deneyim sunduğunu düşünmüşlerdir. Çalışma, öğrencilerin ChatGPT kullanımının başarılarına katkı sağladığına inandıklarını ortaya koymuştur (Altay, Gök, ve Uzunoğlu, 2023, s.451).

Bir başka araştırmada, öğrencilerin ChatGPT'ye yönelik tutumları incelenmiş olup bu teknolojinin öğrenci faaliyetleri üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin %6,80'inin yapay zekâyâ tamamen hâkim olduğu, %25,80'inin oldukça hâkim olduğu, %21,30'unun kararsız olduğu, %32,80'inin bu konuda az bilgiye sahip olduğu ve %13,50'sinin ise çok az yapay zekâ bilgisi olduğu ortaya çıkmıştır (Ahmadi ve Tekemen, 2024, s.464).

Z kuşağı, kendileri için faydalı olacağına inandıkları yeniliklere açıktır ve bu yenilikler yalnızca akıllı telefonlar veya sosyal medya ile

sınırlı kalmayıp, giyilebilir teknolojilerden yapay zekâ uygulamalarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Teknoloji, onların yaşamlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Önceki kuşaklardan farklı olarak, bilgi aradıklarında geleneksel ansiklopedilere başvuramazlar ve bu tür kaynaklarla pek aşına değillerdir. Onlar için bilgiye ulaşmak, sanal kütüphaneler ve dijital ansiklopediler üzerinden gerçekleşmektedir. Z kuşağı, okumak yerine izleyerek öğrenmeyi tercih etmekte ve geleneksel defter ve kitaplar yerine dijital not defterleri ve ses kayıtları gibi dijital araçları eğitim materyali olarak kullanmaktadır (Kayıkçı ve Bozkurt, 2018).

Yapay Zekânın Çeşitli Meslek Sektörlerindeki Rolü

Tekstil sektöründe gerçekleştirilen bir araştırmada, şu sonuçlar elde edilmiştir: 1. Akıllı telefonlardaki uygulamalar (örneğin dijital asistanlar), yapay zekâ teknolojilerinin ilk akla gelen örnekleridir, 2. Medyada yer alan gelişmeler önemli bir rol oynamaktadır, 3. Yapay zekâ, "işleri kolaylaştırıcı" ve "hataları azaltıcı" işlevi ile öne çıkmaktadır, 4. Mühendisler ile teknik elemanlar kendi altlarında çalışanlar adına endişe duyarken, alt düzey çalışanlar ise yapay zekâ teknolojilerine karşı daha olumlu bir yaklaşım sergilemektedirler (Yıldız ve Taşhan, 2023, s.8-9).

Bugün, büyük teknoloji firmalarının yapay zekâ teknolojilerine yoğun bir şekilde yatırım yapması ve bu teknolojilerin hayatın hemen her alanında karşımıza çıkması, çalışma ve yaşam biçimlerimizi dönüştürmektedir. Bu dönüşümün gelecekte daha da hızlanacağı beklenmektedir. İnsan yaşamını hızla etkisi altına alan bu teknolojilere

yapılan yatırımlar her yıl daha da artmaktadır. Yapay zekânın getireceği köklü değişiklikleri erken fark edip hazırlıklarını buna göre yapan endüstrilerdeki firmalar, başarılı olup rekabet avantajı elde ederken; bu değişimleri görmezden gelip uyum sağlamayan firmaların ise rekabet üstünlüklerini kaybetmeleri ya da piyasadan silinmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda, finans, eğitim, sağlık, ulaşım, haberleşme, eğlence, insan kaynakları, perakende, tarım gibi alanlarda ve devlet sistemlerinde yapay zekânın yaratacağı değişiklikler, bu sektörlerde çalışanları, bu sektörlerle iş yapanları ve bu sektörleri kullanan herkesi doğrudan etkileyecektir (Tekin ve Demirel, 2024, s.1591).

Yapay zekâ, gümrük süreçlerinde otomasyon ve akılcı düzenlemeler sağlayarak büyük faydalar sunabilmektedir. Bu teknolojiler, gümrük çalışanlarının daha verimli ve etkin bir şekilde görevlerini yerine getirmelerine yardımcı olabilir (Fındıkçı ve Kavacık, 2024, s.86).

Yapay zekâ (YZ), eğitim ve sağlık gibi değişik alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bilhassa yaşlı bakımında, YZ destekli eğitim uygulamaları bakım kalitesinin iyileştirilmesinde önemli katkı sağlamaktadır. Söz konusu teknolojilerin, yaşlı bakım uzmanları ve sağlık çalışanlarına klinik kararlar, hastalık tespiti, teşhis, tıbbi tavsiye, ve triyaj gibi alanlarda katkı sunması beklenmektedir. Ayrıca, YZ algoritmaları, hastalıkların daha hızlı bir şekilde teşhis edilmesini sağlayarak hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir (Mutlu ve Yılmaz, 2024, s.13).

Yapay Zekânın Eğitimdeki Rolü

Yapay zekâ teknolojisinin eğitimdeki ilk uygulamaları, 1960'lar ve 1970'lerde eğitim süreçlerini kişiselleştirme amacıyla geliştirilmiştir. Daha sonra, 1980'ler ve sonrasında kişisel bilgisayarların ve internetin yaygınlaşması, daha sofistike bilgisayar programlarının ve çevrimiçi öğrenme platformlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. 30 Kasım 2022'de OpenAI tarafından piyasaya sunulan ChatGPT'nin, genel amaçlı bir sohbet robotu olarak toplumu geniş bir şekilde etkilemesi beklenmektedir. Ancak, bu doğal dil işleme aracının eğitimde yaratabileceği etkiler henüz tam olarak bilinmemektedir. ChatGPT'nin eğitimsel hedefler, öğrenme faaliyetleri ve değerlendirme süreçlerinde değişikliklere yol açma potansiyeli, bu etkilerin çok büyük olabileceğini göstermektedir (Aktay vd., 2023, s.379).

Yapay zekâ kullanımı, öğrenciler için eğitimdeki ilerlemeyi izleme, sürekli öğrenme sürecini destekleme ve dijital yardımcı araçların kullanımını geliştirme gibi önemli avantajlar sunmaktadır. Diğer taraftan, öğretmenler için de yapay zekâ kullanımının çeşitli faydaları bulunmaktadır; bu teknolojiler öğrenci gruplarının yönetimi, öğrenme sonuçlarının analiz edilmesi ve değerlendirilmesi ile geri bildirim sağlanmasında öğretmenlere yardımcı olmaktadır (Kış, 2019, s.84).

Günümüzde gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar, genellikle yenilik, yaratıcılık ve uzmanlık temel alınarak oluşturulan insana ait çabalar olarak varsayılmaktadır. Bu nedenle, yapay zekânın tamamen insan yerine geçemeyeceği açıktır. ChatGPT, eğitim araştırmalarında

destek bir araç olarak kullanılmakla birlikte, derinlemesine akademik araştırmalar, eleştirel dūřünce ve insan uzmanlığının yerini almamalıdır. Araştırmacıların, ChatGPT'nin sağladığı bilgileri her zaman kendi takdirleriyle değerlendirerek, araştırma hedefleri ve metodolojileri doğrultusunda dikkatlice incelemeleri önemlidir (Karaköse, 2023, s.7).

Yapay zekâ uygulamalarının eğitim-öğretim alanı ile nasıl etkin olarak bütünleştirilebileceği hala tartışılan bir konu olmakla birlikte, eğitim ortamında yapay zekâ kullanımına ilişkin olasılıklar ve tahminler üzerinde odaklanmış bir şekilde dūřünölmektedir. Bu tahminlerin bazıları, yapay zekâ uygulamalarının sınıf içindeki öğretmen rollerinde değişikliklere yol açabileceğini öngörmektedir. Ancak tüm bu tartışmalara rağmen, yapay zekâ teknolojilerinin günümüzde eğitim alanında da kullanılmaya başlandığı gözlemlenmektedir. Bu uygulamalar henüz sistemli ve verimli bir şekilde kullanılmasa da, öğrencilerin istedikleri bilgilere hızlıca ulaşmalarına ve öğrenme süreçlerini hızlandırmalarına olanak tanımaktadır (Küçükali ve Cořkun, 2021, s.128).

Bir tez çalışmasında, uzaktan eğitim öğrencilerinin başarılarının yapay zekâ teknikleriyle tahmin edilmesini sağlayan bir web tabanlı proje geliştirilmiştir. Bu proje sayesinde, uzaktan eğitim öğrencilerinin başarıları izlenebilir hale getirilmiştir. Öğrencilerle ilgili okul yönetimi ve öğretmenlere bilgi sunarak, başarılarını artırmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, öğrenciler kendi eksikliklerini belirleyerek, dersteki performanslarını iyileştirme fırsatı bulabilirler (Altınsoy, 2019, s.50).

Yapay zekâ, büyük miktarda veri ile beslenmektedir ve bu verilerin toplanması, saklanması ve analiz edilmesi sırasında etik ilkelerin göz önünde bulundurulması, sürdürülebilir bir yapay zekâ sisteminin temelini oluşturur. Ancak, yapay zekâ etiği kapsamında ele alınan bazı sorunlar, yapay zekânın güvenilir, şeffaf, adil ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına engel teşkil edebilir (Çeber, 2024, s.12).

Akademisyenlerin yapay zekâ uygulamalarını etkin bir şekilde kullanmaları, hem akademik çalışmalarını hem de dijital becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Araştırmanın bulguları, yapay zekâ uygulamalarının verimli kullanımının akademik verimliliği artırabileceğini göstermektedir. Ayrıca, yapay zekâyâ yönelik olumlu tutumların, bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenme ve kullanma becerilerini geliştirmeye katkı sağlayabileceği vurgulanmaktadır (Işık ve Çabuk, 2024, s.191).

Gerçekleştirilen nitel bir araştırmada birinci grupta, yapay zekâ ve örüntü ilişkisi, dersin işleniş yöntemi ve konunun tekrarı gibi görüşler dile getirilmiştir. İkinci grupta ise, güncellenmiş programın uygulandığı derslerde yaşlara uygun etkinlikler, çok boyutlu düşünme, ilgi uyandırıcı içerikler ve uğraştırıcı gibi temalar ortaya çıkmıştır. Dersin işleniş konusu ile ilgili görüşler şu şekildedir: öğretmen adaylarından bir katılımcı, *“Kodlamayı canlandırma örneği ile yapmak, çok daha iyi anlamamı sağladı ve bir nevi bana öğrencilerimle yapmam gereken örneklerde yardımcı olabildi”*, başka bir katılımcı ise, *“Etkinlikte drama tekniği kullanmamız dersi anlamlandırmamı*

kolaylaştırdı” şeklinde ifade etmiştir. Diğer bir katılımcı ise bu canlandırma tekniklerinin öğrenciler üzerindeki etkilerini şu şekilde belirtmiştir: “Oyun tarzında hazırlanması çocuklar için ilgi çekici ve yaratıcı düşünmeyi sağlar. Aynı zamanda çözümlene yeteneğini geliştirir” (Üzümcü, 2019, s.142).

Endüstri 4.0 teknolojilerinin, lisans düzeyinde sanayi 4.0 ve yapay zekâ gibi genel konuları içeren ve muhasebe dışındaki alanlara odaklanan derslerle öğretim programlarına dahil edildiği bir çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte, ön lisans düzeyinde yalnızca e-muhasebe derslerinin yer aldığı görülmüştür. Ayrıca, sadece bir üniversitede, tüm programlarda Endüstri 4.0 seçmeli ders havuzunun bulunduğu ve her programın bu havuza kendi teknoloji derslerini eklediği belirlenmiştir (Bağdat, 2022, s.934).

Özdemir ve Kılınç (2019) tarafından sunulan gelecekteki muhtemel meslekler listesinde dikkat çeken bazı meslekler arasında artırılmış gerçeklik seyahat oluşturucusu, akıllı ev tasarım yöneticisi, veri mühendisi vb., yer almaktadır.

Sensörlerle bağlantılı nesnelere aracılığıyla nesnelere interneti üzerinde sürekli olarak veriler toplanmakta ve bu veriler bulut ortamları ile büyük veri tabanlarına aktarılmaktadır. Bu süreç, bireyler, eşyalar, hayvanlar ve diğer nesnelere birlikte her gün büyüyen devasa bir veri yığını oluşturmaktadır. "Büyük veri" olarak adlandırılan bu verilerin işlenmesi, bilim, sanat, ulaşım, eğitim, hukuk, savunma, ticaret, sağlık gibi birçok sektörü derinden etkileyen bir konu haline gelmiştir. Yapay

zekâ teknolojisindeki ilerlemeler ise bu verilerin anlamlı bir şekilde işlenmesini daha da kolaylaştıracak ve bu teknolojilere sahip olanlar, rekabette önemli bir avantaj elde edecektir (Çark, 2020, s.29).

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin grafik tasarım alanında kullanımı, başarılı sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, grafik tasarım eğitimine sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını içeren derslerin eklenmesinin önemi giderek artmaktadır. Ancak, ülkemizdeki meslek yüksekokullarında bu tür derslere henüz rastlanmamaktadır. Diğer taraftan, yapay zekâ uygulamalarının grafik tasarım alanındaki etkisi giderek daha fazla hissedilmeye başlanmış ve bu durum, görsel eğitim alanında algoritmik düşünme becerisi gelişmiş tasarımcılara ihtiyaç duyulacağını göstermektedir. Bu bağlamda, yakın gelecekte yapay zekâ temelli tasarımcıların yetiştirilmesine yönelik eğitim desteğinin artacağı öngörülebilir. Bugüne kadar yalnızca bir meslek yüksekokulunda "Yapay Zekâya Giriş" dersi yer almış olup bu dersin daha fazla yaygınlaştırılması önerilebilir. Ayrıca, yedi meslek yüksekokulunda "Mesleki Gelişmeler" dersine yer verildiği görülmüş olup, bu dersin grafik tasarımcıların güncel teknolojik gelişmeleri ve tasarım trendlerini takip etmeleri açısından önemli olduğu söylenebilir (Öztürk, 2023, s.30).

Yapay zekâ, öğretmenlerin ödev ve test soruları, etkileşimli ders veya kısa sınavların içeriklerini uygun sistemlerle alıp, sonrasında kendi ihtiyaçlarına göre düzenlemelerine olanak tanır. Bu sayede öğretmenler önemli ölçüde zaman kazanabilirler. Geleneksel

değerlendirme ve ölçme yöntemleri, bireylerin hatalarından ve önyargılarından etkilenebilirken, yapay zekâ sistemlerinde bu tür sınırlamalar genellikle bulunmamaktadır. Yapay zekâ araçları, kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlama ve not verme konusunda hayli gelişmiş seviyelere ulaşmıştır (Çavuş, 2024, s.43).

Grafik tasarım, bilgisayar teknolojileriyle entegre olarak grafik tasarımı destekleyen yazılımlar ve yapay zekâ kullanımıyla önemli bir gelişim göstermiştir. Yapay zekâ, pek çok alanda katkı sağladığı gibi grafik tasarım dünyasında hızlı gelişim sağlayarak, yakın dönemde yapay zekâ tabanlı uygulamalarla farklı tasarımlar yaratılmasına olanak tanımaktadır. Web tasarımı, logo ve afiş gibi grafik tasarımlarında çeşitli alanlarda yararlanılan yapay zekâ, tasarım ürünlerinin özgünlük, verimlilik ve işlevsellik gibi unsurlarını sorgulamaktadır. Bu gelişmelerle birlikte sanatçılar ve müşteriler, yapay zekâ ile üretilen tasarımlar nedeniyle tasarımcı kimliğini sorgulamaya başlamıştır (Kum, 2023, s.173).

Ön lisans düzeyindeki öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmanın bulgularına göre; katılımcıların “yapay zekâ,” “sanal gerçeklik,” “akıllı üretim teknolojileri,” “nesnelerin interneti,” “bilgisayar görmesi” ve “siber güvenlik” gibi Endüstri 4.0 başlıklarında kavramsal farkındalık düzeylerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, “ileri seviye otomasyon,” “eklemeli imalat,” “gömülü sistemler” ve “karanlık fabrikalar” gibi alanlarda ise farkındalık düzeylerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Akman ve Koçyiğit, 2024, s.248).

Yapılan bir araştırmanın bulgularına göre, Özel Güvenlik ve Koruma programı öğrencilerinin yapay zekâ konusunda oluşturdukları 48 metafor dört ana kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler; korku, yaratıcılık, eğiticilik ve gereksinim olarak belirlenmiştir (Uçkun ve Konak, 2023, s.48).

Başka bir araştırmanın sonuçlarına göre; katılımcıların %82,7'si simülasyon ve yapay zekâ kavramlarına aşina olduklarını belirtirken, %17,3'ü bu kavramları daha önce duymadıklarını ifade etmiştir. Ayrıca, katılımcıların %78,1'i bu teknolojilerin muhasebe eğitiminde kullanılabileceğini düşünürken, %21,9'u ise bu kavramların muhasebe eğitiminde uygulanamayacağını belirtmiştir (Şahin, 2024, s.175).

Diğer bir çalışmada, muhasebe öğrencilerinin teknolojiye hazırlık düzeyleri ile muhasebe mesleğinde yapay zekâ kullanımını benimseme arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen bulgular, iyimserlik, yenilikçilik ve rahatsızlık boyutlarının muhasebe mesleğinde yapay zekânın benimsenmesi üzerinde anlamlı ve olumlu bir etki yarattığını, ancak güvensizlik boyutunun bu konuda herhangi bir anlamlı etki oluşturmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, muhasebe öğrencilerinin gelecekteki iş yaşamlarında ihtiyaç duyacakları teknolojik hazırlığın farklı boyutlarının önemini kabul ettiklerini göstermektedir (Demir, Narlıkaya ve Çoban, 2024, s.197).

Bir çalışmada, Bilgisayarlı Muhasebe Programlarında yapay zekâ tabanlı denetimin önemine dikkat çekilmektedir. Yapay zekânın denetim süreçlerine entegre edilmesi, karmaşık denetim işlemlerinin

daha hızlı, etkili ve düzenli bir şekilde yapılmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ destekli denetim uygulamaları, geleneksel denetim yöntemleriyle karşılaştırıldığında daha verimli, doğru ve güvenilir sonuçlar elde etme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, işletmeler ve denetim firmalarının yapay zekâ destekli denetim süreçlerini benimsemeleri, bu alanda uzmanlaşarak gerekli eğitim ve altyapıya sahip olmaları büyük önem taşımaktadır (Yüzbaşıoğlu, 2024, s.133).

Eğitimde teori ve teknolojinin birleşimi, önemli bir değişim yaratmakta ve bu gelişmenin öğretim süreçlerinde sürekli bir etki yaratması beklenmektedir. Yapay zekâ konusunda gelecekteki olasılıklar şunlardır:

1. Öğrencilere öğretim sürecinde birebir ve etkin destek sağlanabilir,
2. Ölçme ve değerlendirme süreçleri, hem öğrenciler hem de öğretmenler için farklı bir boyut kazanabilir,
3. Bireyselleştirilmiş öğrenme daha yaygın hale gelebilir,
4. Eğitimde önemli bir yere sahip olan dönütler, yapay zekâ sayesinde öğrencilerin ihtiyaçlarına göre otomatik hale getirilebilir (Arslan, 2020).

Mekatronik programı, akıllı makineler tasarlamak amacıyla, tasarım, üretim süreçleri ve ürün imalatında, makina mühendisliği, elektronik ve bilgisayar mühendisliğinin birleşimiyle şekillenen bir alandır. Mekatroniğin kapsamı; robotik sistemler, mekanik tasarım ve

analiz, yapay sinir ağları, kontrol mühendisliği, görüntü işleme, sanal gerçeklik ve yapay zekâ gibi konuları içermektedir (ktem ve şahin, 2011, s.6).

Eğitimdeki gelişmeleri şekillendirebilecek diğer teknolojiler arasında yapay zekâ ve büyük veri ne çıkmaktadır. Son yıllarda sosyal medya ve farklı veri kaynaklarının yaygınlaşmasıyla birlikte büyük miktarlarda veri üretilmeye başlanmış ve bu süreçte büyük veri (big data) kavramı ortaya çıkmıştır. Büyük veri sayesinde, yapay zekâ algoritmaları daha etkili ve doğru sonuçlar vermeye başlamıştır. Hem büyük veri hem de yapay zekâ, pek çok alanda olduğu gibi, eğitimde de geniş kullanım potansiyeline sahiptir. Örneğin, ğrencilerin bireysel verileri analiz edilerek, ilgi alanlarına ve öğrenme tarzına göre kişiselleştirilmiş, öğrenme ortamları yaratılabilmektedir (Kazu ve zdemir, 2009, s.464).

Dijital dönüşüm süreciyle birlikte, muhasebe meslek mensuplarından beklenen temel görevler, verilerin güvenilirliğini sağlamak ve doğru analizler yaparak doğru kararlar alınmasına destek olmaktır. Teknolojinin hızla gelişmesi, muhasebe alanında da kkl değişimlere yol açmaktadır. Bu bağlamda, evrensel tanımları henüz tam olarak belirlenmiş olmasa da ‘‘Akıllı Muhasebe’’ kavramı gündeme gelmektedir. Akıllı muhasebe, büyük veri ve yapay zekâ gibi yeni nesil bilgi teknolojilerinin muhasebe meslek mensuplarının bilgi ve deneyimleriyle birleşerek, düşük maliyetle yüksek seviyede otomatikleştirilmiş, gerçek zamanlı, her yerden erişilebilen entegrasyonlar oluşturmasını ifade eder. Bu kavram, finansal işlevleri

derinlemesine birleştirirken, endüstri ve finans arasındaki entegrasyonu da teşvik eder ve finansman, üst düzey yatırım, iş kararı alma ve operasyon yönetimi süreçlerine akıllı destek sunar (Akdoğan ve Doğan, 2022, s.407).

Yapay zekâ kaygısının kariyer kararlılığı üzerindeki etkisini araştırma amacı ile yapılan bir çalışmada anlamlı derecede negatif bir ilişki bulunmuştur. Yapay zekâ kaygısının alt boyutları olan ve sosyoteknik körlük ve iş değiştirme ile kariyer kararlılığı arasındaki ilişki incelendiğinde de benzer şekilde anlamlı düzeyde negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Araştırmada öne çıkan diğer önemli bulgu, öğrencilerin yapay zekâ nedeniyle iş bulamama ya da mevcut işlerini kaybetme korkusunun yoğun olduğudur (Gültekin, Urgan ve Ak, 2022, s.486-487).

Meslek Yüksekokulu Radyo ve Televizyon Programcılığı ile Geleneksel El Sanatları Programlarında ikinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeyleri, “etik ve sorumluluk”, “genel bilgi ve işlevsel beceriler”, “günlük kullanım”, “profesyonel üretim”, “gizlilik ve güvenlik” ve “sosyal boyut” gibi alt boyutlar üzerinden değerlendirilmiştir. Yapay zekâ teknolojileri kullanımı eğitiminin uygulanmasından önce ve sonra yapılan dijital okuryazarlık ölçeği öntest ve sontest analizleri, öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerinde anlamlı ve olumlu bir gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Haftada dört ders saati olmak üzere altı hafta süresince teorik ve uygulamalı eğitimlerle gerçekleştirilen bu çalışma, katılımcı

tüm öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerinde her alt boyutta gelişim sağladıklarını göstermiştir (Turkaya ve Özdemir, 2024, s.467).

Muhasebenin dijital dönüşümüyle birlikte, bu alandaki gelişmeler muhasebe eğitiminde de bir dönüşümü zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, ders müfredatlarının güncel teknolojilerle uyumlu hale getirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması önemlidir. Z kuşağı öğrencilerinin yapay zekâya yönelik algılarının ve bu teknolojinin eğitimde nasıl kullanılacağına dair görüşlerinin belirlenmesi, gelecekteki eğitim süreçlerini şekillendirmek ve öğrencileri hayata hazırlamak adına kritik bir adım olarak öne çıkmaktadır. Muhasebe eğitimi, genellikle karmaşık ve soyut konuları içerdiği için, geleneksel yöntemlerle anlatıldığında öğrenci katılımının ve odaklanmasının azalmasına, dolayısıyla başarıda düşüş yaşanmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, muhasebe eğitiminde soyut kavramları somutlaştırmak, kalıcı öğrenme sağlamak ve başarıyı artırmak için yapay zekâ teknolojilerinden yararlanılması gereklidir. Bu gerekliliklerin uygulanabilmesi için öncelikle öğrencilerin yapay zekâ ile ilgili algılarının ve eğitimdeki kullanımına dair düşüncelerinin belirlenmesi önemli bir adım olacaktır (Yıldırım ve Arslan, 2024, s.202).

Eğitimde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları

Eğitimde kullanılacak yapay zekâ araçları şu başlıklar altında toplanabilir.

1.Öğrenme İçeriğinin oluşturulması: Bu süreç, öğrenme içeriğinde kullanılacak pdf, metin, sunu, doküman gibi dosyaların oluşturulmasını ve düzenlenmesini kolaylaştıran bazı yapay zekâ araçlarını ve uygulamalarını içerir. Chatbotlar, Sunu, Doküman, Hesaplama uygulamaları için içerik üreten araçlardan yararlanarak öğrenme içerikleri oluşturulabilir. Bu amaçla kullanılacak uygulamalar:

- **Chatbotlar:** ChatGPT, Microsoft CoPilot, Google Bard, Claude
- **İçerik Üretici Sunu:** Gamma, Slidesai.io, Tome.app
- **İçerik Üretici-Metinden Excel Formülleri üretme:** Excel Formula, Bot
- **İçerik Üretici-Doküman:** Quillbot, Wordtune, Compose AI, Canva, Magic Write

2.Öğretimde Görsel-İşitsel Materyal Geliştirilmesi: Bu süreç, öğretim sürecinde kullanılacak resim, video, animasyon, hareketli resim ve ses gibi materyallerin üretilmesini içerir. Bu amaçla kullanılacak uygulamalar:

- **Metinden görsel üretme:** Midjourney, Bing, Dall-e, Imagen, AdobeFirefly, Photoshop Stability AI
- **Video Üretme:** D-ID presenter, Designs.ai, vidyo.ai, Synthesia, Veed.io ve Descript
- **Görsel içerikler, infografikler ve sunumlar üretme:** Canva ve Visme

- **Metinden Ses üretme:** Narakeet, Dubsmart, Elevenlabs.io,

3.Geribildirim-Yardım-Destek: Öğretim sürecinde, öğrencilere kendi kişisel öğrenme deneyimlerini oluşturabilmeleri için yardım-destek sağlamak önemlidir. Bu amaçla kullanılabilecek uygulamalar:

- **Sanal asistan uygulamaları:** Monica, Perplexity.ai
- **Sohbet robotları (Chatbotlar):** ChatGPT, Microsoft CoPilot, Google Bard, Claude
- **Yapay Zeka Toplantı Asistanları:** Otter.ai
- **Kişiselleştirilmiş destek uygulamaları:** Knewton ve DreamBox, öğrencilerin zayıf ve güçlü yönlerini inceleyerek ederek kişiselleştirilmiş ders içerikleri ve ödevler önerir.
- **Otomatik değerlendirme:** Gradescope, Socrative ve Edulastic, öğrenci performansını değerlendirir ve anlık geribildirim sağlar.

4.Ölçme-Değerlendirme: Eğitimde ölçme ve değerlendirme süreçlerini yapay zekâ araçlarıyla desteklemek, öğretmenlerin daha kolay soru üretmelerini sağladığından öğretmenin öğrenme etkinliklerine daha fazla zaman ayırmasına yardımcı olabilir. Bu amaçla kullanılabilecek uygulamalar:

- **Çoktan seçmeli soru oluşturucu uygulamalar:** Quiziz, Quizbot, Quizgecko, Questgen

- **Geribildirim veren uygulamalar:** Gradescope, Gradescanner
- **Otomatik değerlendirme:** Gradescope, Socrative ve Edulastic, sınavları ve ödevleri otomatik olarak değerlendirir ve öğretmenlere zaman kazandırır.
- **Yazılı içeriklerin değerlendirilmesi:** Turnitin, Grammarly ve ProWritingAid, yazılı içeriklerin intihalini tespit eder ve yazının kalitesi hakkında geri bildirim sağlar.
- **Performans takibi:** Knewton, DreamBox ve Smart Sparrow, öğrenci performansını izler ve ders içeriğini öğrenciye özel hale getirir.

Sonuçlar

Sonuç olarak, gelecekteki iletişim ve eğitim dünyasına daha hızlı ve kolay uyum sağlamak için eğitici eğitimlerinin artırılması, öğrencilerin beklentileri hakkında düzenli geri bildirimler alınması ve online eğitim sürecinde karşılaşılabilecek zorlukların önceden belirlenip çözülmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir (Güzel, 2021, s.277).

Çağdaş grafik tasarım eğitimi için, güncel teknolojilerin grafik tasarımla entegrasyonunun gözlemlenmesi, küresel eğitim trendlerinin takip edilmesi ve toplumun sosyal, kültürel, psikolojik ve ekonomik yapısındaki değişimlerin izlenmesi önemlidir. Ayrıca, hedef kitle algısı ve ilgisinin nasıl evrildiği de dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, disiplinlerarası referansların kullanılması faydalı olacaktır. Çalışmadan

elde edilen verilere göre, Türkiye’de ön lisans düzeyindeki grafik tasarım eğitimlerinin, güncel beklentilere ne kadar uyduğu değerlendirilmiş ve bu alandaki derslerin oransal olarak yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular ışığında, ders içeriklerinin yeniden gözden geçirilmesi önerilmektedir. Derslerin güncelliğinin yanı sıra, öğretim elemanlarının da bilgi ve becerilerini teknolojik ve akademik gereksinimlere göre güncelleyebilecek esneklikte olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Öztürk, 2023, s.30).

Yapılan incelemeler sonucunda, kullanılan sohbet robotlarının çoğunun bilgilendirme amacı güttüğü ve yapay zekâ tabanlı algoritmalarla çalıştığı sonucuna varılmıştır (Cevher ve Yıldırım, 2024, s.324).

Yapay zekâ teknolojilerinin uygulamaları, öğrencilere bireysel özelliklerine göre (kapasite ve öğrenme hızı) kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunarak önemli bir olumlu etki yaratmaktadır. Ayrıca, bazı teknolojik uygulamaların sunduğu zamandan ve mekandan bağımsız çalışma imkânları ve öğrencilerin dersleri kendilerini hazır hissettiklerinde yapabilme olanağı, öğretim sürecindeki verimliliği artırmaktadır (Küçükali ve Coşkun, 2021, s.128).

Bir araştırma sonucunda katılımcıların %82,7’si simülasyon ve yapay zekâ kavramlarına aşina olduklarını ifade etmiştir. Bunun ötesinde, büyük veri, sanal gerçeklik, yapay zekâ ve simülasyon gibi kavramlar daha yaygın bir şekilde bilinirken, nesnelerin interneti, blok

zincir teknolojisi ve bulut bilişim gibi kavramların bilinirliğinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Şahin, 2024, s.177).

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine duyulan ihtiyaç artmıştır. Özellikle sağlık eğitimi alanında, öğrencilerin bilgi seviyelerini artırabilmek için eğitimcilerin farklı öğretim yöntemlerini kullanması gerekmektedir. Artırılmış Gerçeklik (AG), Elektronik Öğrenme (E-Öğrenme), Yapay zekâ, Sanal Gerçeklik (SG), QR Kod, Bulut Bilişim ve Simülasyon gibi teknolojiler, öğrencilere çeşitli öğrenme fırsatları sunmaktadır. Bunun yanı sıra, eğitimcilerin de güncel bilgilere ulaşarak teknolojiyi eğitimde etkili bir şekilde kullanmaları ve öğrenmeleri büyük önem taşımaktadır (Satır ve Beji, 2021, s.10).

Teknolojinin ve yapay zekâ teknolojilerinin hızlı bir şekilde yayılması, birçok sektörü etkileyecektir. Bu nedenle eğitim sisteminin de bu gelişmeler doğrultusunda yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Hem lisans hem de önlisans seviyelerinde, özellikle bilgisayar teknolojilerine hâkim bireylerin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede, sosyal bilimler, fen bilimleri, matematik, mühendislik veya tıp gibi farklı alanlarda eğitim veriliyor olsa da, yazılım ve donanım gibi temel teknolojik eğitimlerin verilmesi faydalı olacaktır. Amacımız, teknolojinin temel unsurlarıyla donanmış bireylerin iş yaşamına daha kolay adapte olmalarını sağlamak ve teknolojik değişimlere karşı duyulan korkuyu azaltmaktır (Gültekin, Urgan ve Ak, 2022, s.487).

Öneriler

Yapay zekâ ve dijital teknolojilerdeki gelişmeler, özellikle eğitim gibi birçok alanı etkilemiştir. Bugün bu etkiler tam olarak olgunlaşmamış olsa da, yakın gelecekte çok daha geniş bir alana yayılacağı tahmin edilmektedir. Hatta gelecek dönemlerde, yapay zekâ sistemleri ve dijital teknolojilerin yer almadığı bir eğitim sistemi düşünülemez hale gelecektir. Bu nedenle, okullarda yapay zekâ, robotik-kodlama, teknoloji ve dijital dünya vb., konulara daha çok yer verilmesi gerekmektedir (Küçükali ve Coşkun, 2021, s.133).

Gelecekte, eğitim sektörü de dahil olmak üzere birçok alanda yapay zekâ ile çalışan sistemlerin etkisinin giderek artması beklenmektedir. Ayrıca, yapay zekâ tabanlı sistemlerin kullanım alanlarının, geleneksel yöntemlere dayanan sistemlere kıyasla çok daha etkili olacağı öngörülebilir. Eğitim sektörü haricinde, sağlık, savunma sanayi, otomotiv, medya ve iletişim gibi birçok alanda yapay zekâ sistemlerinin görünür hale gelmesi muhtemeldir (Küçükali ve Coşkun, 2021, s.133).

Bir çalışmanın sonuçlarına göre, eğitim ve öğretimde etkili ve adil bir ölçme ile değerlendirme yapabilmek için çağın gerekliliklerine uygun yapay zekâ tabanlı araç ve yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırken karşılaştıkları zorluklar ve bu zorluklara yönelik çözümler üzerine çalışmalar yapılması sürecin iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır. Öğretmenlerin bu yöntemleri kullanmaya teşvik edilmesi ve süreçle

ilgili eğitimler ile seminerler düzenlenmesi, yapay zekâ tabanlı ölçme ve değerlendirmenin eğitim sistemine entegrasyonunu kolaylaştıracaktır (Çavuş, 2024, s.49).

Devlet, bu süreçte ilk olarak kural koyucu ve düzenleyici bir rol üstlenebilir. Bu rol, yapay zekâ uygulamalarının yasal çerçevelere uygun şekilde gerçekleştirilmesini sağlayarak olası risklerin ve zararların en aza indirilmesine katkıda bulunabilir. Böylece, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal değerlerle uyumlu hale gelmesi de daha kolay bir şekilde sağlanabilir. Ayrıca, devlet ikinci olarak kolaylaştırıcı bir rol de üstlenebilir. Bu yaklaşım, yapay zekâyâ erişimdeki engellerin aşılmasına yardımcı olabilir (Yıldız ve Taşhan, 2023, s.9).

Devlet, gerekli eğitimlerin verilmesi ve teknik altyapının sağlanması konusunda destek sağlayarak bu sürece katkıda bulunabilir. Bunun sonucunda toplumun farklı kesimlerinin yapay zekâ teknolojilerine erişmesi sağlanabilir ve bireylerin söz konusu teknolojilere olan yakınlık duygusu artırılabilir. Devletin üstlenebileceği bir diğer önemli rol ise liderliktir. Liderlik rolünü benimseyen devlet, Ar-Ge çalışmalarını özellikle yürüterek yapay zekâ alanında öncülük yapmayı tercih edebilir (Yıldız ve Taşhan, 2023, s.9).

KAYNAKÇA

- Abdullah, M., Madain, A., ve Jararweh, Y. (2022). ChatGPT: Temel bilgiler, uygulamalar ve sosyal etkiler. 2022'de Dokuzuncu Uluslararası Sosyal Ağ Analizi, Yönetimi ve Güvenliği Konferansı (SNAMS) (s.1-8).
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10062688>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Ahmadi, R., ve Tekemen, H. (2024). Akdeniz Üniversitesi Öğrencilerinin ChatGPT'nin Günlük Kullanımına İlişkin Eğilimleri. *Sosyolojik Bağlam*, 5(3), 446-480.
<https://aperta.ulakbim.gov.tr/record/274132>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Akdoğan, N., & Doğan, D. U. (2022). Türkiye’de muhasebe eğitiminin dünü bugünü ve geleceği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(Özel Sayı), 390-414. <https://dergipark.org.tr/en/pub/selcuksbmyd/issue/72622/1140497>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Akman, A., & Koçyiğit, N. (2024). Meslek Yüksekokulu Öğrencileri Endüstri 4.0 Kavramsal Farkındalık Algısı. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26(46), 235-254.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kmusekad/issue/85312/1374241>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Aktay, S., Gök, S., ve Uzunoğlu, D. (2023). Eğitimde ChatGPT. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 7(2), 378-

406. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tayjournal/issue/76658/1259832>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Altay, A. & Arslan, M. (2023). Türkiye’de Yüksek Öğretim Bankacılık Bölümü Müfredatlarının Sektör İhtiyaçları Bakışı Açısıyla Nicel İçerik Analizi, *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 43-61.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jobaf/issue/89986/1599178>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Altınsoy, F. (2019). Uzaktan eğitim öğrencilerinin başarılarının yapay zekâ teknikleri ile tahmini. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.

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

Aşkun, V. (2023). Sosyal Bilimler Araştırmaları İçin ChatGPT Potansiyelinin Açığa Çıkarılması: Uygulamalar, Zorluklar Ve Gelecek Yönelimler. *Erciyes Akademi*, 37(2), 622-656.

Bağdat, A. (2022). Muhasebe Eğitiminde E-Muhasebe ve Endüstri 4.0 Teknolojisi Dersleri Üzerine Müfredat Önerisi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 924 - 937. doi: 10.11616/asbi.1104332

Balaman, F. (2015). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(2), 190-210.

Bonekamp, L., & Sure, M. (2015). Consequences Of Industry 4.0 On Human Labour And Work Organisation. *Journal of Business and Media Psychology*, 6(1), 33-40.

- Büyükbingöl, A. (2021). TOPLUM 5.0 a Doğru: Süper Akıllı Toplumun İnşası. *Astana Yayınları*.
- Cevher, A. Y., ve Yıldırım, S. (2024). Eğitim Amaçlı Tasarlanan Sohbet Robotları Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(1), 299-336.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/84157/1301877> ,
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Çark, Ö. (2020). Dijital dönüşümün işgücü ve meslekler üzerindeki etkileri. *International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(Özel Sayı 1), 19-34. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijemi/issue/57585/785546>,
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Çavuş, M. N. (2024). Eğitimde yapay zekâ tabanlı ölçme ve değerlendirme üzerine bir derleme. *Uluslararası Özel Amaçlar için İngilizce Dergisi*, 2(1), 39-54.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/joinesp/issue/85082/1492424>,
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Çeber, Ö. (2024). Yapay Zekâ Etiği Ve İletişim: Sorunlar, Sınırlar Ve Zorluklar. *Nobel Bilimsel*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/119703797/Yapay_zekay%C4%B1_sorgulamak-libre.pdf?1732104558=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DYAPAY_ZEKAYI_SORGULAMAK_VERI_ETIGI_VE_DI.pdf&Expires=1737709054&Signature=B0LYZctqYRCFrma4B~I3JKfXCJCU-E2JS5A8WguyksJX5WK17nZvfsbLnxv4SFf8AJjqXHQBdW

Ds4TGm7hlvcwsxNOLmuDxXOqnGyGHqfdnZaVI6pGlu05a
RpP9OoqGu2LLdcC8U6iHSWlpwvIgfC9-
LY4uiTGV1FRj4Z2eQITbPQQAzCKTSklkuknVR~7LbINqK
0ujKMI4BXFZRwhucjwdDVrATnjdZwNhZdq0I4IsvutckaLg9
BR7CTORE7ONT0EyKjy3QvSkFEZ57zixqlfv-
Wz7Nvm7OYy9VKTGxazN8H2ZFirdp9NiAlOaQPs~N~7Ez
DyYWub~j1sWwpSKwxQ__&Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA, adresinden 24.01.2025
tarihinde alınmıştır.

Çetiner, N., & Çetinkaya, F. Ö. (2023). Çalışanların Yapay Zekâ Kaygısı ile Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişki: Turizm Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. *Alanya Akademik Bakış*, 8(1),159-173. https://dergipark.org.tr/en/pub/alanyaakademik/issue/83013/12_97394, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Demir, Ö., Narlıkaya, Z., & Çoban, E. (2024). Muhasebe Mesleğinde Yapay Zeka Kullanımının Benimsenmesi İle Teknolojiye Hazır Olma Durumu Arasındaki İlişki: Muhasebe Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 71, 187-200. <https://doi.org/10.55322/mbakis.1316801>.

Fındıkcı, A., & Kavacık, M. (2024). Yapay Zekâ ve Gümrük İşlemleri: Bir Literatür İncelemesi, Avantaj ve Dezavantajları. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 11(36), 80-95. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gumrukticaretdergisi/article/1459211>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.

- Gültekin, Z., Urgan, S., & Ak, M. (2022). Yapay zekâ kaygısının kariyer kararlılığına etkisine yönelik bir araştırma: Ondokuz Mayıs Üniversitesi öğrencileri örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(3), 477-491.
- Günay, M. ve Özdemir, A. (2023). Grafik Tasarımın Geleceği (Yapay Zeka). *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 15(60). <https://avesis.gelisim.edu.tr/yayin/897f855a-5b44-420d-aedf-3c812df52f78/the-future-of-graphic-design-artificial-intelligence>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Güzel, M. (2021). Covid-19 Pandemi Döneminde Z Kuşağı'nın Uzaktan Eğitime Bakışı: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Radyo Ve Televizyon Teknolojileri Programı Örneği. *Premium e-Journal of Social Science (PEJOSS)*, 5(14), 266-280. <https://pejoss.com/index.php/pub/article/view/156>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Işık, M., & Çamur, Ö. Yapay Zekâ Ve Dijital Okuryazarlık: Akademik Çabada Yeni Dinamikler. *Beykoz Akademi Dergisi*, 12(2), 173-197. <https://dergipark.org.tr/en/pub/beykozad/issue/88978/1508294>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Kan, M. E., & Mert, E. (2024). Üniversite öğretim elemanlarının Z kuşağı kavramı algılarına yönelik metafor analizi: Artvin Çoruh Üniversitesi örneği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 775-800.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/odusobiad/issue/87524/1293338>,
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Karaköse, T. (2023). ChatGPT'nin eğitim araştırmalarındaki faydası-
potansiyel fırsatlar ve tuzaklar. *Eğitim Süreci: Uluslararası
Dergi (EDUPIJ)*, 12(2), 7-
13. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=1134479>,
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Kayıkcı, M. Y. ve Bozkurt, A.K. (2018). Dijital Çağda Z ve Alpha
Kuşağı, Yapay Zeka Uygulamaları ve Turizme
Yansımaları. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 01, 54-
64. [https://www.researchgate.net/profile/Aysegul-Kutluk-
Bozkurt/publication/358768793_DIJITAL_CAGDA_Z_VE_A
LPHA_KUSAGI_YAPAY_ZEKA_UYGULAMALARI_VE_T
URIZME_YANSIMALARI/links/62149c566c472329dcfcf9ad/
DIJITAL-CAGDA-Z-VE-ALPHA-KUSAGI-YAPAY-ZEKA-
UYGULAMALARI-VE-TURIZME-YANSIMALARI.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aysegul-Kutluk-Bozkurt/publication/358768793_DIJITAL_CAGDA_Z_VE_ALPHA_KUSAGI_YAPAY_ZEKA_UYGULAMALARI_VE_TURIZME_YANSIMALARI/links/62149c566c472329dcfcf9ad/DIJITAL-CAGDA-Z-VE-ALPHA-KUSAGI-YAPAY-ZEKA-UYGULAMALARI-VE-TURIZME-YANSIMALARI.pdf),
adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Kazu, İ. Y. & Özdemir, O. (2009). Öğrencilerin bireysel özelliklerinin
yapay zekâ ile belirlenmesi (Bulanık mantık örneği), *Akademik
Bilişim*, 11-13.

Kış, A. (2019). Eğitimde Yapay Zekâ. *14. Uluslararası Eğitim Yönetimi
Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*, (Mayıs 2019), 84-85.

Kum, Ö. (2023). GRAFİK TASARIM BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN
YAPAY ZEKÂYA YÖNELİK TUTUMLARI (TOKAT İLİ
ÖRNEĞİ). *EKEV Akademi Dergisi*, (96), 172-

181. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sosekev/issue/81833/13819>
95, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Küçükali, R., Ve Coşkun, H. C. (2021). Eğitimde Dijitalleşme Ve Yapay Zekânın Okul Yöneticiliğindeki YERİ. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 4(2), 124-135. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijls/issue/64414/852119>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Masyuk, N., Kiryanov, A., & Lodyshkin, A. (2018). Analysis of E-Learning in Digital Economy. *Proceedings of the 4th International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2018)*.
- Mutlu, İ., S., ve Yılmaz, A. Y. (2024). Yaşlı Bakımında Yapay Zeka Tabanlı Eğitim Uygulamaları: Etkinlik ve Uygulama Alanları. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-27. <https://www.dijitalted.com/index.php/dijited/article/view/34>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- OpenAI. (2023). GPT-4. <https://openai.com/research/gpt-4>.
- Öktem, Ş., & Şahin, F. İ. (2011). Sektör ve Meslek Yüksekokulu Beklentilerine Bir Örnek: Başkent Üniversitesi Kazan Meslek Yüksekokulunda Açılması Hedeflenen Programlara İlişkin Bir Çalışma. *Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu*, 1-8.
- Özdemir, Ş. ve Kılınç, D. (2019). Geleceğin Meslekleri, Veri Bilimi, Yapay Zeka (4. bs.). *İstanbul: Abaküs*.
- Öztürk, D. P. (2023). Dijital Teknoloji ve Grafik Tasarım Eğitimi. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(1), 23-

31. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/umbd/issue/78951/1299965>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Satır, G., ve Beji, N. K. (2021). Sağlık Alanında Elektronik Öğretim Yöntemleri. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 14-24. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tusbad/issue/64808/870675>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Şahin, Z. (2024). Metaverse Ortamında Muhasebe Eğitimi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (41), 166-181. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ulikidince/issue/80641/1311801> , adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Tekin, A., & Demirel, O. (2024). Yapay Zekâ Teknolojileri İle İstihdam Ve Verimlilik Arasındaki İlişki. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 22(Özel Sayı: Endüstri 4.0 ve Dijitalleşmenin Sosyal Bilimlerde Yansımaları), 1585-1618. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comuybd/issue/83877/1485233>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Turkaya, A., & Özdemir, E. B. (2024). Yapay Zekâ Teknolojileri Kullanımının Ön Lisans Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Düzeylerine Etkisi. *Journal of University Research*, 7(4), 400-465. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uad/issue/88359/1486583>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Türk Dil Kurumu. (2025). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

- Uçkun, C. G., & Konak, O. (2023). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi*, 15(60), 45-49. <https://www.proquest.com/docview/2907523214?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals> , adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Ünal, C., ve Yıldırım, H. (2024). Türkiye’deki akademisyenlerin Yapay Zekâ (YZ) uygulama ve araçlarını kullanımları hakkında bir araştırma. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 128-144. <https://doi.org/10.33484/sinopfbd.1434171>, <https://dergipark.org.tr/en/pub/sinopfbd/article/1434171>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Üzümcü, Ö. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Yıldırım, M. V., & Arslan, M. C. (2024). Yapay Zekâ Ve Muhasebe Eğitimindeki Kullanımına Yönelik Bir İnceleme: Togu Örneği. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 12(2), 201-220. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jimeep/issue/88594/1589911> , adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Yıldız, İ., & Taşhan, A. (2023). Yapay Zekâ: bir tehdit mi? bir yardımcı mı? Tekstil sektöründe nitel bir araştırma. *Iğdır University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*,

(9), 1-14. <https://dergipark.org.tr/en/pub/igdiriibf/article/1187395>, adresinden 24.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Yılmaz, E., & Kavak, A. (2024). Üniversite Öğrencilerinin Bilgi Okuryazarlığı Öz-Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi: Kırıkkale Üniversitesi Örneği. *Bilgi Yönetimi*, 7(2), 348-374. <https://dergipark.org.tr/en/pub/by/issue/89621/1560442>, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Yüzbaşıoğlu, M. A. (2024). Bilgisayarlı muhasebe programlarında yapay zeka destekli denetim ve bu denetimin Türk Ticaret Kanunu ile mali hukuk açısından etkileri . *Journal of Pure Social Sciences*, 5(9), 125-136.

Zhai, Xiaoming. (2023). “Chatgpt User Experience: Implications For Education”, (AI4STEM Education Center, 2022). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.431241>
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4312418, adresinden 23.01.2025 tarihinde alınmıştır.

BÖLÜM 2

FEN EĞİTİMİNDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEDE YAPAY ZEKA ENTEGRASYONUNUN ÖĞRENME SÜREÇLERİNE KATKISI

Tuba Nur ÇAYLI

Dr. Öğr. Üyesi Senem ÇOLAK YAZICI

GİRİŞ

Günümüzde eğitimde yapay zeka (YZ) uygulamaları, öğretim süreçlerini dönüştürerek öğrenci başarısını artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle fen eğitiminde, YZ destekli ölçme ve değerlendirme yöntemleri diğer alanlarda olduğu gibi, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını daha derinlemesine analiz etme ve öğretim yöntemlerini ve kaynaklarını bireyselleştirme fırsatı sunmaktadır. Bu bölümde, fen öğretiminde ölçme ve değerlendirmenin önemi ele alınacak ve YZ entegrasyonunun bu süreçlere katkıları incelenecektir.

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirmenin Önemi:

Fen eğitiminde ölçme değerlendirmeye geçmeden önce eğitimde ölçme değerlendirmenin önemini vurgulamak yerinde olacaktır. Eğitimde YZ uygulamaları, özellikle son yıllarda öğretim süreçlerinin doğasını dönüştürerek öğrenci başarısını artırmada etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Dong, Tang, & Wang, 2025). Bu dönüşüm, yalnızca öğretimin verimliliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrenci

merkezli ve bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının yaygınlaşmasına da katkı sağlamaktadır. Özellikle fen eğitimi gibi kavramsal terimlerin yüksek alanlarda, YZ destekli ölçme ve değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını daha derinlemesine analiz etme, hatalarını anlamlandırma ve öğretim stratejilerini bireysel düzeyde uyarılma gibi önemli olanaklar sunmaktadır. Eğitim sürecinde ölçme, bireylerin sahip olduğu bilgi, beceri, tutum ve değerlerin belirli araçlarla nicel ya da nitel olarak ifade edilmesini sağlarken; değerlendirme ise bu ölçüm sonuçlarının önceden belirlenmiş ölçütlere göre yorumlanması ve öğretim süreçlerine yön verilmesine katkı sunması işlevini üstlenmektedir (Güler, 2011; Turgut & Baykul, 2010). Geleneksel ölçme yaklaşımları, öğrenci başarısını belirlemeye yönelik sonuç odaklı uygulamalara dayanırken; günümüzde biçimlendirici ve tanılayıcı ölçme biçimlerinin de öğretim süreçlerini geliştirme ve öğrenci gelişimini izleme açısından ne denli önemli olduğu anlaşılmıştır (MEB, 2023; Stanford University, n.d.).

Bu bağlamda, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli gibi ulusal öğretim politikalarında geri bildirim, öğrencilerin mevcut öğrenme düzeylerini ortaya koyma ve öğretim sürecini daha etkili hâle getirme açısından önemli bir unsur olduğu belirtilmektedir. Öz değerlendirme ve akran değerlendirmesi gibi yöntemlerle öğrencilerin kendi öğrenmelerini daha bilinçli biçimde izlemeleri, öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (MEB, 2023). Stanford Üniversitesi'nin öğretim kılavuzları da biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin öğrenme stratejilerini belirleme, geliştirme ve öğrenme kaynaklarına ulaşma gibi

önemli işlevleri olduğunu vurgulamaktadır (Stanford University, n.d.). Bununla birlikte, standart test kalıplarına dayanan geleneksel ölçme araçları, öğrencilerin düşünme yapılarını ve bireysel öğrenme yollarını yeterince ortaya koymakta yetersiz kalabilmektedir. Özellikle son dönemlerde teknoloji ile ortaya çıkan web 2.0 araçları bu ölçme yöntemlerinde teknolojinin kullanımına imkan tanımıştır. Fakat web 2.0 araçları ile hazırlanan araçların öğretmenden kaynaklanan hatalara müdahale etmemesi veya öğrenciye sonuç dışında bir geri bildirimde bulunmaması bu tür araçların kullanım ömrünün sınırlı olmasına neden olmuştur. Bu noktada, YZ destekli ölçme ve değerlendirme sistemleri devreye girerek öğrenci yanıtlarını yalnızca sonuç odaklı değil, süreç odaklı bir yaklaşımla analiz etme ve bu analizler doğrultusunda kişiselleştirilmiş geri bildirim sunma imkânı tanınması ile ölçme değerlendirmeye yeni bir bakış açısı kazandırmıştır (Wang ve ark., 2024). Bu sistemler, öğrencilerin yanıtlarında gözlenen örüntüler üzerinden kavramsal eksikliklerini, öğrenme stratejilerini ve düşünme biçimlerini ortaya koyarak öğretmenlerin pedagojik kararlarını daha veriye dayalı biçimde almalarına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin değerlendirme sürecindeki iş yükünü azaltarak hızlı ve etkili geri bildirim sağlamalarına olanak tanımaktadır. Böylece öğretmenler zaman tasarrufu sağlarken, öğrenciler de daha fazla destek alarak öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermektedir. Birbirinden farklı kavram yanılgılarına ve bilgiye sahip öğrencilere öğretmenin farklı ödevler vermesine imkan tanıyarak daha bireysel ödevlendirmeye destek olmaktadır.

Zhang ve Aslan (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışma, eğitimde YZ uygulamalarının mevcut durumunu ve potansiyel yönelimlerini kapsamlı bir şekilde ele alarak, bu teknolojilerin ölçme ve değerlendirme süreçlerindeki dönüştürücü etkisine dikkat çekmektedir. Bu sistemler, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını analiz ederek özelleştirilmiş öğrenme deneyimine katkı sağlamakta ve bu yolla öğretmen ve öğrenci açısından öğrenme çıktılarını olduğu kadar öğrenme sürecinin kendisini de daha görünür ve yönetilebilir hâle getirmektedir. Wang ve arkadaşları (2024) da yapay zekânın yalnızca performans izlemede değil, pedagojik kararların desteklenmesi ve öğrenme süreçlerinin bireyselleştirilmesi gibi kritik işlevleri üstlendiğini ifade etmektedir. YZ destekli sistemlerin, öğrenci performanslarını izleme, özelleştirilmiş destek sağlama ve öğretim stratejilerinin veri temelli olarak yeniden yapılandırılmasına katkı sunarak eğitim ortamlarında gelecekte daha merkezi bir rol üstleneceği öngörülmektedir. Ölçemediğiniz bir eğitimin doğruluğunu anlamak mümkün değildir. Özellikle son dönemlerde sadece bir sınavdan elde edilen verilerin eğitimin kalitesini sunmadığı da bilinmektedir. Bu bilgilere paralel olarak du Plooy, ve arkadaşları (2024) de yükseköğretim düzeyinde kişiselleştirilmiş uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin öğrenci başarısı ve katılımı üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Bu sistemler, öğrencilerin bireysel özelliklerine göre dinamik olarak geri bildirim sunduğu için öğrenme motivasyonunu ve bilgi edinme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir.

YZ destekli dijital teknolojiler, bireylerin düşünme, öğrenme ve etkileşim biçimlerini yeniden şekillendiren güçlü bir unsur olarak günümüzde eğitim sisteminin ayrılmaz bir parçası hâline gelmektedir (Chan & Zary, 2019). Zeki makinelerin tarihsel kökeni 14. yüzyıla kadar uzansa da YZ'nin eğitime entegrasyonu daha yakın bir döneme dayanmaktadır ve yaklaşık çeyrek yüzyıllık bir geçmişe sahiptir (Çolak Yazıcı, 2024; Heffernan & Heffernan, 2014). Bu süreçte bilgisayar bilimindeki gelişmelerin etkisi büyüktür; özellikle derin öğrenme ve yapay sinir ağlarının gelişmesiyle birlikte YZ, eğitsel uygulamalarda çok daha etkin bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Botrel ve ark., 2015; Humble & Mozelius, 2019). Akıllı robotlar ve uyarlanabilir öğrenme sistemleri gibi araçlar, hem K-12 düzeyinde hem de yükseköğretimde öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunarak eğitimin demokratikleşmesine katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin öğrenme biçimleri, hızları ve ihtiyaçları arasında doğal olarak mevcut olan farklılıklar, geleneksel yöntemlerle her zaman etkili biçimde karşılanamamaktadır. Oysa YZ destekli sistemler, bu bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak öğrencilerin motivasyonunu, öğrenmeye katılımını ve bağımsızlık düzeylerini artırmakta; böylece daha etkili ve sürdürülebilir bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Zhan & Yan, 2025). YZ yalnızca öğretimi kişiselleştirme ve öğrenci ilerlemesini izleme gibi görevleri yerine getirmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenci verilerinin analizine dayalı olarak anlamlı geri bildirimler sunma, özelleştirilmiş değerlendirme materyalleri oluşturma ve test sonuçlarını daha objektif biçimde yorumlama gibi ölçme odaklı

işlevlerde de kullanılmaktadır. Bu durum, geleneksel ölçme yöntemlerinin sınırlılıklarını aşma ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini destekleme açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Özellikle mesleki ve teknik ortaöğretim kurumlarında, YZ'nin öğrencilerin gelişim düzeylerini daha hassas biçimde takip edebilmesi, sektörel becerilere yönelik ölçütlerin daha esnek ve dinamik biçimde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Fransisca, & Saputri, 2025). Eğitim sisteminin daha kişiselleştirilmiş bir yapıya dönüşmesini ifade eden “hassas eğitim” anlayışı, öğrenci performansını tahmin etme, öğrenme profillerini analiz etme ve bu verilere dayalı olarak geri bildirim sağlama yoluyla öğrenme kayıplarını azaltmayı ve çıktıları optimize etmeyi hedeflemektedir. Bu dönüşüm, 1950’lerden itibaren gelişiminden başlayarak, günümüzde büyük veri ve YZ uygulamalarına uzanan geniş bir yelpazede şekillenmiştir (Fu, 2013; Skinner, 1958). Özellikle eğitimde büyük verinin kullanımı ve öğrenme analitiği yaklaşımları, YZ temelli sistemlerin öğrenme ortamlarında etkin biçimde kullanılmasına olanak tanımış; öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun öğrenme yolları önerilmesine katkı sağlamıştır (Cook ve ark., 2018; Yonezawa ve ark., 2012). Tüm bu gelişmeler ışığında, yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme sistemlerinin, günümüz eğitim sisteminin hem kalite hem de kapsayıcılık açısından güçlendirilmesinde önemli bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Chiu ve arkadaşlarının (2023) yaptığı sistematik bir derleme, YZ'nin eğitimdeki fırsatlarını ve zorluklarını ayrıntılı olarak incelemektedir. Özellikle fırsat eşitliği ve öğretmen yetkinliği ve etik kaygılar YZ'nin eğitimde kullanımı açısından oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, çağdaş ölçme-değerlendirme anlayışı, öğretim yöntemlerindeki değişimle paralel çok boyutlu, esnek, veri temelli, dijitalleşmeye açık ve öğrenciyi merkeze alan bir yapıya dönüşmektedir. Her ne kadar bu dönüşümü eğitim hayatında çok göremesek de bu dönüşümde yapay zekânın rolü giderek artmakta ve öğretmenlerin bu süreçlere entegrasyonu, etkili ve adil ölçme-değerlendirme uygulamaları açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanım Alanları

Teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte yapay zekâ (YZ), eğitim alanında bireyselleştirilmiş, esnek ve veri temelli öğrenme deneyimleri sunan güçlü bir araç hâline gelmiştir. YZ, yalnızca öğretimi desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenme süreçlerini analiz etme, öğretmenleri yönlendirme ve öğrenci performansına dayalı uyarlamalar gerçekleştirme gibi çok boyutlu işlevler üstlenmektedir. Dong ve arkadaşları (2025) tarafından yapılan bir meta-analiz çalışmasında, yapay zekâ destekli eğitim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerinde anlamlı ve pozitif etkiler oluşturduğu ortaya konmuştur. Çalışma kapsamında 37 deneysel araştırma analiz edilmiş ve eğitimde kullanılan yapay zekâ uygulamalarının öğrencilerin başarı puanlarının artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu sonuçlar, YZ teknolojilerinin yalnızca içerik oluşturma/sunma veya değerlendirme süreçleriyle sınırlı kalmadığını; aynı zamanda öğrencilerin bilgi düzeyine göre bireyselleştirilmiş öğrenme yolları sunduğunu, gerçek zamanlı geri bildirim sağladığını ve öğretmenlerin öğretim stratejilerini daha bilinçli biçimde planlamalarına olanak tanıdığını göstermektedir.

Ayrıca araştırma, farklı yaş düzeylerinde ve ders konularında da YZ'nin tutarlı biçimde olumlu etkiler sağladığını göstermekte ve bu teknolojilerin eğitimdeki çok boyutlu rolüne de vurgu yapmaktadır. Daha kapsamlı ifade etmek gerekirse, birebir öğretici sistemlerden sanal gerçeklik destekli öğrenmeye, kişisel dijital asistanlardan dijital sınav ve değerlendirme araçlarına kadar oldukça geniş bir kullanım alanına sahip olan yapay zekâ (YZ), günümüzde eğitimde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Özellikle öğrencilerin kavram yanlışlarını fark etme, bireysel farklılıklarına uygun içerikler sunma ve her bir öğrencinin ihtiyacına göre materyaller üretme konularında öğretmenlere ciddi anlamda destek olmaktadır. Yang (2022), bu sistemlerin yalnızca bilgi sunan araçlar olmadığını; aynı zamanda öğrencilerin nasıl düşündüğünü anlayabilen, onların gelişim düzeylerine göre öğrenme yolları öneren ve öğretmenlere anlık geri bildirim sağlayan aktif birer öğrenme ortağı hâline geldiğini vurgulamaktadır. Özellikle küçük yaş gruplarında oyunlaştırılmış ve kültürel bağlamı dikkate alan uygulamaların, öğrencilerin konuları daha iyi kavramasına yardımcı olduğu görülmektedir. Kısacası, YZ artık sadece öğretimi destekleyen bir teknoloji değil; aynı zamanda öğrenme sürecini şekillendiren, güçlendiren ve insan odaklı hâle getiren bir yardımcıdır şeklinde yorum yapmak akademik açıdan yanlış olmayacaktır.

Bu noktada, biraz teknolojiden uzak birçok kaynakta geleneksel öğretim yöntemi olarak geçen öğretmen merkezli yöntemlere de vurgu yapmak aradaki farkı anlamak açısından önemli olacaktır. Geleneksel

öğretim süreçlerinde öğretmenler, genellikle tüm sınıfa tek bir yöntem ve içerik doğrultusunda öğretim sunarken, YZ destekli sistemler öğrencilerin öğrenme hızı, bilgi düzeyi, ilgileri ve ihtiyaçlarına göre içerikleri uyarlayabilmektedir. Bu bağlamda, öğretimde yapay zekâ; kişiselleştirilmiş öğretim stratejilerinin geliştirilmesini, öğretmenlerin öğretme becerilerinin artırılmasını ve öğrenci performansının tahmin edilmesini sağlamaktadır (Chiu, ve ark., 2023). Ayrıca, otomatik notlandırma sistemleri sayesinde değerlendirme süreçlerinde hızlı, tutarlı ve objektif sonuçlar elde edilmekte; bu da öğretmenlerin idari iş yükünü azaltarak pedagojik karar alma süreçlerine daha fazla odaklanmalarını sağlamaktadır. Öğretmenin iş yükünü azaltması ve daha nesnel sonuçların elde edilmesi aslında öğrencilerin başarılarının objektif değerlendirmelerine ve bu değerlendirmeye olan inançlarına da katkı sağlayacaktır. Hangimiz sınavdan kaldığımızda aslında öğretmenin kâğıdı yanlış okumuş olabileceğini düşünmedik, tabi ki bu noktada yapay zekayı hatasız olarak düşünmek ve tüm süreç yönetimini ona bırakmak mutlak bir hata olacaktır, fakat eğitime bu denli katkı sağlayacak bir aracın kullanımının da eğitime olan güveni artıracığı açıktır. Çolak Yazıcı ve Erkoç (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin yapay zeka araçlarını tanımakta zorlandıkları ve söz konusu araçların kullanımına yönelik kaygılarının ön planda olduğu açıkça görülmektedir. Bu noktada öğretmenlerin farkındalıklarını arttıracak eğitimlerin önemi ortaya çıkmaktadır.

YZ destekli sistemler yalnızca öğretmenler için değil, öğrenciler ve okul yönetimi açısından da birçok avantaj sunmaktadır. Öğrenciler

açısından, öğrenme deneyimi daha etkileşimli, uyarlanabilir ve destekleyici hâle gelirken; okul yönetimi için veri temelli karar alma süreçleri kolaylaşmaktadır (Chiu ve ark., 2023). YZ sistemleri saniyeler içinde büyük veriyi analiz ettiği göz önünde bulundurulduğunda bir okuldaki, ildeki, ülkedeki ve dünyadaki bir konu hakkındaki temel kavram yanlışlarının tespiti ya da öğrencilerin eğiliminin bilinmesi hayatı ne kadar kolaylaştırırdı. Bu noktada eğitim materyallerinin dijitalleştirilmesi ve çeşitlendirilmesi konusunda YZ araçlarının rolü de giderek artmaktadır. Örneğin; ChatGPT, Microsoft Copilot, Google Bard gibi metin işleme sistemleri; DALL-E, Canva, Designs.ai gibi görsel üretim araçları; QuizBot, gibi ölçme değerlendirme platformları hem öğretimi desteklemekte hem de öğrencilerin farklı duyulara hitap eden öğrenme deneyimleri yaşamasına olanak sağlamaktadır. Fakat burada birçok öğretmenin yaşadığı temel kaygı etik problemlerdir. Yapay zeka tüm bu verileri kaydediyor, ya sonra! Bu noktada YZ'yi bir noktada hayatına entegre edecek herkesin doğru kullanım ve etik konusunda eğitilmesi son derece önemlidir. Ölçme değerlendirme ise etik konusunda birçok kaygıyı barındırmakla beraber bu bölümde sadece ölçme değerlendirmedeki olası faydalarına yer verilecektir.

Özellikle ölçme ve değerlendirme alanında YZ'nin sunduğu katkılar dikkat çekicidir. YZ tabanlı sistemler, öğrencilerin akademik performanslarını hızlı ve doğru biçimde analiz ederek anında geri bildirim sağlamaktadır. Bu sistemler, yalnızca nihai başarıyı ölçmekle kalmayıp, öğrencilerin süreç içerisindeki ilerlemelerini izleyerek bireysel gelişimlerine katkıda bulunmaktadır. Bu sayede, sınıf ve

öğrenci düzeyinde öğrenme etkinliklerinin yeniden yapılandırılması ve farklılaştırılmış öğretimin hayata geçirilmesi mümkün olmaktadır (Cope ve ark., 2021). YZ destekli ölçme sistemlerinin sağladığı temel avantajlar arasında, gerçek zamanlı geri bildirim sunma, öğrenciye özgü esnek değerlendirme uygulamaları geliştirme ve öğretmenlerin iş yükünü azaltarak rehberlik rollerini güçlendirme yer almaktadır (Chiu ve ark., 2023; Çolak Yazıcı, 2024).

Yapay zekânın eğitim süreçlerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu sistemleri nasıl kullanacakları konusunda yeterli eğitimi alması büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, YZ kullanımının etik, güvenlik ve gizlilik çerçevesinde ele alınması da gerekmektedir. Gelecekte, YZ destekli eğitim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte öğrenme ortamlarının daha dinamik, etkileşimli ve öğrenci merkezli bir yapıya kavuşacağı öngörülmektedir. Bu gelişmeler, yalnızca öğretme biçimlerini değil; aynı zamanda eğitimde değerlendirme, rehberlik, yönlendirme ve karar verme süreçlerini de dönüştürecektir (Cope ve ark., 2021).

Fen Eğitiminde Yapay Zekâ Kullanımının Önemi

Fen eğitimi, bireylerin doğayı anlamaları, bilimsel süreçleri kavramaları ve karşılaştıkları problemleri bilimsel yöntemlerle çözmeleri açısından temel bir eğitim alanı olarak öne çıkmaktadır (Çevik & Kaya, 2021). Bu yönüyle fen eğitimi yalnızca bilgi aktarımı değil; aynı zamanda düşünme biçimi, araştırma kültürü ve bilimsel okuryazarlık kazandırma süreci olarak da değerlendirilmektedir.

Özellikle günümüz bilgi toplumunda, bilimsel bilgiye ulaşma ve bu bilgiyi etkili şekilde kullanma becerileri, bireylerin yaşam kalitelerini doğrudan etkileyen temel yeterlikler arasında yer almaktadır. Bu nedenle fen öğretimi, bireylerin yaşadıkları çevreyi daha iyi algılamaları, bilimsel olgular karşısında sorgulayıcı ve eleştirel bir tavır geliştirmeleri açısından da önem taşımaktadır.

Fen eğitiminin temel bileşenlerinden biri olan uygulamalı çalışmalar, tarihsel süreç içinde öğrenmenin kalıcılığını ve anlaşılabilirliğini artıran vazgeçilmez pedagojik araçlar olarak değerlendirilmektedir. Deney, gözlem, modelleme gibi uygulamalı etkinlikler; öğrencilerin sadece bilgiyi ezberlemesi değil, bu bilgiyi yapılandırarak anlamlandırmasına, çeşitli bağlamlarla ilişkilendirmesine ve problem çözme sürecine katmasına olanak sağlamaktadır. Shana ve Abulibdeh (2020), laboratuvar temelli fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve motivasyonlarını geliştirdiğini vurgularken, laboratuvarların öğrenciler açısından hem bilimsel sorgulamayı teşvik eden hem de bilimsel düşüncüyü yapılandıran ortamlar sunduğunu ifade etmektedir. Aynı zamanda uygulamalı çalışmalar, öğrencilerin iletişim, iş birliği ve karar verme gibi üst düzey becerilerini de desteklemekte; bireylerin bilim insanı gibi düşünmelerine katkı sunmaktadır.

Ancak fen bilimlerinin içeriğinde yer alan fiziksel, kimyasal ve biyolojik kavramların çoğu, soyut nitelikleri dolayısıyla öğrenciler açısından anlaşılması zor yapılar barındırmaktadır. Kimya derslerinde moleküller arası etkileşimler, atom altı parçacıkların davranışları ya da fizikteki elektrik alanlar, manyetik kuvvetler ve optik süreçler gibi

kavramlar, doğrudan gözlenememeleri nedeniyle zihinde temsil edilmesi güç kavramlardır. Bu durum, öğrencilerde kavramsal yanılgıların ortaya çıkmasına ve öğrenme sürecinin kesintiye uğramasına neden olmaktadır. İyamuremye ve ark (2024) bu bağlamda, öğrencilerin soyut kavramlarla ilgili yaşadığı zorlukların giderilmesinde dijital teknolojilerin ve özellikle yapay zekâ (YZ) uygulamalarının önemli fırsatlar sunduğunu belirtmektedir. YZ destekli araçlar, soyut kavramları somutlaştırma, görselleştirme ve kişiselleştirilmiş öğretim materyalleri sunma imkânı tanımakta; böylece öğrencilerin öğrenme süreçlerini bireysel farklılıkları dikkate alarak yeniden yapılandırmaktadır (Cope ve ark., 2021). Yine İyamuremye ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, aktarılan bulgular, YZ ve makine öğrenmesi uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlama, problem çözme, eleştirel düşünme ve öğrenme motivasyonu üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koyduğu vurgulanmaktadır. Örneğin: ChatGPT'nin kullanımıyla öğrencilerin kimyasal bağlar ve atom yapısı konularındaki başarılarının %16,6 oranında arttığına ilişkin bir çalışmaya makalede yer verilmiştir. Benzer şekilde YZ destekli öğrenme sistemleri, özellikle çözülemeyen kimyasal denklemlerin dengelenmesi gibi zor konularda başarıyı arttırdığı vurgulanmaktadır.

Yapay zekâ teknolojileri, fen eğitimi bağlamında yalnızca içerik sunumu değil, aynı zamanda öğrencilerin kavramsal eksikliklerini analiz edebilen, onların öğrenme süreçlerini izleyebilen ve bu sürece uygun geri bildirimler sunabilen araçlar olarak öne çıkmaktadır. Chiu ve arkadaşları (2023), YZ'nin öğrencilerin yanlış anlamalarını

belirlemede, bireyselleştirilmiş öğrenme yolları sunmada ve yapılandırmacı öğretim ortamları oluşturmada önemli rol üstlendiğini belirtmektedir. Aynı şekilde Akhmetova ve arkadaşları (2025) tarafından yürütülen sistematik derlemede YZ teknolojilerinin lise düzeyindeki fen öğretiminde kavramsal anlama, hesaplamalı düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı bulgularına yer verilmiştir. Bu etkilerin, öğretim materyallerinin kişiselleştirilmesi ve kavram yanılgılarının giderilmesi açısından öğretim sürecine katkı sağladığı aşikârdır.

Bu görüşü destekleyen bir diğer araştırma ise Chiu (2021) tarafından dijitalleşme ve yapay zekâ çağında kimya eğitimi özelinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), göz izleme teknolojileri ve öğrenme analitikleri gibi dijital araçların, kimyasal yapıların görselleştirilmesi ve öğrencilerin kavramsal anlayışlarını desteklemesi bakımından potansiyel taşıdığı ifade edilmiştir. Özellikle yapay zekâ destekli öğrenme analitikleri, öğrencilerin öğrenme davranışlarını analiz ederek öğretmene hem anlık hem de süreç odaklı veri sunmakta, öğretim tasarımı bu verilere göre biçimlendirilmektedir.

Fen eğitiminin sadece kavramsal içeriklerle sınırlı kalmadığı, aynı zamanda deneysel becerilerin geliştirilmesini gerektirdiği göz önüne alındığında, YZ destekli simülasyonların ve sanal laboratuvarların bu alandaki potansiyeli daha da önem kazanmaktadır. Fiziksel koşulların, maliyetin ya da güvenlik gerekçelerinin deneysel etkinlikleri sınırlandırdığı ortamlarda; titrasyon, çökelme, gaz çıkışı gibi deneylerin

yapay zekâ destekli ortamlarda tekrarlanabilir ve güvenli biçimde sunulması, öğrenme sürecine büyük katkılar sağlamaktadır (Rayan ve ark., 2023). Bu bağlamda, dijital simülasyonlar yalnızca öğrencinin deney yapma becerisini değil, aynı zamanda bilimsel süreçlerin nasıl işlediğini kavrama ve deneysel sonuçlarla teorik bilgiyi ilişkilendirme becerilerini de geliştirmektedir.

Yapay zekâ temelli fen eğitimi uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkisini inceleyen birçok güncel araştırma bulunmaktadır. Örneğin, Çolak Yazıcı ve Kaya (2024) tarafından yürütülen çalışmada, ChatGPT tabanlı asit-baz öğretiminin öğrencilerin fen bilimleri motivasyonu ve yapay zekâyâ yönelik algıları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, YZ destekli öğretimin öğrencilerin derse yönelik ilgisini ve öğrenmeye katılım düzeylerini artırdığını göstermektedir. Bu da yalnızca akademik başarı açısından değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumları ve öz yeterlik inançları açısından da YZ'nin olumlu bir etki oluşturduğu ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde, Çolak Yazıcı ve Erkoç (2024), fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumlarını ve bu teknolojilerin öğretim süreçlerine entegrasyonuna ilişkin görüşlerini incelemiştir. Teknoloji Kabul Modeli çerçevesinde gerçekleştirilen araştırma, öğretmenlerin büyük bir kısmının YZ teknolojilerini olumlu karşıladığını ve bu araçların öğretim süreçlerine katkı sağladığını düşündüklerini ortaya koymuştur. Ancak bununla birlikte, bazı öğretmenlerin bu teknolojilerin etkin kullanımını konusunda daha fazla destek ve eğitime ihtiyaç duyduklarını da ifade ettikleri görülmüştür.

Bu durum, fen eğitiminde YZ uygulamalarının sürdürülebilirliği açısından öğretmen eğitiminin ve mesleki gelişim programlarının önemine işaret etmektedir.

Sanal laboratuvarların kimya öğretimindeki rolüne odaklanan bir başka çalışmada ise, Çolak Yazıcı ve Nakiboğlu (2024), deneyimli kimya öğretmenlerinin sanal laboratuvarlara yönelik algılarını ve kullanım düzeylerini incelemiştir. Bulgular, sanal laboratuvarların yalnızca teknik bir yenilik olmadığını, aynı zamanda pedagojik bir araç olarak öğrenci başarısını artırma ve öğretim süreçlerini zenginleştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Sanal laboratuvarların öğretmenler tarafından özellikle deney yapılamayan durumlarda alternatif bir uygulama olarak tercih edildiği, bu laboratuvarlar aracılığıyla öğrencilerin deneysel süreci daha güvenli, erişilebilir ve etkileşimli bir şekilde deneyimleyebildikleri ifade edilmiştir.

Fen eğitiminde yapay zekâ uygulamalarının öğretim, öğrenme ve değerlendirme süreçlerine etkisi yalnızca öğrenci düzeyinde değil; aynı zamanda öğretmenlerin planlama, içerik oluşturma ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını da dönüştürmektedir. Çolak Yazıcı (2024), yapay zekâ destekli sistemlerin öğretmenlerin değerlendirme süreçlerindeki iş yükünü hafiflettiğini, öğrencilerin yanıt örüntülerine göre özelleştirilmiş geri bildirimler sunduğunu ve böylece öğretimin daha veriye dayalı ve etkili bir biçimde yapılandırılabilirliğini belirtmektedir. Bu durum, öğretmenin sadece bilgi aktaran değil; öğrencilerin öğrenme yolculuğunu yöneten ve destekleyen rehber bir figür olarak rolünü güçlendirmektedir.

Bu kapsamda, Cooper, Tang ve Fitzgerald (2025) tarafından yürütülen araştırmada, öğretmen adaylarının GenAI araçlarını öğretim planlama, içerik düzenleme ve değerlendirme gibi amaçlarla etkili bir biçimde kullandıkları; bu kullanımın ise pedagojik uygulamalar açısından önemli fırsatlar sunduğu ortaya konmuştur. Ayrıca Garofalo ve Farenga (2024), fen öğretmenlerinin YZ teknolojilerine karşı temkinli bir iyimserlik taşıdıklarını; bu araçların özellikle içerik üretimi, ölçme-değerlendirme ve planlama gibi alanlarda öğretime katkı sunduğunu düşündüklerini belirtmiş, ancak bu teknolojilerin pedagojik kullanımına yönelik daha fazla mesleki gelişim desteğine ihtiyaç duyduklarını da vurgulamıştır.

Özetlemek gerekirse, kimya ve fen eğitiminde YZ'nin önemi ve katkıları;

Kişiselleştirilmiş Öğrenme: YZ, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre uyarlanmış içerikler sunmakta ve bu sayede öğrenme motivasyonunu artırmaktadır. Öğrencilerin öğrenme hızına, stiline ve bilgi düzeyine uygun öğrenme yolları geliştirilmektedir.

Sanal Laboratuvar ve Simülasyonlar: YZ destekli simülasyonlar ve sanal laboratuvar ortamları, öğrencilerin moleküler etkileşimleri ve kimyasal reaksiyonları görselleştirmesini sağlamaktadır. Bu, özellikle soyut kimya kavramlarının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Etkili Değerlendirme ve Geri Bildirim: YZ sistemleri, öğrenci yanıtlarını analiz ederek anlık ve bireyselleştirilmiş geri bildirim

sağlayabilmekte, öğretmenlerin değerlendirme yükünü azaltmakta ve daha adil bir ölçme-değerlendirme süreci sunmaktadır.

Veriye Dayalı Öğretim Tasarımı: YZ algoritmaları, öğrenci performanslarını izleyerek öğrenme boşluklarını ve kavramsal yanlışları belirleyebilmektedir. Bu sayede öğretmenler, öğretim stratejilerini daha verimli şekilde planlayabilmektedir.

Erişilebilirlik ve Kapsayıcılık: YZ teknolojileri, kültürel ve dilsel engelleri azaltarak daha fazla öğrenciye erişim imkânı sunmakta; bu da kimya eğitiminde eşitliği ve kapsayıcılığı desteklemektedir (Iyamuremye, 2024).

Sonuç olarak, fen eğitiminde yapay zekâ uygulamaları, yalnızca teknolojik bir yenilik değil; aynı zamanda eğitimsel bir dönüşüm aracı olarak değerlendirilmelidir. Öğrencilerin bireysel öğrenme farklılıklarını dikkate alan, soyut kavramları somutlaştıran, deneysel süreçleri dijital ortama taşıyan ve öğretimi veri temelli biçimde yapılandıran bu sistemler; fen öğretimini daha erişilebilir, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşturmaktadır.

Bu bağlamda, YZ teknolojilerinin fen eğitimi sistemine entegrasyonu yalnızca bir tercih değil; dijital çağın gerekliliği olarak ele alınmalı ve hem öğretmenlerin mesleki gelişimleri hem de öğrencilerin bilişsel gelişimleri açısından desteklenmelidir.

FEN EĞİTİMİNDE ÖLÇME DEĞERLENDİRMEDE YAPAY ZEKA

Fen eğitiminde, öğrencilerin yalnızca bilgiye ulaşmaları değil, aynı zamanda bilimsel süreçleri kullanarak düşünmeleri, akıl yürütmeleri ve çözüm üretmeleri beklenmektedir. Bu karmaşık bilişsel süreçlerin değerlendirilmesi, geleneksel ölçme araçlarıyla her zaman mümkün olmayabilir. Bu noktada yapay zekâ (YZ) destekli değerlendirme sistemleri; öğrenci yanıtlarını analiz etme, düşünme yollarını açıklama ve bireyselleştirilmiş geri bildirim sunma gibi işlevlerle, fen öğretiminde ölçme-değerlendirme süreçlerini daha anlamlı ve veriye dayalı hale getirebilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin bu sistemlere yaklaşımı da sürecin başarısı açısından kritiktir. Nazaretsky ve arkadaşları (2022) tarafından yürütülen bir çalışmada, öğretmenlerin YZ tabanlı sistemlere karşı belirli düzeyde bir güvensizlik taşıdıkları; özellikle karar mekanizmalarının şeffaflığı ve pedagojik kontrolün YZ'ye devri gibi konularda çekinceler yaşadıkları belirtilmektedir. Bu nedenle, YZ'nin fen eğitimine entegrasyonunda sadece teknolojik altyapının değil, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin ve bu sistemlere olan güvenlerinin de yapılandırılması büyük önem taşımaktadır.

Bu noktada, fen eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerine katkı sunabilecek yapay zekâ tabanlı araçların bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarına nasıl hizmet ettiğine dair somut bir örnek vermek yerinde olacaktır. Ancak, teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde, öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan dijital uygulamaların yaşam döngüsü giderek kısalmaktadır. Bugün etkili

biçimde kullanılan bir dijital araç, birkaç yıl içinde yerini daha gelişmiş ve çok yönlü bir alternatife bırakabilmektedir. Dolayısıyla bu kitapta ele alınan yapay zekâ temelli araçlardan bazıları, okurun bu bölümü okuduğu tarihte artık aktif olarak kullanılmıyor olabilir. Bu durum, örnek verilen aracın geçerliliğini değil, dijital teknolojilerin evrimsel doğasını yansıtmaktadır. Burada asıl önemli olan, aracın adı ya da teknik özelliklerinden ziyade, bu tür araçların ölçme ve değerlendirme süreçlerinde sağladığı pedagojik katkıların anlaşılmasıdır.

Yapay Zeka Aracı ile Kişiselleştirilmiş geri bildirim-Flint Yapay Zeka Aracı Örneği

Fen eğitimi gibi soyut kavramların yoğun olduğu bir alanda, yapay zekâ uygulamaları, öğrencilerin bireysel öğrenme düzeylerine uygun değerlendirme senaryoları oluşturarak daha isabetli ve yönlendirici geri bildirimler sunma potansiyeline sahiptir. Bu kapsamda örnek olarak ele alınabilecek Flint (<https://www.flintk12.com/>), yapay zekâ destekli bir öğrenme platformu olarak, öğretmenlerin öğrencilerine bireyselleştirilmiş sorular yöneltebildiği, öğrencilerin açık uçlu yanıtlarına dayalı olarak kavramsal düzeylerine ilişkin analizler yapılabildiği ve bu analizlerin öğretmene anlık olarak sunulabildiği bir araç olarak düşünülebilir. Flint, öğrencilerin verdiği yanıtlar doğrultusunda otomatik puanlama yapmanın ötesinde, öğrencinin eksik veya hatalı kavramalarını belirleyerek kişiselleştirilmiş destek sunar. Ayrıca öğretmen, sistemin önerdiği ek öğrenme etkinlikleriyle öğrencinin gelişimine özel yönlendirmelerde bulunabilmektedir.

Günümüzdeki hiçbir geleneksel ölçme yöntemi, öğrencinin verdiği cevaptan yola çıkarak alternatifli sorular üreten ve öğrencinin bilgiyi yapılandırma düzeyine göre kişiselleştirilmiş geri bildirim sunan bir sistemi bu denli etkin biçimde gerçekleştirememektedir. Bu yönüyle yapay zekâ destekli araçlar, fen eğitiminde sadece birer teknoloji ürünü olmanın ötesine geçerek; öğrenme sürecini derinleştiren, öğretmeni destekleyen ve öğrencinin potansiyelini daha doğru şekilde ortaya koyan pedagojik birer paydaşa dönüşmektedir. Bu araç, geleneksel sınav sistemlerinin ötesine geçerek öğrencinin yalnızca doğru cevabı verip vermediğini değil, nasıl düşündüğünü ve kavramsal düzeyde neyi ne ölçüde anladığını da analiz edebilmektedir. Özellikle her öğrencinin farklı kavram yanılgılarına ve öğrenme hızına sahip olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bireyselleştirilmiş geri bildirim sunarak öğretmene öğrencinin öğrenme düzeyine ilişkin bilgi verebilecek araçlar eminim tüm eğitimciler için eşsiz bir materyal olacaktır.

İlk olarak, Flint, öğrencinin bilgi düzeyine göre kişiselleştirilmiş sorular yönelterek onunla etkileşim kurmakta; böylece değerlendirme sürecini statik bir ölçüm olmaktan çıkararak dinamik bir öğrenme sürecine dönüştürmektedir. Günümüzde gerçekleştirilen hiçbir geleneksel sınavda, öğrencinin sahip olduğu bilgiyi farklı biçimlerde tetikleyecek, alternatifli sorularla bilgi düzeyini ortaya çıkaracak bir yapı sunulmamaktadır. Örneğin, bir öğrenci kimyasal bağlar konusunu anlamış olabilir; ancak yazılı sınavda karşılaştığı tek tip bir soruya yanıt verememesi, bu bilgiyi unutmuş ya da bilmiyor olduğu anlamına gelmeyebilir. Tek soru ile öğrencinin bilgi düzeyine değerlendirmek

pek adil bir yöntem gibi görünmemektedir. Bilindiği gibi bir sınav her konudan 1 soru içeriyorsa kapsam güvenliyi açısından kriterleri sağlamıştır. Peki ya soru öğrencinin kavramsal anlama düzeyinde sorulmadıysa, öğrencinin bilgisini yordayabilir mi? Pek sanmıyorum! Flint ve benzer ilke ile çalışan yapay zeka araçları öğrenciye çeşitli bağlamlarda farklı türde sorular yönelterek onun bilgiyi ne ölçüde ve nasıl yapılandırıldığını analiz eder; bu da değerlendirmede derinlik ve bireysel farklara duyarlılık sağlar.

İkinci olarak, öğrenci açık uçlu bir yanıt verdiğinde, sistem bu cevabı analiz ederek gerekçeli açıklamalarla öğrenciye anında geri bildirim sunmaktadır. Bu geri bildirimler, yalnızca “doğru” ya da “yanlış” etiketlemelerinden ibaret olmayıp ki bilindiği gibi web 2.0 araçlarında süreç bu şekildeydi, öğrencinin düşünme sürecine rehberlik eden açıklayıcı metinler içermektedir. Bu, öğrenmenin yalnızca bir sonuç değil, bir süreç olduğu anlayışını desteklemektedir. Geleneksel ölçme araçlarında öğrenci, cevabının neden yanlış olduğunu çoğu zaman öğrenemezken; Flint, öğrencinin hatasının kaynağını göstererek anlamlı öğrenmenin kapılarını aralamaktadır. Bu yönüyle, değerlendirme süreçleri öğrenciler için aynı zamanda öğretici bir deneyime dönüşmektedir.

Üçüncü olarak, bu tür araçlar öğrencinin verdiği yanıtlardan yola çıkarak kavramsal düzeyini belirlemekte ve buna göre puanlama yaparak öğretmene detaylı geribildirim sunmaktadır. Öğretmen, sadece öğrenci notunu görmekle kalmaz; hangi kavramlarda güçlü olduğunu, hangi alanlarda eksik kaldığını ve nasıl bir gelişim süreci izlediğini veri

temelli olarak takip edebilir. Böylelikle öğretmen müdahaleleri daha isabetli hâle gelir ve rehberlik süreci güçlenir. Bu yapı, öğretmenin yalnızca değerlendirici değil; aynı zamanda yönlendirici ve destekleyici bir rol üstlenmesini sağlamaktadır.

Dördüncü olarak, Flint sisteminin sunduğu en önemli katkılardan biri de öğrencinin ihtiyaçlarına göre otomatik olarak önerdiği ek öğrenme etkinlikleridir. Sistem, öğrencinin performansına göre belirli içerikleri tekrar etmesini ya da pekiştirme çalışmaları yapmasını önermekte; öğretmen ise bu önerileri değerlendirerek öğrenciye özel ödevler atayabilmektedir. Bu özellik, öğretimi sınıf ortamında uygulamayı kolaylaştırmakta ve tüm öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebilmesini mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda öğretmene de her öğrencinin hızına uygun etkinlik bulma yükünden kurtararak farklı bakış açısı kazanması konusunda da destekleyici olmaktadır. Bir kimyacıya günlük hayattan asit baz reaksiyonuna örnek verilmesi sorulduğunda birçoğu mor lahananın indikatör olarak kullanımını verecektir fakat günlük hayatta asit baz dengesini içeren birçok örnek yer almaktadır ve öğretmenin sınırlı bilgisi öğrenme sürecini etkilemektedir. Bu noktada, geleneksel öğretim ortamlarında öğretmenin her bir öğrenciye özel içerik planlaması zaman açısından sürdürülebilir olmazken, Flint gibi sistemler bu süreci otomatize ederek öğretmene büyük kolaylık sağlamaktadır.

Son olarak, Flint üzerinden elde edilen veriler öğretmenin sınıf düzeyinde genel başarı eğilimlerini görmesini, konulara ilişkin kavramsal yanlış anlamaları tespit etmesini ve öğretim stratejilerini bu

veriler doğrultusunda yeniden planlamasını olanaklı kılar. Bu veri temelli yaklaşım, öğrenme süreçlerinin daha bilinçli, planlı ve etkili bir şekilde yürütülmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca hem bireysel hem toplu öğrenme çıktılarına dayalı geribildirim döngüleri oluşturularak, öğretim programları sürekli geliştirilmesine imkan tanımaktadır.

Tüm bu yönleriyle söz konusu araçlar yalnızca öğrencinin bilgisine ulaşmakla kalmayıp, onu nasıl yapılandırdığını, ne düzeyde kavradığını ve hangi alanlarda desteklenmesi gerektiğini de analiz ederek öğretmen-öğrenci etkileşimini daha anlamlı ve verimli kılan bir yapay zekâ destekli ölçme-değerlendirme aracıdır. Özellikle kavramsal anlamının ön planda olduğu fen eğitimi gibi disiplinlerde, bu tür sistemlerin öğretime entegrasyonu hem öğrenme kalitesini hem de değerlendirme adaletini artırmak açısından son derece kıymetlidir.

Fen eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerini zenginleştirmek ve öğrencilere kişiselleştirilmiş geri bildirimler sunmak amacıyla, Flint benzeri yapay zekâ destekli çeşitli araçlar bulunmaktadır. Aşağıda, bu tür araçlardan bazıları ve eğitimdeki potansiyel katkıları özetlenmiştir:

1. MagicSchool; MagicSchool, öğretmenlerin ders planları, etkinlikler ve değerlendirmeler oluşturmasına yardımcı olan yapay zekâ tabanlı bir platformdur. Özellikle fen bilimleri öğretmenleri için "Science Lab Generator" ve "5E Model Science Lesson Plan Generator" gibi araçlar sunarak, laboratuvar planlaması ve ders içeriklerinin hazırlanmasını kolaylaştırır.

2. Eduaide; Eduaide, öğretmenlerin ders planlaması, kaynak oluşturma ve öğrenci geri bildirimlerini yönetmelerini basitleştiren bir yapay zekâ destekli çalışma alanıdır. Fen bilimleri öğretmenleri için "Lab + Materials" ve "STEM Project" gibi araçlarla, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik materyaller sunar (<https://www.eduaide.ai/app/generator>).

3. Formative, Formative, öğretmenlerin etkileşimli değerlendirmeler oluşturmalarına ve öğrenci yanıtlarını gerçek zamanlı olarak izlemesine imkân tanıyan bir platformdur. Yapay zekâ destekli özellikleri sayesinde, öğretmenler standartlara uygun sorular ve ipuçları oluşturabilir, böylece öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkin bir şekilde destekleyebilirler (formative.com).

4. Gradescope, özellikle büyük sınıflarda öğretmenlerin sınav ve ödevleri daha hızlı ve tutarlı bir şekilde değerlendirmesine yardımcı olan bir yapay zekâ aracıdır. El yazısı, kodlama ve diğer yanıt türlerini destekleyerek, farklı değerlendirme biçimlerinde kullanılabilir.

5. Socrative, Socrative, öğretmenlerin öğrenci anlayışını anında değerlendirmesine olanak tanıyan bir formatif değerlendirme aracıdır. Canlı quizler, anketler ve yarışmalar düzenleyerek, sınıf içi etkileşimi artırır ve öğretmenlere gerçek zamanlı geri bildirim sağlar.

6. Gibbly, yapay zekâ destekli içerik üretimi ve oyunlaştırılmış öğrenme yaklaşımlarıyla dikkat çeken bir eğitim teknolojisi platformudur. Öğretmenlerin ders planı, sınav ve etkileşimli etkinlikleri

hızlı ve pratik biçimde oluşturmasına olanak tanırken, öğrenciler için de eğlenceli ve motive edici bir öğrenme ortamı sunar. Özellikle müfredatla uyumlu içerikler oluşturma imkânı sayesinde, öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Gibbly daha çok öğretmen destekli içerik üretimine dayalı, oyunlaştırılmış değerlendirme etkinliklerine odaklanan bir araç olarak değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak, bu bölümde yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme sistemlerinin eğitime ve fen eğitimine sunduğu katkılar ele alınmaya çalışılmış özellikle kişiselleştirilmiş geri bildirim, öğretmen desteği ve öğrenci merkezli yaklaşımlar bağlamında sunduğu fırsatlara odaklanılmıştır. Yapay zekânın öğretme ve öğrenme süreçlerinde giderek daha görünür ve etkili hâle gelmesinin eğitim dünyası için heyecan verici bir dönüşümün habercisi olduğu düşünölmektedir. Bu bölümde daha çok yapay zekânın güçlü yönlerine odaklanılmış, veri gizliliği, etik sorumluluklar, insan-merkezli öğrenme ortamlarının korunması ve öğretmenlerin teknolojiye olan güveni gibi konulara yeterince yer verilmemiştir. Oysa bu dönüşüm sürecinde yalnızca teknolojinin sağladığı olanaklara değil, aynı zamanda insan odaklı eğitim anlayışının nasıl sürdüröleceğine de odaklanmak, öğretmenlerin etik ve mesleki kaygılarını da göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Eğitim, sadece bilgi aktarımı değil; aynı zamanda insanla, ilişkiyle şekillenen bir süreçtir. Bu nedenle, yapay zekâ destekli sistemlerin geliştirilmesinde etik duyarlılıkların gözetilmesi, öğretmenlerin bu araçları bilinçli biçimde kullanabilmesi ve öğrencilerin güvenli,

kapsayıcı bir öğrenme ortamında desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda yapay zeka araçlarının eğitimde kullanımının sadece pozitif yönlerine odaklanmak yanlış olacaktır. Eğitimde teknolojinin sadece bir araç olduğunu bilerek amaç hâline getirmeden, insanı merkeze alan bütüncül bir yaklaşımla ilerlemek, geleceğin öğrenme ortamlarını daha anlamlı ve sürdürülebilir kılınacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akhmetova, A. I., Sovetkanova, D. M., Komekbayeva, L. K., Abdrakhmanov, A. E., Yessenuly, D., & Serikova, O. S. (2025). A systematic review of artificial intelligence in high school STEM education research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(4), Article em2623.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/16222>
- Botrel, L., Holz, E., & Kübler, A. (2015). Brain painting V2: Evaluation of P300-based brain-computer interface for creative expression by an end-user following the usercentered design. *Brain-Computer Interfaces*, 2(2–3), 135–149.
- Chan, K. S., & Zary, N. (2019). Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: Integrative review. *JMIR Medical Education*, 5(1), e13930.
- Chiu, W. K. (2021). Pedagogy of emerging technologies in chemical education during the era of digitalization and artificial intelligence: A systematic review. *Education Sciences*, 11(11), 709. <https://doi.org/10.3390/educsci11110709>
- Chiu, W. K., Xia, M., Zhou, W., Chai, C. S., & Cheng, E. C. K. (2023). Artificial intelligence in education: Evidence from chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 100(5), 1843–1852.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c01156>
- Cook, C. R., Kilgus, S. P., & Burns, M. K. (2018). Advancing the science and practice of precision education to enhance student

- outcomes. *Journal of School Psychology*, 66, 4–10.
<https://doi.org/10.1016/j.jsp.2017.11.004>
- Cooper, G., Tang, K. S., & Fitzgerald, A. (2025). Intersections of Mind and Machine: Navigating the Nexus of Artificial Intelligence, Science Education, and the Preparation of Pre-service Teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 1-5.
<https://10.1007/s10956-025-10200-9>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational philosophy and theory*, 53(12), 1229-1245. <https://10.1080/00131857.2020.1728732>
- Çevik, A., & Kaya, H. (2021). Fen Eğitimi Alanında Yapılan Bilimsel Süreç Becerilerini İçeren Tezlerin İncelenmesi: Meta-Sentez Çalışması. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 143-166. <https://doi.org/10.46762/mamulebd.985454>
- Çolak Yazıcı, S. (2024). Eğitimde yapay zekâ ve kimya eğitimindeki uygulamaları. In S. Çolak Yazıcı (Ed.), *Dijital Eğitim I* (ss. 83–100). Eğitim Yayınevi.
- Çolak Yazıcı, S., & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının Teknoloji Kabul Modeli'ne göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606–1641.
<https://doi.org/10.51460/baebd.1496347>
- Çolak Yazıcı, S., & Kaya, G. (2024). ChatGPT tabanlı asitler ve bazlar öğretiminin öğrencilerin fen bilimleri motivasyonu ile yapay zekâ algıları üzerindeki etkisi. In E. Taş (Ed.), *Güncel Eğitim*

- Yönetimi Uygulamaları* (ss. 135–154). Özgür Publications.
<https://doi.org/10.58830/ozgur.pub590>
- Çolak Yazıcı, S., & Nakiboğlu, C. (2024). Examining experienced chemistry teachers' perception and usage of virtual labs in chemistry classes: A qualitative study using the technology acceptance model 3. *Education and Information Technologies*, 29, 4337–4370. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11985-1>
- Dong, L., Tang, X., & Wang, X. (2025). Examining the effect of artificial intelligence in relation to students' academic achievement: A meta-analysis *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100400. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100400>
- Du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*, 10(21), e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>
- Eduaide. (n.d.). *Eduaide.Ai – Teaching Assistant for Teachers*. <https://www.eduaide.ai/app/generator> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Formative. (n.d.). *Formative – Real-Time Formative Instruction*. <https://www.formative.com/> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Flint. (n.d.). *Flint – AI for personalized learning*. <https://www.flintk12.com> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).

- Fransisca, M., & Saputri, R. P. (2025). Needs Assessment of Artificial Intelligence in Education at Vocational High School. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 14(1).
- Fu, J. (2013). Complexity of ICT in education: A critical literature review and its implications. *International Journal of education and Development using ICT*, 9(1), 112–125.
- Garofalo, S. G., & Farenga, S. J. (2025). Science teacher perceptions of the state of knowledge and education at the advent of generative artificial intelligence popularity. *Science & education*, 34(2), 893-912.
- Gibbly. (n.d.). *Gibbly – Interactive learning for classrooms*. <https://www.gibbly.co/> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Gradescope. (n.d.). *Gradescope – AI-assisted Grading & Assessment Platform*. <https://www.gradescope.com/> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Güler, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (Vol. 2)*. Pegem Akademi.
- Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments Ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(4), 470–497.
- Humble, N., & Mozelius, P. (2019). Artificial intelligence in education- a promise, a threat or a hype?. In *European conference on the impact of artificial intelligence and robotics 2019 (ECIAIR*

2019) (pp. 149–156). Oxford, UK: Academic Conferences and Publishing International Limited.

- Iyamuremye, A., Niyonzima, F. N., Mukiza, J., Twagilimana, I., Nyirahabimana, P., Nsengimana, T., ... & Nsabayezu, E. (2024). Utilization of artificial intelligence and machine learning in chemistry education: a critical review. *Discover Education*, 3(1), 95.
- MagicSchool. (n.d.). *MagicSchool AI – AI Tools for Teachers*. <https://www.magicschool.ai/> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914–931. <https://doi.org/10.1111/bjet.13232>
- Rayan, N. A., El-Zraigat, I. A., Alkhalwaldeh, M. F., & Al-Jarrah, A. A. (2023). The effectiveness of PhET simulation on science achievement and problem-solving skills among third-grade students. *Education Sciences*, 13(9), 884. <https://doi.org/10.3390/educsci13090884>
- Shana, Z., & Abulibdeh, E. S. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 199–215. <https://doi.org/10.3926/jotse.888>
- Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines: From the experimental study of learning come devices which arrange optimal conditions for self-instruction. *Science*, 128(3330), 969–977.

- Socrative. (n.d.). *Socrative – Formative Assessment Made Easy*.
<https://www.socrative.com/> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Stanford University. (n.d.). *Formative assessment and feedback*. Stanford Teaching Commons.
<https://teachingcommons.stanford.edu/teaching-guides/foundations-course-design/feedback-and-assessment/formative-assessment-and-feedback> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Ölçme ve değerlendirme*. <https://tymm.meb.gov.tr/olcme-değerlendirme> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2025).
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2010). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (Vol. 2). Pegem Akademi.
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>
- Yonezawa, S., McClure, L., & Jones, M. (2012). Personalization in schools. *The Education Digest*, 78(2), 41–47.
- Zhan, Y., & Yan, Z. (2025). Students' engagement with ChatGPT feedback: Implications for student feedback literacy in the context of generative artificial intelligence. *Assessment &*

Evaluation in Higher Education. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1080/02602938.2025.2471821>

Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>

BÖLÜM 3

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE YAPAY ZEKÂNIN ROLÜ: BİR İNCELEME

Okul Müdürü Meryem GÖÇER

Okul Müdür Yardımcısı Kamil KÜRTÜL

Okul Müdürü Gülsüm KÖRZ

Okul Müdürü Nevzat ALTUNCU

GİRİŞ

İklim değışikliği için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde kıyaslanabilir vakit aralığında gözlemlenen doğal iklim farklılığına ilave olarak doğrudan ya da dolaylı biçimde küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri neticesinde iklimde oluşan farklılık şeklinde tanım yapılmıştır (BM, 1994, s. 5). İklim değışikliğinin ortaya çıkardığı sonuçlara bakıldığında sadece çevresel olmadığı, sosyal, ekonomik vb. diğer açılardan da etkisinin olduğu bir sorun olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. İklim değışikliğine hem doğal hem yapay olmak üzere birden çok faktör etki etmektedir. 2021 yılında yayımlanan IPCC altıncı değerlendirme raporuna göre iklimin insan faaliyetlerinin neticesinde değıştiği ve faaliyetlerin küresel ısınmayı, tarihsel süreçte görülmediğinden daha yüksek bir seviyeye çıkardığı belirtilmiştir (Çelik, 2021, s. 13). Bu doğrultuda geçmişten bu yana iklim değışikliği konusunda küresel sıcaklık 1°C daha da artmıştır. Hükümetler arası İklim Değişikliği

Panelinin (IPCC)' nin raporunda iklim değişikliğinin insanlık için “kırmızı alarm” uyarısı yer almaktadır. Her yıl yayımlanmış olan BM Çevre Programı (UNEP) Emisyon Ağının 2022 yılındaki raporuna bakıldığında ek önlemler alınmazsa iklim değişikliği ile mücadelede uygulanan projelerle beraber yüzyıl sonrasında küresel sıcaklığın 2,8 santigrat derece artış göstereceği, şartlı veya şartsız biçimde Ulusal Katkı Beyanları (NDC) uygulandığı zaman küresel sıcaklığın 2,6 ve 2,4 santigrat derece olarak artacağına vurgu yapılmıştır (MFA, 2024). Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Antonia Guterres, BM İklim Raporunda insanların 2010-2019 arası dönemde zararlı karbon emisyonlarını bugüne kadar görülmemiş oranda arttırdığını bu durumun dünyanın felakete doğru hızla ilerleyişinin bir kanıt olduğunu söylemiştir (BM, 2022). Son zamanlarda dünya genelinde iklim değişikliğinin etkilerinin giderek artması ve bu durumun bir krize dönüşmesi iklim değişikliği konusunda çözüm arayışlarını daha da hızlandırmıştır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Paris İklim Anlaşmasında iklim değişikliği için iki önemli strateji olarak sera gazı emisyonlarının azaltılması var olan etkiler ile görülmesi muhtemel olan etkiler karşısında uyum sağlanması vurgulanmıştır. Nitekim tarihsel süreç içerisinde teknolojinin hızlı gelişmişliği her alanda olduğu gibi iklim değişikliği ile mücadele konusunda da kendisini göstermiştir. Yapay zekâ teknolojileri günümüzde teknoloji bakımından en hızlı bir şekilde gelişen ve etkili olan teknolojilerden biridir. Yapay zekâ, insana ait düşünme ve bilinç yapısının makineye uyarlanarak eldeki karmaşık işlemleri bilgisayar üzerinde insan beyin yapısına benzeterek çözmek

için oluşturulmuş bir sistem halidir (Akalm & Veranyurt, 2020, s. 134). İklim değişikliğinde sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyumun sağlanması mücadelesi konusunda yapay zekâ kullanımı önemli şansları da beraberinde getirmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede de potansiyel bir kurtarıcı olarak rol alması önemini daha da arttırmıştır. Özellikle bakıldığında karar vericiler ve araştırmacılar yapay zekânın sunduğu imkânlarla çok büyük miktardaki verilerin işlenmesi ve analiz edilmesinde elde edilen sonuçları projelerinde, politika geliştirmede ve farklı uygulamalarda kullanma imkânına sahip olmaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği konusunda da tercih edilen bir durumdur. Ancak iklim değişikliği ile mücadelede yapay zekânın kullanımı beraberinde iklim değişikliğine sebep olan sera gazı emisyonu konusunda da artışı getirmesiyle bir çelişki yaratmaktadır. Nitekim bu konuda yapay zekânın kullanımının iklim değişikliği ile mücadele konusunda iyi bir şekilde değerlendirilmesinin gerekliliği elzemdir. Çalışmanın amacı iklim değişikliği sorunuyla mücadelede yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının tespit edilmesi ve bu alandaki çalışmaların incelenmesidir. Sonuç olarak bakıldığında yapay zekânın iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir görev üstlendiği ancak ortaya çıkardığı enerji tüketimiyle de bir çelişki oluşturduğu durumu tespit edilmiştir. Aynı zamanda yapay zekânın iklim değişikliğini önlemede yardımcı bir araç olarak kullanılabilir olmasından bahsetmek mümkündür.



Resim 1: İklim değişikliği ve yapay zekâ (Amos, 2022).

1.Yapay Zekâya Genel Bir Bakış

Zekâ, olay, öneri, bilgi ve aradaki ilişkiyi anlayabilmeyi sağlayan bir yetenektir. Başka bir deyişle zekâ, olaylara ve gerçeğe dayanan bilgileri özümseyerek hatırlama, mantıksal düşünme ve problem çözme kabiliyeti; soyutlama, genelleme ve simgeleştirme, anlama, esneklik ve önceden öğrenilmişleri yeni durumlara ya da durumlarla yüzleşebilmeye uyarlayarak bütünleşme yeteneği vb. farklı şekilde tanımlanabilmektedir (Kırkpınar, 2018, s. 10). Yapay zekâ ise ilk olarak ABD’de 1956’da gerçekleştirilen Makine Konferansında ele alınmış bir kavram olarak kendisini göstermiştir (Akkaş, 2006, s. 19). Günümüzde sürekli tartışılan ve konuşulan bir konu olan yapay zekâ tarihsel süreç içerisinde bakıldığında birden fazla tanımda kendisine yer bulmuştur. Bir tanıma göre yapay zekâ beynin basit bir nöron modelinin benzetimi olarak ifade edilmektedir. Bir diğer tanımlanmasında ise İngilizce Artificial Intelligence olarak ifade edilen yapay zekâ bireyin zekâsının bir bilgisayar alanında oluşturularak geliştirilmesi ve bu doğrultuda birey gibi öğrenmesine imkân sağlamış teknolojidir (Yıldız, 2023, s. 19). Yapay zekâ, bilgisayar

mekanizması ile oluşturulmuş robotların insan gibi düşünmesini ve hareket etmesini sağlayabilme amacı ile inşa edilmiş teknolojilerdir. Doğal sistemin yapabildiğinin yapay sistem düzeyinde nasıl yaptırılacağını inceleyen bir bilim dalıdır (Say, 2018, s. 83). Bilim dünyasındaki tanımı ise bilgisayarın veya bilgisayarın desteklediği makinenin genel manada bakıldığında insana ait olan nitelikler, çözüm bulma, anlayabilme, kavrayabilme, genelleme ve geçmişteki deneyimden öğrenme vb. yüksek mantık gerektiren süreçlere ait görevleri sağlama yeteneği şeklindedir (Nabiyev, 2012, s. 12). Slage ise yapay zekâyı sezgisel programlama temelinde bir yaklaşım olarak görmüştür. Popov' a göre bakıldığında da insanların yaptıklarının bilgisayara yaptırma çalışmasıdır (Öztürk & Şahin, 2018, s. 25). Yapay zekânın öncüsü olarak bilinen John McCarthy'nin tanımlamasına bakıldığında ise akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği ifadesi görülmektedir. Bir diğer ifade ile bilgi ve bilgi toplamanın, evrenin işlem zekasının mekanik olarak simülasyon sisteminin olduğudur (Gür, Ayden, & Yücel, 2019, s. 145). Bu bağlamda genel anlamıyla bilgisayar sistemlerinin insan gibi düşünme, karar verebilme vb. yeteneklere sahip olabilmesi teknolojisidir. Bu tanımlar dışında da yapay zekâ için yapılan epey bir tanımın varlığı söz konusudur. Bütün bu tanımlamalarla beraber yapılan tanımlamalar aynı tanımlamaları karşımıza çıkarmamaktadır. Bu durum, teknolojinin sürekli gelişmesi ve süreç içerisinde herkes için farklı olabileceğidir. Aynı zamanda yapay zekâ teknolojilerinin insan yaşamında her alana etki etmesi ve her alanda görülmesinin olduğu söylenebilmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin amaçlarına bakıldığında bilimsel, eğitimsel ve

mühendislik olarak bakmak mümkündür. Bilimsel amaç, zekânın çalışma standartlarını, öğrenme ve yaratma prensipleri, hızlı çözüm bulabilme yöntem ve sınırları araştırarak bilgisayar modelleri vasıtasıyla anlamaya çalışılmasıdır. Eğitim bakımından amacının ise bireyin öğrenebilmesi ve anlayabilmesini arttırıcı eğitim yöntemlerinin geliştirilmesi bağlamında teknolojik gelişmelere göre durumun yenilenerek farklı simülasyonlarla bilgiyi kalıcı kılabilme. Son olarak mühendisliği bağlamında bakıldığında da insan zekânının temelindekileri yapay zekâyâ aktararak birey gibi düşünebilme, karar verebilmeyi gerçekleştiren program ve robotlar oluşturabilmektir (Aydın, 2017, s. 3). Bu doğrultuda teknolojik gelişmenin sürekli kendini geliştirmesiyle beraber toplumsal alanda yapay zekânın her alanda kendine yer bulması ve etki etmesi yapay zekânın önemini daha da arttırdığı söylenebilir (WHO, 2020). Tarihsel süreç içerisinde yapay zekânın tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Ancak çok gerilere gitmeden bilgisayarın temelini atan ilk isim olarak bilinen Alan Turing' in yapay zekânın fikir babası olarak kabul edilmesinin yanı sıra 1956 yılında yapay zekâ kelimesi Dartmouth Koleji'nde John McCarthy tarafından yapay zekâ üzerine düzenlenen bir konferansta kullanıldığını söylemek doğru olacaktır. McCarthy'nin yanı sıra Claude Shannon, Ray Solomonoff, Nathaniel Rochester ve Marvin Minsky'de öncülük etmiştir. Bu süreçten sonra yapay zekâ konusunda gelişmeler hızla yaşanmaya başlanmıştır (Dick, 2019, s. 3). Sonraki süreçte 1961 yılında Aziz, 1963'te Benzeşim, 1965 yılında Eliza, 1970'te Bilgin ve 1979 senesinde ise Stajyer adlı yapay zekâ programları geliştirilerek oluşturulmuştur (Kutlusoy, 2019, s. 27).

1972’de Japonya’da WABOT-I isminde insanlara benzeyen ilk robot yapılmıştır (Acar, 2020, s. 10). 1974 ile 1980 arasında yapay zekâ bakımından çalışmalar durmuştur. Bu döneme Yapay Zekâ kışı denilmektedir. 1980 sonrasında ise İngiltere yapay zekâ konusunda Japonya’ya karşı bir rekabet içerisine girdiği böylece yapay zekâ çalışmalarının tekrar hareketlendiği görülmektedir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021, s. 949). 1997 senesinde IBM tarafından Deep Blue isimli bir programa karşı dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov’ un satranç maçında yenilmesi ses getirmiştir. 200 milyon satranç hamlesini işleyen bir programa karşı yarış kaybedilmiştir. Bu durumla birlikte bilgisayarların bazı konularda insanlardan daha iyi olabileceği düşüncesi hâkim olmuştur (Schultz & Schultz, 2007, s. 20). 2000’li dönemlerde ilk olarak Roomba adında bir elektrikli süpürge ile yapay zekâ evlere girmiş, 2006 senesinde ise Facebook, Twitter vb. şirketler tarafından kullanıma başlanmıştır (Acar, 2020, s. 28). Yapay zekâ teknolojileri, günümüzde teknoloji bakımından en hızlı bir şekilde gelişen ve etkili olan teknolojilerden biridir.

2.İklim Değişikliğine Neden Olan Faaliyetler

İklim değişikliği, temel olarak insan faaliyetleri ve doğal olaylar olmak üzere iki ana nedene dayanmaktadır. Bu iki etken arasında, özellikle insan faaliyetleri küresel düzeyde önemli bir sorun haline gelmiş ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. İnsan kaynaklı bu faaliyetler, üretim, tüketim ve bunların sonucunda ortaya çıkan atıklardan kaynaklanmaktadır. Doğal etkenler ise, temel olarak güneş ve yerküre faaliyetleri ile meydana

gelmektedir (Sarıçoban, 2025, s. 34). İklim değişikliğine neden olan faktörler yıllardır varlığını sürdürmektedir. İklim sisteminin değişimine yol açan bu faktörler; dünyanın kendi veya güneş etrafındaki hareketleri, volkanik ve güneş patlamaları, levha hareketleri, jeolojik ve jeomorfolojik değişimler ile güneş lekeleridir. Bu faktörler, atmosferde sekiz bin yıldır küçük sıcaklık dalgalanmalarıyla ortalama sıcaklığın yükselmesine ve iklim sisteminin bozulmasına neden olmaktadır (Türkeş, 2008, s. 27). İklim sistemini en çok etkileyen faktörlerden biri güneş ışınlarıdır. Yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının enerji miktarını etkileyen önemli bir unsur olarak güneş lekeleri dikkat çekmektedir. Güneş ışınları 5.500 derece sıcaklığa ulaştığında lekeler koyulaşır. Lekelerdeki azalma veya artışlar dönem gerçekleşir. Benzer şekilde, levha hareketleri de güneş lekeleri gibi iklim sisteminin değişimine neden olmaktadır. Levha hareketleri, birbirlerinden uzaklaşma, çarpışma, dönme veya birbirlerinin üzerine çıkma şeklinde, minimum 2 cm, maksimum 20 cm'lik değişimlerle gerçekleşir. Bu hareketler, yer şekillerini ve fay hatlarını etkileyerek iklim sisteminin değişimine katkıda bulunur. Özellikle dağ oluşumları, iç kesimlere sıcak hava dalgalarının girişini engelleyerek daha soğuk bir iklim sistemi oluştururken, yüksek rakımlı dağların oluşması buzulların oluşmasına ve havanın soğumasına neden olmaktadır. Levhaların birbirleriyle ayrı ayrı veya aynı şekilde çarpışmasıyla her bir levhaya bir stres yüklenir. Ortaya çıkan stres atmosfere volkanik veya gaz salınımı biçiminde havayı soğutan etkileri ortaya çıkarır. Atmosfere salınan volkanik etkili bu su buharlarının içinde karbondioksit, kükürt dioksit vb. sera

etkili gazların atmosferdeki dolaşımının artmasıyla küresel biçimde ısınmayı tetiklerken ve sıcaklığın yükselmesine sebep olmaktadır (Sarıçoban, 2025, s. 35).

İklim değişikliğini etkileyen bir diğer önemli faktör insan faaliyetleridir. İnsan, tarih sahnesine çıktığı günden bu yana dünya coğrafyası ve doğal dengeler üzerinde etkili olmuş, iklim sisteminin değişimine neden olmuştur. 19. yüzyılda İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi ile birlikte, makineleşmenin hızla artması, fosil yakıt kullanımındaki yükseliş, arazilerin yanlış kullanımı ve ormansızlaşma gibi insan kaynaklı faktörler, atmosferde karbondioksit, metan, azot protoksit, kloroflorokarbon gibi sera gazlarının birikimine yol açarak yeryüzü sıcaklığının artmasına neden olmaktadır (WWF, 2015). Enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlar arasında, özellikle kömürün %44 oranında kullanımı karbon emisyonlarının artmasına neden olmaktadır. Karbon emisyonlarının artışından sorumlu olan fosil yakıt kullanımını azaltmak, iklim değişikliğiyle mücadelede atılacak önemli bir adımdır. Enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtların yanı sıra, yanlış gübreleme ve pirinç üretimi gibi tarımsal faaliyetler de atmosfere salınan metan gazı emisyonlarını artırmaktadır. Yanlış gübreleme sonucu ortaya çıkan metan gazı emisyonu %38 iken, pirinç üretimiyle ortaya çıkan metan gazı emisyonu yaklaşık %11'dir. Metan gazı dışında, doğal olmayan kimyasal gübreleme de atmosfere azot salınımına neden olmaktadır. İnsan kaynaklı bu etkilerin tamamı, atmosferdeki sera gazı emisyonlarını artırmaktadır. Nüfus artışıyla birlikte insan faaliyetlerindeki artış, yanlış arazi ve toprak kullanımı, verimli topraklardaki kayıplar, artan talebin karşılanması amacıyla

verimli toprakların tarım arazilerine dönüştürülmesi ve çarpık kentleşme gibi durumlar iklim sistemindeki değişim hızını artırmaktadır (Sarıçoban, 2025, s. 37).

3. İklim Değişikliği ve Mücadelede Yapay Zekânın Rolü

İklim, yeryüzünün herhangi bir alanında uzun zaman boyunca yaşanan bütün hava şartlarının ortalama olarak özellikleri ile birlikte, oluşma sıklığının zaman bakımından dağılımı, gözlenen değerler, şiddetli olaylar ve bütün değişkenlik çeşitlerinin bir araya gelmesi olarak ifade edilebilmektedir. Nitekim iklimin ortalama olarak durumundaki değişim ise iklim değişikliği olarak tanımlanır (Türkeş, 2008, s. 27). Bir diğer ifade ile bakıldığında iklim değişikliği için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde karşılaştırılabilir zaman aralığında gözlenen doğal iklim değişikliğine ilave olarak doğrudan ya da dolaylı biçimde küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan farklılık şeklinde tanım yapılmıştır (BM, 1994, s. 5). İklim değişikliğine hem doğal hem yapay olmak üzere birden çok faktör etki etmektedir. İnsan kaynaklı olarak iklim değişikliğine yaşam biçimleri, üretim, tüketim şekilleri gibi durumlar etki eder. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) iklim değişikliği konusunda güncel bilimsel, teknik ve sosyoekonomik bilgileri, fazla sayıda bilim insanının katkısıyla belirli aralık içerisinde değerlendirip bir rapor olarak sunmaktadır. Bu bağlamda 2021 yılında yayımlanan IPCC altıncı değerlendirme raporuna göre iklimin insan faaliyetlerinin neticesinde değiştiği ve faaliyetlerin küresel ısınmayı, tarihsel süreçte görülmediğinden daha

yüksek bir seviyeye çıkardığı belirtilmiştir (Çelik, 2021, s. 13). Bu doğrultuda geçmişten bu yana iklim değişikliği konusunda küresel sıcaklık 1°C daha da artmıştır. IPCC ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) raporuna bakıldığında iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı sonuçlardan insan sağlığının korunmasının her geçen süreçte daha bir önemli hale geldiği ifade edilmiştir. Ülkeler bakımından iklim değişikliği sorunun önemli bir sorun olduğu fakat bu sorun karşısında yeterli bir çözüm faaliyetinin sergilenmediği vurgulanmıştır (Demirci, 2024, s. 261). İnsan faaliyetleri sonucunda iklim değişikliği dünyanın çoğu bölgesinde görülmektedir. Süreç olumsuz etkilere ve doğa ile insanlar üzerinde kayıp ve hasarlara sebep olmaktadır. İklim değişikliğine en az seviyede katkısı olan toplumların orantısız bir biçimde bu olumsuzluklara maruz kaldığı tespit edilmiştir. Sıcaklığın aşırı bir biçimde artış göstermesi, kara ve okyanus alanlarında artan kayıpları doğurmaktadır. Buzulların çekilmesinden kaynaklı hidrolojik değişiklikler gibi ekosistem üzerindeki etkilerin geri döndürülemez hale gelmesi her geçen gün daha da yaklaşmaktadır. Gün geçtikçe şiddetini arttıran ve insanlık için tehdit haline dönüşen iklim değişikliği bilimsel olarak ortaya konulmaktadır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC)' nin raporunda iklim değişikliğinin insanlık için “kırmızı alarm” uyarısı yer almaktadır. Her yıl yayımlanmış olan BM Çevre Programı (UNEP) Emisyon Ağının 2022 yılındaki raporuna bakıldığında ek önlemler alınmazsa iklim değişikliği ile mücadelede uygulanan projelerle beraber yüzyıl sonrasında küresel sıcaklığın 2,8 santigrat derece artış göstereceği, şartlı veya şartsız biçimde Ulusal Katkı Beyanları (NDC)

uygulandığı zaman küresel sıcaklığın 2,6 ve 2,4 santigrat derece olarak artacağına vurgu yapılmıştır (MFA, 2024). Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Antonia Guterres, BM İklim Raporunda insanların 2010-2019 arası dönemde zararlı karbon emisyonlarını bugüne kadar görülmemiş oranda arttırdığını bu durumun dünyanın felakete doğru hızla ilerleyişinin bir kanıtı olduğunu söylemiştir (BM, 2022). İklim değişikliği konusunda Paris İklim Anlaşması, küresel ısınmanın 1,5 derecede tutulması için, 2030'a kadar ülkelerin sera gazı salımını özellikle de karbondioksit emisyonlarının %50 azaltılması 2050'de ise sıfırlanmasını öngörmüştür (Nations, 2020). Geline nokta bakıldığında BM Hükümetler arası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC) raporuna göre dünyanın küresel iklim değişikliğinin önüne geçebilmesi için daha hızlı bir şekilde hareket etmesinin önemi her geçen gün kritik bir önem almıştır. Yine rapora bakıldığında küresel iklim değişikliğinin hızlanmasının yanı sıra 20 yıl gibi sürede küresel ısınmanın 1,5 derece seviyeye ve daha üstüne çıkabileceği kaydedilmiştir. Bu durum, küresel iklim değişikliğinin önlenmesi ya da verimin alınmasının daimi olarak ortadan kaybolması anlamını taşımıştır (IPCC, 2021). IPCC, gelecek zaman diliminde değişikliklerin kaçınılmaz olacağı ve geri dönülemez hal alacağını ifade etmiştir. Değişimin sera gazı emisyonlarının azaltılması ile sınırlandırılabilceği üzerinde durulmaktadır. Dünya Bankası Grubu iklim değişikliği ile mücadelenin maliyetinin her geçen zaman diliminde daha da arttığını söylemiştir. Aynı zamanda sera gazı emisyonlarından en az sorumlu olan toplumların ise iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı zararlardan en fazla etkilendiği

toplumlar olduğunun da altını çizmiştir (Group, 2021). Bu bağlamda iklim değışikliğinin gelinen noktada bir kriz seviyesine ulaştığı bu konuda mücadele için acil olarak tedbirlerin alınmasının gerekliliği ve bu doğrultuda politikaların geliştirilerek yeni uygulamaların yapılması oldukça önemlidir. Uluslararası İklim değışikliği politikalarının belirlenmiş olduğu müzakerelerde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Paris İklim Anlaşmasında iklim değışikliği için iki önemli strateji olarak sera gazı emisyonlarının azaltılması var olan etkiler ile görölmesi muhtemel olan etkiler karşısında uyum sağlanması vurgulanmıştır. İklim değışikliğinde sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyumun sağlanması mücadelesi konusunda yapay zekâ kullanımı önemli şansları da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda yapay zekâ uygulamaları iklim değışikliği ile mücadelede kullanılan sistemlerdir. Yapay zekanın üst düzeyde bilişsel beceriyle akıllı makineler ile yürütölen sistemlerle sınıflandırma, projeksiyon ve karar verme süreçlerini hızlıca gerçekleştirebilmesi bu durumla doğrudan ilişkilidir. İklim değışikliğinin ortaya çıkaracağı boyutunun ön görülemez bir düzeyde olması yapay zekânın iklim değışikliği ile mücadelede kullanımını daha da arttırmıştır. Çok boyutlu iklim veri setlerinin anlaşılması geleceğe yönelik olarak projeksiyonların yapılması gibi durumlarda yapay zekâ büyük verilerin işlenmesi konusunda yardımcı olmaktadır (Tuğaç, 2023, s. 77). Özellikle endüstriyel alanda hava ve su kirliliğinin düzenli bir biçimde ölçümü ile raporlanması konusunda izleme, bilgi verme sürecinde yapay zeka algoritmalarına başvurmak önemli bir adımdır. Küresel ısınmanın sürekli artışı orman yangınlarını

tetiklemesi düşünülürken yapay zekâ algoritmalarının sıcaklık değerlerini eş zamanlı bir biçimde izlemesi muhtemel çıkabilecek yangının önceden tahmin edilmesi bakımından da önemli bir görev görmektedir. Süreç içerisinde uydudan toplanan verilerle doğal afetler öngörülebilmektedir. Yapay zekânın büyük ölçekli verileri bir araya getirmesi ve anlamlandırması kolayca bilgiye ulaşmayı sağlaması iklim krizinin çözümü konusunda önemli bir rol üstlenir (Garantibbva, 2023, s. 1). Nitekim bilim insanları iklim değişikliği konusunda yüklü verilerin yapay zekâdan faydalanılarak değerlendirilmesini yapmakta ve bu doğrultuda iklim biliminin geliştirilerek toplumun geleceğe uyumu konusunda yardımcı olabilecek tutarlı iklim tahminleri üretmeyi hedeflediği de bir gerçektir. Yapay zekânın uydu görüntülerini karşılaştırma ile arazi örtüsünde değişiklikleri otomatik olarak izleme konusunda etkili olduğu söylenebilir. Bu özelliği ile birlikte izlenemeyen bölgelerin de izlenebilmesi için bir fırsattır. Hızlı bir biçimde oluşturduğu hava tahminleri ile de önemli bir icattır. Dr. Peuch, arazi ve bitki örtüsünde meydana gelen değişikliklerin tespit edilmesinde şehirlerin hava kalitesinin tahminin geliştirilmesinde ve uydu görüntülerinin otomatik olarak işleme çalışmalarında Copernicus İklim Değişikliği servisi (C3S) ve CAMS tarafından yapay zekânın avantajlarının kullanıldığını ifade etmiştir. Bir diğer duruma bakıldığında Turing Enstitüsü İngiliz Antarktika Araştırması (BAS) uzmanları, Antarktika kıtasının batısındaki Amundsen Denizi'nde buzulların bölünerek daha küçük parçaya nasıl ayrıldığını tespit etme ve izlemek için makine öğreniminden faydalanmaktadırlar. Yapay zekâ algoritmalarının geliştirilmesi için yapılan tahminlerin bu

teknoloji ile yorumlanması ve iklim değişikliğinin birbirlerini zaman içerisinde nasıl etkilediği konusunda yeni veriler elde edilmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının kullanımı konusunda Washington Üniversitesi, deniz suyundaki sıcaklıkların artışıını izleme ve doğru tahminler yürütmek için yapay zekâdan faydalanmaktadır. Tanzania’da Doğayı Koruma Kaynakları Merkezi, yaban hayatı ve insan faaliyetlerini havadan izleyerek yapay zekâdan faydalanmış hayvan insan karşılaşmasını önlemeyi planlamıştır. Bir diğer çalışmada ise Boston Belediyesi, yeşil alanların korunması için şehirdeki ağaçların sayısını ve sağlık durumlarını kontrol etmek için Green City Watch tarafından geliştirilmiş olan yapay zekâ tabanlı ağaç envanterini test etmiştir. Tarım alanında da yapay zekânın avantajlarından faydalanılmıştır. Microsoft bulut tabanlı platformla Azure FarmBeats, tarım alanında izleme ve çiftçilerin iklim değişikline uyumunu sağlayabilmek adına destek olmak için sensör, kamera, traktör ve İHA’lardan aldığı bilgileri bir araya getirerek veri kümelerine dayalı makine öğrenimi modellerini geliştirmektedir. Böylece çiftliğe özel verilerin bir araya getirilmesinin sağlanması ve çiftliğe özel hava tahminlerinin sunulması çiftçinin daha doğru karar vermesine imkân sağlamaktadır (Euronews, 2020, s. 1).



Resim 2: Yapay zekânın sera gazı emisyonlarını azaltması (Ergin, 2024).

Yapay zekâ teknolojilerinden genel olarak iklim değışikliğinde küresel ortalama sıcaklık farklılıklarının projeksiyonları, atmosfere dair simülasyonlar, iklimsel, okyanusal durumların ifade edilmesi, bulut mekanizmalarının değeriendirilmesi, belirli bölgedeki su isteğinin tespiti, elektrik şebekelerinin yönetimi, iklimle ilgili hava olayları ve afetlere bağılı olarak oluşun sonuçların belirlenmesi gibi konularda yararlanılmaktadır. Ayrıca bu konuların yanında farklı konulardan yararlanıldığını söylemek de mümkündür (Tuğaç, 2023, s. 77). Yapay zekâ teknolojilerinin iklim değışikliği konusunda kullanımında sera gazı emisyonlarını azaltmaya olan etkisi de yer almaktadır. 2018’de Microsoft’un yaptığı çalışmanın sonucunda hazırlanan rapora bakıldığında yapay zekânın çevresel uygulamalarda kullanımının 2030 senesine kadar sera gazı emisyonlarında %1,5-4 azalma meydana getireceğı öngörüsü yer almıştır (Cowls, Tsamados, Taddeo, & Floridi, 2023, s. 290).

Aynı zamanda iklim değişikliğinde ihtiyaç duyulan sera gazı azaltımının verilerinin takibi ve sağlanan faaliyetlerin neticesinde atmosferden ne kadar karbonun yutak alanlar ile depolandığının izlenmesine de imkân sağlamaktadır. Karbon vergisi vb. uygulamalarda sera gazının azaltılmasında da mevcut dilimde kullanıldığından da bahsetmek mümkündür. İklim değişikliğinin mücadelesinde bilgiye önemli derecede ihtiyaç vardır.

Modern teknolojinin her geçen süreçteki gelişimi sera gazlarının salınımının anlık olarak neredeyse izlenimine imkân sunmaktadır. Bu konuda iklim değişikliğinde kullanılabilir yapay zekâ teknolojilerine nesnelerin yapay zekâsı şeklinde bir tanımlamanın yapıldığı da ifade edilebilir.

Google'ın desteklediği ClimateTrace, Alot örneğine bakıldığında Climate Trace üç yüzden fazla uzaktan izleme uydusunun görüntü ve verileri ile birlikte dünyanın 11.100'den fazla sensörle elde edilen verileri toplamaktadır. Şirket verilerle birlikte elektrik santralleri, fabrikalar, kargo gemileri ve diğerlerinin yanında orman yangınlarının yol açtığı sera gaz salınımının takibini yapmaktadır. Climate Trace, verileri makine öğrenmesi yazılımlarla analiz ederek gelişmelerin anında takip edilmesini sağlamaktadır.

Bu doğrultuda tedbirler alınmasına imkân sağlamaktadır (Thinktech, 2023, s. 5). Yapay zekânın büyük verileri analiz etmesi, karmaşık modelleri işleme becerisi ile sürdürülebilirlik konusunda önemli bir araca döndüğü ifade edilebilmektedir.

Enerji tüketimini azaltmak, kaynakları optimize etmek ya da veri analizleri konusunda temel odak noktalarıdır.

Gelinen noktada yapay zekâ iklim değişikliğini önlemede bir kurtarıcı mıdır? değil midir? sorusu akla gelmektedir. Yapay zekânın her ne kadar iklim değişikliği ile mücadelede olan katkısından yukarıdaki gibi bahsedilmiş olursa da sağladığı fayda ile getirdiği olumsuzluklar çelişkili bir şekildedir. İklim değişikliği ile mücadelede yapay zekânın kullanımının en büyük olumsuzluğu teknolojinin büyük boyutta enerji gereksinimidir.

Bu bakımdan oldukça fazla karbon emisyonunu yaydığını söylemek mümkündür. Daha fazla yapay zekanın kullanımının daha fazla zararlı emisyon üretmesi fayda ile zarar arasındaki ilişkinin bir sonucudur.

Yapay zekâ iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir araç olabilir ama aynı şekilde kendine ait bir ayak izi de taşımaktadır (Amos, 2022, s. 1). Yapay zekâ bir araçtır. Ondan yararlanılarak iklim değişikliği ile mücadele ile ilgili verimli ve etkin stratejiler geliştirilebilmektedir.



Resim 3: Birleşmiş Milletler Emisyon Ağı (UNEP, 2024).

interpress Tarih : 4.9.2023
Sayfa : 1
Bc.Cm : 81.45

YENİ BAKIŞ
İZMİR İZMİR EKONOMİ

Yapay zeka ile daha az karbon ayak izi

Genç iletişimciler tasarımlarında yapay zeka kullandı, bu sayede 278,4 kilogram karbon ayak izini öndedi, iklim değişikliğine dikkat çekti

YASAR Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Medya ve İletişim Bölümü öğrencileri Ayşe Ertuğrul ve Sera Atmaz, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından desteklenen "Sıfır-Karbon Okuryazarlığı: Dijital İçerik Geliştirme Kampı ve Araştırma Projesi"nde tasarladıkları poster ile mansiyon ödülünü aldı. Öğrenciler, İç Anadolu'daki yöresel giyimli bir kişinin, Antalya'da yetişen eldar meyvesi yediği fotoğrafı çekmek için 278,4 kilogram karbon ayak izi üretmek yerine, posteri yapay zekayla hazırlayarak çevreye zarar vermemiş oldu. "Sıfır-Karbon Okuryazarlığı: Dijital İçerik Geliştirme Kampı ve Araştırma Projesi", iklim değişikliği ve iklim krizi ile literatüre giren kavramların görselleştirilerek tanıtılması, Türkiye'nin sıfır karbon hedefleri doğrultusunda bilgilendirecek içerikler üretilmesi ve iklim değişikliği kapsamında toplumdaki somut davranış değişikliği yaratma potansiyeli olan dikkat çekici dijital tasarımların ve platformların üretilmesini amaçlıyor. Elektrik Üretim Anonim Şirketi öncülüğünde, Türkiye Elektrik Sanayi

Birliği ve OSTİM Yenilenebilir Enerji, Çevre Teknolojileri Kümeleşmesi ve OSTİM Teknik Üniversitesi paydaşlığında düzenlenen ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından desteklenen proje kapsamında Dijital Tasarım Oluşturma Kampı ve Yarışması düzenlendi. **Yasar Üniversitesi** Yeni Medya ve İletişim Bölümü öğrencileri Ayşe Ertuğrul ve Sera Atmaz, Ankara'da düzenlenen etkinlikte yaptıkları tasarımla, 20'den fazla öğrenci arasında dikkat çekti. **HABER MERKEZİ**

Resim 4: Yapay zekâ ile karbon ayak izinin azaltılması (Yasar, 2023).

4.Yapay Zekânın İklim Değişikliği Konusunda İyi Uygulama Örnekleri ve Çalışmaları

4.1. Dünya Ekonomik Forumu / FireAld Projesi

Dünya Ekonomik Forumu tarafından başlatılmış olan FireAld girişimi son zamanlarda iklim değişikliği ile birlikte artış gösteren etkisi fazla orman yangınlarının tedbir alınması ve mücadele hususunda var olmuş bir girişimdir. Projenin ilk ele alınması Türkiye’de Tarım ve Orman Bakanlığı, Koç Holding, C4IR Ağı (4. Endüstri Devrimi) ve Dünya Ekonomi Formu (WEF)’ in Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Platformu ile işbirliği içinde yürütölmektedir.

Bu çalışma doğrultusunda dinamik olarak iklim risk haritalarının hazırlanarak söz konusu haritaya bağlı orman alanlarında kaynak kullanımının çözümlenmesi de hedeflenmektedir (WEF, 2022). Dünya Ekonomik Forumu tarafından 16-20 Ocak 2023 yılında düzenlenen Davos Zirvesi’nde örnek proje olarak gösterilmiştir. Yangınlarla mücadelede veri temelli yapay zekâ teknolojisi ile birlikte kurumlar ve devletler için önemli bir platform görevi gördüğü yorumlanmaktadır (T24, 2023).



Resim 5: Dünya Ekonomik Formu / FireAid Projesi (Weforum, 2023).

4.2. Avrupa Komisyonu ve Avrupa Uzay Ajansı / Destine Girişimi

Avrupa Komisyonu'nun bir girişimi olan Destination Earth (DestinE), Avrupa Uzay Ajansı önderliğinde geliştirilmektedir. Amaç, kuraklık ve insan faaliyetleri gibi durumların iklim olayları üzerindeki etkileşimini izlemek ve öngörmek için yapay zeka tabanlı bir dünya modeli oluşturmaktadır. Bu bağlamda, karar vericilerin ve politika belirleyicilerin, iklim değişikliğine uyum konusunda ve sera gazı azaltımı eylemlerini belirlemede desteklenmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda, Avrupa Komisyonu'nun Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Dijital Stratejisi ile uyumlu olarak ve bu stratejileri desteklemek amacıyla ortaya konulmuştur (Commission, 2022).



Resim 6: Avrupa Komisyonu ve Uzay Ajansı / Destinye Girişimi (EUSpace, 2023).

4.3. OECD / Yapay Zekâ Uzmanları Ağı

Ekonomi İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Yapay Zekâ Uzmanları Ağı (ONE AI), iklim değişikliği ve diğer farklı alanlardaki çalışmaları analiz etmek ve bu süreçlere yönelik önerilerde bulunmak amacıyla kurulmuştur. Bu bağlamda, yapay zekâ kullanımıyla politika geliştirme, teknik yardım ve iş geliştirme süreçlerine destek sağlamak hedeflenmektedir.

Ayrıca, OECD Uzmanlar Ağı'nın yapay zekânın çevre ve iklim üzerindeki doğrudan ya da dolaylı etkilerini ölçmek için bir metrik ölçme sistemi geliştirildiği de belirtilmektedir (Commission, 2022).



Resim 7: OECD / Yapay Zekâ Uzmanları Ağı (Simovate, 2024).

4.4. Google / Sosyal Fayda İçin Yapay Zekâ Programı

Google tarafından yrtlen Sosyal Fayda için Yapay Zeka (AI for Social Good) programı kapsamında, gelişmekte olan ülkelerde yapay zeka uygulamalarıyla farklı sosyal sorunlara çözümler üretilmektedir. Örneğin, Hindistan'da iklim değişikliğinin tarım ürünlerine verdiği zararı en aza indirmek ve gıda güvenliğini sağlamak için çalışmalar yapılmaktadır. Endonezya'da ise atık yönetimi süreçleri yapay zekâ ile optimize edilmektedir (Google, 2022).



Resim 8: Google (Google, 2024).

4.5. BM Uydu Merkezi Hızlı Haritalama Servisi / Taşkın Yapay Zekâ

Birleşmiş Milletler Uydu Merkezi Hızlı Haritalama Servisi, insani acil durumlarda uydu görüntülerinin analizini yaparak destek sağlamaktadır. Her yıl ortalama 20’den fazla iklim kaynaklı sel olayının analizini ve haritalandırılmasını gerçekleştiren bu servis, analiz ve haritaları bölgeye yardım sağlayan kuruluşlarla paylaşarak sel felaketlerine karşı acil müdahale çalışmalarını desteklemektedir. UNOSAT tarafından geliştirilen Taşkın Yapay Zekâ (Flood AI) sistemi, uydu görüntülerinden taşkın alanlarını otomatik olarak tespit etmeye başlamıştır. Bu sayede, 2021 yılında Nepal ve Myanmar’da meydana gelen sel felaketlerinde günlük değişimler gözlemlenmiş, taşkın yayılımı ve etkilenen nüfus hakkında detaylı bilgiler elde edilmiştir (Brock & Rolnick, 2021, s. 20).



Resim 9: BM Uydu Merkezi Hızlı Haritalama Servisi’nden bir görünüm. (Simovate, 2024).

4.6. Uluslararası İklim Değişikliği Yapay Zekâ Organizasyonu

İklim Değişikliği ve Yapay Zeka, 2019 yılında kurulan uluslararası bir organizasyondur. Uluslararası alanda yürüttüğü çalışmalarla, iklim değişikliği ve makine öğrenimi arasındaki bağlantıyı kurmayı ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. (AI, 2022).

4.7. Met Office, Çin ve İngiltere / Hizmet Ortaklığı İçin İklim Bilimi Projesi

Met Office ve Çin'deki araştırma enstitüleri tarafından geliştirilen İklim Bilimi Hizmet Ortaklığı Çin Projesi, 2014 yılında başlatılmıştır. Bu kapsamda, bireylere ve kuruluşlara aşırı hava ve iklim olaylarıyla mücadele edebilmeleri için gerekli iklim bilgilerinin sağlanması hedeflenmektedir. Aynı zamanda, Çin'deki Yangtze Nehri Havzası için mevsimsel yağış tahminleri sunulmuş ve birçok şehirde yaşanan sıcak hava dalgaları ve sel gibi iklimle ilişkili aşırı hava olayları ve afetler hakkında karar vericilere bilgi aktarılmıştır. Proje kapsamında, iklimle ilişkili afet risklerini azaltmak amacıyla mevsimsel tayfun projeksiyonlarını iyileştirmeye yönelik yapay zeka yeteneklerinin geliştirilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması için yapay zeka kullanımı konularında çalışmalar devam etmektedir (Office, 2022).

4.8. Microsoft / Yerküre İçin Yapay Zekâ Girişimi

Microsoft, 2017 yılında beş yıllık bir zaman dilimi için Yerküre için Yapay Zeka Girişimi'ni başlattı ve bu girişime 50 milyon dolar kaynak ayırdı. Amaç, yapay zeka başta olmak üzere çeşitli

teknolojilerle iklim krizinin farklı boyutlarıyla mücadele etmektir. Bu kapsamda, kutup bölgesindeki fırtınaların ardından kuş popülasyonlarını izlenmesi gibi küresel çapta birçok alanda 950 proje hayata geçirilmiştir (Microsoft, 2022).

4.9. BM Çevre Programı / Dünya Çevre Durumu Odası Platformu

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından 2022 yılında başlatılan Dünya Çevre Durumu Odası, İklim değişikliğine neden olan CO₂'nin atmosferik konsantrasyonunun ölçülmesi, buzul kütlelerindeki değişimlerin belirlenmesi, deniz seviyesindeki yükselme miktarının tespiti ve önemli bir sera gazı olan metan emisyonlarının izlenmesi gibi iklimle ilgili araştırmaları ve analizleri kolaylaştıran yapay zekâ uygulamalarından yararlanan dijital bir platformdur. Hem karar vericilere hem de eğitim amaçlı kullanıcılara yönelik hizmet sunmaktadır (UNEP, 2022).

4.10. Tropomı Programı

Birleşmiş Milletler metan emisyonlarını azaltılmasını destekleme bakımından 2021 yılında Uluslararası Metan Emisyonları Gözlemevi'ni kurmuştur. Doğal ve insan kaynaklı olarak atmosfere yayılan metan gazının ana kaynaklarından birinin enerji sektörü faaliyetlerinin olması ve petrol ve doğal sektörden metan salımı konusunda en çok sızıntıların yaşandığı belirtilmiştir. İstatistik Portalı Statista verilerine bakıldığında 2022'de en fazla metan gazı salımı petrol ve doğal gaz kaynaklı olmak üzere 184 vaka ile Türkmenistan'da görülmüştür. 155 vaka ile Hindistan ve ABD bu

durumu izlemiştir. Hindistan'da çöp sahaları, ABD'de ise petrol ve doğal gaz çalışmaları ön planda olmuştur. Avrupa Birliği (AB) Uzay Ajansının Sentinel-5 Precursor isimli uydusunun verileri ile çalışmalar yürüten TROPOMI (Troposferik İzleme Aracı) programı metan gazı salınımının tespiti konusunda uydular ile yapılan gözlemlerle en kapsamlı veriyi sağlayan programlardan biri olmuştur. Uygulama 1 Aralık 2023'te başladığı BM tarafından ülke ve şirketlere 127 uyarının gönderildiği belirtilmiştir. Ayrıca uyarı sonrasında sadece 1 sızıntının önlendiği dolayısı ile daha fazla sızıntının giderilmesinin gerekliliği ifade edilmiştir. Uydular ile elde edilen verilerin değerlendirilmesi konusunda yapay zekâdan faydalanılmıştır. Her gün milyonlarca gözlem yapan programın metan salınımını tespit etme konusunda etkili olması konusunda yapay zekâ tespit edilen tüm noktaları tanınması üzerine eğitilmiştir. Bu konuda bir doktora öğrencisi bunu sağlayan bir model geliştirmiştir. Sonuç olarak yapay zekâ olmadan da programın yapılabileceği ancak çok zaman aldığı ve bu konuda yapay zekânın büyük bir fark oluşturduğu görülmüştür (Şeko, 2024).

4.11.DeepMind ve Enerji Verimliliği

Google'ın yapay zekâ şirketi DeepMind, enerji tüketimi konusunda azaltılmasının amacı ile farklı projeler ortaya koymaktadır. DeepMend, Google'ın veri merkezlerinin soğutma sistemini optimize etme konusunda yapay zekâ kullanmakta ve enerji tasarrufunu sağlamakta (Köroğlu, 2023).

4.12. IBM's SPOT Fire

Ibm, Spot (Sürekli Paylayıcı Yangın İzleme) adını vermiş olduğu sistemle birlikte termal görüntüleme kameraları ve yapay zekâ algoritmalarını bir araya getirip orman yangınlarını tespit etme konusunda kullanılmaktadır. Spot Fire, yangınları hızlı bir biçimde tespit etmesi yangın müdahalesini hızlandırmakta ve yayılmasını sınırlama konusunda yardım etmektedir. (Köroğlu, 2023).

4.13. Google Earth ve Orman İzleme

Ormansızlaşma ve orman tahribatı konusunda izleme ve belgelemek için kullanılmakta olup uydu görüntüleri ve yapay zekâ algoritmaları ile dünya çapında orman alanlarındaki değişikliği izleyerek rapor etmektedir (Köroğlu, 2023). Verilerini açık kaynaklı olarak sunup herkese ücretsiz veri erişimi sağlamaktadır. Google Earth Engine son 40 seneye ait küresel ölçekli birçok veriye sahiptir. Kullanıcıya hazır kod kullanma ve kod yazma imkânı sunmakta olan GEE' nin herhangi bir ön işleme süreci gerektirmeyen verileri istenilen analizlerde kullanabilmektedir (Yaman & Görmüş, 2022, s. 141).

SONUÇ

İklim değişikliği tüm dünyanın sorunu haline alan bir krize dönüşmüştür. Kriz karşısında gereken önlemlerin alınmasının önemi her geçen gün artmaktadır. İklim değişikliği konusunda sera gazı emisyonlarının azaltılması ve etkilerine uyum sağlayabilme konusunda yapay zekâ önemli bir araçtır. Sonuç olarak yapay zekâ

teknolojisinden doğru ve etkin faydalanmak olumlu sonuçları getirmektedir. Aynı zamanda yapay zekâ iklim değişikliği ile mücadele konusunda iki ucu keskin bıçak gibidir. İklim değişikliği ile mücadelede sorunun, düşmanın kaynağının iyi bilinmesi ve bu doğrultuda yapay zekânın kullanımından doğru faydalanmak önlemlerin olumlu yanıt vermesine katkı sağlayacaktır. Yapay zekânın ayak izinin olduğu unutulmamalı, sürdürülebilir gelecek konusunda zararın en aza indirilmesinin gerekliliğinin altı çizilmelidir. Bu bağlamda yapay zekâ iklim değişikliği ile mücadele konusunda önemli bir rol üstlenmektedir. Yapay zekânın etik ve güvenilir bir biçimde kullanılması sağlanırken iklim değişikliği konusunda potansiyelinden faydalanırken ve değerlendirirken sürdürülebilirlik, insan refahı gibi değerlere bağlı kalınması elzemdir.

KAYNAKÇA

Acar, O. (2020). *Yapay Zeka Fırsat mı Yoksa Tehdit mi ?* İstanbul:

Kriter Yayınevi.

AI, C. C. (2022). *Climate Change AI*. 05 20, 2024 tarihinde
www.climatechange.ai.com web sitesi:
https://www.climatechange.ai/ adresinden alındı

Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). *Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zeka*. Sağlık Yönetimi Dergisi, 2(2), 131-141.

Akkaş, N. (2006, 08 25). Tozaltı Köşe Kaynağında Yapay Zeka Teknolojileri Kullanılarak Dikiş Geometrisinin Modellenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, 69. Sakarya, Türkiye: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Amos, Z. (2022, 12 09). *Yapay Zeka İle İklim Değişikliğiyle Mücadelenin Gerginlikleri*. 05 21, 2024 tarihinde
www.unite.ai.com: https://www.unite.ai/tr/yapay-zeka-ile-iklim-de% C4% 9Fi% C5% 9Fikli% C4% 9Fiyle-m% C3% BCcadelenin-gerilimi/ adresinden alındı

Aydın, Ş. E. (2017). *Yapay Zekaların Dünü Bugünü Yarını. Dönem Projesi*, 40. Adana, Türkiye: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ve Teknoloji Yönetimi.

BM. (1994, 03 21). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*. 05 20, 2024 tarihinde
www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr.web sitesi:

http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/06/BM_Iklim_Degisikligi_Cer%C3%A7e_ve_Sozlesmesi.pdf adresinden alındı

BM. (2022, 04 05). *UN Climate Report : Keep Global Warming to 1.5 Degrees Now or Never*. 05 21, 2024 tarihinde www.turkiye.un.org web sitesi: <https://turkiye.un.org/tr/176828-bm-i%CC%87klim-raporu-k%C3%BCresel-%C4%B1s%C4%B1nmay%C4%B1-15-derecede-ya-%C5%9Fimdi-tutar%C4%B1z-ya-da-hi%C3%A7bir-zaman> adresinden alındı

Brock, P. C., & Rolnick, D. (2021). *Climate Change And AI : Recommendations for Government Action*. Global Partnership on AI Report, 1-100.

Commission, E. (2022, 2022 14). *Destination Earth*. 2024 05, 12 tarihinde www.digital-strategy.ec.europa.eu.com web sitesi: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/destination-earth> adresinden alındı

Coşkun, F., & Gülleroğlu, D. (2021, 07 15). *Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 54(3), 947-966.

Cowls, J., Tsamados, A., Taddeo, M., & Floridi, L. (2023). *The AI Gambit : Leveraging Artificial Intelligence to Combat Climate*

Change - opportunities, Challenges and Recommendation. AI & Society, 283-307.

Çelik, E. (2021). İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri Konusunda Belediyelerin Bilgi Düzeyi ve Farkındalığının Arttırılması, Yerel İklim Değişikliği Planlamalarında İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri Bölümünün Yer Alması İçin Bölüm Yazım Kılavuzu Hazırlanması. *Uzmanlık Tezi*, 151. Aydın, Türkiye: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı.

Demirci, M. (2024). *İklim Değişikliği ve Yapay Zeka Teknolojisinde Yaşanan Gelişmeler Işığında İlerleme Düşüncesinin Evrimi*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 249-269.

Dick, S. (2019). *Artificial Intelligence*. Harvard Data Science Review, 1(1), 1-9.

Euronews. (2020, 10 12). *Climate Now*. 05 21, 2024 tarihinde www.tr.euronews.com web sitesi: <https://tr.euronews.com/green/2020/10/12/bozulan-iklimimizi-yapay-zeka-yard-m-yla-duzeltebilir-miyiz> adresinden alındı

Garantibbva. (2023, 12 18). *Sürdürülebilir Yaşam : Yapay Zeka İklim Krizine Çözüm Üretebilir Mi ?* 05 21, 2024 tarihinde www.garantibbva.com: <https://www.garantibbva.com.tr/blog/yapay-zeka-iklim-krizine-cozum-uretebilir-mi> adresinden alındı

- Google. (2022). *AI for Social Good*. 05 20, 2024 tarihinde www.ai.google/social-good.com web sitesi: <https://ai.google/responsibility/social-good/> adresinden alındı
- Group, W. B. (2021). *Climate Change Action Plan 2021-2025 Supporting Green, Resilient and Inclusive Development*. 05 21, 2024 tarihinde www.openknowledge.worldbank.org: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/19f8b285-7c5b-5312-8acd-d9628bac9e8e/content> adresinden alındı
- Gür, Y. E., Ayden, C., & Yücel, A. (2019, 11 09). *Yapay Zeka Alanındaki Gelişmelerin İnsan Kaynakları Yönetimine Etkisi*. Fırat Üniversitesi İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3(2), 137-158.
- İPCC. (2021, 09 08). *Climate Change Widespread, Rapid, and Intensifying-IPCC*. 05 20, 2024 tarihinde www.ipcc.ch.com: <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/> adresinden alındı
- Kırkpınar, İ. (2018). *Genç Psikiyatristin El Kitabı Psikiyatrik Muayene ve Semiyoloji*. İstanbul: Psikonet Yayınları.
- Köroğlu, A. (2023, 08 29). *Yapay Zeka İklim Kahramanı Olabilir Mi ?* 05 22, 2024 tarihinde www.tr.linkedin.com: <https://tr.linkedin.com/pulse/ai-iklim-kahraman%C4%B1->

olabilir-mi-as% C4% B1m-k% C3% B6ro% C4% 9Flu adresinden alındı

Kutlusoy, Z. (2019). *Yapay Zeka ve Gelecek*. (G. Telli, Dü.) İstanbul: Doğu Kitapevi.

MFA. (2024). *İklim Değişikliğiyle Mücadelenin Önemi*. 05 21, 2024 tarihinde www.mfa.gov.tr web sitesi: <https://www.mfa.gov.tr/iklim-degisikligiyle-mucadelenin-onemi.tr.mfa> adresinden alındı

Microsoft. (2022). *AI for Earth*. 05 20, 2024 tarihinde www.microsoft.com: <https://planetarycomputer.microsoft.com/> adresinden alındı

Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay Zeka, İnsan-Bilgisayar Etkileşimi*. Ankara: Seçkin.

Nations, U. (2020, 10 12). *Net-Zero Emissions Must Be Met by 2050 or Covid-19 Impact on Global Economies Will Pale Beside Climate Crisis, Secretary-General Tells Finance Summit*. 05 21, 2024 tarihinde www.press.un.org: <https://press.un.org/en/2020/sgsm20411.doc.htm> adresinden alındı

Office, M. (2022). *Climate Science for Service Partnership China*. 05 20, 2024 tarihinde www.metoffice.gov.uk.com web sitesi: <https://www.metoffice.gov.uk/research/approach/collaboration/>

wcssp/climate-science-for-service-partnership-china adresinden alındı

Öztürk, K., & Şahin, M. E. (2018, 12 30). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zeka'ya Genel Bir Bakış. *Takvim - i Vekayi*, 6(2), 25-36.

Sarıçoban, H. (2025). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'nin iklim değişikliği politikalarının incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Aydın, Türkiye: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Say, C. (2018). *50 Soruda Yapay Zeka*. İstanbul: Yedirenk Basım Yayın.

Schultz, D. P., & Schultz, S. E. (2007). *Modern Psikoloji Tarihi*. (Y. Aslay, Çev.) İstanbul: Kaknüs Yayınları.

Şeko, Y. A. (2024, 05 02). *Süper Metan Salımlarının Tespiti Yapay Zeka Sayesinde Hızlanıyor*. 05 22, 2024 tarihinde www.aa.com.tr: <https://www.aa.com.tr/tr/yesilhat/iklim-degisikligi/super-metan-salimlarinin-tespiti-yapay-zeka-sayesinde-hizlaniyor/1822959> adresinden alındı

T24. (2023, 01 18). *koç Holding'in Öncülük Ettiği Yangınlarla Mücadele Projesi "FireAld" Davos Zirvesinde Örnek Gösterildi*. 05 20, 2024 tarihinde www.t24.com web sitesi: <https://t24.com.tr/haber/koc-holding-in-onculuk-ettigi-yanginlarla-mucadele-projesi-fire-a-id-davos-zirvesi-nde-ornek-gosterildi,1086141> adresinden alındı

- Thinktech. (2023). *Küresel İklim Değişikliği İle Mücadelede Yeni Nesil Teknolojiler*. 05 21, 2024 tarihinde www.thinktech.stm.com.tr:https://thinktech.stm.com.tr/uploads//docs/1638270030_stmblog_kureseliklimdegisikligiilemucadele.pdf? adresinden alındı
- Tuğaç, Ç. (2023). *İklim Değişikliği ve Yapay Zeka : Fırsatlar ve Sorunlar*. Hitit Sosyal Bilimler Dergisi, 74-94.
- Türkeş, M. (2008). *Küresel iklim değişikliği nedir ? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler*. İklim Değişikliği ve Çevre, 1(1), 26-37.
- UNEP. (2022, 11 7). *How artificial intelligence is helping tackle environmental challenges*. 05 20, 2024 tarihinde www.unep.org.web sitesi: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/how-artificial-intelligence-helping-tackle-environmental-challenges> adresinden alındı
- WEF. (2022). *FireAId-AI to Predict and Fight Wildfires*. 05 20, 2024 tarihinde www.weforum.org.projects.com web sitesi: <https://initiatives.weforum.org/tech-for-climate-adaptation/home> adresinden alındı
- WHO. (2020, 04 01). *Coronavirus Disease 2019 (Covid - 19)*. 05 09, 2024 tarihinde <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331685/nCoVsitrep01Apr2020-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı

- WWF. (2015). *İklim değişikliğinin türleri üzerindeki etkisi*. (O. Akgül, Çev.) Climateandenergy.
- Yaman, Ş., & Görmüş, E. T. (2022). *Orman zararlılarının verdiği zararın Google Earth Engine kullanılarak İzlenmesi*. *Türk Uzaktan Algılama ve CBS Dergisi*, 3(2), 139-149.
- Yıldız, M. S. (2023, 06 08). *Metaverse ve Yapay Zeka Teknolojilerinin Değişen Kullanıcı Beklentilerine Hitaben Metahuman İle Sosyal Hayatın Sanal Etkileşimleri*. *Yüksek Lisans Tezi*, 85. İstanbul, Türkiye: İstanbul Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.

BÖLÜM 4

MESLEK YÜKSEKOKULLARINDAKİ TEKNOLOJİ DESTEKLİ EĞİTİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Hasan METE

Doç. Dr. Gürcan UZAL

Dr. Öğr. Üyesi Erdal KILIÇ

Doç. Dr. Aytekin ERDEM

GİRİŞ

Günümüzdeki teknolojik gelişme ve değişimler her alanı etkilediği gibi, eğitim-öğretim alanına da yansımaları bulunmaktadır. Eğitim-öğretim alanında bilgisayar teknolojisinden yararlanılarak ders materyali hazırlanabilir, bu ders materyalleri derslerde sunulabilir. Animasyon ve simülasyon programları yardımı ile ders konuları kavramsal olarak daha anlaşılabilir duruma getirilebilir. İnternet ortamından yararlanılarak ders konuları uzaktan eğitim şeklinde işlenebilir. Uzaktan eğitim portalına ders notları, ders materyalleri, çalışma soruları, sınav soruları, video vb., dosyalar yüklenerek öğrencilere, zaman ve mekândan bağımsız olarak, ders tekrarı fırsatı sunulabilir.

Teknolojinin hızlı gelişimi, mesleki ve teknik alanlardaki bilginin de sürekli artışına neden olmaktadır. Meslek yüksekokullarındaki dört yarıyılık öğrenim süresi içerisinde güncel teknolojik bilginin, eğitim-öğretime yansıtılmasında süre bakımından

zorluklarla karşılaşılabılır. Oysa teknoloji destekli bir öğretim planlaması ile bu zorluk kolayca aşılabilir.

Günümüzde meslek yüksekokullarındaki mesleki ve teknik eğitimde hangi güncel teknolojilerin ve hangi düzeyde kullanıldığının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Bu nedenle çalışmamızın amacı, literatür bilgilerine dayalı olarak meslek yüksekokullarındaki teknoloji destekli eğitimin değerlendirilmesidir.

Eğitim tarihi boyunca her dönemde günün teknolojisine uygun araç ve gereçler öğretim materyali olarak kullanılmagelmiştir. Günümüzde ise bilgisayar ve internet teknolojisinin hızlı değişimi ve gelişimi nedeni ile birçok öğretim materyalinin sanal ortamda oluşturulması ve istenilen zamanda her mekâna ulaştırılması mümkün olabilmektedir. Böylece okullara fiziki olarak edindirilemeyen öğretim materyallerinin bilgisayar ortamlarında kolayca oluşturulup öğrencilere internet üzerinden ulaştırılması, eğitim-öğretimde fırsat eşitliği sağlayacaktır.

Bilgisayar ortamında üretilen ders materyallerinin gerek ders ortamında öğretici tarafından gerekse de ders dışında bireysel öğrenme amaçlı olarak öğrenci tarafından kullanılması mümkün olabilmektedir. Bilgisayarın öğretime destek amacıyla kullanılması bilgisayar destekli öğretimi oluşturmaktadır.

Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayarın günlük yaşamımızın her alanına olduğu gibi, eğitim alanına da girmesi ile birlikte bilgisayar destekli öğretim kaçınılmaz hale gelmiştir. Bilgisayarın öğrenciyi daha çok hedeflendirmesi, öğretim programlarındaki esnekliği artırması ve yaşam boyu eğitimi desteklemesi de eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ortaya koyulmuştur (Alkan, 1997; Aktaran: Özateş, 2007, s.13).

Bilgisayarların eğitim alanında; idari amaçlı, bilgisayarları öğrenme ve bilgisayar aracılığı ile öğrenme amaçları için kullanılabilmesi belirtilmektedir. İdari amaçlı kullanım ile öğretimin plânlanması, düzenlenmesi ve programlanması mümkün olabilmektedir. Bilgisayarları öğrenme amacı ile kullanımda öğrenene, bilgisayarın teknik özelliklerini tanıma, bilgisayarda çeşitli programları kullanabilme ve bilgiyi işleyebilme vb., teknik ve temel beceriler kazandırılması hedeflenmektedir. Bilgisayar destekli öğrenme yönteminde ise, eğitim-öğretim etkinliklerinde öğrencilere bilgiyi sunabilmek için bilgisayarın yardımcı bir araç olarak kullanılması belirtilmektedir (Özateş 2007, s.17).

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, bilgisayar teknolojisi ile oluşturulan ortamlarda bireysel öğrenmenin gerçekleşmesi olarak tanımlanabilir (Bayraktar 1988, s.22; Aktaran: Özateş 2007, s.19). Bu yöntem; öğrenci motivasyonunu güçlendirir, öğrencinin ders dışında kendi öğrenme hızına göre dersi tekrar etmesine olanak sağlar. Yöntemin başarıdaki verimliliği, öğretim hedef ve amaçlarına uygun ders yazılımlarının hazırlanmasına bağlıdır (Özateş 2007, s.19).

Yapılan bir araştırmada, Polis Meslek Yüksekokulundaki eğitcilerin % 95,7'si bilgisayarın öncelikle bilgisayar destekli ğretim konusunda kullanıldığını ifade etmişlerdir. Aynı katılımcıların % 87'si bilgisayar eğitiminde öncelikli amacın bilgisayardan değişik alanlarda yararlanma becerisini kazanmak olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların % 47,8'i bilgisayar destekli öğretimde öncelikli yaklaşımın, başka yöntemlerle öğrenilenleri pekiştirmek olduğunu dile getirmişlerdir. Eğiticilerin % 60,9'u bilgisayar destekli öğretimin eğitim sistemindeki öncelikli amacının, geleneksel öğretme-öğrenme yöntemlerine çeşitlilik getirmek olduğunu ifade etmişlerdir (zateş 2007, s.47-53). Öğretim elemanlarının tamamına yakınının bilgisayarın bilgisayar destekli eğitimde kullandıklarını, yarısına yakınının ise bilgisayar destekli ğretim ile kavramları pekiştirmeyi amaçladıkları anlaşılmaktadır.

Gerçekleştirilen bir araştırmada meslek yüksekokulu ğretim elemanlarının derslerde kullandıkları eğitim teknolojisi ile ilgili araç-gereçlerden en az kullanılanıdan en çok kullanılanına doğru yapılan sıralamada; elektronik tahta, televizyon, opak projektörler, video kamera, tepegöz ve tepegöz asetati, fotoğraf makinesi DVD, VCD, üç boyutlu materyaller, hesap makinesi, fotoğraflar, soyut ve görsel semboller, resimler, bilgisayarlar, projeksiyon cihazı, flash bellek, basılı materyaller ve yazı tahtası olarak belirlenmiştir. Aynı araştırmada, internet üzerinden eğitsel yazılımları her zaman ve sıklıkla kullanan meslek yüksekokulu ğretim elemanlarının oranı % 44,6 olarak bulunmuştur. (nal, 2010, s.49,53). Öğretim elemanlarının

yarısına yakınının işlerini kolaylaştırması nedeni ile eğitsel yazılımları sıklıkla kullandıkları düşünülmektedir.

Sosyal Bilimler Meslek yüksekokulu'nda yapılan bir araştırmada öğrencilerin bilgisayar kullanımlarına yönelik tutumları içinde en yüksek orana sahip olanlar; birçok iş alanı bilgisayar kullanmayı gerektirir (%95,4), öğrenciler için bilgisayar kullanmanın zorunlu olduğunu düşünüyorum (% 89,9), bilgisayar derslerinde öğrendiklerimi uygulayabileceğime ve geliştirebileceğime inanıyorum (%86,2), bilgisayar aracılığı ile öğrenmeyi seviyorum (%78,9), bilgisayar destekli eğitim okulda sınıf başarısını artırır (%78,9) şeklinde sıralanmıştır (Özdemir, 2013, s.22). Öğrencilerin çoğunluğunun bilgisayar destekli öğrenmeyi sevdiği ve bu tür eğitimin sınıf başarılarını arttıracakını düşündükleri görülmektedir. İnternetin günlük yaşamımıza girmesi sonucunda eğitimde kullanılması da yaygınlaşmaya başlamıştır.

İnternet ve Eğitim

İnternet teknolojisinin hızlı gelişimi, bilginin çok kısa sürede tüm dünyaya yayılması ve kullanılması sonucunu doğurmuştur. Öğrencinin bireysel gereksinimleri göz önünde bulundurularak, öğrenciye uygun bir hızda ve biçimde öğrenmeyi sağlayacak olan öğrenci merkezli eğitim sistemlerinin oluşturulması mümkün olmuştur (Akpınar, 1999, s.145: Aktaran; Korcuklu, 2004, s.4).

Eğitim alanında internet, eşzamanlı (senkron) ve eşzamansız (asenkron) olmak üzere iki yöntem ile kullanılmaktadır. Eş zamanlı

yöntem; eğitici ve öğrencilerin, aynı anda doğrudan iletişim kurabildikleri, mekândan bağımsız elektronik ortamdaki eğitim şeklidir. Eşzamanlı eğitim ortamları içerisinde; sanal sınıflar, işitsel ve görsel konferanslar, internet üzerinden telefon bağlantısı, çift taraflı ve canlı uydu yayınları söylenebilir. Eşzamanlı eğitim sisteminin avantajları arasında; tartışma ortamı oluşturmak, sorulara anında cevap almak, anında kısa sınav yapmak, multimedya olanaklarından yararlanmak, sunum yapmak, birden fazla öğrenci ile aynı anda iletişim kurmak, mekândan bağımsız olarak sisteme ulaşmak sayılabilir. Eşzamansız yöntem ise katılımcıların aynı zamanda değil de farklı zamanlarda iletişime olanak veren eğitim sistemidir. Bu eğitim yönteminde; kişinin kendi kendine internet üzerinden kurslar alması, videoya çekilen dersler, işitsel ve görsel olarak internet üzerinden yapılan sunumlar, çevrimiçi tartışma grupları bulunmaktadır. Bu yöntemin avantajları; duyuruların yapılabilmesi, mesajların iletilebilmesi, test yapılabilmesi, video, görsel ve işitsel tasarımlardan yararlanılması, sunum yapılabilmesi, zamandan bağımsız hareket edilebilmesi, dersi izlerken eğitmeniye ihtiyaç duyulmaması, farklı yerlerden sisteme ulaşılabilmesi şeklinde sıralanabilir. (Comer, 1997, s.12: Aktaran; Korcuklu, 2004, s.5-6). Dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de 2020-2022 yılları arasında meydana gelen Covid-19 salgını sürecinde birçok üniversitede dersler internet üzerinden eşzamanlı ve eşzamansız olarak uzaktan eğitim şeklinde gerçekleştirilmiştir.

İnternet destekli eğitim ile; eğitim maliyetinde tasarruf sağlanır, sınıf ortamına göre daha çok kişiye ulaşılabilir, çalışma hayatından uzaklaşmamış olunur, rekabette artış sağlanır, eğitim verimliliği artırılır, yaratıcılık ve sorumluluk duygusu geliştirilir, eğitimde hız ve esneklik sağlanır, dersler istenildiği kadar tekrar edilebilir, sürekli eğitim ortamı hazırlanabilir, öğrenim süreci testlerle izlenebilir (Korcuklu, 2004, s.7).

Günümüzde bilgiye ulaşmada internetin en kolay yol olduğu bilinmektedir. Ayrıca eğitimde internette farklı şekillerde de yararlanılabilmektedir. Açıkçası internet, eğitimde yalnızca bir ders kaynağı olarak kullanılmayıp, işleri kolaylaştırmak için de sıkça başvurulan bir araç ve yöntem olmuştur. Bunun yanında internette yararlanılarak, ödev ve proje oluşturma ve bu yapıları değerlendirme ve depolama yapılabilir (Özdemir ve Erdemci, 2014, s.147).

Uzaktan eğitim ilk olarak mektupla öğretim ile başlamış olup daha sonra radyo, televizyon ve bilgisayar destekli ortamlarla gelişip internet teknolojisinin son yıllarda günlük yaşamda daha fazla etkili olması ile internet Web Tabanlı Eğitim (WTE)'de daha verimli kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda internette sanal kurslar, sanal kütüphaneler ve sanal üniversiteler oluşturularak eğitime yeni bir boyut kazandırılmıştır. İnternet, her çeşit bilgiye ucuz, güvenilir ve hızlı bir şekilde kolay yoldan erişimi sağlar. Böylece bilgi, bilgisayar teknolojileri yardımı ile kolaylıkla paylaşılabilir ve dağıtılabilir bir hale gelerek, bireylerin değişik kültürleri ve bakış açılarına tanınmalarına imkân sağlayarak bireysel yeterliklerin gelişmesine büyük ölçüde

katkıda bulunmaktadır. Bunun yanında internet; yaşam boyu öğrenme, mesleki eğitim, mekândan bağımsız ve uzaktan öğrenme, eğitimde zaman tasarrufunu sağlama konularında yeni eğitim anlayışlarını gündeme getirmiştir (Yeniad, 2011, s.520).

Yapılan bir araştırmada, Web Tabanlı Eğitim hakkında öğrencilerin belirttiği olumlu görüşler arasında en fazla yığılmanın olduğu görüşler sırasıyla; farklı bakış açılarını öğrenebilirim (f=18), devam zorunluluğunun olmaması (f=9), web iletişim araçları katılım için güdülüyor (f=7), web iletişim araçları çekingen öğrenciler için yararlı (f=6) olarak belirlenmiştir (Yeniad, 2011, s.529). Web tabanlı eğitimde ders konusu ile ilgili çok sayıda materyallere ve örneklere ulaşılabilirdiği için, öğrencinin konu hakkındaki görüşlerinin zenginleştirilebileceği düşünülmektedir. Hem çalışıp hem de web tabanlı uzaktan eğitim alan öğrenciler için devam zorunluluğunun olmaması öğrenciye avantaj sağlamaktadır. Yüzyüze eğitimde çekingen davranan öğrencilerin derslerine daha kolay uyum sağladıkları varsayılmaktadır.

Sosyal Bilimler Meslek yüksekokulu'nda gerçekleştirilen bir araştırmada, öğrencilerin internet kullanımına yönelik tutumları içinde en yüksek orana sahip olanlar; her şeyi internetten öğrenebiliyorum (%87,2), bir eğitim aracı olarak internetten yararlanmak gelecekte kaçınılmaz olacaktır (%86,2), internetin avantajlarının yanı sıra, dezavantajlarının da olduğunu düşünüyorum (%80,7), internetten bilgi edinmek heyecan vericidir (%75,2), internet kullanımı kişiye zaman kazandırır (%68,8), şeklinde sıralanmıştır (Özdemir, 2013, s.23). Web

tabanlı eğitime yönelik olarak öğrencilerin; birçok bilgiyi internetten öğrenebildikleri, gelecekte internetten yararlanmanın kaçınılmaz olacağını düşündükleri, internetten psikomotor becerilerin geliştirilemeyeceği, internetten hızlı bir şekilde bilgi edinilmesinin heyecan verici ve zamandan kazandırıcı olduğu varsayılmaktadır.

İnternetin eğitimde kullanıma alanlarından biri de uzaktan eğitim olup, zamandan ve mekândan bağımsız olarak ve ekonomik bir şekilde eğitime erişim sağlanabilmektedir.

Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim, bilgisayar ve internet teknolojilerinden yararlanılarak gerçek sınıf ortamı dışındaki sanal sınıf ortamlarında gerçekleştirilen ve büyük kitlenin katılımının sağlanabildiği bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntem, gerçek sınıf ortamında yüz yüze yapılan eğitime destek olarak kullanılabilir gibi, yalnızca sanal sınıf ortamında gerçekleştirilen bir eğitim modeli olarak da uygulanabilmektedir. Yüz yüze eğitim modelinde küçük bir kitleye ulaşılabilmesine karşın, sanal sınıf ortamında gerçekleştirilen uzaktan eğitim modelinde daha büyük kitlelere uzman eğiticiler tarafından oldukça hızlı, etkin ve ekonomik olarak öğretim yapılabilir (Türker, 2002). Uzaktan eğitimde; düşük maliyetli olma, zamandan tasarruf sağlama, farklı yaş gruplarından öğrencilere ve yetişkinlere eğitim verme, bilgiye kolay ve hızlı erişim sağlama, fırsat eşitliği sunma gibi avantajlar sıralanabilir (Balaban, 2012).

Gerçekleştirilen bir araştırmada öğretim elemanlarının % 66'sı uzaktan eğitimin ders işleme mekân esnekliği sağladığını, % 26'sı

yapılan öğretimin kalıcı olduğunu, % 20'si uygulamalar açısından öğrenciyi etkin yaptığını, % 67'si derslerin içeriğini öğrenme için yeterli bulduklarını, % 33'ü verilen derslerden memnun olduklarını, % 86'sı iyi bir öğretme fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir (Hakkari, 2018, s.1146). Uzaktan eğitimin öğretim elemanlarına mekân esnekliği ve kolayca ulaşılabilir bir öğretim ortamı sağladığı ve ders içeriklerinin öğrencilerin öğrenmesi için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bir araştırmada öğrencilerin yarısının uzaktan eğitimi avantajlı bulmadıkları, % 26'sının avantajlı bulduğu, % 24'ünün ise bu konuda kararsız oldukları belirlenmiştir. Ancak ortak derslerin uzaktan eğitim ile verilmesini tercih ettikleri (%65) anlaşılmıştır. Öğrenciler kalıcılık ve etkileşim nedeni ile örgün eğitimi tercih etmektedirler. Uzaktan eğitimi tercih etmelerinin nedeni olarak ise dersi tekrar edebilme fırsatını göstermişlerdir. Öğrenciler öğretim materyali olarak kullanılan ders videoları hakkında % 60 oranında olumsuz görüş bildirirken, yazılı içerikler ile ilgili % 90 oranında olumlu görüş bildirmişlerdir. Videolarla ilgili olumsuz görüşlerin nedenleri olarak; anlatım şekli, yetersiz multimedya kullanımı, içeriğin derse uygunluk açısından yeterli olmaması gösterilmiştir (Erfidan, 2019, s.61-63). Öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının uzaktan eğitimi avantajlı bulmadıkları, ancak çoğunluğunun ortak derslerin uzaktan eğitim ile verilmesini tercih ettikleri görülmektedir. Öte yandan öğrenciler uzaktan eğitimde öğretim materyalleri olarak kullanılan videoların teknik standartlara uygun olmaması nedeniyle olumsuz görüş

bildirdikleri, ancak yazılı ders içerikleri konusunda ise olumlu görüş açıkladıkları anlaşılmaktadır.

İnternet altyapılarının ve mobil cihaz teknolojilerinin geliştirilmesi ile birlikte internet ortamında mobil öğrenme yöntemi de gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Mobil Öğrenme

21. yüzyılda internetin her alanda yaygınlaşması ile birlikte mobil ve ağ teknolojileri de hızla gelişmeye başlamış ve bu teknolojilerin bireysel öğrenmede etkili bir şekilde kullanılabilceği ortaya çıkmıştır. Bilgisayar teknolojisi destekli öğrenmede genellikle sabit bir mekânda bulunma zorunluluğu gerekirken, mobil teknolojisinde zaman ve mekân sınırlaması bulunmamaktadır. Böylece, mobil öğrenmenin bilgisayar destekli öğrenmeye göre, önemli bir avantaja sahip olduğu görülmektedir (Yıldırım, 2017, s.14).

İnternetin mobil teknolojilere girmesi ile birlikte internet kullanımı daha da yaygınlaşmıştır. Böylece bilgisayara ihtiyaç duyulmaksızın, mobil internet erişimi ile zamandan ve mekândan bağımsız olarak bilgi edinme sağlanabilmiştir (Yalın, 2008; Alıntı; Özdemir, Erdemci, 2014, s.146). Mobil öğrenmeyi sağlayacak cihazlar; akıllı telefonlar, tabletler ve notebook'lardır. Mobil cihazların ekonomik açıdan edinilme kolaylığı, cihazların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Yaygınlaşan bu cihazlar, zamandan ve mekândan bağımsız olarak mobil öğrenmeyi sağlamaktadır. 2010 yılından sonra iPad ve

akıllı cep telefonu gibi cihazlara ulaşım kolaylaştığı için, mobil cihazların öğrenme alanında kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır. Mobil öğrenme, öğrenen merkezli bir öğretim yaklaşımı olup, mobil teknolojisi de bu öğrenme ortamını oluşturmaktadır (Yıldırım, 2017, s.16). Gerçekleştirilen bir araştırmada öğrencilerin % 68,6'sının uzaktan eğitim için mobil erişimi kullandıkları belirlenmiştir (Erfidan, 2019, s,60). Gelecek yıllarda mobil öğrenmenin daha da yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Bilgisayar donanımlarının sürekli olarak geliştirilmesi ile birlikte her türlü simülasyon programlarının oluşturulması da mümkün olabilmektedir. Böylece simülasyonların eğitimde kullanılması gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Eğitimde Simülasyon (Benzetim) Teknolojisinin Kullanılması

Simülasyon, gerçek olan sistemlere benzetilen ve uygulama olanağı sunan bir ortamdır. Simülasyonlar, anlaşılması ve yapılması karmaşık ve riskli olan durumların bilgisayar ortamında tasarlanarak öğrenmenin güvenli olmasını sağlamaktadır (Akkağıt ve Tekin, 2012).

Eğitimde zaman ve mekân tasarrufu, kolay geri bildirim, az masraf ve değerlendirme, daha fazla sayıda öğrenciye eğitim, istenildiği kadar tekrar imkânı, uzaktan eğitim için öğrenme ortamı sağlanması, mesleki ve teknik eğitimde sanal eğitim uygulamasının avantajları olarak sıralanabilir (Şahin, 2010, s.116).

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda yapılan bir araştırmada; sağlık konusunda ekspirasyon havası yardımı ile suni

solunum yaptırma, kalp masajı yapma ve soluk yolu açma işlemlerine yönelik gerçekleştirilen simülasyon eğitimi ile bu işlemlerin aşamalarının çoğunda öğrencilerin yanlış yapma oranlarının simülasyon eğitimi ortasında arttığı tespit edilmiştir. Böylece, simülasyon destekli eğitim gören öğrencilerin sağlık işlemleri konusundaki beceri düzeylerinin arttığı ifade edilebilir (Öztürk, Gürol, Uslu ve Yücel, 2017, s.28).

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda gerçekleştirilen diğer bir araştırmada; simülasyon destekli eğitimin öğrencilerin hasta üzerinde uygulama yapmadan önce laboratuvar ortamında klinik yeterliklerinin artırılmasını sağlayan önemli bir eğitim yöntemi olarak düşünüldüğü görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrenciler, bir sağlık işlemini hastaya uygulamadan önce alacakları simülasyon eğitiminin klinik karar vermede etkili olacağını ve özgüvenlerini arttıracığını düşünmektedirler (Deniz, 2017, s.130-131).

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yaşlı Bakımı ve Diyaliz Programları'nda öğrenim görmekte olan öğrencilerle yapılan bir araştırmada simülasyon teknolojisinin öğrenmeye katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin, parenteral ilaç uygulamalarını öğrenmelerinde simülasyon eğitimi sonrasında parenteral ilaç uygulamalarına yönelik işlem basamaklarının çoğunu doğru yapma oranlarının arttığı ve simülasyon ile eğitim gerçekleştirmenin öğrencilerin beceri düzeylerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Gürol, Akpınar ve Apay, 2016, s.99). Sağlık sektöründe hasta üzerindeki uygulamaların güvenli ve hatasız

olmasının sağlanması için sağlık eğitiminde simülasyon kullanımının çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencileri ile gerçekleştirilen bir araştırmada renk kodları ile direnç okumanın öğretiminde simülasyon kullanımının öğrenme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler simülasyon kullanımının kolay olduğunu ve hızlı öğrenme sağladığını, pratik ve basit olup kullanım açısından avantaj sağladığını belirtmişlerdir. (Harman ve Yenikalaycı, 2019). Fen eğitiminde de simülasyon kullanımının öğrenmeyi kolaylaştıracağı ve hızlandıracağı düşünülmektedir.

Simülasyon eğitimi, yalnızca sanal ortamda gerçekleştirilen bir eğitim yöntemi olup kavramsal öğretimi ve beceri geliştirilmesini sağladığı düşünülmektedir. Simülasyon üzerine gerçek nesnelere eklenmesi ile artırılmış gerçeklik oluşturulmaktadır.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik (AG) Teknolojisinin Kullanılması

Artırılmış gerçeklik, sahip olmadığımız nesnelere sanal ortamlarda geliştirilerek sahip olduğumuz nesnelere birleştirilmesi anlamına gelmektedir (Altıntaş vd., 2020). Başka bir ifade ile artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadan alınmış görüntüler üzerine senkronize (eşzamanlı) bir şekilde sanal veriler eklenerek gerçek dünya görüntüsünün zenginleştirilmesidir (Sırakaya, 2016, s.301).

Yapılan bir araştırmada Elektronik Devre Elemanları dersinde artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisine ilişkin öğrenci görüşleri

somutlaştırma, faydalı olma ve kalıcı olma kodları ile ortaya konulmuştur. Öğrenciler somutlaştırma kodu altında artırılmış gerçekliğin, anlaşılması zor olan soyut kavramları somutlaştırdığını ve böylece daha anlaşılır hale getirdiğini belirtmişlerdir (Kavak, 2021, s.94). Artırılmış gerçekli ile soyut kavramların somutlaştırılması kolaylaştırılacağı için bilginde kalıcılığın artacağı düşünülmektedir.

Ahi Evran Üniversitesi Mucur Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı programında öğrenim gören öğrencilerle yürütülen çalışmada, öğrencilerin anakart montajını gerçekleştirmeleri video kaydına alınarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonucuna göre, artırılmış gerçeklik kullanan grubun anakart montajını yaklaşık olarak % 20 daha kısa sürede tamamladığı ve montajda % 50 oranında daha az hata yaptıkları belirlenmiştir (Sırakaya, 2016, s.301). Artırılmış gerçekliğin psiko-motor becerileri arttıracığı ve bunun da gerçek uygulamalarda hız kazandıracığı ve hata oranını azaltacağı varsayılmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Meslek yüksekokullarında eğitimde internetten yararlanma konusunda az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalardan birinde; web tabanlı eğitimin farklı bakış açıları sunması, web iletişim araçlarının derse katılımı daha çok teşvik edebilmesi ve çekingen öğrencilerin derse katılımını sağlamada yararlı olabilmesi sonuçlarına ulaşılmıştır (Yeniad, 2011, s.529).

Sosyal bilimler meslek yüksekokulunda gerçekleştirilen diğer bir araştırmada öğrenciler; her şeyi internetten öğrenebildiklerini, eğitim aracı olarak internetten yararlanmanın gelecekte zorunlu olacağını, internetten bilgi edinmenin heyecan verici olduğunu ve internet kullanımının zamandan kazandıracağını ifade etmişlerdir (Özdemir, 2013, s.23).

Eğitmciler ders planlaması yaparken internetteki yazılı ve görsel materyallerden yararlanabilir. Ancak eğitimciler internette bulunan bu materyallerden en etkili olanlarını belirleyerek, zamanı verimli kullanacak şekilde derste sunabilir, bazılarını da ders sonrasında öğrenciler tarafından pekiştirme öğrenmesinde kullanılmak üzere yönlendirmeler yapabilir. Ders işleme sürecinde internetteki materyallerin sıkça kullanılması öğrencinin dikkatini dağıtacağı gibi, öğrencinin derse etkin olarak katılımını da engelleyebileceği düşünülmektedir. Öğrencinin de ders işlenmeden önce konu hakkında ön bilgi edinme açısından internetten yararlanabileceği, ders işlendikten sonra ise eğitimcinin yönlendirdiği internet materyallerini de pekiştirme öğrenmesi açısından kullanabileceği varsayılmaktadır. Uzaktan eğitim konusunda yapılan bir araştırmada öğretim elemanları uzaktan eğitimin ders işlemede mekân esnekliği sağladığını, öğrenme için derslerin içeriğini yeterli ve iyi bir öğretme fırsatına sahip olduklarını ifade etmişlerdir (Hakkari, 2018, s.1146).

Gerçekleştirilen bir araştırmada öğrencilerin yarısının uzaktan eğitimi avantajlı olarak görmedikleri, ancak ortak derslerin uzaktan eğitim ile verilmesini tercih ettikleri belirlenmiştir. Öğrenmede kalıcılık

ve eğitici-öğrenci ile öğrenci-öğrenci etkileşimlerinin olumlu etkileri nedeni ile örgün eğitimi tercih ettikleri anlaşılmıştır. Dersten sonraki bireysel çalışmada dersi tekrar edebilme fırsatı bulabildikleri için öğrencilerin uzaktan eğitimi tercih ettikleri düşünülmektedir. Öğrenciler uzaktan eğitimde kullanılan ders videoları hakkında çoğunlukla olumsuz görüş bildirmelerine rağmen, yazılı içeriklerin yeterliliği konusunda olumlu görüş ifade etmişlerdir. Videoların teknik özelliklerinin yetersizliği ve video içeriklerinin derse uygunsuzluğu nedeniyle beğenilmediği belirlenmiştir (Erfidan, 2019, s.61-63). Yukarıdaki bulgular nedeniyle, zorunlu haller dışında uzaktan eğitimin kullanılmaması gerektiği sonucuna varılabilir. Ayrıca uzaktan eğitim yapıldığında ise kullanılacak ders materyallerinin titizlikle seçilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Yapılan bir araştırmada öğrencilerin yarısından fazlasının uzaktan eğitim için mobil erişimi kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Erfidan, 2019, s,60). İnternete birçok yerden ulaşılabilmesi ve akıllı telefonların mobil erişimi sağlaması nedeni ile bu tür erişimin yaygınlaştığı düşünülmektedir. Ders süresince internetten herhangi bir kaynağa erişmek mümkün olduğu için bilgisayar laboratuvarını kullanmaksızın zamandan ve mekândan bağımsız olarak mobil erişim yoluyla öğrenme sürdürülebilmektedir.

Gerçekleştirilen bir araştırmada eğitimcilerin büyük bir çoğunluğunun, bilgisayarı bilgisayar destekli öğretim alanında kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca eğitimcilerin çoğunluğunun, bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretme-öğrenme

yöntemlerine destek olmak üzere kullanılmasını uygun buldukları anlaşılmıştır (Özateş 2007, s.47-53). Diğer bir araştırmada öğrencilerin bilgisayar derslerinde öğrendiklerini uygulayıp geliştirebileceklerine inandıkları, bilgisayar destekli öğrenmeyi sevindikleri ve bu tür eğitimin sınıf başarısını arttıracığına inandıkları ortaya çıkmıştır (Özdemir, 2013, s.22).

Yapılan bir araştırmada öğrencilerin simülasyon kullanımını kolay bulduklarını, öğrenmede hızı arttırdığını, pratik ve basit olup kullanım kolaylığı sağladığını ifade etmişlerdir (Harman ve Yenikalaycı, 2019). Özellikle teknik derslerde soyut kavramların somuta dönüştürülmesinde simülasyon tekniğinin kullanılmasının öğrenme verimliliğini arttıracığı düşünülmektedir.

Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasına yönelik gerçekleştirilen bir araştırmada, bilgisayar programcılığı programında öğrenim gören öğrencilerin bu konuda öğrenim görmeyen öğrencilere göre anakart montajını daha kısa sürede tamamladıkları ve montajda hata yapma oranlarının daha düşük olduğu ortaya konulmuştur (Sırakaya, 2016, s.301). Öğrencinin öğrenme sürecinde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmasının psiko-motor becerilerini geliştireceği düşünülmektedir.

Öneriler

İnternet tabanlı uzaktan eğitim tasarlanırken eğitime katılacak hedef kitlenin bireysel özellikleri (yaş, eğitim altyapısı, bireysel farklılıklar, sosyo-ekonomik yapılar) ve öğrenme yöntemleri dikkate

alınmalıdır. Bu nedenle hedef kitlenin içinden seçilecek bir örneklem kitlesinin, bireysel özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla uzaktan eğitim alanında bir pilot (ön) çalışma yapılmalıdır. Bu ön çalışma ile uzaktan eğitimin verimliliği ortaya konulabilir (Tugen vd., 2010, s.33).

Tüm uzaktan eğitim uygulamalarında öğretim elemanlarına eğitim verilmeli, ders içerikleri hazırlamada uzman desteği sağlanmalı, eğitim videoları hazırlamak için profesyonel stüdyo ortamı oluşturulmalı, uzaktan eğitimde kullanılacak yöntem ve teknikler ile ilgili standartlar belirlenmeli, öğrenci ile iletişimi arttıracak önlemler alınmalı ve teknik alt yapı geliştirilmelidir (Erfidan, 2019, s.63,64).

Öğrenme ortamının içerisinde mobil öğrenmenin gerçekleşebilmesi için okullar ücretsiz olarak kablosuz internete erişimi sağlamalıdır. Bilgisayar destekli öğretimin verimliliği için öğretim hedef ve amaçlarına uygun yazılımlar hazırlanmalıdır (Özateş 2007, s.19).

Simülatör gibi kullanılacak maketler üzerinde temel tıbbi işlemlerin yapılması ve sonra aynı işlemlerin hastalar üzerinde uygulanması ile yetenek düzeyi gelişmiş sağlık personelinin yetişmesi mümkün olacaktır. Bunun sonucunda; tıbbi hatalar önemli düzeyde azalacak, nitelikli sağlık personelleri tarafından daha etkili sağlık hizmetleri verilebilecektir (Öztürk, vd., 2017, s.30).

Hasta üzerinde uygulamaya geçmeden önce sağlık işlemleri konusundaki öğrenci becerilerinin geliştirilmesi açısından öğrenmede simülasyon yönteminin kullanılması ve yaygınlaştırılmasının yararlı

olacağı düşünülmektedir. Sağlık çalışanını yetiştirme eğitimi gerçekleştiren eğitim birimlerinde mesleki beceri kazandıracak derslerde simülasyon uygulamalarına sıkça başvurulması önerilmektedir (Deniz, 2017, s.130-131).

Özellikle teknik ve sağlık alanlarında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabilmesi için meslek yüksekokullarında gerekli altyapı oluşturulmalıdır (Sırakaya, 2016, s.301).

KAYNAKÇA

- Akkağıt, Ő. ve Tekin, A. (2012). Simülasyon Tabanlı ğrenmenin Ortaöğretim ğrencilerinin Temel Elektronik ve lme Dersindeki Başarılarına Etkisi. Ege Eğitim Dergisi, 13 (2), 1-12.
- Akpınar, Y. (1999). "Bilgisayar Destekli ğretim ve Bilgi toplumunda İnsan Nitelikleri." Bilişim Teknolojileri IŞığında Eğitim Konferansı Bildirileri, Ankara, 13-15 Mayıs, 1999.
- Alkan, C. (1997). Eğitim Teknolojisi, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altıntaş, F., Yıldız, E., Kavak, İ., Yılmaz, İ., ve Őengel, E. (2020). 2012-2020 yılları arasında Türk eğitim sisteminde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları. 2. 2nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education Konferansında sunuldu, Bursa.
- Balaban, E. (2012). Dünyada ve Türkiye’de uzaktan eğitim ve bir proje nerisi. İstanbul: IŞık Üniversitesi.
- Bayraktar, E. (1988). “Bilgisayar Destekli Matematik ğretimi”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Comer, D. (1997). *Computer Networks and Internets*, Prentice Hall, New Jersey.
- Deniz, S. (2017). Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu ğrencilerinin simülasyon uygulamalarının eğitime katkısı ile ilgili görüşleri. Euras J Fam Med, 6(3), 127-131. <https://openaccess.altinbas.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12939/1442>, adresinden 15.01.2025 tarihinde alınmıştır.

- Erfidan, A. (2019). Derslerin uzaktan eğitim yoluyla verilmesiyle ilgili öğretim elemanı ve öğrenci görüşleri Balıkesir Üniversitesi örneği (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
<https://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/5606>, adresinden 14.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Gürol, A., Akpınar, R. B., & Apay, S. E. (2016). Simülasyon uygulamalarının öğrencilerin beceri düzeylerine etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 17(3), 99-104.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/kocatepetip/issue/22711/242407>, adresinden 17.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Gürol, A., Öztürk, D., Uslu, S., & Yücel, O. (2017). İlk ve acil yardım programında okuyan öğrencilere ambulans simülasyon laboratuvarında uygulanan eğitimin temel beceri düzeyine etkisi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 4(1), 25-31.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/267987>, adresinden 15.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- Hakkari, F. (2018). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim Derslerine Yönelik Görüşleri. *Vocational High School Students' Views Towards Distance Education Courses. Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(23), 1140-1151.
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2019). Renk kodları ile direnç okumanın öğretiminde simülasyon kullanımının öğrenme üzerindeki etkisi ve öğrencilerin görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (3), 415-436. DOI: 10.24315/tred.454318.

Kavak, İ. (2021). Elektronik devre elemanları dersine yönelik artırılmış gerçeklik ve simülasyon destekli öğrenme ortamının tasarlanması (Master's thesis, Bursa Uludağ University (Turkey)).

<https://www.proquest.com/docview/2634892632?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>, adresinden 17.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Korcuklu, N. (2004). “Adapazarı Meslek Yüksekokulu internet destekli bilgi yönetimi önlisans programının değerlendirilmesi” (Master's thesis, Anadolu University (Turkey)).

Önal, N. (2010). Meslek Yüksekokullarında Görev Yapan Öğretim Elemanlarının Öğretim Materyallerini Kullanım Düzeyleri (Kırşehir ili örneği). Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özateş, D. (2007). Polis meslek yüksekokullarında bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile ilgili bu okullarda görevli eğitimcilerin görüş ve düşünceleri-Adana Kemal Serhadlı Polis Meslek Yüksekokulunda bir araştırma (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

<https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/363463>, adresinden 13.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Özdemir, O., Erdemci, H. (2014). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Ödev Amaçlı Bulut Teknolojileri Kullanımı ile İlgili Görüşleri. Turkish Journal of Educational Studies, 1(3).

Özdemir, Ö. C. (2013). Ardahan Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Büro Yönetimi Ve Yönetici Asistanlığı Programı Öğrencilerinin; Teknoloji Ve Bilgisayar Konularında, Tutum Ve Kullanım Düzeylerinin Tespit Edilmesine İlişkin Alan Çalışması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17-29.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbe/issue/23164/247418>, adresinden 14.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Şahin, M. (2010). Mesleki ve teknik eğitimde sanal eğitim uygulaması: Beklentiler ve öğrenci başarısına etkisi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programı ve Öğretimi Bilim Dalı, Doktora Tezi. <https://acikerisim.selcuk.edu.tr/items/aac0ba86-d559-47f7-99db-6a8ded4b8219>, adresinden 17.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Sırakaya, M. (2016). Artırılmış gerçekliğin uygulamalı eğitimde kullanımı: Anakart montajı. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), Cilt 17, Sayı 3, Aralık 2016, Sayfa 301-316. <https://openaccess.ahievran.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12513/889>, adresinden 17.01.2025 tarihinde alınmıştır.

Tugen, İ., Aydın, Y., Kutlu, F., Taş, Z., Yılmaz, S., Yıldırım, S., Koca, İ., İm, Ö., Özkınacı, H., Bahar, A., ve Bahar, G. (2010). İnternet Tabanlı İngilizce Öğretimi Uygulamalarına Yönelik Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Görüşleri. Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi, 9(2), 29-34.

- Türker, F. (2002). İngilizce öğretmeni yetiştirmede uzaktan eğitim, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildirileri. 23-25 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Yalın, H. İ. (2008). İnternet Temelli Eğitim. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yeniad, M. (2011). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin web tabanlı e-öğrenme ortamlarına ilişkin algıları/Vocational school student's perceptions of web based e-learning environments. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(16), 519-533.
- Yıldırım, H. (2017). Mobil öğrenme: Meslek yüksekokullarında bilginin yeniden yapılandırılması üzerine bir durum çalışması (Master's thesis, Anadolu University (Turkey)).

TEKNOLOJİ VE EĞİTİMDE YENİ UFUKLAR: YAPAY ZEKA ENTEGRASYONLARI

