

Dijitalleşme, Yapay Zekâ ve Eğitim Yönetimi

Editör:

Doç. Dr. Murat Polat



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguryayinlari.com

✉ info@ozguryayinlari.com

Dijitalleşme, Yapay Zekâ ve Eğitim Yönetimi

Editör: Doç. Dr. Murat Polat

Language: Turkish-English

Publication Date: 2025

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-5958-52-5

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub681>



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

Suggested citation:

Polat, M. (ed) (2025). *Dijitalleşme, Yapay Zekâ ve Eğitim Yönetimi*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub681>. License: CC-BY-NC 4.0

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



Ön Söz

Dijitalleşme ve yapay zekâ, günümüzde eğitim süreçlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır. Eğitim ortamları, geleneksel yaklaşımların yanı sıra teknoloji destekli uygulamalarla da şekillenmekte ve bu durum öğretim süreçlerinden eğitim yönetimine kadar pek çok alanı etkilemektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli eğitim yönetiminin nasıl yapılandırılması gerektiği, dijitalleşmenin eğitim ortamlarına etkilerinin hangi açılardan ele alınabileceği ve yapay zekânın öğretim süreçlerine entegrasyonunda dikkat edilmesi gereken pedagojik ve etik unsurlar önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır.

Bu eser, eğitimde dijital dönüşüm süreçlerine ilişkin çok yönlü bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır. Eğitim yöneticileri, öğretmenler, akademisyenler ve politika yapıcılar gibi geniş bir kesime hitap eden bu kitap, yapay zekâ ve dijital teknolojilerin eğitimde nasıl etkili kullanılabileceğine dair farklı bakış açılarını bir araya getirmektedir. Kitapta, yapay zekânın eğitimdeki kullanım alanları, dijitalleşmenin sınıf içi ve okul yönetim süreçlerine etkileri ile eğitim yönetimi yapay zekâ tabanlı analitik yaklaşımlar ele alınmaktadır.

Öğrenme süreçlerinde yapay zekânın nasıl kullanıldığına yönelik tartışmalar, farklı eğitim seviyelerinden örneklerle ele alınmaktadır. Ön lisans düzeyindeki mesleki eğitimlerden tıbbi laboratuvarlarda yapay zekâ kullanımına kadar geniş bir perspektif sunulmaktadır. Bunun yanı sıra, fen öğretiminde animasyon araçlarının kullanımına yönelik etkiler değerlendirilerek, teknolojinin öğretim sürecindeki rolü incelenmektedir. Yapay zekâ destekli öğrenme analitiği konusuna odaklanan bölümlerde, veri odaklı öğrenme süreçlerinin nasıl şekillendiği, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine nasıl katkı sunduğu ve öğrencilerin akademik performanslarını nasıl etkilediği gibi konular ele alınmaktadır. Eğitim yönetimi açısından ise akıllı eğitim sistemlerinin sunduğu olanaklar, yapay zekâ ile bütünleşik karar alma süreçleri ve teknoloji perspektifi üzerinden dijitalleşmenin eğitim yönetimine etkileri analiz edilmektedir.

Bu eser, eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâ konularına dair teorik çerçeve sunmanın yanı sıra, bu alandaki güncel araştırmalardan ve uygulamalardan da yararlanarak kapsamlı bir değerlendirme yapmayı hedeflemektedir. Dijital dönüşümün eğitim süreçlerine etkilerini akademik bir bakış açısıyla ele alan

bu çalışma, konuya dair bilimsel tartişmalara katkı sunmayı amaçlamaktadır. Eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâya ilişkin tartişmaları derinleştirmek isteyen araştırmacılar ve eğitim paydaşları için bu kitabın faydalı bir kaynak olması umuduyla...

İçindekiler

Ön Söz

iii

Bölüm 1

Akıllı Eğitim Yönetimi: Yapay Zekâ, Tekno İyimsenlik ve Dijitalleşme 1
Murat Polat

Bölüm 2

Eğitimde Yapay Zekâ Destekli Öğrenme Analitiği 25
Mustafa Coşar

Bölüm 3

Ön Lisans Eğitiminden Mesleki Uygulamalara Tıbbi Laboratuvarlarda Yapay Zekâ Kullanımına Genel Bir Bakış 45
Ayfer Mutlu

Bölüm 4

Fen Öğretiminde Animasyon Araçlarının Kullanımı: Öğrenciler ve Öğrenme Süreçleri Üzerine Etkileri 63
Hanife Çetingüney
Uğur Büyük

Akıllı Eğitim Yönetimi: Yapay Zekâ, Tekno İyimselik ve Dijitalleşme

Murat Polat¹

Özet

Bu çalışma, dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojilerinin eğitim yönetimine etkilerini tekno-iyimselik perspektifinden incelemektedir. Geleneksel eğitim yönetimi anlayışı yerini, veriye dayalı karar alma süreçlerini önceleyen, esnek ve bireyselleştirilmiş yapay zekâ destekli sistemlere bırakmaktadır. Akıllı eğitim yönetimi, büyük veri, bulut bilişim ve öğrenme yönetim sistemleri aracılığıyla öğrenci performans izleme, öğretmen değerlendirme süreçlerini ve kurumsal karar alma mekanizmalarını dönüştürmektedir. Eğitimde teknolojik gelişmelere yönelik olumlu bir tutum olarak tanımlanan tekno-iyimselik, bu paradigmada anahtar bir kavramdır. Bununla birlikte, veri güvenliği, dijital uçurum, etik hususlar ve insan unsurunun gölgede kalması gibi endişeler de dahil olmak üzere bu geçişle ilgili potansiyel riskleri kabul etmek çok önemlidir. Çalışma, eğitim yöneticilerinin dijitalleşme sürecine uyum sağlamalarını destekleyen stratejilerin önemini vurgulayarak, insan merkezli ve sürdürülebilir bir dijital eğitim politikasının geliştirilmesinin gerekliliğinin altını çizmektedir. Çalışma ayrıca, yapay zekâ destekli yönetim sistemlerinin eğitimde kapsayıcılığı teşvik edecek şekilde yapılandırılması gerektiğini savunmaktadır. Sonuç olarak, akıllı eğitim yönetimi kavramı, teknolojik imkânların etik, pedagojik ve yönetsel boyutlarla bütünleştirilmesini gerektiren çok yönlü bir dönüşümü ifade etmektedir ve bu dönüşümün hem sağlıklı hem de sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için eğitim politikalarının bütüncül ve insan odaklı bir yaklaşımla şekillendirilmesi gerekmektedir.

1 Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, polatmurat@ohu.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-2921-7831

1. Giriş

Eğitim yönetimi, tarihsel süreç içinde insan merkezli karar alma mekanizmaları ve kurumsal yapılanmalar çerçevesinde gelişmiştir. Ancak, dijital dönüşüm, yapay zekâ (AI) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi ileri teknolojilerin eğitime entegrasyonu, eğitim yönetiminde köklü değişimlere yol açılmasını sağlama potansiyeline sahip görünmektedir. Akıllı eğitim yönetimi, eğitim süreçlerini veri temelli, kişiselleştirilmiş ve dijitalleşmiş bir yapıya dönüştürerek geleneksel eğitim yönetimi anlayışından ayrılmaktadır (Chen vd., 2020; Klopov vd., 2023; George & Wooden, 2023; Polat, 2024).

Özellikle yapay zekâ destekli yönetim sistemleri, eğitim yöneticilerine karar alma süreçlerinde daha fazla şeffaflık, hız ve verimlilik sağlama potansiyeli sunmaktadır. Yapay zekâ ve IoT'nin eğitim yönetimi sistemlerine entegrasyonu, öğrenci performans analizi, öğretmen değerlendirme süreçleri ve kurumsal yönetim modellerinde veri odaklı bir dönüşüm gerçekleştirmektedir (Alanezi, 2022; Adel, 2024). Bu dönüşümle birlikte, eğitim yönetiminde “tekno iyimselik” kavramı ön plana çıkmaktadır. Tekno iyimselik, yapay zekâ, büyük veri ve otomasyon sistemlerinin eğitimi daha etkili, erişilebilir ve bireyselleştirilmiş hâle getireceğine yönelik güçlü bir inancı ifade etmektedir (Aggarwal vd., 2023). Ancak, bu sürecin eğitimde eşitsizlikleri artırma, veri güvenliği ve etik sorunlar gibi riskleri de beraberinde getirdiği tartışılmaktadır (Ahmad vd., 2021; Huang, 2024; Polat, 2024; Polat vd., 2025).

Bu bağlamda, akıllı eğitim yönetimi, yapay zekâ destekli sistemlerin eğitim politikalarına nasıl entegre edilebileceğini, eğitim yöneticilerinin bu teknolojileri nasıl değerlendirdiğini ve eğitim süreçlerinde ne tür fırsatlar ve riskler sunduğunu analiz etmeyi amaçlamaktadır. Öğrenci öğrenme süreçlerinin bireyselleştirilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi ve eğitim kurumlarının daha esnek ve etkili bir yönetim yapısına kavuşması, yapay zekâ tabanlı eğitim yönetimi sistemlerinin sunduğu en önemli avantajlar arasında yer almaktadır (Suryanarayana vd., 2024; Vijayalakshmi vd., 2024; Polat, 2024). Ancak, bu dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan bazı temel sorunlar da bulunmaktadır. Veri gizliliği, yapay zekâ algoritmalarının tarafsızlığı, dijital uçurumun derinleşmesi ve eğitimde insan faktörünün nasıl korunacağı, bu dönüşüm sürecinin önemli tartışma alanlarıdır (Klopov vd., 2023; George & Wooden, 2023). Ayrıca Polat (2024), yapay zekâ tabanlı eğitim yönetiminde otomasyonun yönetsel süreçlerde verimliliği artırabileceğini, ancak insan faktörünün göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitim yönetiminin

sürdürülebilirliği açısından, yapay zekâ destekli sistemlerin etik, pedagojik ve yönetsel açılardan nasıl şekillendirileceği de kritik bir başka konu olarak öne çıkmaktadır (Adel, 2024).

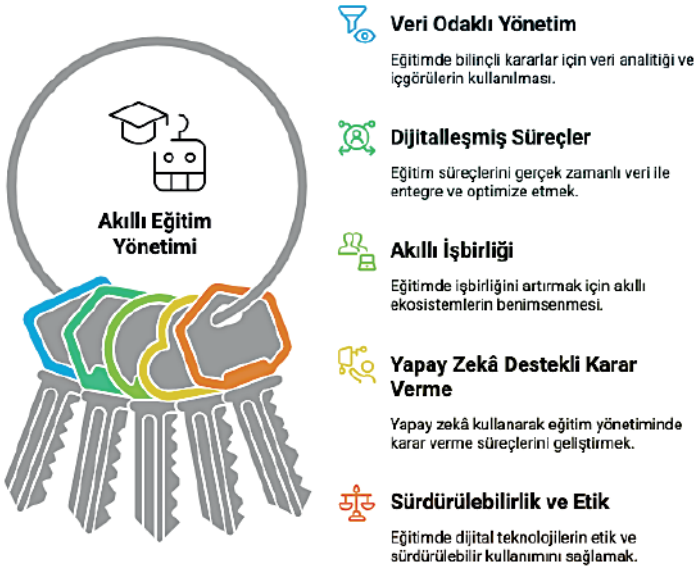
Bu kitap bölümü, eğitim yönetiminin yapay zekâ, IoT ve büyük veri analitiği ile nasıl yeniden şekillendiğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bölümde, yapay zekâ tabanlı eğitim yönetimi sistemlerinin eğitim politikalarına entegrasyonu, dijital dönüşüm süreçlerinin öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki etkileri, veri güvenliği ve etik meseleler gibi temel konular hakkında kısa ancak açıklayıcı bilgilere yer verilmektedir. Sonuçta, akıllı eğitim yönetimi, eğitim sistemlerinin geleceğini şekillendirmede kritik bir araç olarak görülmektedir. Ancak, bu süreçte teknolojik ilerlemelerin insan merkezli bir perspektifle değerlendirilmesi ve etik çerçevede uygulanması gerekmektedir (Vijayalakshmi vd., 2024; Polat, 2025). Bu açıdan, eğitim yönetimi alanındaki dönüşüm sürecini bütüncül bir şekilde ele alarak, geleceğe yönelik “akıllı eğitim yönetimi” gibi sürdürülebilir bir dijital eğitim politikası geliştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

2. Akıllı Eğitim Yönetimi: Kavramsal Çerçeve

Eğitim yönetimi, okul ve eğitim kurumlarının etkili bir şekilde işlemlerini sağlamak amacıyla karar alma, planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerini içeren kapsamlı bir alan olarak tanımlanmaktadır. Geleneksel eğitim yönetimi anlayışı, büyük ölçüde insan merkezli karar alma süreçlerine ve hiyerarşik yapıya dayanmaktadır. Ancak, dijitalleşme ve yapay zekâ tabanlı yönetim sistemlerinin gelişimi, eğitim yönetiminin temel prensiplerinde köklü değişikliklere yol açmaktadır. Bu nedenle akıllı eğitim yönetimi, eğitim süreçlerini daha esnek, veri odaklı ve bireyselleştirilmiş hale getirme potansiyeline sahip yeni sistemler geliştirmeyi amaçlamaktadır (Chen vd., 2020; Klopov vd., 2023; George & Wooden, 2023; Nie vd., 2023; Zhu vd., 2016; Gasparian vd., 2022; Umida, 2024; Jiang vd., 2022).

Eğitim yönetiminin dijitalleşmesi, öğrenme ortamlarının veri temelli hale getirilmesi ve eğitim sistemlerinin daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşması, akıllı eğitim yönetiminin başlıca hedefleri arasındadır (Benoliel & Schechter, 2023). Jiang vd. (2022), akıllı eğitim sistemlerinin bileşenlerini ele alarak, bu yapıların öğretim süreçlerine ve yönetim mekanizmalarına nasıl entegre edilebileceğini analiz etmişlerdir (Şekil 1):

Akıllı Eğitim Yönetimi ile Geleceğin Öğrenme Dinamikleri



Şekil 1. Akıllı eğitim yönetiminin temel bileşenleri

Şekil 1’de paylaşılan akıllı eğitim yönetiminin temel bileşenlerine daha ayrıntılı baktığımızda:

Veri Odaklı Yönetim ve Bilgi Keşfi

Akıllı eğitim yönetimi ile büyük veri analitiği ve öğrenme yönetim sistemleri sayesinde eğitim yöneticilerinin daha bilinçli kararlar alması mümkün olabilmektedir. Öğrenci performans analizleri, öğretmen gelişim süreçlerinin izlenmesi ve eğitim politikalarının veriye dayalı olarak oluşturulması, bu yönetim modelinin sunduğu önemli avantajlar arasında sayılmaktadır. Örneğin, Nie vd. (2023), davranışsal analizlere dayalı veri kullanımıyla eğitim yönetiminin daha verimli hale getirilebileceği görüşünü öne sürmektedirler. Jiang vd. (2022) ise, veri odaklı yaklaşımların sadece öğrenci başarısını değerlendirmek için değil, aynı zamanda öğretim materyallerini ve pedagojik stratejileri optimize etmek için de kullanılabilirliğini ortaya koymaktadırlar.

Dijitalleşmiş Yönetim Süreçleri ve Entegre Eğitim Ortamları

Eğitim yönetiminde bürokrasinin azaltılması, karar alma süreçlerinin hızlandırılması ve okulların operasyonel etkinliğinin artırılması, dijitalleşmenin getirdiği başlıca avantajlardan biridir. Akıllı eğitim yönetimi, merkezi bir dijital altyapı aracılığıyla eğitim süreçlerini yöneterek karar

vericilere gerçek zamanlı veri sunabilir. Nitekim Gasparian vd. (2022), dijitalleşmiş öğrenme ortamlarının, öğrencilerin bireysel akademik hedeflerine uygun şekilde özelleştirilmiş programlar geliştirmelerine olanak tanıdığını vurgulamaktadırlar. Jiang vd. (2022) ise, dijitalleşmiş eğitim sistemlerinin, uyarlanabilir öğrenme teknolojileriyle desteklenmesi gerektiğini ve öğrencilerin bireysel öğrenme yollarına göre eğitim süreçlerini yönetmelerinin önem taşıdığını ifade etmektedirler.

Akıllı İşbirliği Ekosistemi ve Pedagojik Yenilikler

Geleneksel eğitim yönetimi modellerinin yerini, işbirliğine dayalı akıllı ekosistemler almaktadır. Bu bağlamda Benoliel ve Schechter (2023), günümüz eğitim sistemlerinin giderek daha karmaşık hale geldiğini ve bu nedenle akıllı işbirliği modellerinin daha fazla önem kazandığını belirtmektedirler. Zhu vd. (2016) ise, akıllı eğitim sistemlerinde öğretim süreçlerinin işbirlikçi bir yapıya dönüştürülmesi gerektiğini ve eğitim yöneticilerinin bu süreçleri stratejik olarak ele alması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Jiang vd. (2022) de dijital eğitim sistemlerinin öğretmenler ve öğrenciler arasındaki etkileşimi artırmak adına öğrenme sürecinin daha verimli hale getirilmesi için dijital işbirliği araçlarıyla desteklenmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Yapay Zekâ Destekli Karar Alma Mekanizmaları

Eğitimde yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, yöneticilere daha bilinçli, hızlı ve öngörülebilir kararlar alma imkânı sunma potansiyeline sahiptirler. Öğrenci performans analizleri, öğretmen değerlendirmeleri, ders içeriklerinin dinamik olarak güncellenmesi ve bireyselleştirilmiş eğitim önerileri, yapay zekâ destekli sistemler sayesinde daha etkili hale gelmektedir. Bu sistemler, eğitim politikalarının veri odaklı olarak oluşturulmasına ve eğitim yönetiminde daha nesnel bir değerlendirme mekanizması geliştirilmesine olanak tanımaktadırlar (Nie, Luo & Yu, 2023; Benoliel & Schechter, 2023; Zhu, Yu & Riezebos, 2016; Gasparian vd., 2022; Jiang vd., 2022).

Sürdürülebilirlik ve Etik Politikalar

Öte yandan akıllı eğitim yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, etik ilkelerin belirlenmesi ve veri güvenliği politikalarının oluşturulması hayati bir öneme sahiptir. Yapay zekâ ve dijital teknolojilerin eğitimde kullanımı, dijital eşitsizlik, veri gizliliği ihlalleri ve algoritmik önyargılar gibi riskler barındırmaktadır (Polat vd., 2025). Bu nedenle örneğin, Jiang vd. (2022), akıllı eğitim sistemlerinin etik çerçevede geliştirilmesi gerektiğini ve yapay zekâ destekli yönetim süreçlerinin şeffaf bir şekilde yapılandırılmasının önem taşıdığını ifade etmektedirler.

Anlaşılabacağı üzere akıllı eğitim yönetimi, esnek, veri odaklı ve dijitalleşmiş bir sistem oluşturmayı hedefleyen böylece teknolojik ve yönetsel bileşenlerin bir araya gelmesiyle şekillenen bir modeldir. Akıllı işbirliği ekosistemleri, veri analitiği, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ve yapay zekâ destekli yönetim sistemleri, günümüz eğitim süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirmektedir. Akıllı eğitim sistemlerinin temel bileşenlerini inceleyerek, dijital işbirliği araçlarının ve adaptif öğrenme sistemlerinin eğitimde daha etkin kullanılmasının önemini anlamak mümkündür. Eğitim kurumları, bu bileşenlere odaklanarak öğrenci başarılarını artırabilir, öğretmen gelişimini destekleyebilir ve eğitim yönetimini daha sürdürülebilir hale getirebilirler. Bu noktada zamanın ruhu açısından dijitalleşme ve eğitim yönetimi arasındaki ilişkiyi daha iyi kavramak gerekmektedir.

3. Dijitalleşme ve Eğitim Yönetimi

Eğitim yönetiminde dijitalleşme, süreçleri daha verimli, esnek ve veri temelli hale getiren kapsamlı bir dönüşümü ifade etmektedir. Geleneksel yönetim modelleri genellikle insan faktörüne ve hiyerarşik karar alma mekanizmalarına dayalıdır. Ancak, büyük veri analitiği, dijital yönetim sistemleri, bulut teknolojileri ve yapay zekâ destekli uygulamalar, eğitim yöneticilerine daha bilinçli, hızlı ve stratejik kararlar alma fırsatı sunarak mevcut sistemleri köklü bir şekilde değişime kanalize edebilir (Verbovskiy, 2023; Zunimova et al., 2024; Csizsárik-Kocsir & Berényi, 2024; Osadchyi, 2024).

Bu dönüşüm yalnızca idari süreçlerin dijitalleşmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda öğrenci yönetim sistemlerinin modernizasyonu, eğitim süreçlerinin optimize edilmesi ve akademik başarı ölçütlerinin daha şeffaf hale getirilmesini de içermektedir. Öğretmenler ve öğrenciler arasındaki etkileşimin güçlendirilmesi, bireyselleştirilmiş öğrenme programlarının oluşturulması ve karar alma süreçlerinin veri odaklı hale getirilmesi, dijitalleşmenin sağladığı önemli avantajlar arasında yer almaktadır (Osadchyi, 2024).

3.1. Eğitim Yönetiminde Dijitalleşmenin Temel Unsurları

Büyük Veri, Veri Analitiği ve Bulut Teknolojileri

Eğitim yöneticileri, öğrenci performanslarını değerlendirmek, öğretmen gelişimini takip etmek ve okul verimliliğini artırmak için büyük veri teknolojilerinden yararlanmayı düşünebilirler. Öğrenci öğrenme eğilimleri, sınav sonuçları ve akademik ilerleme, gelişmiş veri analitiği sistemleriyle daha detaylı bir şekilde incelenebilmekte ve öğretim süreçlerinin daha

etkili hale getirilmesine yönelik veri tabanlı stratejilerin geliştirilmesi (Osadchyi, 2024) sağlanabilir. Bulut bilişim teknolojileri, eğitim verilerinin depolanmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırarak büyük ölçekli kurumların yönetim süreçlerini daha verimli hale getirebilirler. Ayrıca, uzaktan eğitim olanaklarının genişletilmesine ve farklı paydaşlar arasındaki iş birliğinin geliştirilmesine de katkı sağlama (Osadchyi, 2024) potansiyeline sahiptirler.

Dijital Eğitim Politikaları ve Karar Destek Sistemleri

Eğitim kurumları, karar alma süreçlerinde dijital veriye dayalı politikalar geliştirerek yönetim süreçlerini dijital sistemlerle entegre bir dönüşüm sürecine tabi tutabilirler. Zira yapay zekâ destekli yönetim sistemleri, öğretmen atamalarından öğrenci performans analizlerine kadar pek çok alanda yöneticilere daha sistemli ve veri odaklı kararlar alma konusunda destek sunmaktadır (Verbovskyi, 2023). Bu konuda örneğin, Zunimova vd. (2024), dijital eğitim yönetiminin öğrenci başarısını artırmada önemli bir rol oynadığını ve veri tabanlı yönetim stratejilerinin eğitim süreçlerine olumlu katkılar sunduğunu ifade etmektedirler. Osadchyi (2024) ise, yapay zekâ ve veri analitiği destekli karar sistemlerinin, eğitim yöneticilerine daha öngörülebilir ve verimli yönetim süreçleri oluşturma fırsatı sunduğunu vurgulamaktadır.

Otonom Hale Gelmiş Yönetim Süreçleri

Eğitimde dijitalleşme, okulların operasyonel verimliliğini artırarak bürokrasiyi azaltmak ve yönetim süreçlerini daha dinamik hale getirmek konusunda katkı sağlamaktadır. Örneğin öğrenci bilgi sistemleri (LMS, SIS vb.) gibi teknolojiler yöneticilere akademik ve idari performansları anlık olarak takip etme ve daha bilinçli yönetim kararları alma imkânı sunmaktadır. Ayrıca, bu sistemler öğrenci ilerlemesini izleme, ders materyallerinin güncellenmesi ve öğretim süreçlerinin otonom hale getirilmesi gibi alanlarda da büyük kolaylıklar sağlamaktadırlar (Osadchyi, 2024).

Dijitalleşmenin Eğitim Kalitesine Katkısı

Dijitalleşme, öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenme kalitesini artırmada da önemli bir rol üstlenmektedir. Eğitim kurumları, dijital yönetim araçlarını kullanarak bireyselleştirilmiş çalışma programları oluşturabilir ve eğitim faaliyetlerini daha sistematik hale getirebilirler. Bu süreç, öğrenci-öğretmen arasındaki etkileşimi artırarak öğrenme sürecini daha etkili hale getirmekte ve eğitim hedeflerine ulaşmada daha iyi bir kaynak yönetimi sağlamaktadır (Zunimova vd., 2024).

Dijitalleşme ile Rekabetçilik ve Verimlilik Artışı

Dijitalleşme, eğitim kurumlarının rekabet gücünü artırarak, daha geniş öğrenci kitlesine ulaşmasını sağlamaktadır. Sanallaştırılmış öğrenme ortamları, eğitimde erişimi artırırken, aynı zamanda esneklik ve bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları da sunmaktadırlar. Eğitimciler açısından ise, dijitalleşme iş yükünü hafifleterek öğretim süreçlerine daha fazla odaklanmalarına olanak tanıyan (Csiszárık-Kocsir & Berényi, 2024) yapıyı güçlendirmektedir. Bu açıdan Osadchyi (2024), eğitim kurumlarının dijitalleşmeye uyum sağlaması gerektiğini ve özellikle bulut tabanlı veri yönetim sistemlerinin eğitimde sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşıdığını vurgulamaktadır.

3.2. Dijitalleşmenin Eğitim Yönetimine Getirdiği Zorluklar

Eğitimde dijitalleşme birçok avantaj sunsa da, uygulama sürecinde karşılaşılan bazı güçlükler de bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları şunlardır:

- **Dijital Erişim Eşitsizliği:** Farklı sosyoekonomik koşullara sahip öğrencilerin teknolojik altyapıya erişim eksikliği, eğitimde fırsat eşitsizliklerini artırabilir (Zunimova et al., 2024).
- **Veri Gizliliği ve Güvenlik:** Eğitim yönetim sistemlerinde toplanan büyük miktardaki verinin güvenliği, siber tehditlere karşı korunması gerekmektedir (Verbovskiy, 2023).
- **Teknolojik Beceriler ve Uyum:** Dijital eğitim yönetim araçlarının etkin kullanımı için eğitimcilerin ve yöneticilerin gerekli teknik becerilere sahip olması önemlidir (Osadchyi, 2024).
- **Finansal Kaynaklar:** Dijital altyapının kurulması ve sürdürülebilir hale getirilmesi için yeterli finansal desteğin sağlanması gerekmektedir (Csiszárık-Kocsir & Berényi, 2024).

Bu çerçevede dijitalleşme, eğitim yönetiminde şeffaflık, verimlilik ve veri temelli karar alma süreçlerini güçlendiren kritik bir unsurdur. Büyük veri analitiği, bulut tabanlı yönetim platformları ve yapay zekâ destekli sistemler, eğitim yöneticilerine daha stratejik ve etkili yönetim imkânı sunmaktadır (Osadchyi, 2024). Eğitimde dijitalleşmenin avantajlarından tam anlamıyla yararlanabilmek için stratejik planlamalar yapılmalı, dijital beceriler yaygınlaştırılmalı ve eğitim sisteminin her düzeyinde dijital altyapı güçlendirmesinin (Csiszárık-Kocsir & Berényi, 2024) yolları aranmalıdır. Elbette bu yollar aranırken tekno iyimseler bir bakış açısıyla konuya yaklaşmak süreci her zamankinden daha fazla kolaylaştırabilir.

4. Tekno İyimsenlik: Eğitim Yönetiminde Dijitalleşmeye Bakış

Teknoloji iyimsenliğin, dijitalleşmenin eğitim yönetimi ve öğretim süreçlerine olumlu katkılar sağlayacağına dair güçlü bir inancı ifade ettiği söylenebilir. Dolayısıyla eğitimde teknolojik ilerlemelerin benimsenmesi, verimliliğin artırılması, süreçlerin hızlandırılması ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin yaygınlaştırılması açısından önemli bir fırsat sunmaktadır (Harini et al., 2024; Osadchyi, 2024). Böylece eğitim yöneticileri ve politika yapıcılar, dijital teknolojilerin eğitimde yenilikler sunduğu ve yönetim süreçlerini daha etkin hale getirdiği fikrine giderek daha fazla inanmaktadırlar. Bununla birlikte, bu iyimsen bakış açısının eleştirel bir şekilde değerlendirilmesi ve dijitalleşmenin getirdiği etik, güvenlik ve erişim sorunlarının da dikkate alınması gerekmektedir (Osadchyi, 2024; Shlyapnikov, 2024).

4.1. Eğitim Yönetiminde Tekno İyimsenliğinin Etkileri

Verimlilik Artışı, Otomasyon ve Bulut Bilişim

Eğitim yönetimi, dijital teknolojilerin hızla gelişmesiyle birlikte önemli bir dönüşüm sürecine girmiştir. Yapay zekâ destekli sistemler ve otomasyon araçları, yöneticilere süreçleri daha verimli ve hızlı yönetme fırsatı sunmaktadır. Örneğin, öğrenci kayıtları, öğretmen değerlendirmeleri ve akademik performans takibi gibi süreçlerde dijitalleşme yaygınlaşmıştır (Harini et al., 2024). Ayrıca, bulut bilişim sistemleri, büyük veri analitiğiyle desteklenen eğitim yönetim modellerini mümkün kılmaktadır. Bu sistemler, eğitim yöneticilerinin geniş çaplı veri analizleri yapmasını sağlayarak, eğitim kurumlarının daha esnek ve erişilebilir hale gelmesine katkıda bulunmaktadır (Osadchyi, 2024).

Kişiselleştirilmiş Öğrenme Modelleri ve Teknolojiye Karşı Olumlu Tutum

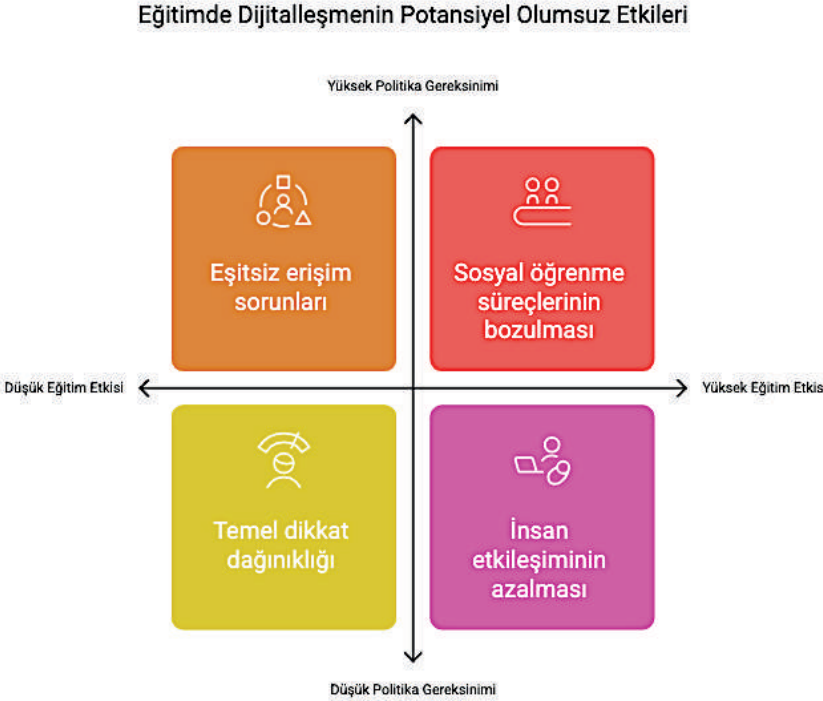
Öğrenci verilerinin analiz edilmesi, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun özel eğitim programları oluşturulmasını mümkün hale getirebilmektedir. Akıllı eğitim yönetim sistemleri, her öğrencinin öğrenme stiline göre özelleştirilmiş içerikler sunarak, daha etkili bir öğrenme deneyimi sağlayacaktır (Osadchyi, 2024). Bununla birlikte, teknolojiye duyulan güven ve iyimsenlik, eğitimde dijital araçların benimsenmesini doğrudan etkilemektedir. Teknoloji optimizmi, artırılmış gerçeklik (AR) ve diğer dijital araçların kabulünü hızlandırarak eğitim süreçlerinde inovasyonun önünü açmaktadır (Álvarez-Marín et al., 2021). Özellikle mühendislik gibi alanlarda öğrencilerin yeni teknolojilere uyum sağlama süreci, teknolojiye karşı geliştirdikleri tutum ile doğrudan ilişkilidir.

Dijital Okul Yönetimi ve Eğitim Politikalarındaki Değişimler

Dijitalleşme, eğitim yönetiminde şeffaflığı artırırken okul yöneticilerine de daha verimli karar alma süreçleri sunmaktadır. Öğrenci ilerlemesinin takibi, veli bilgilendirme sistemleri ve öğretmen değerlendirme mekanizmaları, teknolojinin eğitim yönetiminde nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca, hükümetler ve eğitim politikası yapıcılar, teknoloji optimizmini destekleyen politikalar geliştirerek dijitalleşmeyi teşvik etmektedirler (Osadchyi, 2024). Veri analitiği ve yapay zekâ tabanlı değerlendirme sistemleri, eğitim politikalarının belirlenmesinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Eğitimde veri temelli karar alma süreçlerinin yaygınlaşması, eğitim politikalarının bilimsel verilere dayanmasını sağlayarak sistemin daha güvenilir ve verimli çalışmasını destekleyebilme (Harini et al., 2024) açısından da önem arz etmektedir.

4.2. Teknoloji İyimsenliğine Yönelik Eleştirel Yaklaşımlar

Dijitalleşmenin/teknolojinin eğitim yönetimi üzerinde önemli avantajları olsa da, bazı olası olumsuz etkilerin de dikkate alınması gerekmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Tekno iyimsenliğe yönelik eleştirel yaklaşımlar

Mevcut durumda Şekil 2’de açıklandığı haliyle eğitim yönetiminde teknolojiye karşı öne sürülen eleştirile göz önünde bulundurulduğunda bu eleştirilerin üç başlık altında ele alınabileceği ifade edilebilir:

1. Teknolojinin İnsan Faktörünü Gölgelemesi

Teknolojik araçların aşırı kullanımı, öğretmen-öğrenci etkileşimini zayıflatarak eğitimde insani bağları azaltabilir. Öğrencilerin yalnızca dijital sistemlerle etkileşim kurması, sosyo-duygusal öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, insan faktörünün eğitim süreçlerinden tamamen çıkarılmaması, dijital araçların destekleyici bir rol üstlenmesi gerekmektedir (Osadchyi, 2024; Shlyapnikov, 2024).

2. Dijital Uçurum ve Erişim Eşitsizlikleri

Dijitalleşmenin yaygınlaşması, eğitimde fırsat eşitsizliğini de artırma potansiyeline sahiptir. Eğitim kurumları ve öğrenciler arasındaki dijital uçurum, özellikle düşük gelirli bölgelerde yaşayan bireylerin eğitimde geride kalmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle, dijital teknolojilerin erişilebilirliğini artırmaya yönelik politikalar geliştirilmelidir (Harini et al., 2024).

3. Dijitalleşmenin Psikolojik ve Pedagojik Etkileri

Eğitimde sürekli dijital araçların kullanımı, öğrenciler üzerinde dikkat dağınıklığı, sosyal izolasyon ve eleştirel düşünme becerilerinde gerileme gibi etkiler yaratabilir. Öğrencilerin teknolojiye bağımlı hale gelmesi, öğretim süreçlerinde dengeyi sağlamak adına pedagojik yöntemlerin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir (Shlyapnikov, 2024).

Bu noktada eğitimde teknolojinin benimsenmesi ve sürdürülebilir şekilde uygulanabilmesi için bazı temel unsurların ön plana çıkmakta olduğu görülmektedir. Bu unsurlar;

- Teknolojik okuryazarlığın artırılması: Eğitim yöneticileri, öğretmenler ve öğrenciler için dijital becerilerin geliştirilmesi hayati bir öneme sahiptir.
- Dijital erişimin yaygınlaştırılması: Eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması için dijital altyapı yatırımları artırılmalıdır.
- Dijital dönüşümün psikolojik ve pedagojik boyutlarının değerlendirilmesi: Öğrencilerin bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimi üzerindeki etkiler araştırılmalı ve dengeli bir teknoloji kullanımı teşvik edilmelidir (Shlyapnikov, 2024).

Özetle tekno iyimselik, eğitim yönetiminde dijitalleşmenin sunduğu fırsatları vurgulayan bir perspektif olarak, eğitim süreçlerinin daha verimli hale gelmesine ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin yaygınlaşmasına katkı sunmaktadır. Ancak, dijitalleşmenin sürdürülebilir ve kapsayıcı bir şekilde uygulanabilmesi için, dijital uçurumun giderilmesi, veri güvenliği standartlarının oluşturulması ve teknolojinin insan merkezli bir yaklaşım ile ele alınması gerekmektedir (Shlyapnikov, 2024; Álvarez-Marín et al., 2021). Bu insan merkezli yaklaşım günümüzde yapay zekanın destekleyici bir öğe olarak yer alabileceği eğitim yönetimi alanı için de geliştirici bir bakış açısı sunmaktadır.

5. Yapay Zekâ Destekli Eğitim Yönetimi

Yapay zekâ (YZ), eğitim yönetiminde idari verimliliği artırma, öğrenme süreçlerini kişiselleştirme ve eğitim sonuçlarını iyileştirme açısından önemli bir dönüşüm sağlamaktadır. Veri analitiği, otomasyon ve karar destek sistemleri gibi teknolojiler, eğitim yönetimi sistemlerine entegre edilerek daha akıllı, uyarlanabilir ve etkili eğitim ortamlarının oluşturulmasını mümkün hale getirebilir (Zhu, 2022; Manhiça, Santos & Cravino, 2022; Bah, 2024; Tapalova, Zhiyenbayeva & Gura, 2022; George & Wooden, 2023; Polat, Karataş & Varol, 2025; Kesim, Atmaca & Turan, 2025). Bu doğrultuda eğitim kurumları, YZ tabanlı sistemleri öğrenci performans analizi, öğretmen değerlendirmesi, eğitim politikalarının oluşturulması ve okul yönetimi gibi çeşitli alanlarda kullanabilme potansiyeline sahiptirler. Bu teknolojiler, eğitim süreçlerinin daha veriye dayalı ve öngörülebilir olmasını sağlayarak, eğitim yöneticilerine stratejik karar alma süreçlerinde büyük avantajlar sağlamaktadır (Manhiça et al., 2022; Bah, 2024). Örneğin Kesim vd. (2025), YZ'nin okul kültürleri üzerindeki etkisini vurgulayarak, eğitim kurumlarında liderlik süreçlerini nasıl dönüştürdüğünü ve örgütsel dinamikleri nasıl şekillendirdiğini incelemiştirler. Bu bağlamda yapay zekânın eğitim yönetiminde kullanım alanları:

Öğrenci Performans Takibi ve Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Yapay zekâ, öğrencilerin akademik başarılarını analiz ederek kişiselleştirilmiş öğrenme yolları oluşturabilir. Makine öğrenimi algoritmaları, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmek için özelleştirilmiş içerikler sunabilmektedirler (Zhu, 2022; Bah, 2024). Dolayısıyla YZ tabanlı öğrenme yönetim sistemleri (LMS), öğrenci başarısını izleyerek gelişim süreçlerine rehberlik ederken, anlık geri bildirim mekanizmalarıyla öğrenme deneyimini de desteklemektedirler. Özellikle yüksek öğretimde LMS'lerin yapay zekâ ile entegrasyonu, öğrencilerin

bireysel öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirebilmektedir (Manhiça et al., 2022). Tapalova vd. (2022) de, YZ destekli öğrenme yönetim sistemlerinin, öğrencilere bireysel akademik ihtiyaçlarına göre uyarlanmış eğitim materyalleri sunarak, öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirdiğini vurgulamaktadırlar.

Öğretmen Değerlendirme ve Geri Bildirimi

Öğretmenlerin ders anlatım süreçleri ve öğrenci etkileşimleri, YZ destekli analiz sistemleri ile değerlendirilerek daha kapsamlı geri bildirim sağlanabilmektedir. Bu sistemler, öğretmenlerin sınıf içindeki etkinliklerini inceleyerek pedagojik yaklaşımlarını geliştirmelerine yardımcı olabilecektir (Zhu, 2022; Bah, 2024). Öğretmen performans değerlendirmelerinde YZ'nin kullanımı, sübjektif değerlendirmelerin önüne geçerek daha nesnel ve veriye dayalı analizlerin yapılmasını mümkün kılacaktır.

Eğitim Politikalarının Şekillendirilmesi

Eğitim yönetimde büyük veri analitiğine dayalı YZ uygulamaları, eğitim politikalarının daha bilimsel ve etkili şekilde oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Öğrenci başarı verileri, öğretmen yeterlilik analizleri ve okul performans göstergeleri gibi geniş çaplı veriler kullanılarak eğitim politikalarını daha bilinçli bir şekilde geliştirebilmek (Zhu, 2022; Bah, 2024) mümkündür. Örneğin George ve Wooden (2023), YZ'nin yükseköğretimde stratejik dönüşüm süreçlerinde oynadığı rolü vurgulayarak, üniversitelerin eğitim politikalarını veri odaklı kararlarla yönlendirmesine olanak tanıdığını ifade etmektedir.

Yapay Zekâ, Okul Kültürü ve Liderlik Dinamikleri

YZ'nin eğitim yönetimine entegrasyonu, yalnızca idari süreçlerde değil, aynı zamanda okul kültürünün oluşumunda ve liderlik modellerinin dönüşümünde de önemli bir rol oynamaktadır. Kesim vd. (2025), YZ'nin örgütsel dinamikleri nasıl değiştirdiğini ve okul liderlerinin bu değişim sürecine nasıl adapte olduğunu analiz ettikleri çalışmalarının sonunda özellikle, veri tabanlı karar alma süreçleri ve yapay zekâ destekli liderlik yaklaşımlarının, okul yönetiminde daha etkin ve stratejik yönetim modellerine yol açtığını vurgulamaktadırlar. Bu açıdan örneğin, YZ'nin okul kültürleri üzerindeki etkileri şu başlıklar altında incelenebilir: *Örgütsel Karar Alma*: YZ, eğitim yöneticilerinin karar alma süreçlerinde büyük veri analizlerini kullanarak daha bilinçli kararlar almasını sağlamaktadır. *Liderlik Tarzlarının Değişimi*: Geleneksel liderlik modelleri yerine, veri tabanlı liderlik ve uyarlanabilir yönetim modelleri ön plana çıkmaktadır. *Eğitimde Dijital Dönüşümün Kültürel Etkileri*: YZ'nin eğitimde yaygınlaşması, öğretmenler ve

yöneticiler arasındaki etkileşimleri değiştirerek, dijital becerilere yönelik yeni gereksinimler yaratmaktadır (Kesim vd., 2025). Bu bağlamda yapay zekânın eğitim yönetiminde sağladığı avantajların daha çok stratejik liderlik ve YZ destekli karar alma ile okul kültürünün dönüşümü olduğu ifade edilebilir. Başka bir deyişle akıllı eğitim yönetiminin en temelde yapay zeka ve tekno iyimsellik yaklaşımlarının birleştiği önemli bir kavşak noktası olduğu ve bu durumun çeşitli fırsatlar ile riskleri de beraberinde getirdiği göz önünde bulundurulmalıdır.

6. Akıllı Eğitim Yönetimi, Yapay Zekâ ve Tekno İyimsellik: Fırsatlar ve Riskler

Eğitim yönetiminde dijitalleşme ve yapay zekâ tabanlı teknolojilerin kullanımı, verimliliği artırarak eğitim süreçlerini köklü bir biçimde dönüştürmektedir. Akıllı eğitim yönetimi, veri analitiği ve otomasyon sistemleri sayesinde eğitim yöneticilerine stratejik karar alma süreçlerinde destek sağlarken, bu teknolojilerin getirdiği yenilikler bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Tekno iyimsellik, dijitalleşmenin ve yapay zekânın eğitimde tüm sorunları çözebileceği inancını yansıtsa da, bu yaklaşımın dikkatli ve eleştirel bir perspektiften değerlendirilmesi gerektiği (Feng & Li, 2024; Huang, 2024; Yang, Anbarasan & Vadivel, 2022; George & Wooden, 2023; Doğan, Celik & Arslan, 2024; Więckiewicz-Modrzewska, 2024; Bulathwela et al., 2024) ortadadır.

6.1. Yapay Zekâ Destekli Eğitim Yönetiminin Potansiyeli

Yapay zekâ, eğitim yönetiminde çeşitli yenilikçi çözümler sunarak karar alma süreçlerini hızlandırmak, öğrenci başarısını desteklemek, öğretmenleri güçlendirmek ve kaynak kullanımını optimize etmek gibi birçok avantaja olanak tanımaktadır. Veri tabanlı eğitim politikalarının oluşturulması, bireyselleştirilmiş eğitim sistemlerinin geliştirilmesi ve şeffaf yönetim mekanizmalarının güçlendirilmesi bu dönüşümün başlıca unsurları arasındadır. Buna göre YZ tabanlı yönetim sistemleri, eğitim yöneticilerine herşeyden önce daha bilinçli ve veriye dayalı karar alma fırsatı sunmaktadır. Büyük veri analitiği ve otomasyon teknolojileri sayesinde öğretmen performansı, öğrenci başarı istatistikleri ve kurumsal gelişim süreçleri daha sistematik bir biçimde değerlendirilebilir (George & Wooden, 2023; Doğan et al., 2024; Więckiewicz-Modrzewska, 2024). Yani YZ'nin eğitim yönetiminde daha rasyonel ve veriye dayalı kararlar alınmasına yardımcı olabileceği ve bu dönüşümün eğitim politikalarının etkinliğini artırabileceği öngörülebilir.

Bununla birlikte YZ tabanlı öğrenme sistemleri, öğrencilerin öğrenme stillerini analiz ederek bireyselleştirilmiş eğitim yolları da oluşturmaktadır. Bu sistemler, akademik açıdan öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek onlara içerik önerileri sunmakta öğrencilerin öğrenme sürecini daha etkili hale getirmelerine (Yang et al., 2022; Doğan et al., 2024; Więckiewicz-Modrzewska, 2024) yardımcı olabilmektedir. Bu anlamda Bulathwela vd. (2024), YZ'nin eğitimde fırsat eşitliği yaratabileceğini ancak bunun tek başına eğitimdeki eşitsizlikleri ortadan kaldırmak için yeterli olmadığını ifade etmektedirler. Dolayısıyla, kapsayıcı ve erişilebilir eğitim araçlarının geliştirilmesi, dijital uçurumun kapanmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca YZ, öğretmenlerin öğrencilerini daha etkili bir şekilde değerlendirmesine ve ders içeriklerini geliştirmesine de katkı sağlamaktadır. YZ tabanlı öğretmen değerlendirme sistemleri, eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik veri temelli geri bildirimler sunarak öğretmenlerin gelişimini desteklemektedir (George & Wooden, 2023; Doğan et al., 2024; Więckiewicz-Modrzewska, 2024).

6.2. Yapay Zekâ Destekli Eğitim Yönetiminin Riskleri

Yapay zekâ ve dijitalleşmenin eğitim yönetiminde sunduğu avantajlara rağmen, veri güvenliği, etik sorunlar, insan etkileşiminin azalması ve eğitimde fırsat eşitsizliklerinin derinleşmesi gibi riskler de bulunmaktadır (Feng & Li, 2024; Huang, 2024; Yang et al., 2022; Doğan et al., 2024). Bu bağlamda örneğin Bulathwela vd. (2024), YZ'nin eğitimde tüm sorunları çözebileceği yönündeki aşırı iyimser yaklaşımları eleştirmektedirler. Bu bakış açısına göre, YZ'nin tek başına eğitim eşitsizliklerini ortadan kaldırması mümkün değildir ve eğitim politikalarının daha bütüncül bir yaklaşımla şekillendirilmesi gerekmektedir. Dahası YZ sistemlerinin eğitime entegrasyonu, öğrenci ve öğretmen verilerinin korunması konusunu gündeme getirmektedir. Öğrencilerin akademik performans verileri, eğitim süreçlerinde karar almak için analiz edilse de, bu verilerin etik kullanımı önemli bir meseledir (Więckiewicz-Modrzewska, 2024). Kısacası eğitim yalnızca akademik öğrenmeyle sınırlı değildir; duygusal ve sosyal gelişim de eğitim süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu nedenle, YZ'nin insan merkezli bir yaklaşımla uygulanması gerekmektedir.

6.3. Riskleri Azaltarak Fırsatları Güçlendirme Stratejileri

YZ'nin eğitimde etkin ve etik bir biçimde uygulanabilmesi için belirli önlemler alınmalıdır. Bunlar arasında, veri gizliliğini koruma politikalarının oluşturulması, öğretmenlerin YZ entegrasyonuna hazırlanması ve dijital uçurumun azaltılmasına yönelik küresel işbirliklerinin teşvik edilmesi (Huang, 2024; George & Wooden, 2023; Doğan et al., 2024; Bulathwela

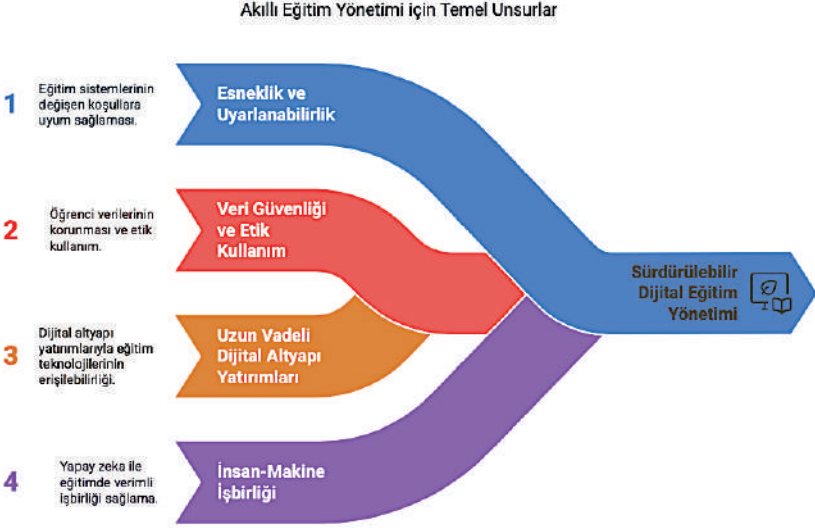
et al., 2024) gibi adımlar öne çıkmaktadır. YZ destekli eğitim yönetimi, idari süreçleri hızlandırarak, eğitimde bireyselleştirilmiş deneyimler sunarak ve öğretmenleri destekleyerek eğitimin geleceğini şekillendirebilir (Doğan et al., 2024; Bulathwela et al., 2024). Ancak, bu teknolojilerin etik, sosyal ve pedagojik boyutları göz önünde bulundurulmalı ve insan merkezli bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

7. Gelecek Perspektifi: Akıllı Eğitim Yönetiminin Sürdürülebilirliği

Akıllı eğitim yönetiminin sürdürülebilirliği, dijitalleşme ve yapay zekâ destekli sistemlerin eğitim süreçlerine uzun vadeli etkilerini ele almayı gerektirir. Eğitimde dijital dönüşümün giderek hızlanmasıyla birlikte, akıllı eğitim modellerinin sadece geçici çözümler sunmak yerine esneklik, etik veri kullanımı ve insan-makine iş birliği gibi unsurlar çerçevesinde kalıcı bir yapıya dönüşmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, eğitim yöneticileri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine uyum sağlayan, dinamik ve kapsayıcı bir eğitim yönetimi modeli geliştirmeye odaklanmalıdır (Gasperina, Mazutti, Brandli & Rabello, 2021; Nataliya et al., 2018; Cebrián, Palau & Mogas, 2020; Shenkoya & Kim, 2023; Mohammadian, Langari, Castro & Wittberg, 2022).

7.1 Dijital Eğitim Yönetiminde Sürdürülebilirlik Unsurları

Akıllı eğitim yönetiminin sürdürülebilirliği için teknolojik altyapının sürekliliği, veri güvenliği, etik ilkeler ve esnek eğitim modelleri temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Dijitalleşme ve yapay zekâ destekli yönetim süreçlerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için Şekil 3'teki bileşenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.



Şekil 3. Dijital eğitim yönetiminde sürdürülebilirlik unsurları

Dijital eğitim yönetiminin Şekil 3'te yer verilen sürdürülebilirlik unsurlarına daha yakından bakıldığında ise; öncelikle, gelişen eğitim ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için akıllı eğitim yönetim sistemlerinin değişen koşullara uyum sağlayabilecek yapıda olması gerektiğinin öne çıktığı anlaşılmaktadır. Teknolojinin sunduğu yenilikler, eğitim yönetiminde dinamik karar alma süreçlerini desteklemekte ve öğrenme ortamlarının daha kişiselleştirilmiş hâle gelmesini sağlamaktadır (Shenkoya & Kim, 2023). Ayrıca eğitim yönetiminde dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte, öğrenci ve öğretmen verilerinin korunması, mahremiyetin sağlanması ve yapay zekâ sistemlerinin etik ilkeler çerçevesinde geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Veri güvenliği ile ilgili sağlam bir yönetim altyapısı oluşturulmadığında, eğitim sistemleri sürdürülebilir bir model oluşturmada zorlanabilir (Mohammadian vd., 2022). Akıllı eğitim yönetiminin başarılı olabilmesi için kamu ve özel sektör iş birlikleri çerçevesinde uzun vadeli dijital altyapı yatırımları da yapılması gerekmektedir. Bu yatırımlar, dijital eğitim teknolojilerinin erişilebilir olmasını sağlarken, aynı zamanda eğitim yöneticilerinin veri odaklı kararlar almasını desteklemektedir (Gasperina vd., 2021). Son olarak YZ ve dijital yönetim araçlarının eğitim süreçlerine entegrasyonu, öğretmenlerin ve eğitim yöneticilerinin iş yükünü azaltarak daha verimli ve stratejik kararlar almalarına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, tamamen otomatikleşmiş bir sistem yerine, insan merkezli yapay zekâ çözümlerinin geliştirilmesi ve uygulanması, sürdürülebilir eğitim yönetimi açısından önemlidir (Cebrián vd., 2020).

7.2 Akıllı Eğitim Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma

Dijital eğitim yönetimi, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler) ile de doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, teknolojik altyapı ve yönetim sistemleri sadece eğitim süreçlerini optimize etmekle kalmamalı, aynı zamanda eğitimin kapsayıcılığını artırarak eşit erişim fırsatları sunmalıdır. Mohammadian vd. (2022), akıllı yönetim modellerinin, eğitim yönetiminde uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlamak için nasıl kullanılabileceğini ele alarak, hibrit eğitim sistemlerinin etkinliğini incelemişlerdir. Buna göre eğitimde yapay zekâ destekli veri analitiği ve akıllı yönetim mekanizmalarının kullanılması, eğitim politikalarının daha etkili ve sürdürülebilir hâle gelmesini sağlamaktadır. Benzer şekilde akıllı sınıflar, probleme dayalı öğrenme, yapay zekâ destekli eğitim çözümleri ve iş birliğine dayalı öğrenme ortamları sayesinde öğrencilerin bireysel gelişimlerini destekleyen bir yapı sunmaktadır (Cebrián vd., 2020). Öğrenci merkezli öğrenme modellerinin yaygınlaştırılması, eğitimde sürdürülebilirliği artırarak uzun vadeli etkileri artırmaktadır. Başka bir deyişle akıllı eğitim yönetiminin uzun vadeli sürdürülebilirliği için veri odaklı yönetim sistemleri, insan merkezli yapay zekâ çözümleri ve kapsayıcı dijital eğitim politikaları geliştirilmelidir. Eğitim sistemlerinin dijitalleşme sürecinde, sadece teknolojik yenilikleri benimsemek değil, aynı zamanda eğitimin etik, sosyal ve pedagojik boyutlarını da göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Shenkoya & Kim, 2023; Mohammadian et al., 2022). Bu doğrultuda, akıllı eğitim yönetiminin sürdürülebilir olması için: Uzun vadeli dijital altyapı yatırımlarının artırılması, etik ilkeler çerçevesinde veri güvenliği ve mahremiyetin sağlanması, insan merkezli yapay zekâ destekli yönetim süreçlerinin oluşturulması, eğitim politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi düşünülebilir.

7.3 Gelecek Senaryoları ve Eğitim Politikaları

Eğitim yönetiminde dijitalleşmenin geleceğine ilişkin farklı senaryolar bulunmaktadır. Eğitim politikalarının geliştirilmesinde bu senaryoların dikkate alınması, eğitim sistemlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırabilir. Bu senaryolar arasında; tam dijitalleşme, insan merkezli teknolojik eğitim yönetimi ve hibrit yönetim modelleri ilk sırada aklı gelmektedir.

Yapay zekâ ve otomasyon destekli eğitim yönetim sistemlerinin eğitim süreçlerini tamamen devralmasıyla karakterize edilen bir senaryo olarak eğitim yönetiminde tam dijitalleşme, veri odaklı karar alma mekanizmalarını güçlendirirken, öğretmen ve yöneticilerin rollerinin nasıl yeniden şekilleneceği konusunda önemli tartışmaları da doğurabilir (Mohammadian vd., 2022). Buna karşın insan merkezli teknolojik eğitim yönetimi yaklaşımında, teknoloji

bir destek mekanizması olarak kullanılırken, öğretmen ve yöneticilerin eğitim süreçlerinde aktif rol alması sağlanmaktadır. Bu model, pedagojik süreçleri ön planda tutarak, yapay zekâ ve dijital araçları sadece bir destekleyici unsur olarak konumlandırmaktadır. Hibrit modelde ise geleneksel eğitim yönetim süreçleri ile dijital araçların dengeli bir şekilde entegre edilmesini öngören bir senaryo değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım sayesinde hem teknolojik gelişmelerin avantajlarından yararlanmak hem de eğitimde insan etkileşimini korumak hedeflenmektedir (Mohammadian et al., 2022).

8. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, akıllı eğitim yönetimi, yapay zekâ ve teknolojiyi eğitim süreçlerinin eğitim yönetimindeki yerini ve etkilerini detaylı bir şekilde ele almıştır. Dijitalleşmenin ve yapay zekâ teknolojilerinin eğitim yönetimine sağladığı fırsatlar büyük olsa da bu süreçlerin bilinçli ve dengeli bir şekilde yürütülmesi gerektiği ortaya konmuştur. İlgili alanyazın açısından akıllı eğitim yönetiminin, eğitimde karar alma süreçlerini hızlandırarak verimliliği artırabileceği, yapay zekânın, öğrenci başarısını artırma ve eğitim süreçlerini bireyselleştirme konusunda da önemli fırsatlar sunmakta olduğu ve teknolojiyi eğitim yönetiminin gelişimi için önemli bir motivasyon sağlasa da risklerin göz ardı edilmemesi gerektiğine de vurgu yaptığı ifade edilebilir.

8.1. Öneriler

- Dijital Eğitim Politikalarının Güçlendirilmesi: Eğitim yönetiminde yapay zekâ kullanımına yönelik etik kurallar ve standartlar oluşturulmalıdır.
- Öğretmen ve Yöneticiler İçin Dijital Okuryazarlık Programları: Eğitim yöneticilerinin yapay zekâ ve veri analitiği konularında bilinçlendirilmesi gerekmektedir.
- Veri Güvenliği ve Mahremiyet Önlemleri: Öğrenci ve öğretmen verilerinin korunması için güçlü güvenlik politikaları geliştirilmelidir.
- İnsan Odaklı Eğitim Yönetimi Yaklaşımı: Teknoloji, insan faktörünü dışlamadan, destekleyici bir araç olarak değerlendirilmelidir.
- Sürdürülebilir Dijital Altyapı: Eğitimde dijital altyapının sürekli olarak güncellenmesi ve erişilebilir kılınması sağlanmalıdır.

Bu öneriler doğrultusunda, eğitim yönetiminde dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının daha bilinçli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması mümkün olabilir.

Kaynaklar

- Adel, A. (2024). The Convergence of intelligent tutoring, robotics and IoT in smart education for the transition from industry 4.0 to 5.0. *Smart Cities*, 7(1), 325-369. <https://doi.org/10.3390/smartcities7010014>
- Aggarwal, D., Sharma, D., & Saxena, A. (2023). Adoption of Artificial Intelligence (AI) for development of smart education as the future of a sustainable education system. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 3(6), 23–28. <https://doi.org/10.55529/jaimlnn.36.23.28>
- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*, 13(22), 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Alanezi, M. (2022). An efficient framework for intelligent learning based on artificial intelligence and IoT. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(07), 112–124. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i07.27851>
- Álvarez-Marín, A., Velázquez-Iturbide, J., & Castillo-Vergara, M. (2021). The acceptance of augmented reality in engineering education: the role of technology optimism and technology innovativeness. *Interactive Learning Environments*, 31, 3409-3421. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1928710>
- Bah, F. (2024). Artificial intelligence in education system. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 4(3), 439-443. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-22863>
- Benoliel, P., & Schechter, C. (2023). Smart collaborative ecosystem: Leading complex school systems. *Journal of Educational Administration*, 61(3), 239-255. <https://doi.org/10.1108/jea-09-2022-0146>
- Cebrián, G., Palau, R., & Mogas, J. (2020). The smart classroom as a means to the development of ESD methodologies. *Sustainability*, 12(7), 3010. <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Csiszárík-Kocsir, Á., & Berényi, C. (2024). The role of digitalisation in strengthening the competitiveness of education. *2024 IEEE 11th International Conference on Computational Cybernetics and Cyber-Medical Systems (ICCC)*, 159-164. <https://doi.org/10.1109/ICCC62278.2024.10582976>
- Gasparian, M., Korneev, D., Titov, V., Karmanov, M., Golkina, G., Sekerin, V., & Gorokhova, A. (2022). Conceptual model of a smart integrated educational environment. *Wisdom*, 4(3), 32-39. <https://doi.org/10.24234/wisdom.v4i3.911>

- Gasperina, L., Mazutti, J., Brandli, L., & Rabello, R. (2021). Smart practices in HEIs and the contribution to the SDGs: implementation in Brazilian university. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(2), 356-378. <https://doi.org/10.1108/ijshe-12-2020-0480>
- George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9), 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>
- Harini, H., Ripki, A., Sulistianingsih, S., Herlina, H., & Putri, A. (2024). Digital transformation: The utilization of information and communication technology to enhance educational management efficiency in the modern era. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1668-1674. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14195>
- Huang, D. (2024). Artificial intelligence driving innovation in higher education management and student training mechanisms. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1-12. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0835>
- Jiang, Y., Zhang, L., & Ma, Q. (2022). A study on the components of a smart education system. Proceedings of the 7th International Conference on Distance Education and Learning, 35-40. <https://doi.org/10.1145/3543321.3543327>
- Kesim, E., Atmaca, T., & Turan, S. (2025). Reshaping school cultures: AI's influence on organizational dynamics and leadership behaviors. *Leadership and Policy in Schools*, 24(1), 117-136. <https://doi.org/10.1080/15700763.2024.2413703>
- Klopov, I., Shapurov, O., Voronkova, V., Nikitenko, V., Oleksenko, R., Khavina, I., & Chebakova, Y. (2023). Digital transformation of education based on artificial intelligence. *TEM Journal*, 12(4), 2625-2634. <https://doi.org/10.18421/tem124-74>
- Manhiça, R., Santos, A., & Cravino, J. (2022). The use of artificial intelligence in learning management systems in the context of higher education : Systematic literature review. 2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 1-6. <https://doi.org/10.23919/cisti54924.2022.9820205>
- Mohammadian, H., Langari, Z., Castro, M., & Wittberg, V. (2022). Smart governance for educational sustainability: Hybrid SMEs & the 5th wave theory towards mapping the future education in Post-Covid Era. 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 1916-1926. <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766580>
- Nataliya, B., Natalya, V., Viacheslav, F., Irina, K., Alexandra, S., & Nadezhda, I. (2018). The concept of smart-education for sustainable development. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 198, 192-196. <https://doi.org/10.2991/ICTPPFMS-18.2018.34>

- Nie, Y., Luo, X., & Yu, Y. (2023). A data-driven knowledge discovery framework for smart education management using behavioral characteristics. *IEEE Access*, *11*, 72562-72574. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3295239>
- Osadchyi, V. (2024). Contemporary trends of digitalisation of management processes in higher education: Data analytics, cloud technologies and artificial intelligence authors. *Educological Discourse*, *1*(44), 8–27. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.11>
- Polat, M. (2024). Dijitalleşme ve eğitimde yapay zekâ: Eğitim yönetimine yansımaları. *Education Science and Sports*, *6*(2), 1-12. <https://doi.org/10.70053/esas.1566395>
- Polat, M., Karataş, İ. H., & Varol, N. (2025). Ethical Artificial Intelligence (AI) in educational leadership: Literature review and bibliometric analysis. *Leadership and Policy in Schools*, *24*(1), 46–76. <https://doi.org/10.1080/15700763.2024.2412204>
- Shenkoya, T., & Kim, E. (2023). Sustainability in higher education: Digital transformation of the fourth industrial revolution and its impact on open knowledge. *Sustainability*, *15*(3), 2473. <https://doi.org/10.3390/su15032473>
- Shlyapnikov, V. (2024). Problem aspects of digitalization of education. *Psychological And Pedagogical Problems of Human and Social Security*, (4), 6-10. <https://doi.org/10.61260/2074-1618-2024-2023-4-6-10>
- Suryanarayana, K., Kandi, V., Pavani, G., Rao, A., Rout, S., & Krishna, S. (2024). Artificial intelligence enhanced digital learning for the sustainability of education management system. *The Journal of High Technology Management Research*, *35*(2), 100495. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2024.100495>
- Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Gura, D. (2022). Artificial intelligence in education: AIED for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, *20*(5), 639-653. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>
- Umida, U. (2024). Conceptual foundations of the smart education concept. *International Journal of Pedagogics*, *4*(11), 36-42. <https://doi.org/10.37547/ijp/volume04issue11-06>
- Verbovskiy, I. (2023). Peculiarities of management digitalisation of educational activities of a higher education institution. Zhytomyr Ivan Franko state university journal. *Pedagogical Sciences*, *3*(114), 59-74. [https://doi.org/10.35433/pedagogy.3\(114\).2023.59-74](https://doi.org/10.35433/pedagogy.3(114).2023.59-74)
- Vijayalakshmi, S., Madhavi, B., N, J., Bansode, G., Sharma, N., & K.G, S. (2024). Smart education with Iot and AI: Revolutionizing learning in the digital age. *2024 2nd International Conference on Disruptive Technologies (ICDT)*, 1282-1286. <https://doi.org/10.1109/ICDT61202.2024.10489741>

- Więckiewicz-Modrzewska, J. (2024). Artificial intelligence in education – opportunities and threats. *Special School*, 85(2), 128–136. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.7035>
- Zhu, H. (2022). Analysis of university education management based on artificial intelligence. *Security and Communication Networks*, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/8132523>
- Zhu, Z., Yu, M., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learning Environments*, 3, 4. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>
- Zunimova, G., Soltan, G., Ismailova, A., Smaiyl, A., Abdikadyr, Z., & Kaipova, A. (2024). The impact of education management digitalisation on the quality of student learning. *International Journal of Computing*, 23(3), 432-439. <https://doi.org/10.47839/ijc.23.3.3662>

Eğitimde Yapay Zekâ Destekli Öğrenme Analitiği

Mustafa Coşar¹

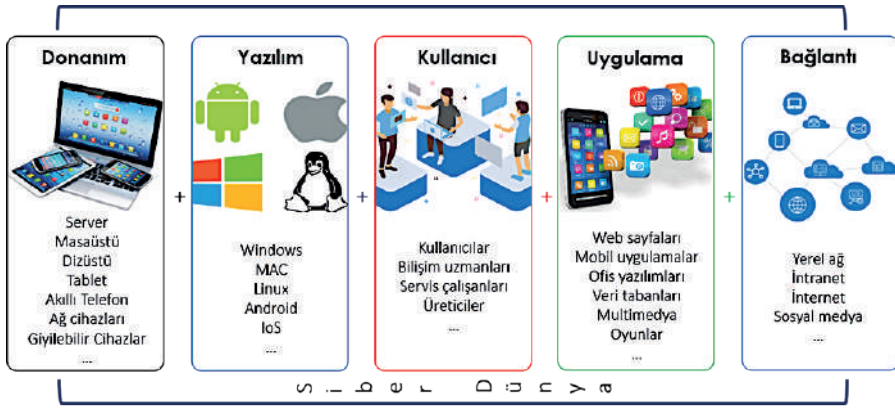
Özet

Bilişim teknolojilerinde yaşanan baş döndürücü gelişmeler günlük yaşamın daha dijital ve daha çok çevrimiçi yaşanmasına yol açmaktadır. Bu durum sosyal bir varlık olan insanın yalnızlaşmasına neden olurken, buna karşın önemli bazı avantajlar sunmaktadır. Bu avantajların belki de en önemlisi, engelleri ortadan kaldırarak kaynaklara; eşit, özgür ve neredeyse sınırsız erişim olanakları sunabilmesidir. İnsanın, artan nüfus oranları, kaynakların eşit dağıtılamaması, yeni nesil öğrenme sistemlerinin ortaya çıkması gibi durumlar ile baş edebilmesi için teknoloji destekli eğitim yönetimini benimsemesi kaçınılmazdır. Eğitim birden çok bileşenin bir araya gelmesiyle oluşan açık bir sistemdir. Bu sistemin işleyişiyle; öğretici, öğrenci, ortam, ders, materyal, teknoloji ve diğer pek çok önemli bileşenden anlık ve zamansal veri ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ destekli öğrenme analitiği eğitim süreçlerinden ve paydaşlarından elde edilen verilerin anlamlandırılarak sürecin ve çıktıların iyileştirilmesinde etkili bir araç haline gelmektedir. Bu araç pek çok etkenin ve parametrenin rol aldığı öğrenme süreçlerinin ölçülmesini, analizini, değerlendirilmesini ve sonuç olarak yönetimini kolaylaştırmaktadır. Bunun yanı sıra, kişiselleştirilebilir ve uyarlanabilir öğrenme ortamlarının geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır. Öğrenme analitiği, öğrenmenin unsurlarından ortaya çıkan verilerin toplanması, ölçülmesi, sınıflandırılması, değerlendirilmesi ve raporlanması aşamalarını kapsamaktadır. Bu bölümde, uzaktan eğitimin son yıllarda adından sıkça söz edilen ve uyarlanabilir bir öğrenme ortamına katkı sunan öğrenme analitiği konusuna yer verilmiştir. Son yılların gözde konuları arasında olan ve geleceği şekillendireceği düşünülen Yapay Zekânın veriler üzerinde neler yapabileceği bilinmektedir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında bilişim teknolojilerinden yeterince yararlanabilmek için ver analitiği ve yapay zekâ konularına yer vermek kaçınılmaz olmaktadır.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, Çorum, Türkiye, mustafacosar@hitit.edu.tr,
ORCID: 0000-0001-6482-4592

1. Giriş

Bilişim Teknolojileri (BT) son yüzyılda elde ettiği teknolojik gelişmelerden dolayı insan yaşamına olan etkisini giderek artırmaktadır. Özellikle zaman, mekân, mesafe ve kapasite gibi pek çok engelin aşılması ve tüm olanakların eşit ve özgür bir şekilde paylaşılabilmesi konusunda önemli avantajlar sağlamaktadır. Dijital yaşam, iş ve işlemlerin internet üzerinden çevrimiçi ve çevrimdışı 7 gün 24 saat uzaktan erişim yöntemleriyle hızlı, kolay ve pratik bir şekilde yapılabilirdiği ortamlar sunmaktadır.



Şekil 1. Dijital (Siber) Dünya Bileşenleri (Kaynak: Coşar, 2022)

Dijital dünya içerisinde yer alan temel bileşeler Şekil 1'de resmedilmeye çalışılmıştır. Bu dünyada; donanımlar, yazılımlar, kullanıcılar, bağlantı altyapıları ve uygulamalar gibi her birinin kendi başına birer sistem olduğu bileşenler yer almaktadır. Ayrıca, bu bileşenlerin doğru, düzenli, uyumlu ve sürekli bir şekilde çalışması için temel bazı özelliklerin ve kuralların olduğunu da unutmamak gerekir. Bu kuralların başında erişim standartları ve güvenli kullanım politikaları gelmektedir. Bu kapsamda, bilgi gizliliği ve güvenliğinin sağlanarak kişisel mahremiyetin korunması önemli olmaktadır.

Siber dünyanın son yıllarda adından çokça söz ettirdiği büyük veri, veri madenciliği, veri analitiği, robotik, derin öğrenme ve yapay zekâ gibi teknolojiler yeni nesil BT'nin alanları arasındadır. İş ve işlemlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için işin öncesinden, yapıldığı andan ve sonrasında toplanan verilerin analizinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca, geleceğe dönük kestirimlerin yapılabilmesi ve eğilimlerin takip edilmesinde de bu analizler rehber niteliği kazanmaktadır. Çünkü bir sistemi bir araya

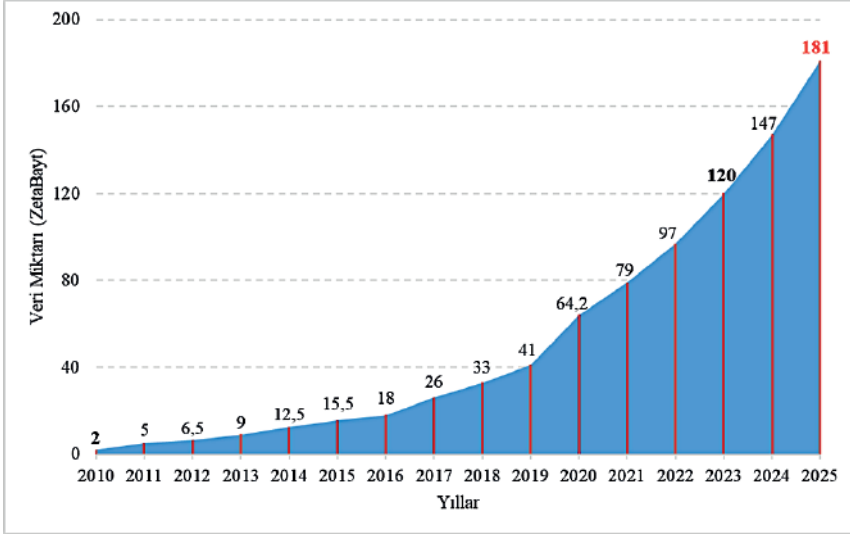
getiren bileşenlerin uyumu, iletişimi, etkileşimi ve koordinasyonu ancak izleme, analiz etme ve değerlendirme yapılması ile mümkün olmaktadır.

Dijital dünya kavramı kimi zaman siber dünya olarak ta adlandırılmaktadır. Siber dünya gelişmeye ve genişlemeye çalıştıkça ondan beklenenler de artmaktadır. Özellikle eğitim alanında olanakları artırmak için çevrimiçi ve çevrimdışı dijital ortamlar tasarlanarak daha geniş kitlelere erişim olanağı sunulması hedeflenmektedir. Bu ortamlardan daha fazla performans elde etmek için de, kullanıcılardan formlar, anketler, çerezler, web sayfası eklentileri ve diğer bilgi toplama araçları yardımıyla veriler toplanarak veri tabanlarına kaydedilmektedir. Ardından, bu veri tabanları üzerinde çeşitli parametreler ile sorgular ve raporlamalar yapılmaktadır. Pardo ve Teasley (2014) dijital ortamlarda eğitim verilerinin BT yardımıyla toplanıp kayıt altına alınmasının daha da kolaylaştığını vurgulamaktadır.

Dijital dünya üzerinde günlük kullanıcı verilerinin eksabaytlar ölçüsünde (1 eksabayt = 1.073.741.824 gigabayt = 1 milyar gigabayt) olduğu görüldüğünde bunların önemli ve değerli bilgiler üretmek için kullanılabileceği fikri doğmaktadır. Duarte (2023), Statista'dan aldığı veriler ışığında hazırladığı raporunda dijital dünyada üretilen verinin 2010 yılında 2 zetabayt kadar olduğunu, 2023 yılına gelindiğinde 120 zetabayt değerine ulaştığını beyan etmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi bu hızda devam edilirse, bu değerlerin 2025 yılına gelindiğinde 181 zetabaytı (181 trilyon gigabayt) aşabileceğinin altı çizmektedir. Ayrıca bu raporda, her gün yaklaşık 328,77 milyon terabayt (328,77 milyar gigabayt) veri trafiği oluşturulduğunu, bu trafiğinde yarısından fazlasının videolar olduğu vurgulanmaktadır. Marr (2023) internette yayınladığı raporunda kullanıcıların mevcut aktiviteleri ile her gün 2,5 kentilyon bayt veri oluşturduğunu iletmektedir. Araştırmacı raporunda, sosyal medya ortamlarında günün her dakikasında üretilen veri miktarının;

- Snapchat'te 527.760 fotoğraf paylaşımı,
- 120'den fazla profesyonelin LinkedIn'e katılması,
- 4.146.600 YouTube videosu izlenmesi,
- Twitter'da 456.000 tweet gönderilmesi,
- Instagram kullanıcılarının 46.740 fotoğraf paylaşımı,
- 16 milyon kısa mesaj gönderme,
- 156 milyon e-posta gönderme,
- 990.000 Tinder kaydırması,

- Skype’ta 154.200 arama yapılması,
- Spotify 13 yeni şarkı eklenmesi,
- Wikipedia’da 600 yeni sayfa ile yapıldığını belirtmektedir.



Şekil 2. Dünya Geneline Yıllık Üretilen Veri Miktarı (Duarte, 2023)

Veri analizi ve veri analitiği için, dijital ortamlardan özellikle web sayfaları üzerinde kullanıcının hareketlerini ve gezinti izlerini takip ederek çeşitli verilerin toplandığı bilinmektedir. Olpak ve Yağcı (2022) günümüzde pek çok eğitim kurumunun büyük veri ile daha fazla ilgilendiğini, bu veriler yardımıyla eğitsel konularda karar vermeyi kolaylaştırmak için çeşitli çıkarımlar yaptığı görülmektedir.

Geleneksel öğrenme ortamlarında öğretmen, öğrenci, mekân, zaman ve içerik gibi öğrenim bileşenlerinin ölçme ve değerlendirme yöntemleriyle çeşitli analizlerin yapıldığı bilinmektedir. Bu yöntemlerin başında ödev, proje, uygulama, staj, sınav, görüş ve öneriler gelmektedir. Ayrıca, bunlara iç ve dış paydaşlardan alınan görüş ve öneriler de eklenebilir. Günümüzde çevrimiçi, çevrimdışı ve hibrit eğitimde bu analizler daha da etkili bir şekilde kullanılmaktadır.

Öğrenenlerin dijital ortamlarda yer alan eğitim içeriklerine nereden, ne sıklıkla, hangi zaman aralıklarında ve ne süre boyunca eriştikleri bilgi ilk analiz parametreleri olarak ele alınabilir. Ardından, içerikte ne kadar ilerlediği, hangi noktalarda yoğunlaştığı, konular arasındaki geçişleri ve dallanma

tercihleri gibi bilgiler ise ikincil parametreler olarak değerlendirilebilir. Son olarak, içerik hakkındaki geri bildirim, ölçme skorları, performans değerleri ve memnuniyet dereceleri gibi bilgiler ise son değerlendirme parametreleri olarak kullanılabilir. Bu parametreler, derlenip toparlandıktan sonra birer veri seti haline gelmektedir. Bu veri seti, makine öğrenme yöntemleriyle birlikte işleme, analiz etme ve değerlendirme süreçlerine sokulmaktadır. Elde edilen bulgular eğitimin tüm bileşenleri için birer iyileştirme unsuru olarak kullanılmaktadır. Chatti ve diğ. (2012) öğrenme analitiğini; eğitim ortamlarında ortaya çıkan verilerin ilişkilerini belirleyerek analizini yapabilen yöntemleri araştıran ve öğrenme etkinliğini desteklemek için bu yöntemlerden yararlanan disiplinler arası bir alan olarak tanımlamaktadır.

Engelbert (2020) 2020 Educause Horizon raporunda, öğrenme ve öğretme serisinde etkili ve verimli öğrenme ortamı tasarımında ilk aklı gelen kavramların başında öğrenme analitiği olduğunu belirtmektedirler. Educause (2022) araştırma kurumu yayınladığı aynı başlıklı raporunda öğrenme analitiğinin artık kendini ispat ederek yapay zekâ teknolojileri ile akıllı bir versiyona evrileceğinden bahsetmektedir. Raporda, öğrenme ortamlarının öğrenme analitiği ve yapay zekâ teknolojileri ile beceri temelli hibrit ve uzaktan eğitim ile şekillendirileceğinden bahsedilmektedir.

2. Kavramsal Çerçeve

İlk temelleri mektup ile basılı kaynakların öğrenciye ulaştırılması ile atılan açık ve uzaktan eğitiminin teknolojinin gelişmesi ile radyo ve televizyon gibi kitle iletişim araçları ile yaygınlaştığı ve geliştiği bilinmektedir. Son yıllarda, internetin, BT'nin ve web teknolojilerinin gelişimiyle uzaktan eğitim neredeyse her eve ve her yaşta bireye ulaşabilen bir eğitim yöntemi haline gelmiştir.

2.1. Uzaktan Eğitim

İşman (1998)'e göre, uzaktan eğitim, farklı mekânlarda bulunan öğrenci ve öğretmenin, eğitim etkinliklerini, posta ve iletişim teknolojileri yardımıyla gerçekleştirdikleri bir eğitim modelidir. Kaya, (2002)'de uzaktan eğitimi, eğitim sürecinin gerçekleştirilmesi ve yapılandırılması için öğrenci ve öğretmenin iki yönlü iletişiminin teknoloji yoluyla uzaktan sağlandığı eğitim modeli olarak tanımlamaktadır.



Şekil 3. Uzaktan Eğitim Bileşenleri (YÖKAK, 2020)

YÖKAK (2020)'ye göre ise uzaktan eğitim, öğrenen, öğreten ve öğrenme kaynaklarının bilgi iletişim araçları yardımı ile farklı mekânlarda, çevrimiçi veya çevrimdışı bir şekilde sunulduğu esnek bir eğitim yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Şekil 3'te etkin bir uzaktan eğitim için sekiz farklı bileşen resmedilmiştir. Bu bileşenler altyapıdan başlayarak, eğitimin yürütülmesi sürecini ve bilgi güvenliğini ilgilendiren bir bütünü içermektedir.

2.2. Hibrit Eğitim

Hibrit yüz yüze ve uzaktan eğitimin birlikte sunulduğu harmanlanmış eğitim olarak ta bilinen bir eğitim yöntemidir. Kısaca, geleneksel eğitim yönteminin çevrimiçi eğitim materyalleriyle zenginleştirilerek sunulması yöntemine hibrit eğitim adı verilmektedir. Akran (2021)'e göre, hibrit ve çevrim içi sunulan uzaktan eğitim birbirini tamamlayan eğitimler olarak bilirse de, amaç ve hedefleri, kullandıkları teknolojik araçlar, yöntem, teknik ve öğrenme süreçleri arasında farklılıklar yer almaktadır.

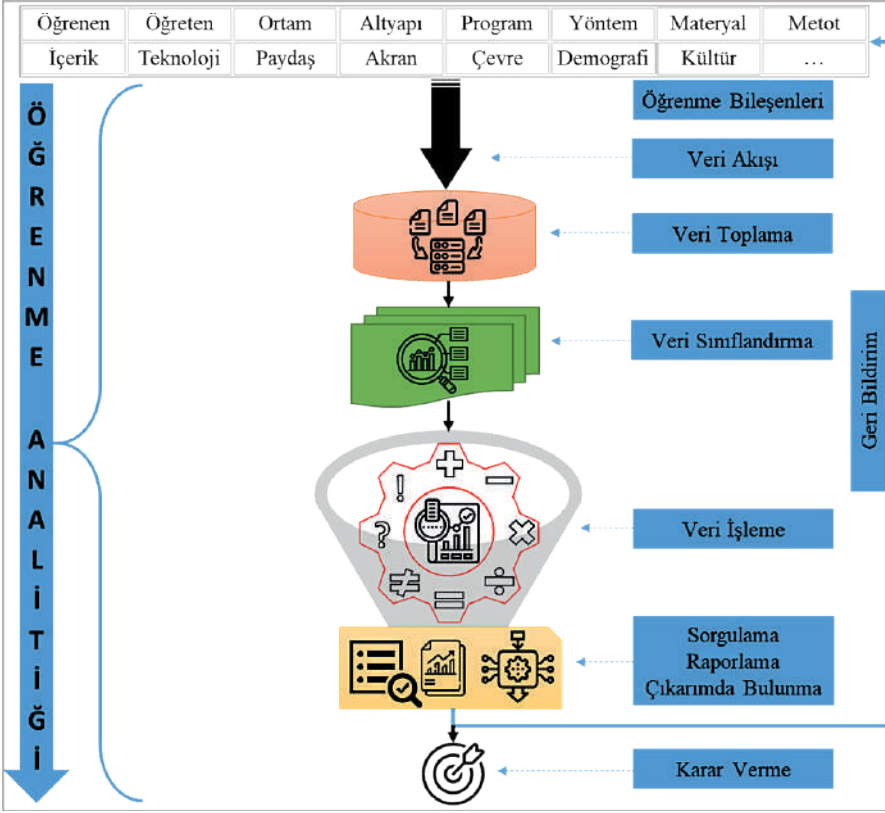
2.3. Öğrenme Analitiği

İnternet üzerinden sosyal medya uygulamalarının ve alışveriş sitelerinin ticari ve iş geliştirme gibi çeşitli amaçlar için topladıkları kullanıcı verilerinin

analizi verimliliği ve karlılığı artırdığı görülünce bu sürecin diğer alanlar içinde uygulanabilir olduğu fikri doğmuştur. Bu aşamada, eğitim yaşayan bir kavram ve süreç olduğu için veri analitiğinin uygulandığı en çok dikkat çeken alanlardan birisi olmuştur. Çünkü eğitimin ilgilendiği varlık insan olduğundan bu teknolojinin onun gelişimine olan katkısı ve onda oluşturduğu olumlu değişiklikler nedeniyle maddi boyutun üstünde görülmektedir.

Milenyum çağı ile başlayan dijitalleşme kavramı sistemlerin sürekli işlenmesi ve gelişerek artmasını sağlamaktadır. Bu artış dijital varlıklarında gelişmesi için yeni BT'nin devreye alınmasını ve ondan mümkün olduğunca fazla yararlanmasını gerektirmektedir. Bu aşamada, gelişimin yönünü ve hızını belirleyen faktörler arasında teknolojileri kullanırken kullanıcı davranışları, alışkanlıkları ve eğilimlerini belirleyen verilerin toplanması ve bunlar üzerinde analizler yapılarak karar destek sistemi haline getirilmesi gelmektedir.

Analiz, bir kavram, nesne ve olay ile ilgili nitel ve nicel veriler ışığında öngörü kazanmaya, açıklama yapmaya ve karar vermeye yardımcı bir unsurdur. Veri analitiği, bilgiyi keşfedip kullanabilmek için matematik, istatistik, algoritmalar ve Yapay Zekâ tekniklerini birleştiren gelişmekte olan bir alandır. Öğrenme analitiği ise, çeşitli analiz yöntemleriyle öğrenmenin bileşenleri hakkında bilgiler toplayıp çeşitli çıkarımlarda bulunma olarak tanımlanabilir. Öğrenme analitiği, öğrenme ortamlarına ve bileşenleri kapsamında oluşan verilerin izlenmesi, toplanması, ölçülmesi, analiz edilmesi ve rapor haline getirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Fırat, 2015). Öğrenme analitiğinin temel amacı, öğrenme bileşenlerinden ölçme ve değerlendirme sonucunda toplanan verilerden, ortamın tanımlanması, anlamlandırılması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için analizler yapılmasıdır. Bozkurt (2016)'da çalışmasında öğrenme analitiğinin özellikle yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitim sürecini içeren verileri toplayıp öğrencilerin öğrenme eğilimleri, performansları ve diğer pek çok faktörünün geliştirilmesi için kullandığını belirtmektedir.



Şekil 4. Öğrenme Sürecinden Elde Edilen Veri Analitiği Aşamaları

Şekil 4'te görüldüğü gibi öğrenme bileşenlerinin bir araya gelmesi evresi öğrenme sürecinin içerisinde yer alan veri analitiğinin ilk evresidir. Bu bileşenlerden sürekli bir şekilde veri akışı meydana gelmektedir. BT yardımıyla veri tabanlarına kayıt edilen bu veriler büyük veri haline gelmektedir. Bu büyük veri çeşitli parametrelere göre sınıflandırılarak düzenlenir ve işlemeye hazır hale getirilir. Bu aşamadan sonra veri analitiği yöntemleriyle veriler üzerinde sorgulama, raporlama ve çeşitli çıkarımlarda bulunma evresi gerçekleşmektedir. Ardından, geri bildirim yapılarak değişiklikler, iyileştirmeler ve geliştirmeler planlanmaktadır. Son olarak öğrenme sürecinin amaç ve hedefleri doğrultusunda bir çıktı elde edilmiş ve karar mekanizması çalıştırılmış olur.

Öğrenme analitiğinin amaç ve hedeflere uygun çıktıları üretmesi, öğrenmenin dünü, bugünü ve geleceği hakkında daha rahat kestirimlerde bulunmayı da sağlamaktadır. Çünkü sistemsal olarak bu mekanizma doğru çalışırsa tüm aşamalardan elde edilen birikimler sisteminde öğrenmesine ve

Yeni durumlara uyum sağlamasına yardımcı olacaktır. Somyürek vd. (2021) çalışmalarında, öğrenme analitiği ile öğrenenlerin davranış modellerinin incelenerek farklılıkların ortaya çıkarılması sonucunda kişileştirilebilen öğrenme ortamlarının hazırlanmasına rehber olabileceğini ve uyarlanabilir sistemlerin geliştirilmesine yol açabileceğini belirtmişlerdir.

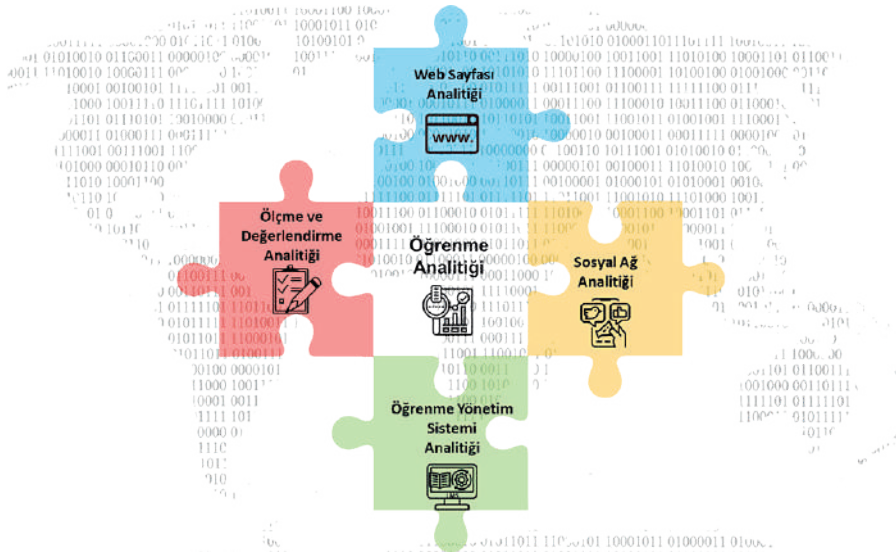
Öğretimin ister yüz yüze, ister uzaktan istenirse de ikisinin birlikte sunulduğu hibrit öğretim yöntemleri ile sunulmuş olması ile mutlaka bileşenler ile ilgili etkinliklerden doğan verilerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu veriler zamanla büyüyerek büyük veri (big data) haline gelmektedir. Bu büyük verinin çeşitli yöntemlerle toplanması, temizlenmesi, süzülmesi, sınıflandırılması ve sorgulanması gerekmektedir. Bu yöntemleri hızlandıran ve daha rahat yürütülmesini sağlayan ise BT'nin büyük veri ve veri madenciliği ismi verilen alt teknolojileridir.

Büyük veri, bir öğrenme ortamında bulunan kullanıcı izleri, veri tabanı kayıtları ve öğrenme etkinliklerinden gelen veri kümelerini kapsamaktadır. Bir veri kümesinin hacim (Volume), hız (Velocity) ve çeşitlilik (Variety) olarak adlandırılan ve 3V ile simgelenen bileşenlere sahip olması gerektiği vurgulanmaktadır (Laney, 2001; Marr, 2014). Zaman ve talepler arttıkça bu bileşenlere ek olarak Demiroğulları, Daş ve Hanbey (2019)'daki çalışmalarında değer (Value) ve doğruluk (Veracity) bileşenlerini eklemişlerdir. Bu bileşenlere bazı çalışmalarda (Akay, 2018; İnce vd., 2018) değişkenlik (Variability) de eklenmektedir. Bu sayede bir büyük verinin 6V ile temsil edilen bileşenlere sahip olması istenir.

Acharya ve Madhu (2012)'ye göre, veri madenciliği, veri setinden elde edilen bilgilere uygun ilişkilendirme kurallarının uygulanmasıyla kalıplara ve bunların korelasyonuna dayanan bilgiyi çıkarmak için veri tabanlarında bilgi keşfinin ana aşamasıdır. Bu keşfin sonucu, herhangi bir değerlendirme alanında gelecekteki yönleri analiz etmek veya tahmin etmek için kullanılmasını sağlar.

3. Uzaktan Eğitimde Öğrenme Analitiği

Uzaktan eğitimin sunduğu fırsatlar, avantajlar ve katma değeri sonucu ortaya çıkan yoğun ilgi özellikle yükseköğretimde öğrenme analitiğinin yeri ve önemi giderek artmaktadır (Sin ve Muthu, 2015; Ray ve Saeed, 2018). Siber dünya içerisinde gerçekleştirilen öğrenmenin analitiğinde Şekil 4'te kutular içerisinde verilen öğrenme bileşenlerine ek olarak dijital teknolojilerin getirdiği ve uzaktan eğitimin sunuş biçiminden kaynaklanan çeşitli unsurlar yer almaktadır. Bu unsurlar Şekil 5'te aşağıda dijital dünya resmi üzerinde verilmiştir.



Şekil 5. Uzaktan Eğitimde Öğrenme Analitiği

Yapay zekâ, makinaların değişken koşullara uyum sağlama, akıllı tahminlerde bulunma, problem çözme ve insanların yapabildiği belirli bir seviyede zekâ gerektiren davranışları yerine getirme yeteneği olarak tanımlanır (Coppin, 2004). Yapay zekânın öğrenme ortamlarına dahil edilmesi sayesinde zeki öğretim sistemi ortaya çıkmaktadır. Bu sistem öğrenciyeye, öğretmene ve sisteme öğrenme sürecinin öncesinde, anında ve sonrasında destekleyici geri bildirimler sunan ve yönlendiren sistem olarak tanımlanmaktadır (Fardinpour, Burkle & Pedram, 2014). Bu sistemin tasarımında Karar Ağacı, Sinir Ağları ve Karar Ağları gibi yapay zekâ teknikleri ve algoritmaları kullanılmaktadır (Talan, 2021).

Öğrenmenin gerçekleştiği ortamda yer alan LMS içerisinde, sosyal medya, web sayfaları ve diğer internet araç ve hizmetlerin kullanıldığı süreçte kullanıcının tüm tıklamaları, konum bilgisi, geçirdiği zaman, öğeler ile etkileşimi, soru cevapları, içerik tercihleri ve ölçme skorları izlenebilir ve kaydedilebilmektedir. Bozkurt (2016) dijital ortamlardaki bu tür etkinliklerin takip edilebilir olmasının öğrenme analitiklerinin önünün açtığını belirtmektedir. Dijital ortamlardaki öğrenme analitiğinin unsurları aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.1. Web Analitiği

Web analitiği, web sitesinin ziyaretçiler ve kullanıcılar tarafından erişimi, kullanımı ve etkileşimi sonucunda oluşan verileri izleme, ölçme, toplama,

analiz etme ve çıkarımında bulunma olarak tanımlanabilir. Bu işlemlerin temel amacı web sitesinin görsel ve içerik anlamında iyileştirilmesi ve güncelleştirilmesidir. Ayrıca, kullanıcı geri bildirimleri sayesinde görüş ve öneriler ile hata ve eksiklerin giderilmesi amacını da içermektedir. Günümüzde milyonlarca web sitesinin açılıp kullanıma sunulduğu bir dijital dünyada talep görebilmek, rekabet edebilmek ve kullanıcıları memnun edebilmek için bu tür bir analitiğe ihtiyaç duyulmaktadır.

Genelde iki tür web sitesi analitiği vardır. Bunlardan ilki site ziyaretçilerin ve kullanıcıların oluşturduğu veriler üzerinden yapılan site içi analitiktir. Bu analitikte kullanılan araçlardan ilk akla gelenler; Google Analytics, Alexa, Adobe Analytics, Fathom Analytics ve Piwik Web Analytics uygulamalarıdır. Bunlara ek olarak kullanıcı hareketlerine göre oluşturulan yoğunluk ısı haritaları ve kullanıcı geri bildirimleri kullanılmaktadır (Coşar, 2017). Diğer web sayfası analitiği ise dış analitiktir. Bu analizde diğer web sayfalarında ve sosyal medya ortamlarında site hakkında bilgiler, yorumlar ve sıralama bilgileri kullanılmaktadır. Bu analizlerin tümünden elde edilen veriler en az birer programcı, tasarımcı, eğitimci, pedagoğ ve yöneticiden oluşan uzman bir ekip tarafından amaç, hedef ve stratejilere uygun bir şekilde değerlendirilerek yorumlanmalıdır.

Web tabanlı eğitim ortamında öğrenen ile içerik arasındaki iletişimi ve etkileşimi izlemek ve kayıt altına almak bir önceki paragrafta belirtilen araçlar yardımıyla mümkün olmaktadır. Log (günlük) kayıtları adı verilen bu kayıtlar, kullanıcı bilgisi, bağlantı adresi, eylem zamanı ve süresi, eylem bilgileri ve geri bildirimlerini içeren bir çeşit dijital kayıtlardır. Bu kayıtlar incelenerek web sayfasının ve içeriğin kalitesini ve etkinliğini artırmak mümkün iken öğrenenin başarısını ve performansını da artırmış olmaktadır. Özellikle Web 2.0 ile gelen sayfa içerisinde anlık iletişim, paydaşlar arasında etkileşim ve kendi içeriğini oluşturma seçenekleri analitik sürecini hem karmaşıktırırken hem de geliştirmiştir. Mahiroğlu ve Coşar (2008)'deki çalışmalarında, web tabanlı uzaktan eğitim ortamında öğrencilere ders ile ilgili olarak sıra, hız ve içerik kontrollerinin verilmesinin akademik başarıya olumlu yönde etki ettiğini belirlemişlerdir.

Richter, Naumann ve Noller (2003)'teki çalışmalarında LogPAT (Log file Pattern Analysis- Kayıt dosyası Örüntü Analizi) isimli açık kaynak kodlu bir uygulama ile zengin metin (Hyper Text) içerikli web dosyaları üzerinde kullanıcıların gezinme izlerini toplayarak analizinin yapılabildiğinden söz etmektedirler. Bu ve bunun gibi öğrenme analitiği araçları Tablo 1'de listelenmeye çalışılmıştır (Somyürek vd., 2021; Pappas, 2021).

Tablo 1. Ürün Olarak Kullanılan Bazı Öğrenme Analitiği Araçları

Sıra	Öğrenme Analitiği Aracı
1	LogPAT ((Log file Pattern Analysis)
2	OTAS (Open Textbooks Analytics System)
3	CLA (Connected Learning Analytics) Toolkit
4	ALAS-KA
5	CompASS (Comprehensive Analytics for Student Success)
6	Berkeley Online Advising
7	Siyaphumelela
8	BlackBoard Predict
9	EdApp
10	TalentLMS
11	360Learning
12	Adobe Learning Manager
13	Stream LXP from Learning Pool
14	iSpring Learn
15	Rockstar Learning Platform
16	The Brainier LMS
17	Meridian LMS
18	Docebo
19	Schoox
20	Thought Industries

Literatür araştırması sonucunda toplanan bazı öğrenme analitiği uygulamaları Tablo 1’de görülmektedir. Bunların bir kısmı açık kaynak kodlu yazılımlar iken bazıları da lisanslı yazılımlar olarak bulunmaktadır. Bunların pek çoğu daha çok dijital öğrenme ortamlarındaki LMS’ler ile bütünlük bir şekilde çalışan ve onlar üzerinden veri analizleri yapan öğrenme analitikleri olarak kullanılmaktadır.

3.2. Sosyal Ağ Analitiği

Sosyal medya ya da sosyal ağ olarak adlandırılan uygulamalar üzerinden öğrenme bileşenleri ile ilgili verilerin toplanarak çeşitli yöntemlerle analiz edilmesidir. Birçok alanda özellikle de ticarete müşteri duygu durumunu ve memnuniyetini ölçmek için sosyal ağ analitiğinin kullanıldığı bilinmektedir. Bu analitik sayesinde kullanıcının ilgi yönü ve seviyesi, motivasyonu, memnuniyeti ve etki düzeyi belirlenebilmektedir. En yaygın kullanılan sosyal ağlardan olan Youtube, Facebook, Instagram, X (Twitter), LinkedIn, Wikipedia gibi ağlar üzerinden sürekli bir veri akışı olduğu düşünüldüğünde bu analitiğin verimli sonuçlar doğuracağı kaçınılmazdır.

Bu analitik sayesinde dijital eğitim ortamlarında eğitim bileşenlerine yönelik toplanan verilerin web analitiğinde olduğu gibi analizleri yapılarak bir değerlendirme ve karar varma süreci gerçekleştirilebilir. Akın ve Şimşek (2018)'de sosyal medya analitiği üzerine yaptıkları çalışmalarında, bu medya ortamlarından toplanan verilerin ön işleme tabi tutulduktan sonra, gürültülü ve kirli verilerin temizlenmesinin ardından duygu ve düşünce analizi, sosyal ağ analizi ve eğilim analizi gibi farklı tür ve düzeyde analiz çeşitlerinin kullanılabilirliğini önermişlerdir. Çalışmalarında, bir televizyon kanalının program yayınlarını izleyenlerin yayın hakkındaki attıkları 630 bin tweet alınarak yapılan analiz sonucunda izleyicilerin olumlu, olumsuz ve nötr tweetleri programların reyting oranlarının %39,8'ini açıklayabildiğini bulmuşlardır.

3.3. Bilişim Teknolojileri Analitiği

Bilgisayar, internet, bağlantı türü, web teknolojileri, eğitim materyalleri ve diğer bilişim teknolojilerinin ele alındığı marka, model, versiyon, kapasite, hız ve erişim yöntemlerine dayalı veriler üzerinde çeşitli analizlerin yapılmasıdır. Son yıllarda mobil yaşam, giyilebilir teknolojiler ve yeni nesil yazılım uygulamaları öğrenenlere ortamlara farklı şekilde erişim olanakları sunmaktadır. Özellikle, pandemi döneminde yaygın bir şekilde kullanılan cep telefonları, tabletler ve bunlar üzerinde de çalışan Zoom, MS Teams, Adobe Connect ve diğer toplantı programları eğitiminde bu ortamlar üzerinden yapılmasını yaygınlaştırmıştır. Bu bileşenlerin analizi her birinin ayrı ayrı değerlendirilmesiyle ve bir araya geldiklerinde birlikte değerlendirilmesiyle iyileştirilmelerine ve güncellenmelerine olanak sağlamaktadır.

Teknoloji analitiği, diğer analitik unsurları içerisinde yer alabileceği gibi kendi başına da bir analiz içermektedir. Çünkü yeni nesil teknolojilerin seçimi, uygulanması sırasında ve sonrasında deneyimlere, performansa ve maliyetlere yönelik verilerin ölçülmesine, toplanmasına ve ayrıca değerlendirilmesi ihtiyaç olduğu görülmektedir. Teknoloji seçimi ve uygulanması hız, zaman, bilgi, tecrübe, emek ve ekip gerektiren yüksek maliyetli bir süreçtir. Bu sürecin düşük maliyetli halledilebilmesi onun hakkında iyi bir analiz ile yapılabileceği unutulmamalıdır.

3.4. Öğrenme Yönetim Sistemi (Learning Management System-LMS) Analitiği

Öğrenme eyleminin gerçekleşmesi öncesi-sırası ve sonrasında tüm bileşenlerin yönetimini sağlayan sisteme LMS adı verilmektedir. Bu sistem içerisinde öğrenciler, öğretmenler, eğitim materyalleri, ders notları, çevrimiçi ve çevrimdışı sınıflar, dersler ve sınavlar yer alabilmektedir. Bu ortamın

işlevinin toplanan veriler yardımıyla analiz edilmesi oluşan ve beklenen hedeflerin karşılaştırılmasında büyük role sahiptir.

Açık kaynaklı ve lisanslı LMS'lerin pek çoğunda öğrenme bileşenleri ile ilgili detaylı ve büyük oranda veri desteği sunduğu görülmektedir. Örnek olarak, Fırat (2022)'de belirttiği gibi, yaygın bir şekilde kullanılan Blackboard LMS içerisinde de Microsoft SQL Server veri tabanı ile uyumlu bir şekilde bütünleşik çalışan öğrenme analitikleri modülü sayesinde kolay ve sürdürülebilir bir analiz yapılabilmektedir. Ayrıca, bu modül sayesinde, öğrenci, sınıf, ders, zaman yönetimi gibi öğrenme analitiğine yardımcı bileşenler yer almaktadır.

3.5. İçerik Yönetim Sistemi Analitiği

İçerik yönetim sistemi dijital içeriğin kapsamı, sunuş planı, tasarımı, yayınlanması ve düzenlenmesi aşamalarını kapsayan bir yönetim sistemidir. Bu sistem içerisinde, tasarımcılar, eğitimciler, programcılar, BT uzmanları, editörler ve yöneticiler yer almaktadır. Bu kadar farklı özelliklerde bileşenlere sahip bir sistemin çok büyük miktarda veri içerebileceği görülmektedir. Bu verilerin analizi de içeriğin iyileştirilmesi ve güncellenmesine yardımcı olacağı düşüncesiyle içerik analitiği yapılabileceği ortaya çıkmaktadır.

Uzaktan eğitim ortamlarında teknoloji yardımıyla tasarlanan ve eklenen içeriğin öğrenenler tarafından nasıl bulunduğu, kullanım özelliklerinin neler olduğu gibi unsurlar çeşitli web teknolojilerinden yararlanarak geri bildirimler için toplanmaktadır. Ayrıca, içerik ile iletişim ve etkileşim kuran öğrenenlerin kişiselleştirme ve uyarlama verileri de bu aşamada toplanarak kullanılabilir.

3.6. Ölçme Değerlendirme Analitiği

Bir kavramı, nesneyi ve sistemi anlamının ve geliştirmenin yollarından birisi de onun hakkında gözlem ve ölçme yöntemleriyle veri toplamaktan geçmektedir. Toptaş ve Şen (2021)'e göre, ölçme, bir olgunun özelliklerinin önceden belirlenmiş çerçeveye göre sayılarla ve sembollerle belirlenmesidir. Değerlendirme ise, ölçme sonucu ortaya çıkan bulguların ve sonuçların analiz edilerek anlamlandırılması ve yorumlanması olarak tanımlanabilir.

Ölçme yapabilmek için kapsama uygun ölçme araçları geliştirmek gerekmektedir. Doğru ölçme araçlarıyla öğrenme bileşenleri hakkında verilerin toplanması, analiz edilerek bir değerlendirme yapılması eğitimin vaz geçilmez unsurlarındandır. Bu şekilde toplanan veriler öğrenme bileşenleri hakkında başarıyı ve performansı belirleyebildiği gibi memnuniyet, ilgi, ilgi ve diğer duygu durumlarını da ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca, bu tür

bir analitik sayesinde, ölçme aracının ölçme yönteminin ve değerlendirme kriterlerinin de doğru çalışıp çalışmadığının ve bunun sonucunda varsa bir hata payının da analizini kolaylaştırabilecektir.

Ifenthaler ve Yau (2020) Öğrenme analitiğinin, öğretim tasarımını bilgilendirmek için eğitim ve veri bilimini birleştirerek öğrenci başarısını desteklemede çevrimiçi öğrenen etkileşimlerinin etkinliğini değerlendirmenin bir yolu haline de geldiğini belirtmektedir. Castellanos-Reyes vd. (2023) Genel bir kanı olarak yükseköğretimde LA öncelikle öğrenci başarısını desteklemeye odaklandığını iletmektedir. Coşar (2024) çalışmasında XGBoost yapay zekâ algoritması ile öğrenci performansını etkileyen parametreleri ortaya koymuştur. Çalışmada, Öğrenci performansını tahmin etmede kullanılan öznitelikler arasında, özellikle G2, Absences ve Schoolsub özniteliklerinin final sınavı notları üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

4. Sonuç

Günümüz dijital siber dünyasında öğretmen, öğrenci ve sınıf verilerinin yanı sıra, internet, sosyal ağ, web sayfası, dijital içerik, mobil cihaz ve pek çok bileşeni birlikte düşünmek ve ele almak gerekmektedir. Bu bileşenlerin ayrı ayrı ve birlikte analiz edilmesi ve değerlendirmeler yapılması için sadece geleneksel yöntemlerle toplanan verilerin yeterli olmayacağı görülmektedir. Bu nedenle gelişen BT'nin ışığında yeni teknolojilerin işin içine katılması gerekmektedir. Bu teknolojilerin başında yapay zekâ, veri analitiği, makine öğrenmesi, derin öğrenme ve yapay sinir ağları gibi teknolojiler gelmektedir. Bu teknolojilerin sağlıklı çalışması ve kayda değer çıktılar oluşturabilmesi için sürekli ve artan oranda veri toplayarak yeni analiz yöntemleri kullanmak gerekmektedir. Artık, Web 3.0 teknolojilerinin web sayfalarında otomatik içerik oluşturabildiği, yapay zekâ yöntemleriyle kişiselleştirilebilir ve uyarlanabilir öğrenme ortamlarının geliştirilebildiği bir dönemde yaşanmaktadır.

Terabaytlar ölçüsüne erişen büyük veriden katma değer elde edebilmek için verinin 6V özelliğine sahip olması, ardından veri analitiği yöntemleriyle analiz edilmesi ve son olarak uygun bir strateji kapsamında sorgulanması ve raporlanması gerekmektedir. Bu yaklaşım eğitim dahil diğer pek çok alana uyarlanabilir ve başarılı sonuçlar elde edilebilir. Veri analitiğinin eğitim alanına uygulanması sırasında unutulmaması gereken bir diğer unsur ise iyi birer gözlemciye, analiz uzmanına, bilişim uzmanına, eğitim uzmanına ve yöneticiye ihtiyaç olacaktır.

Bu verilerin analizi sonucunda öğrenme unsurlarının durumu ve geleceği şekillendirilebilir. Normal şartlar altında, tüm parametrelerin aynı olduğu bir deneyin çokça tekrarlanması aynı sonuçları vermesi ile sonuçlanır. Ancak, bu parametrelerin zamansal ve durumsal değişimleri göz önüne alınarak ölçümlerin yapılması sonuçları değiştirmektedir. Eğitim yaşayan bir unsur olduğu için zamansal ve durumsal değişimlerden en çok etkilenen sistemlerden birisidir. Bu sistemin değişime ayak uydurabilmesi için ölçmeye, analiz etmeye ve değerlendirmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu sürecin yapay zekâ gibi yeni nesil BT ile yapılması pek çok avantajı beraberinde getirmektedir.

Yapay zekâ ve makine öğrenimi teknikleri, performans, etkileşimler ve tercihler dahil olmak üzere çok miktarda öğrenci verisinin analizine olanak tanır (Cosar, 2024). Uyarlanabilir öğrenme sistemleri bu verileri işleyerek öğrenci profilleri oluşturabilir ve bireysel ihtiyaçları ve güçlü yönleri belirleyebilir. Yapay zekâ algoritmaları daha sonra öğrenme içeriğini kişiselleştirebilir, zorluk düzeyini ayarlayabilir ve öğrenme sonuçlarını optimize etmek için hedefe yönelik müdahaleler sunabilir. Kişiselleştirme katılımı, motivasyonu ve bilginin akılda tutulmasını artırır.

Öğrenme analitiğinin başarılı bir şekilde yapılması için öncelikle amaç ve hedeflerin ortaya konması, stratejinin tayin edilmesi, taktiklerin belirlenmesi ve buna göre operasyonel bir yaklaşım açısı ile hareket edilmesi gerekir. Hangi amaç için kimlerden ne tür verilerin toplanacağı, toplanırken hangi yöntemlerin kullanılacağı ilk sorulması gereken sorulardır. Ardından verilerin kaydedileceği sistemlerin tasarlanması gerekir. Sonrasında büyük verinin oluşturulması gerekmektedir. Bu sırada verilerin temizlenmesi, sınıflandırılması ve sorgulanması için hangi yöntemlerin kullanılacağı belirlenmelidir. Sonrasında belirlenen hedefler ışığında parametreler belirlendikten sonra raporlama ve çıkarımlarda bulunma evresi gelmektedir. Son olarak, elde edilen çıkarımlardan bir karara varılıp harekete geçilmesi gerekmektedir.

Öğrenme analitiği sonucunda, katılımcıların moral ve motivasyonlarının artırılacağı, kişiselleştirilebilir ve uyarlanabilir eğitim ortamlarının tasarımının kolaylaştırılabileceği, eğitim ortamının iyileştirilerek güncellenebileceği, doğru ve zamanında geri bildirimlerin sunulabileceği, akademik başarının artırılabilceği, kişisel ve kurumsal rekabetin geliştirilebileceği ve gelecek planlarının daha rahat yapılabileceği ortaya çıkmaktadır.

Literatürdeki pek çok araştırmacı her türlü eğitim kademesinde geleceği yakalayabilmek için dijital ortamlardaki verilerin toplanması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Böylece akademik ve davranışsal başarıda birer artış elde edilebilecektir. Bu çalışmalar sırasında

unutulmaması gereken pedagojik bir yaklaşım ile eğitim uzmanlarının görüşleri altında yapılması gerektiğidir.

Öğrenme analitiğinin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ise kişisel verilerin gizliliği ve güvenliğidir. Bu kapsamda, mahremiyet sınırlarının aşılmaması ve etik ilkelere göre hareket edilmesi gerekmektedir. Aslında, öğrenme analitiği evrelerinin tümünde gizlilik ve güvenlik ile ilgili iyi bir denge mekanizması ile hareket edilmesi ve ihlallerin önüne geçilmesi faydalı olacaktır.

Kaynaklar

- Acharya S., & Madhu, N. (2012). Discovery of Students' Academic Patterns Using Data Mining Techniques. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 4(6), 1054-1062.
- Akın, B., & Şimşek, U.T. (2018). Sosyal medya analitiği ile değer yaratma: Duygu analizi ile geleceğe yönelim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(3), 797-811, <https://doi.org/10.30798/makuiibf.435804>
- Bozkurt, A. (2016). Öğrenme analitiği: E-öğrenme, büyük veri ve bireyselleştirilmiş öğrenme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 55-81.
- Çağlayan Akay, E. (2018). Ekonometride yeni bir ufuk: Büyük veri ve makine öğrenmesi. *Social Sciences Research Journal*, 7(2), 41-53.
- Coppin, B. (2004). *Artificial intelligence illuminated*. Jones & Bartlett Publishers.
- Coşar, M. (2017). Web sayfalarında kullanıcı davranışlarının eye tracking yöntemiyle analizi. *Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 19-34, <https://doi.org/10.17366/uhmfd.2017.3.3>
- Coşar, M. (2022). Privacy and security on blockchain. Editors: Mert G., Zeren S., Yılmaz O., *Blockchain Innovative Business Processes and Long-Term Sustainability (Chapter 12, pages: 245-270)*, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Cosar, M. (2024). Utilizing the eXtreme gradient boosting algorithm for artificial intelligence-supported learning analytics application. *The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics*, 28, 277-285. <https://doi.org/10.55549/epstem.1521844>
- Demirol, D., Daş, R., & Hanbay, D. (2019). Büyük veri üzerine perspektif bir bakış. *2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)*, 21-22, IEEE Xplore, <https://doi.org/10.1109/IDAP.2019.8875902>
- Duarte, F. (2023). *Amount of data created daily*. İnternet Adresi: <https://explodingtopics.com/blog/data-generated-per-day> Erişim Tarihi: 15 Ocak 2025.
- Engelbert, N. (2020). *2020 EDUCAUSE horizon report*. Teaching and Learning Edition. İnternet. Erişim Adresi: https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/3/2020_horizon_report_pdf.pdf?la=en&hash=08A-92C17998E8113BCB15DCA7BA1F467F303BA80 Erişim Tarihi: 14 Ocak 2025
- Fırat, M. (2015). Eğitim teknolojileri araştırmalarında yeni bir alan: Öğrenme analitikleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 870-882, <https://doi.org/10.17860/efd.24150>

- İnce, Ö., Palacı, H., Bulun, M., & Yazar, O. (2018). Sağlık kuruluşlarında görev yapan üst ve orta düzey yöneticilerin büyük veri algıları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(61), <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2018.2977>
- İşman, A. (1998). *Uzaktan eğitim*. Değişim Yayınları.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Koç Akran, S. (2021). Öğretmen adaylarının “hibrit eğitim” kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi: Bir metafor analizi çalışması. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 7(16), 432-462.
- Laney, D. (2001). *3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety*. Technical report, META Group.
- Mahiroğlu, A., & Coşar, M. (2008). Web tabanlı uzaktan eğitimde sıra, hız ve içerik kontrollerinin akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 63-83.
- Marr, B. (2015). *Big Data: Using smart big data, analytics and metrics to make better decisions and improve performance*. John Wiley & Sons Ltd.
- Marr, B. (2023). *How much data do we create every day? the mind-blowing stats everyone should read*, İnternet. Erişim Adresi: <https://bernardmarr.com/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/> Erişim Tarihi: 17 Ocak 2025.
- Olpak, Y. Z., & Yağcı, M. (2022). Using big data in education: Curriculum review with educational data mining. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 4(2), pp.181-195, <https://doi.org/10.51535/tell.1192930>
- Pappas, C. (2021). *Top LMS training software with learning analytics tools*. İnternet. Erişim Adresi: <https://elearningindustry.com/top-lms-training-software-with-learning-analytics-tools> Erişim Tarihi: 18 Ocak 2025
- Pardo, A., & Teasley, S. (2014). Learning analytics research, theory and practice: Widening the discipline. *Journal of Learning Analytics*, 1(3), 4-6. <https://doi.org/10.18608/jla.2014.13.2>
- Ray, S., & Saeed, M. (2018). Applications of educational data mining and learning analytics tools in handling big data in higher education. In: Alani, M., Tawfik, H., Saeed, M., Anya, O. (Eds.), *Applications of big data analytics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76472-6_7
- Richter, T., Naumann, J., & Noller, S. (2003). LOGPAT: A semi-automatic way to analyze hypertext navigation behavior. *Swiss Journal of Psychology*, 62(2), 113-120. <https://doi.org/10.1024//1421-0185.62.2.113>
- Sin, K., & Muthu, L. (2015). Application of big data in education data mining and learning analytics: A literature review, *ICTACT Journal on Soft Computing*, 5(4), 1035-1049. <https://doi.org/10.21917/ijsc.2015.0145>

- Somyürek, S., Güyer, T., Atasoy, B. & Ünal, M. (2021). E-öğrenme ortamları ve öğrenme analitikleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(3), 327-336. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.709798>
- Stine, J. (2022). *2022 EDUCAUSE horizon report*. Teaching and Learning Edition. Internet. Erişim Adresi: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2022/4/2022hrteachinglearning.pdf?#page=4&la=en&hash=71AAD6A021B9E88CB8779E000A8DFDC04200739C> Erişim Tarihi: 17 Ocak 2025
- Toptaş, O., & Şen A. (2021). Eğitimde ölçme değerlendirme büyük verinin önemi. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 4, 223-243.
- YÖKAK. (2020). Yükseköğretimde uzaktan eğitim ve kalite güvencesi sistemi. Internet. Erişim Adresi: <https://portal.yokak.gov.tr/makale/uzaktan-egitim-ve-kalite-guvence-sistemi/> Erişim Tarihi: 17 Ocak 2025

Ön Lisans Eğitiminden Mesleki Uygulamalara Tıbbi Laboratuvarlarda Yapay Zekâ Kullanımına Genel Bir Bakış

Ayfer Mutlu¹

Özet

Dijitalleşen Dünya’da her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim hızla devam etmektedir. Teknolojinin getirileri eğitimin her kademesine yansımakta ve etkilerini göstermektedir. Yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması ile eğitim ortamları yeniden şekillenmeye başlamış ve yapay zekâ uygulamaları gerek eğitimcilerin gerek eğitim yöneticilerinin gerekse öğrencilerin önemli bir destekçisi olmuştur. Bu bölümde tıbbi laboratuvarlarda yapay zekâ kullanımının mesleki uygulamaları ve ön lisans öğrenme ortamlarını destekleme boyutu ele alınmıştır. Ayrıca uygulamalara yönelik hem önerilerde bulunulmuş hem de örnek ChatGPT uygulamaları sunulmuştur. Yapay zekâ uygulamaları her geçen gün gelişmektedir ve bu gelişimlerin mesleki eğitime de önemli yansımaları olacaktır. Bu sebeple Tıbbi Laboratuvar Teknikleri programları gibi mesleki eğitim programlarında yapay zekâ uygulamalarının etkili kullanımı hayati bir gerekliliktir.

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz çağda teknolojinin gelişimi, okul öncesinden yükseköğretime sınıf içi uygulamalarda eğitimcileri, sorunların çözümünde ise eğitim yöneticilerini büyük bir dönüşüme yönlendirmiştir. Özellikle son on yılda gerçekleşen dijital dönüşümler eğitim süreçlerini yeniden şekillendirmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması ise bu dönüşümlerin baş aktörlerindedir.

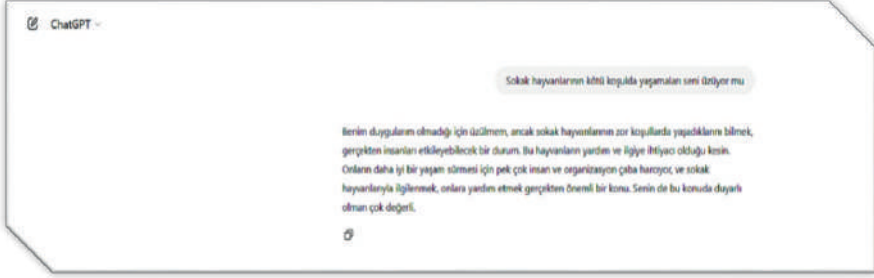
1 Doç. Dr. Ayfer Mutlu, Kırklareli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Kırklareli, Türkiye, ayfermutlu@klu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8127-4681

2. Yapay Zekâ Uygulamaları ve Eğitim Sahnesinde Yer Alması

Yapay zekâ son yıllarda gündemden düşmeyen bir kavramdır. Yapay zekâ bir canlı müdahalesi olmaksızın insana ait davranışlar sergileyen (Nabiyev ve Erümit, 2020), verilen amaç doğrultusunda yapılandırılmamış ya da yapılandırılmış verileri analiz eden ve çevreyi algılayan insan tasarımı sistemlerdir (EU Commision, 2018). Her ne kadar günümüzde yaygın hale gelmiş olsa da temelleri eskiye dayanmaktadır. Birer (2024) yapay zekânın gelişiminde kilometre taşlarını şu başlıklar altında özetlemektedir: 1950’de Alan Turing’in makine davranışlarını belirlemek için Turing Testini önermesi ve 1956’da Dartmouth Konferansı’nda yapay zekâ teriminin kullanılması ile yapay zekânın doğuşu gerçekleşir. 1960’lar ve 1970’ler erken iyimserlik ve uzman sistemler dönemi olarak yapay zekâ araştırmacılarının uzman sistem geliştirme dönemidir. 1970’ler ve 1980’ler yapay zekâ araştırmalarına fon ve ilginin düştüğü yapay zekâ kışı olarak geçmektedir. 1990’larda ise özellikle IBM’in Deep Blue bilgisayarının dünya satranç şampiyonunu yenmesi ile yapay zekânın yeniden doğuşu gerçekleşir. 2000lerde makine öğrenimi sahneye çıkar ve daha karmaşık sinir ağları geliştirilir. 2010larda çeşitli yapay zekâ uygulamaları oyunlarda başarı gösterir, görüntü tanımda büyük ilerlemeler kaydedilir ve bu da derin öğrenme devrimini gerçekleştirir. 2020’lerin başında ise birden fazla alanda yetenek kazanmış yapay zekâ uygulamaları ve GPT gibi büyük dil modelleri geliştirilir. Yapay zekâ altın çağını yaşamaktadır ancak etik tartışmaların da boyutu artmaktadır. Günümüzde ise yapay zekâ sistemlerinin yeteneklerinin çok sayıda alana yayılması sağlanmaktadır ve gelişmeler bizi yapay genel zekâyâ ulaşmanın eşiğine getirmektedir.

Yapay zekâ günümüzde bilgi alışverişi için yoğun biçimde kullanılmaktadır. Sanal asistanlar, metin tabanlı sohbet botları insanlarla iletişime geçmekte ve çeşitli komutları yerine getirebilmektedir. Çeviri yazılımları sayesinde dil öğrenimi ve iletişim konusunda yardımcı olmakta, akademik çalışmalarda kısa sürede ilgili konudaki çok sayıda makaleyi özetleyebilmektedir. Yapay zekâ sayesinde pek çok iş kısa sürede ve etkili bir biçimde tamamlanabilmektedir. Bunun yanında yapay zekâ bazı özellikleri ile hala geliştirilmeye açıktır. Yapay zekâ sistemleri insan zekâsı örnek alınarak oluşturulmaya çalışılmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021) ancak insana özgü olan pek çok yeteneğe henüz sahip değildir. Mevcut yapay zekâ uygulamaları insanları motive edebilir ancak kendi hedeflerini belirleyemez, üretmiş oldukları yeni çıktılar bir soyut düşünmenin ürünü değil analiz sonucudur, çeşitli analizler ile bir sonuca varabilir ancak neden bu sonuca vardığını açıklayamayabilir, öz farkındalık ve bilince sahip değildirler (Birer, 2024). İnsanı taklit etmeden yola çıkılacak olunursa, insan zekâsını temsil edebilmek için yapay zekâ

sistemlerine duyguların da eklenmesi gerekmektedir (Clark, 2003) ancak yapay zekâ araçları olaylara karşı ortaya koyabileceği duygulara sahip değildir (Şekil 1).



Şekil 1. ChatGPT yazışma örneği

Yapay zekâ uygulamaları her geçen gün artan bir ivmeyle tüm meslek dallarında kullanılmakta ve bu meslek dallarını köklü bir dönüşüm içine sokmaktadır. Eğitim de bu meslek dallarından biridir. 1970'lerde insan uzmanlığını taklit ederek sorun çözmeye programlanmış uzman sistemlerin geliştirilmesi eğitim alanına da yansımıştır ve akıllı öğretim sistemlerinin geliştirilmesi ile yapay zekâ eğitim alanında kendine belirgin bir yer edinmiştir. Akıllı öğrenme sistemleri ile öğrencilere geri bildirim sağlayan ve özelleştirilmiş öğretim sunan bir yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılmış ve öğretmen öğrenci etkileşimi taklit edilmiştir (Lester, Gupta, Fahid ve Pande, 2023). İlerleyen yıllarda internetin ve kişisel bilgisayarların yaygınlaşması, takip eden yıllarda da sanal öğrenme ortamlarının ve uzaktan eğitime olanak sunan uygulamaların artışı ile teknoloji eğitimin içinde vazgeçilmez bir yer edinmiştir. İçinde bulunduğumuz yıllarda ise pek çok yapay zekâ uygulamasının eğitimde yaygın biçimde kullanıldığı görülmektedir. Günümüzde fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji, matematik, Türkçe, Yabancı Dil gibi alanların eğitiminde, işitme ve görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitiminde yapay zekâ araçları kullanılabilir.

3. Yükseköğretim Kurumlarında Ön Lisans Eğitimi

Ön lisans programları lisans öğretiminin ilk basamağını oluşturan ve dört yarıyıl süresince verilen eğitimle sektöre ara insan gücü yetiştiren yükseköğretim programlarıdır (ÖSYM, 2024). Ülkemizde ön lisans programları meslek yüksekokulları çatısı altında faaliyet göstermektedir ve oldukça yaygındır. Ön lisans programları ortaöğretim sonrası nitelikli

eleman yetiştirmeyi amaçladığından teorik derslerle birlikte uygulamalı dersleri ve iş yeri stajlarını içermektedir.

Sağlık alanında nitelikli ara eleman yetiştiren ve ön lisans düzeyinde mesleki eğitim veren yükseköğretim kurumları Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokullarıdır. Tıbbi Laboratuvar Teknikleri programı ise Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulları bünyesinde laboratuvar teknikeri yetiştiren ön lisans programıdır. Bu programı tamamlayan öğrenciler tıbbi laboratuvar teknikeri unvanı alarak, hastalıkların tanı, tedavi ve takip sürecinde hekime laboratuvar sonuçları sunmak üzere tıbbi laboratuvarlarda gerçekleşen tahlillerin preanalitik, analitik ve postanalitik süreçlerinde görev alır. Bu süreçleri doğru bir biçimde yönetmeleri için ön lisans eğitimi süresince teorik ve uygulamalı pek çok ders alırlar. Bu derslerin etkili yürütülmesi geleceğin laboratuvar teknikerlerinin mesleklerini hakkıyla yürütmeleri için önem taşımaktadır.

4. Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Eğitimi ve Yapay Zekâ Kullanımı

4.1. Sağlık Uygulamalarında ve Eğitiminde Yapay Zekâ Kullanımı

Günümüzde her alanda olduğu gibi sağlık alanında dolayısıyla da sağlık eğitiminde yapay zekâ rüzgârı esmektedir. Yapay zekâ uygulamaları sağlık alanında pek çok konuda kolaylaştırıcı role sahiptir. Yapay zekâ uygulamaları molekül yapılarını tahmin ederek ilaç keşiflerini hızlandırabilmekte, bireysel ve genetik profilleri ve çevresel faktörleri analiz edebilmekte, yoğun bir veri setini analiz ederek sonuca varmayı sağlayabilmektedir. Buna örnek olarak AlphaFold programı gösterilebilir. 2021 yılında Google DeepMind'ın AlphaFold yapay zekâ programı aminoasit dizilimlerinden proteinlerin yapısını büyük oranda doğru tahmin etmiş ve bu durum yeni ilaç geliştirme çalışmalarında önemli bir araç haline gelmesini sağlamıştır. AlphaFold'un geliştiricileri bu katkıları ile 2024 yılında Nobel Kimya Ödülü'ne layık görülmüştür ve geliştirilmesini takip eden yıllarda Alphafold milyonlarca protein yapısı geliştirmiştir. Yine Ekrem vd. (2020) çalışmalarında bir veri üzerinden yapay zekâ yöntemleri kullanarak 303 kişinin kalp hastası olup olmadığını değerlendirmiş ve yüksek oranda doğru tahminlerde bulunmuşlardır. Sağlık alanında yapay zekânın kullanım alanlarından biri hastalıkların tanınmasıdır. Böylece hekimlerin donanımı yapay zekâ araçları ile desteklenmiş ve tanıyı kolaylaştırmış olmaktadır. VisualDx, kişilerin semptomlarını girdiği ve bir veri tabanı ve yapay zekâ algoritması ile semptomların değerlendirildiği, olası teşhislerin sunulduğu bir uygulamadır. DXplain de benzer şekilde çalışan bir diğer uygulamadır. Aidoc uygulaması görüntüleme sonuçlarını, Alive-Cor atrial fibrilasyon riskini, ResApp ise

akciğer hastalıklarını değerlendiren uygulamalardandır. Yapay zekâ aracılığıyla hastaların değerlendirilmesi de mümkün olmaktadır. Akıllı saatler aracılığıyla yapay zekâ uygulamaları hastaların tansiyon, kalp ritmi, saturasyon gibi bulgularını takip edebilmekte ve acil durumlarda uyarı gönderebilmektedir. Yine sağlık uygulamaları ile hastaların ev ortamından takibi mümkün olmuştur. Yine yapay zekâ uygulamaları kişilerin yaşam biçimlerini temel alarak kişiselleştirilmiş beslenme, egzersiz planları önermekte ve takibini yapabilmekte, böylelikle sağlıklı yaşam alışkanlıklarının kazandırılmasında etkili olmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü sağlık hizmetlerinde eşit erişimi sağlamak, verimliliği artırmak ve uygulamalarda standardı yakalamak adına yapay zekâ uygulamalarının kullanımını önermektedir (Delanerolle vd., 2021). Bu noktada sağlık hizmetlerinde görev alacak öğrencilerin eğitimlerinde yapay zekâ uygulamalarının yer alması elzemdir. Orhan ve Bülez (2022) çalışmalarında sağlık personellerinin yapay zekâ uygulamaları hakkında eğitim almadıklarını fakat üniversitede bu alanda eğitim olması gerektiğini düşündüklerini belirlemişlerdir. Yılmaz vd. (2021) sağlık alanındaki öğrencilerin yapay zekânın gerekliliğinin bilincinde olduğunu fakat bu konuda bilgi eksiklikleri ve endişeleri olduğunu, dolayısıyla yapay zekâ eğitiminin gerekli olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sebeple hekimlerin kararlarının en önemli doğrulayıcısı olan laboratuvar testlerinin gelecekteki uygulayıcısı olacak Tıbbi Laboratuvar Teknikleri öğrencilerinin eğitimlerinde de yapay zekâ önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.1. Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekâ araçları eğitimin her kademesi için uygulamalarda pek çok fayda sağlamaktadır. İçerik geliştirme, dil ve metin işleme araçları bu alanda kullanılan araçlara örnek olarak verilebilir. Yapay zekâ araçları ile öğretmenlerin ders planlama ve değerlendirmeleri kolaylaşırken, öğrencilerin öğrenme süreçleri iyileştirilebilir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan yapay zekâ araçlarından biri ChatGPT'dir. ChatGPT ücretsiz kullanımı ile pek çok kişinin rahatça erişebildiği ve kolayca kullanabildiği bir araçtır. OpenAI tarafından Kasım 2022'de piyasaya sürülmüştür. Kullanıcı ile sohbet eden bu yapay zekâ sohbet robotu, konuşmaları kullanıcıların istediğine göre düzenleyebilmektedir. Eğitim, hukuk, sağlık gibi çok geniş bir yelpazede pek çok soruyu yanıtlayabilmektedir. Ayrıca çeviri yapma, öykü yazma, özet çıkarma, dilbilgisi düzenlemeleri gibi pek çok görevi de yerine getirebilmektedir.

Bunu da büyük bir data setiyle eğitilmesi ile başarabilmektedir. ChatGPT eski sürümlerinin üzerine yeni özellikler ekleyerek zaman içinde gelişmeye devam etmektedir. İletişimsel anlamda yapay zekâ uygulamalarına yeni bir soluk getirmiştir ve bu yönüyle diğer yapay zekâ araçlarından ayrılmaktadır (Koçyiğit & Darı, 2023). Hızlı ve kolay iletişim kurması, kullanıcılara kişisel hizmetler sunması, çok geniş bir konu yelpazesinde hizmet verebilmesi, kullanıcılarla sohbet eder şekilde yanıtlar vermesi, klasik bir arama motorundaki gereksiz bilgileri eleyerek kullanıcıya süzülmüş bilgi vermesi, veri toplaması, hataları düzeltmesi ve içerik oluşturması gibi yetenekleri ChatGPT'yi pek çok açıdan üstün kılmaktadır (Biswas, 2023). ChatGPT'nin bu yetenekleri eğitim ortamlarında da hayli avantaj sağlamaktadır.

Yapay zekânın eğitimde kullanım alanları dört başlık altında ele alınabilir (Akyel ve Tur, 2024): Kişiselleştirilmiş öğrenme, müfredat geliştirme, geliştirilmiş öğretim yöntemleri ve gelişmiş değerlendirme. Bu bölümde tıbbi laboratuvar teknikleri eğitiminde bu başlıklar çerçevesinde yapay zekâ kullanımına örnekler sunulmuştur. Örnek yapay zekâ aracı olarak yukarıda özetlenen özellikleri sebebiyle ChatGPT kullanılmıştır.

Yapay zekâ kullanımı ile öğrenciye kişiselleştirilmiş bir öğrenme imkânı sunulur. Bu yolla öğrenciler kendi öğrenme hızları, ilgileri, ihtiyaçlarını temel alarak öğrenmelerini destekleyebilmektedirler. Tıbbi laboratuvarlarda çözelti hazırlama önemli bir yer tutmaktadır. Çözelti hazırlamak için hem farklı çözelti türlerini bilmek hem gerekli madde miktarını hesaplayabilmek hem de dikkat edilmesi gereken unsurları bilmek gerekir. Yapay zekâ teknolojileri ile bu konuda eksiklik yaşayan bir öğrenci süreci kolaylaştırabilmektedir (Şekil 2). İzotonik NaCl çözeltisi hazırlamak isteyen bir öğrenci Şekil 2'de de görüldüğü üzere bunu ChatGPT'ye sorarak hem hesaplamasını hem de yapılış basamaklarını kolayca öğrenebilmektedir.

ChatGPT

Laboratuvarında çözelti hazırlamak istiyorum. %0.9 izotonik 500 mL NaCl çözeltisini nasıl hazırlarım

%0.9 izotonik NaCl çözeltisi, 100 mL çözeltide 0.9 gram sodyum klorür (NaCl) içeren bir çözeltidir. 500 mL %0.9 NaCl çözeltisi hazırlamak için şu adımları izleyebilirsiniz:

Gerekli Malzemeler:

- Sodyum klorür (NaCl) (Saf veya analitik derecede)
- Distile su (veya saf su)
- Hassas terazî
- 500 mL'lik ölçü silindiri veya beher
- Manyetik karıştırıcı ve çubuk (varsa)
- Pipet ve spatül

Hazırlık Adımları:

1. Gerekli miktarı hesaplayın:

%0.9 (w/v) NaCl çözeltisi, her 100 mL'de 0.9 gram NaCl içerdiğinden,

$$\frac{0.9 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times 500 \text{ mL} = 4.5 \text{ g NaCl}$$

Yani 500 mL %0.9 NaCl çözeltisi için 4.5 gram NaCl gereklidir.

2. NaCl'yi tartın:

Hassas terazide 4.5 g NaCl'yi dikkatlice tartın.

3. NaCl'yi çözün:

- 500 mL'lik beherini içine yaklaşık 400 mL distile su ekleyin.
- NaCl'yi yavaşça suya ekleyerek manyetik karıştırıcı ile karıştırın (veya cam bir çubukla karıştırın).
- NaCl tamamen çözünene kadar karıştırmaya devam edin.

4. Hacmi tamamlayın:

- NaCl çözüldükten sonra, çözeltinin toplam hacmini 500 mL'ye tamamlamak için distile su ekleyin.
- Çözeltinin homojen olmasını sağlamak için tekrar karıştırın.

5. Çözeltinin son kontrolleri:

- Çözeltinin tamamen berrak olduğundan emin olun.
- Eğer filtreleme gerekiyorsa, 0.45 µm membran filtreden süzebilirsiniz.

6. Etiketleme:

Çözeltiyi bir saklama kabına (örneğin, temiz bir şişeye) alarak etiketleyin:

- %0.9 (w/v) NaCl Çözeltisi
- Tarih
- Hazırlayan kişi
- Saklama koşulları (Oda sıcaklığında veya buzdolabında saklanabilir)

Bu çözelti izotonik (hücre ile osmotik dengeye sahip) bir NaCl çözeltisidir ve biyolojik uygulamalarda yaygın olarak kullanılır. Hazırlık sırasında kontaminasyonu önlemek için temiz cam malzeme kullanmaya dikkat edin.

Sorularınız varsa detaylandırabilirim! 😊

👍 🗨️ 🔄 🗑️

Şu ana kadar, bu konuşmayı yararlı buldun mu? 👍 🗨️ ✕

Herhangi bir şey sor

+ 🗨️ Ara 🔍 Akıl Yürüt

ChatGPT'nin verileri gizli tutulmuş ve kontrol edilmiştir.

Şekil 2. ChatGPT çözelti hazırlama örneği

Tıbbi laboratuvarlarda preanalitik hatalar ölçüm sonuçlarını etkileyen en önemli unsurlardandır. Bir örneğin alınması ve incelenmeye hazır hale getirme aşamasında yapılan hatalar ölçüm sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Tıbbi laboratuvarlar ise hekimin karar verme ve tedavi sürecini doğrudan etkilediğinden hataya açık olmayan birimlerdir. Bir öğrenci ya da bir laboratuvar teknikeri bir örneği analize hazırlamada yapay zekâdan yardım alabilmektedir (Şekil 3)

ChatGPT

Mikroskopta İdrar İnceleyeceğim. İnceleme için İdrarı nasıl hazırlarım? Santrifüj kaç dakika ve kaç rpm devirde çalıştırmalıyım?

Mikroskopta İdrar sedimenti incelemesi yapmak için aşağıdaki adımları takip edebilirsiniz:

İdrar Numunesinin Hazırlanması

1. **Taze Numune Kullanın:** İdrar incelemesi için tercihen sabah ilk İdrarı veya en az 2 saat mesane içinde beklemiş İdrar kullanılmalıdır.
2. **Hacim Ölçümü:** Yaklaşık 10-12 mL İdrar alınır.
3. **Santrifüj İşlemi:**
 - Devir (RPM): 1500-2000 rpm
 - Süre: 5 dakika
 - Santrifüj Tipi: Soğutmalı santrifüj önerilmez, çünkü düşük sıcaklıkta kristaller çökebilir ve yanlış yorumlara neden olabilir.

ChatGPT

- Devir (RPM): 1500-2000 rpm
- Süre: 5 dakika
- Santrifüj Tipi: Soğutmalı santrifüj önerilmez, çünkü düşük sıcaklıkta kristaller çökebilir ve yanlış yorumlara neden olabilir.

Sediment Hazırlama

4. **Süpernatantın Atılması:** Santrifüj sonrası üst kısımdaki süpernatant dikkatlice pipetle uzaklaştırılır, yaklaşık 0.5 mL sediment bırakılır.
5. **Sedimentin Karıştırılması:** Kalan sediment hafifçe pipetle karıştırılır, ancak hücre yapısını bozmamak için aşırı çalkalamaktan kaçınılmalıdır.

Mikroskop İncelemesi

6. **Lam Üzerine Alma:** Bir damla sediment bir lam üzerine konur, üzerine lamel kapatılır.
7. **Mikroskop Ayarı:** Öncelikle düşük büyütme (10x objektif) ile genel yapı incelenir, sonra detaylar için 40x objektife geçilir.
8. **Kontrast Artırma:** İdrar numuneleri genellikle zayıf kontrast gösterdiğinden faz kontrast mikroskopu veya sedimente Sternheimer-Malbin gibi boyalar eklenerek daha iyi gözlem yapılabilir.

Bu prosedür: eritrositler, lökositler, epitel hücreleri, silindirler, kristaller ve bakterileri incelemek için standart yöntemdir. Daha spesifik analizler için özel boyalar veya kültür yöntemleri de uygulanabilir.

🗨️ 🗨️ 🗨️ 🗨️ 🗨️

Şekil 3. ChatGPT numune hazırlama örneği

Tıbbi laboratuvarlarda pek çok vücut sıvısı incelenmekte ve değerlendirilmektedir. İdrar da bu vücut sıvılarından biridir. İdrarın mikroskopik incelenmesinde idrar numunesi hazırlanır, mikroskop altında içeriği bakımından değerlendirilir ve raporlaştırılır. İdrar numuneleri bazı kristaller içerebilir. Bu kristaller karakteristik görüntüleri ile tanınır ve raporlaştırılır. Bir idrar kristali görüntüsünden tanınamadığında yapay zekâ araçlarından yardım alınabilir (Şekil 4). Yapay zekâ araçları her zaman için uzman kontrolü gerektirmektedir. Şekil 4'te verilen kristal yapay zekâ aracının belirttiği gibi kalsiyum oksalat değil triple fosfat kristalleridir. Bu sebeple yapay zekâ araçlarından elde edilen verilerin mutlaka doğruluğu teyit edilmelidir.

ChatGPT



İdrarı inceledim ve resimdeki kristali gözlemledim. Bu kristal nedir?

Bu mikroskopik görüntüde gözlemlenen kristaller, kalsiyum oksalat dihidrat (weddelit) kristallerine benzeyor. Kalsiyum oksalat kristalleri, dikdörtgen veya küboid şekilli olabilir ve idrarda yaygın olarak bulunurlar.

Kalsiyum Oksalat Kristalleri Hakkında:

- Şekil: Dikdörtgen, zarfa benzer veya prizmatik.
- Renk: Genellikle renksiz veya hafif sarımsı.

- **Patolojik Önemi:** Normal bireylerde de bulunabilir, ancak yüksek miktarda gözlemlenmesi hiperkalsüri, kronik böbrek hastalıkları veya beslenmeye bağlı oksalat fazlalığı gibi durumları gösterebilir.

• Nedenleri:

- Oksalat açısından zengin besinler (ispanak, çay, çikolata, fındık)
- Düşük sıvı alımı
- Metabolik bozukluklar

Kesin tanı için hastanın klinik durumu, idrar pH'ı ve diğer laboratuvar bulguları dikkate alınmalıdır. Eğer bu kristaller yüksek miktarda bulunuyorsa, böbrek taşı oluşumuna yakınlık açısından değerlendirme önerilir.

Daha fazla analiz için: İdrarın pH değerini ölçmek ve başka kristal türleri olup olmadığını incelemek faydalı olabilir.

Şekil 4. ChatGPT idrar kristali değerlendirme örneği. Kristal resmi 21.02.2025 tarihinde <https://www.mustafaaltinisik.org.uk/idrar/turkce/fotohtml/0221.htm> adresinden alınmıştır.

Tıbbi laboratuvarlarda çalışan bir teknikerin ve öğrencinin bilmesi gereken önemli unsurlardan biri de laboratuvar malzemelerinin temizliğidir. Klasik temizleme yöntemlerine ek olarak çıkmayan kirler için yıkama çözeltileri kullanılır. Hangi yıkama çözeltisini seçeceğine karar veremeyen bir öğrencinin ya da teknikerin yardımına yine yapay zekâ koşabilmektedir (Şekil 5).

ChatGPT

Gümüş nitrat kullandığım kaptaki leke kaldı. Hangi yıkama çözeltisini kullanmalıyım?

Gümüş nitrat (AgNO_3) lekeleri genellikle siyah veya kahverengi renkte olup, ışığa maruz kaldıkça koyulaşan gümüş partiküllerinden kaynaklanır. Bu lekeleri temizlemek için indirgeme veya kompleksleme yoluyla çözündürme yöntemleri kullanılmalıdır.

1. Sodyum Tiyosülfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) Çözeltisi (En Etkili ve Güvenli Yöntem)

Hazırlık:

- %5-10'luk sodyum tiyosülfat çözeltisi hazırlanır.
- Lekeli bölgeye uygulanır ve birkaç dakika bekletilir.
- Bol su ile durulanır.

Reaksiyon:

Sodyum tiyosülfat, Ag^+ iyonlarını çözdürür gümüş-tiyosülfat kompleksi ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^-$) oluşturarak şekilde bağlar, böylece leke kaybolur.

2. Sıyanür İçermeyen Ferrisyanür Çözeltisi (Alternatif Yöntem)

- %2-5'lik potasyum ferrisyanür ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) çözeltisi hazırlanır.
- Lekeye uygulanır ve birkaç dakika beklenir.
- Bol su ile durulanır.

Reaksiyon:

Bu yöntemle, gümüş ferrisyanür kompleksi oluşturularak leke çözünür hale getirilir.

3. İyot ve Sodyum Tiyosülfat Kombinasyonu (Daha Hızlı Temizlik)

- Lekeli bölgeye iyot tentürü (iyot çözeltisi veya %1 iyot çözeltisi) uygulanır.
- Koyu renk oluştuğunda, üzerine sodyum tiyosülfat dökülür.
- Leke tamamen çözündüğünde bol su ile durulanır.

Reaksiyon:

İyot, metalik gümüşü gümüş iyodür (AgI) formuna çevirir. Ardından sodyum tiyosülfat, AgI 'yi çözerek lekeyi giderir.

4. Nitrik Asit (HNO_3) veya Hidroklorik Asit (HCl) (Metal veya Cam İçin Güçlü Yöntem)


- %1-5'lik HNO_3 veya HCl çözeltisi kullanılabilir.
- Lekeye uygulanır, çözünme gözlemlendiğinde durulama yapılır.

Dikkat:

- Plastik malzemeler için asidik çözeltiler önerilmez.
- Metallerde aşınmaya neden olabilir.

Hangi Yöntemi Seçmeliyim?

- Cam ve plastik malzemeler için: Sodyum tiyosülfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) en güvenli yöntemdir.
- Metal yüzeyler için: Hafif asidik HNO_3/HCl veya tiyosülfat kullanılabilir.
- Hızlı çözüm isterseniz: İyot + sodyum tiyosülfat kombinasyonu etkili olur.

Bu yöntemlerden biriyle gümüş nitrat lekelerini güvenle temizleyebilirsiniz! 

Şekil 5. ChatGPT yıkama çözeltisi örneği.

Tıbbi laboratuvarlar etkili cihaz kullanımı gerektiren ortamlardır. Bir öğrencinin cihaz kullanımını öğrenmesi ve pratik yapması sırasında kendi öğrenme hızında yapay zekâdan destek alması mümkündür (Şekil 6).

ChatGPT ▾

Ekim yaptığım cam petri kaplarını steril etmek istiyorum. Otoklav kullanacağım. Otoklavı nasıl ayarlayabilirim?

Cam petri kaplarını otoklavda sterilize etmek için aşağıdaki ayarları kullanmalısınız:

1. Standart Otoklavlama Koşulları

- Sıcaklık: 121°C
- Basınç: 15 psi (1.05 kg/cm² veya ~103 kPa)
- Süre: 15-20 dakika
- Sterilizasyon Modu: Nemli ısı (Buhar Sterilizasyonu)

Bu parametreler, cam petri kaplarının üzerinde bulunan mikroorganizmaları ve sporları tamamen öldürmek için yeterlidir.

2. Cam Petri Kapları Otoklava Nasıl Yerleştirilmelidir?

- ✅ Petri kapları açık konumda (kapakları ayrı) yerleştirilmelidir.
- ✅ Metal veya paslanmaz çelik bir sepet içine düzgün şekilde dizilmelidir.
- ✅ Kapaklar doğrudan otoklavın içine değil, petri tabakalarının yanına yerleştirilmelidir.
- ✅ Petri kapları üst üste çok sıkı yerleştirilmemelidir, buhar dolaşımını sağlamak için aralarında boşluk bırakılmalıdır.

📌 Not: Petri kaplarını kapalı olarak otoklavlamak, kapak içinde basınç farkı oluşturabilir ve kontamlara yol açabilir.

3. Cam Petri Kapları İçin Alternatif Otoklavlama Koşulları

Eğer petri kaplarınızı daha hassas bir şekilde sterilize etmek istiyorsanız:

- ◆ 134°C'de 5-7 dakika (Daha hızlı ancak bazı türleri için riskli olabilir)
- ◆ 115°C'de 30 dakika (Daha düşük sıcaklık, hassas maddeler için uygun)

4. Otoklavlama Sonrası Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Petri kaplarını doğrudan otoklavdan çıkarmayın. Önce basınç tamamen düştükten sonra kapak açılmalıdır.
- Hızlı soğutma uygulamayın, cam çatlayabilir. Oda sıcaklığında yavaşça soğumaya bırakın.
- Steril bir ortamda saklayın. Otoklavdan çıktıktan sonra kontaminasyonu önlemek için steril bir torba veya kabin içinde muhafaza edilmelidir.

Bu yöntemle cam petri kaplarınızı güvenli ve etkili bir şekilde sterilize edebilirsiniz! 🧪

Şekil 6. ChatGPT cihaz kullanım örneği.

Yapay zekânın eğitim alanında kullanım alanlarından bir diğeri müfredat geliştirmedir. Yapay zekâ ile istenen öğrenme çıktılarına yönelik uygun ders planları hazırlanabilmektedir. Bu ders planları eğitimcinin beklentileri, öğrencilerin düzeyleri ve ihtiyaçlarına göre de düzenlenebilmektedir. Yapay zekâ bu ders planlarında eğitimci için uygun öğretim stratejileri, etkinlik, kullanılabilecek materyaller ve değerlendirme önerileri sunabilmektedir. Böylelikle öğrenme ortamını daha kişiselleştirilmiş hale getirmektedir. Tıbbi laboratuvarında elektroforez ölçüm tekniği önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan bir konudur. Şekil

7'de yapay zekâ tarafından elektroforez ölçüm tekniğinin etkili öğrenimi için önerilmiş bir ders planı sunulmuştur.

ChatGPT

Öğrencilerin elektroforez ve ölçüm prensibini anlamakta çok zorluk çekiyor. Bana onları için kullanabileceğim bir ders planı hazırlar mısın?

İşte elektroforez ve ölçüm prensibini öğrencilerin anlamasını kolaylaştırarak, etkileşimli ve yapay zeka destekli bir ders planı:

Elektroforez Ders Planı

Bunun yerine sorulmuş cevap ver?

Bu ders planı, öğrencilerin elektroforezi hem teorik hem de uygulamalı olarak anlamalarını sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Yapay zeka destekli simülasyonları sürece daha anlaşılır hale getirmek de öğrenme sürecine katkı sağlayacaktır. Plan üzerinde eklemeler veya değişiklikler yapmak ister misiniz?

Hesahangi bir şey sor

+ Ara Askı Göz

X Elektroforez Ders Planı

Ders Planı: Elektroforez ve Ölçüm Prensipleri

Dersin Süresi: 90 dakika

Dersin Seviyesi: Üniwersite, 2. sınıf (Biyokimya)

Dersin Amacı: Öğrencilerin elektroforezin temel prensiplerini ve ölçüm tekniklerini kavramalarını sağlamak.

1. Giriş (15 dakika)

Hedef: Elektroforezin biyokimyada kullanım alanlarını tanıtmak ve öğrencilerin ön bilgi düzeyini değerlendirmek.

- Öğretimin Amacı:**
 - Elektroforezin tanımını, kullanım alanlarını (protein ve DNA ayrımı, tanı testleri vb.) ve elektroforez türlerini, molekülleri büyüklüğü ve ortamın etkisi üzerine kısa açıklamaları.
- Öğrenim Kazanımları:**
 - "Elektroforez hangi alanlarda kullanılıyor olabilir?" sorusuna kısa bir tartışma.
 - Öğrencilerin konuyla ilgili daha öncelikli deneyimlerini paylaşmalarını.

2. Kavramsal Temeller ve Deneysel Tasarım (20 dakika)

Hedef: Elektroforezin çalışma prensiplerini açıklamak ve deneysel tasarımı öğrencilerle birlikte oluşturmak.

- Öğretimin Amacı:**
 - Elektroforezde iyon hareketi ve elektrostatik ayrımın prensiplerini.
 - Ağır ve hafif ve polimerizasyonun jel elektroforezde nasıl farklılık yarattığını.
 - Boyama ve görüntüleme tekniklerini.
- Etkileşimli Uygulama:**
 - Öğrencilere bir elektroforez deneysel tasarımı verilir, öğrencilerden etkileşimli bir şekilde tartışmalarını istenir.
 - Yapay zeka destekli bir simülasyon aracı kullanılarak sanal elektroforez deneyi yapılır (BioRad, PHET veya Bio-Rad'ın simülasyon araçları).

3. Deneysel Çalışma: Simülasyon ve Veri Analizi (30 dakika)

Hedef: Öğrencilerin elektroforez uygulamaları ile deneysel sonuçları ve veri yorumlama becerilerini kazanmalarını.

- Simülasyon veya Laboratuvar Deneyi:**
 - Yapay zeka tabanlı araçlarla sanal elektroforez deneyi yapılır.
 - Eğer mümkünse, öğrenciler küçük gruplar halinde gerçek bir elektroforez deneyi gerçekleştirebilir.
 - Moleküllerin göç hızını etkileyen faktörleri gözlemler.
- Veri Analizi Çalışması:**
 - Öğrenciler elektroforez sonuçlarını yorumlayarak moleküllerin ağırlık tahminlerini bulurlar.
 - Önemli veri setleri üzerinde bant yoğunluğu ve göç mesafesi hesaplamaları yapılır.

4. Tartışma ve Kavramsal Derinleşme (15 dakika)

Hedef: Elektroforez sonuçlarının biyokimyasal yorumlanması yaparak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek.

- Öğrenci Sunumları:**
 - Gruplar halinde sonuçlarını paylaşır.
 - Sonuçlarındaki farklılıklar ve hatalar üzerinde tartışılır.
- Problem Çözme:**
 - "Numune yüklenmesi yanlış yapıldı mı?" gibi senaryolar üzerinde beyin fırtınası.

5. Değerlendirme ve Kapanış (10 dakika)

Hedef: Öğrencilerin kavramsal kazanımlarını ölçmek ve dersin ana noktalarını pekiştirmek.

- Hızlı Quiz:**
 - Elektroforezin temel prensipleri hakkında 5 soruluk kısa bir değerlendirme.
- Yanıtma Etkileşimi:**
 - "Bugün öğrendiğiniz en önemli kavram nedir?" sorusuna bireysel düşünme ve paylaşım.
- Ödev:**
 - Bir biyomedikal araştırmadan alınan elektroforez görüntüsünü yorumlama ödevi.

Alternatif Yaklaşımlar: Eğer yazıya dayalı öğrenim yetersiz öğrenciler ChatGPT veya benzeri yapay zeka araçları ile "Bir elektroforez deneyi tasarlayorum" senaryosunda rehberli sonuçları değerlendirme katılımları olabilir.

Bu ders planı, elektroforez teorik ve pratik açıdan anlamakta zorlanan öğrenciler için etkileşimli ve deneysel öğrenmeyi teşvik eden bir yaklaşım sunar.

Şekil 7. ChatGPT ders planı örneği.

ChatGPT her ne kadar önerilerde bulunsa da özellikle ders planı geliştirme aşamasında mutlaka eğitimcinin uzman dokunuşuna ihtiyaç duymaktadır. Bu uzman dokunuşu ile öğrencilerin düzeyleri, konunun içeriği, yapılabilecek etkinliklerin içeriği ya da kullanılacak malzemelerin elde olup olmama durumuna göre ders planı revize edilmelidir. Yapay zekâ aracılığı ile öğrencilerin sadece akademik anlamda değil sosyal anlamda gelişmeleri için de plan yapılabilmektedir. Yükseköğretim Kurulu'nun da önemle üzerinde durduğu üzere üniversite öğrencilerinin öğrenim sürelerinde sosyal sorumluluk projelerinin içinde yer almaları istenmektedir. Yapay zekâ aracılığı ile öğrenciler bir sosyal sorumluluk projesi tasarlayabilir ya da planlayabilir (Şekil 8).

ChatGPT -

Aşağıda verilen amaca yönelik bir sosyal sorumluluk projesi önerir ve planlar mısın? Amaç; Öğrencilerin proteinlerin tıbbi uygulamaları konusunda toplumsal farkındalık yaratmalarını ve bilgilerini toplum hizmetine sunmalarını sağlamak.

Sosyal Sorumluluk Projesi: "Hayatın Molekülleri: Proteinlerin Sağlıkta Gücü"

Proje Amacı:

Öğrencilerin proteinlerin tıbbi uygulamaları hakkında toplumsal farkındalık yaratmasını sağlamak, biyokimyanın sağlık alanındaki önemini topluma aktarmak ve bilimsel bilgiyi halkın anlayabileceği şekilde yaygınlaştırmak.

Hedef Kitle:

- Lise ve üniversite öğrencileri
- Genel halk (özellikle sağlık alanına ilgisi olanlar)
- Sağlık çalışanları ve hasta yakınları

Proje Bileşenleri ve Uygulama Planı

1. Eğitici Materyaller ve Atölyeler

🔗 **Etkinlik:** Proteinlerin tıbbi uygulamalarına yönelik bilgilendirici atölyeler düzenleme

🔗 **İçerik:**

- Enzim tedavileri (ör. laktaz enzimi, sindirim enzimleri)
- Protein bazlı ilaçlar (ör. insülin, monoklonal antikorlar)
- Genetik hastalıklarda protein tedavisi
- Aşların protein yapısı ve bağışıklık sistemiyle etkileşimi

🔗 **Yöntem:**

- Öğrenciler halka yönelik sunumlar yapar.
- Görseller, animasyonlar ve basit deneylerle (ör. yumurta denatürasyonu gibi) anlatımlar desteklenir.
- Sağlık kuruluşları ve okullarla iş birliği yapılarak eğitimler düzenlenir.

🔗 **Yer:** Yerel hastaneler, Evseler, halk eğitim merkezleri

🔗 **Süre:** 3 ayda bir, her etkinlik 1-2 saat

2. Sosyal Medya ve Dijital İçerikler

🔗 **Etkinlik:** Proteinlerin sağlık alanındaki rolünü anlatan içerikler üretme

🔗 **İçerik:**

- Kısa videolar (örn. "İnsülin nasıl çalışır?", "Aşları neden protein bazlıdır?")
- Biyokimya basitleştirilmiş infografikler
- Öğrencilerin yazdığı blog yazıları ve raporlar

🔗 **Platformlar:** Instagram, YouTube, TikTok, Twitter, Facebook

🔗 **Süre:** Her hafta 1 içerik paylaşımı

3. "Proteinler ve Sağlık" Günlük Danışmanlık Noktaları

🔗 **Etkinlik:** Üniversite öğrencilerinin, halkın protein bazlı ilaçlar ve beslenme konusunda bilgi alabileceği standart açmaz

🔗 **Yer:** Akademi merkezleri, hastaneler, okullar

🔗 **Yöntem:**

- Temel protein bazlı tedaviler ve beslenme önerileri hakkında bilgilendirme
- Basit laboratuvar testleri ve görsel destekli anlatımlar
- Broşür dağıtımı

4. Yerel Sağlık Kuruluşları ile İş Birliği

🔗 **Etkinlik:** Sağlık çalışanları ve hasta yakınlarına protein bazlı tedaviler hakkında seminerler düzenleme

🔗 **İçerik:**

- Diyabet hastalarına insülin yapısı ve etkili anlatım
- Otolimfom hastalarına ilgili monoklonal antikor tedavileri tanıtım
- Diyetisyenlerle iş birliği yapılarak protein eksikliğinin sağlık üzerindeki etkileri vurgulanır.

🔗 **Yer:** Hastaneler, aile sağlık merkezleri

Beklenen Kazanımlar

- ✅ Öğrenciler, bilimsel bilgiyi halka anlatma ve bilim iletişimi becerilerini geliştirir.
- ✅ Halk, protein bazlı tedaviler hakkında bilinçlenir.
- ✅ Bilimin topluma bulgulanmasına katkı sağlanır.
- ✅ Öğrencilerin sosyal sorumluluk bilinci artar.

Bu projeyi ders içeriğiyle entegre etmek için öğrencilerin protein biyokimyası ve sağlık ilişkisini araştırmalarına, içerik üretmelerine ve topluma sunmalarına yönelik bir değerlendirme mekanizması oluşturulabilir.

Bu planı detaylandırmak veya özelleştirmek istersen bana bildirebilirsin! 📝

Şekil 8. ChatGPT sosyal sorumluluk projesi planı örneği.

Yapay zekânın tıbbi laboratuvar eğitiminde kullanımında son örnek olarak değerlendirmeye vereceği destek sunulmaktadır. Yapay zekâ aracılığı ile öğretim üyeleri ilgili öğrenme çıktılarına yönelik ölçmeyi sağlayacak soru hazırlayabilmektedir. Soruların türü açık uçlu, çoktan seçmeli gibi çeşitlendirilebilmekte ve istenilen tür seçilebilmektedir. Sorular üstünde istenen revizyonlar yapılabildiği gibi cevap anahtarı da yapay zekâ tarafından sunulmaktadır. Biyokimya dersi enzimler konusuna yönelik örnek bir kısa sınav (quiz) Şekil 9'da sunulmuştur.

5. Sonuç

Yapay zekâ hayatımızın her alanında yer edinmeye başlamış bir uygulamadır. Uygulamanın sağladığı avantajları öğrenme ortamlarına yansıtma, etkili öğrenme ortamlarını oluşturmada önemli bir roledir. Öte yandan yapay zekâ uygulamalarının etik boyutu da halen tartışma konusudur. Özellikle tıbbi laboratuvarlar gibi kişisel verilerin yoğun olduğu alanlarda yapay zekâ kullanımı özel hassasiyet gerektirmektedir. Verilerin gizliliğinin sağlanması ve klinik araştırmalar için yapay zekânın veri paylaşımı önemli etik sorunların başında gelmektedir. Ayrıca yapay zekânın yanlış karar verme olasılığı da her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Resim 4'te yer alan örnekteki gibi bazı durumlarda yapay zekâ yanlış yanıt vermekte, bu durum da yapay zekâdan alınan yanıtların her daim kontrol edilmesi gerekliliğini doğurmaktadır. Bir diğer önemli unsur ise yapay zekâyâ erişimdir. Öğrenme ortamlarında yardımcı olarak kullanılacak yapay zekâ uygulamalarına tüm öğrencilerin erişim imkanının olmaması öğrenme ortamlarında eşit ve adil uygulamalar yapılması ilkesine ters düşecektir. Ayrıca bu uygulamaların etkili kullanılması için belirli bir teknoloji okuryazarlığı gerekmektedir ve yapay zekâ uygulamaları kullanımından önce öğrencilerin düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir. Teknolojik her araçta olduğu gibi uygun pedagojik yöntemlerle desteklendiğinde ve gerekli hazırlıklar yapıldığında yapay zekâ uygulamaları eğitim ortamlarının önemli bir destekçisi olacaktır. Bu bölümde sunulan çeşitli örneklerde de görüldüğü üzere gerek mesleki uygulamalarda gerekse ön lisans eğitim sürecinde yapay zekâ uygulamalarından etkili biçimde faydalanılabilmektedir.

ChatGPT

Öğrencilerin enzimler konusunda kısa bir sınav yapmak istiyorum. Aşağıda verdiğim öğrenme çıktılarına uygun bir quiz hazırlar mısın? 1. Enzimlerin aktivitesini etkileyen faktörleri bil. 2. Enzimleri katalizledikleri tepkime türlerine göre sınıflar.

Tabii! İşte verdiğiniz öğrenme çıktılarına uygun kısa bir enzimler quizi:

Enzimler Konu Quizi

Ad Soyadı: _____
Tarih: _____
Süre: 15 dakika

Bölüm 1: Çoktan Seçmeli Sorular (Her biri 2 puan, toplam 10 puan)

- Aşağıdaki faktörlerden hangisi bir enzimin aktivitesini doğrudan etkileyen faktörlerden biri değildir?
 - Sıcaklık
 - pH
 - Enzim konsantrasyonu
 - Ürünün kimyasal yapısı
- Enzimlerin sıcaklık değişimlerine karşı duyarlılığıyla ilgili doğru olan ifade hangisidir?
 - Düşük sıcaklıklarda tüm enzimler geri dönüşümsüz olarak bozulur.
 - Yüksek sıcaklıklar genellikle enzimlerin yapısını bozarak aktiviteyi düşürür.
 - Enzimlerin optimum sıcaklığı genellikle 100°C civarındadır.
- Enzimler, katalizledikleri tepkime türlerine göre sınıflandırılır. Aşağıdakilerden hangisi yanlış bir eşleştirmedir?
 - Oksidoredüktazlar** – Elektron transferi reaksiyonlarını katalizler.
 - Transferazlar** – Moleküller arasında fonksiyonel grup aktarımı yapar.
 - Hidrolazlar** – ATP üretiminden sorumludur.
 - Ligazlar** – Molekülleri ATP kullanarak birleştirir.
- Aşağıdaki enzim sınıflarından hangisi su kullanarak kimyasal bağları kırar?
 - İzomerazlar
 - Transferazlar
 - Hidrolazlar
 - Ligazlar
- Aşağıdakilerden hangisi enzim aktivitesini arttıracak bir durumdur?
 - Optimum pH aralığının dışına çıkılması
 - Enzim konsantrasyonunun artırılması (eğer substrat yeterliyse)
 - Enzimin denatüre edilmesi
 - İnhibitör madde eklenmesi

Bölüm 2: Açık Uçlu Sorular (Her biri 5 puan, toplam 10 puan)

- Enzim aktivitesini etkileyen 3 faktörü açıklayın ve her birinin enzimin çalışma mekanizmasına nasıl etki ettiğini örnekle açıklayın.
- Aşağıdaki tepkimeyi katalizleyen enzim sınıfını belirtin ve neden bu sınıfa girdiğini açıklayın.
Laktaz enzimi, laktöz molekülünü su kullanarak glikoz ve galaktoza ayırır.
Enzim sınıfı: _____
Açıklama: _____

Cevap Anahtarı:

- d) Ürünün kimyasal yapısı
- b) Yüksek sıcaklıklar genellikle enzimlerin yapısını bozarak aktiviteyi düşürür.
- c) Hidrolazlar – ATP üretiminden sorumludur. (Yanlış, çünkü hidrolazlar su kullanarak bağları kırar, ATP üretimi ile doğrudan ilgili değildir.)
- c) Hidrolazlar
- b) Enzim konsantrasyonunun artırılması (eğer substrat yeterliyse)
- Örnek yanıt: Sıcaklık, pH, substrat konsantrasyonu gibi faktörler açıklanmalı
- Enzim sınıfı: **Hidrolaz** (çünkü su kullanarak bağ kırmaktadır)

Şekil 9. ChatGPT enzimler konusunda kısa sınav örneği

Kaynaklar

- Akyel, Y., & Tür, E. (2024). Eğitim bilimlerinde yapay zekânın potansiyeli ve beklentiler, zorluklar ve gelecek yönelimleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 645–711.
- Birer, G. C. (2024). Yapay genel zekâ: İnsanlığın yeni ufku. *Bilim ve Teknik Dergisi*. Turkuvaz Dağıtım ve Pazarlama.
- Biswas, S. (2023). The function of ChatGPT in social media: According to ChatGPT. SSRN. Retrieved February 3, 2025, from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4405389
- Clark, A. (2003). Artificial intelligence and the many faces of reason. In S. P. Stich (Ed.), *Philosophy in mind* (pp. 309–321). Blackwell Publishing.
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 54(3), 947–966.
- Delanerolle, G., Yang, X., Shetty, S., Raymont, V., Shetty, A., Phiri, P., Hapan-gama, D. K., Tempest, N., Majumder, K., & Shi, J. Q. (2021). Artificial intelligence: A rapid case for advancement in the personalization of gynaecology/obstetric and mental health care. *Women's Health*, 17, 1–20.
- Ekrem, Ö., Salman, O. K. M., Aksoy, B., & İnan, A. S. (2020). Determination of heart disease using artificial intelligence methods. *Journal of Engineering Sciences and Design*, 8(5), 241–254.
- European Commission. (2018). *The European Commission's High-Level Expert Group on Artificial Intelligence: A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines*. Retrieved February 3, 2025, from https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf
- Koçyiğit, A., & Darı, A. B. (2023). Yapay zekâ iletişimde ChatGPT: İnsanlaşan dijitalleşmenin geleceği. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 427–438.
- Lester, J., Gupta, A., Fahid, F. M., & Pande, J. (2023). Learner modeling in intelligent tutoring systems SWOT analysis. In R. Sottolare & A. Grasser (Eds.), *Design recommendations for intelligent tutoring systems* (pp. 27–156). US Army.
- Nabiyev, V., & Erümit, A. K. (2020). *Eğitimde yapay zekâ – Kuramdan uygulamaya*. Pegem Akademi.
- Orhan, M., & Bülez, A. (2022). Evaluation of health personnel's thoughts on artificial intelligence. *The Journal of Kesit Academy*, 8(33), 52–69.
- ÖSYM. (2024). Tanımlar. Retrieved February 3, 2025, from <https://www.osym.gov.tr/TR,1371/tanimlar.html>

Yılmaz, Y., Yılmaz, D. U., Yıldırım, D., Korhan, E. A., & Kaya, D. Ö. (2021). Yapay zekâ ve sağlıkta yapay zekânın kullanımına yönelik sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin görüşleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 297–308.

Fen Öğretiminde Animasyon Araçlarının Kullanımı: Öğrenciler ve Öğrenme Süreçleri Üzerine Etkileri

Hanife Çetingüney¹

Uğur Büyük²

Özet

Fen öğretiminde kullanılan animasyon araçları, öğrencilerin karmaşık ve soyut kavramları daha kolay anlamalarını sağlayarak öğrenme sürecini daha etkili ve ilgi çekici hale getirmektedir. Bu durum, öğretmenlerin bu araçlara bakış açılarının nasıl olduğu sorusunu gündeme getirmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, fen bilimleri öğretiminde animasyon araçlarının kullanımına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında yüksek lisans eğitimi sürecinde seçmeli bir derse katılan 14 fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu oluşturulurken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, nitel araştırma yönteminin olgubilim (fenomenoloji) deseni ile yürütülmüştür. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu ile toplanmıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle kod, kategori ve temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun bu araçları öğrenmeyi kolaylaştıran araçlar olarak tanımladığını ve animasyon araçlarının fen bilimleri derslerinde kullanılmasının gerekli olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. Öğretmenler ayrıca, sınırsız erişim ve kullanım kolaylığı nedeniyle en çok PowerPoint animasyon aracını tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin görüşlerine göre, bu araçların öğrenme sürecine olumlu etkisinin olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı yönünde bir düşünce hâkimdir. Çalışmanın sonuçları, mevcut literatür ile benzerlik ve farklılıklar açısından karşılaştırılmış ve öneriler sunulmuştur.

- 1 Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye, hanifecetingüney09@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2159-2207
- 2 Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri, Türkiye, buyuk@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6830-8349

1. Giriş

İnsanlığın tarih boyunca teknoloji ile olan ilişkisi, çağdaş dönemlerin ötesine uzanan derin köklere sahip bir fenomendir. İsmet Özel, bu durumu “Aslına yönelerek meseleyi kavramaya çalıştığımızda insan ve teknoloji arasındaki ilişki son çağların bir olayı değildir” şeklinde özetlemiştir (TDK, 2024). Teknoloji, insanoğlunun zekâsının derinliklerinden kopup gelen sınırsız potansiyelini geçmişten günümüze yaşamımızın birçok alanına somut bir şekilde yansıtarak etkilemiştir. Teknolojinin dinamik gücünden etkilenen alanlardan biri de eğitimidir. Eğitimde teknolojinin izleri, öğretim araçları olan haritalar, laboratuvar araç ve gereçleri ile başlamış; ses kasetleri, tepegöz projektörleri, televizyonlar ve sonrasında bilgisayarlar, animasyon ve simülasyon araçları, internet ve akıllı tahtalar ile devam etmiştir (Akkoyunlu ve Orhan, 2001; Türkmen ve Pederson, 2005; Sağlık ve Öztürk, 2001).

Eğitim teknolojisinin serüveni kara tahtadan akıllı tahtaya uzanmış olup, fen öğretiminde kullanılan bilgisayarlar, internet, animasyon, simülasyon, wiki, sanal laboratuvarlar ve artırılmış gerçeklik gibi birçok araç ve uygulamalar ile kendini göstermiştir (Çelik, vd., 2020; Fernandes, vd., 2019). Fen bilimlerinin soyut konuları, animasyonlar sayesinde görsel hale getirilerek somutlaştırılmakta, doğal ortamda yavaş ya da hızlı gerçekleşen olaylar öğrencilerin gözlemleyebileceği şekilde canlandırılmaktadır (Carne Grimalt-Álvaro, vd., 2019, s.18; Çamlıoğlu, 2014). Ayrıca, animasyon araçları sayesinde uygulanması riskli ya da maliyetli deneylerin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi ve deney sonuçlarına yönelik çıkarımda bulunulması kolay hale gelmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra, animasyon araçlarının maliyetinin düşük olması, kullanım kolaylığı, erişim imkânları ve bireysel öğrenmeye olan katkısı nedeniyle fen öğretiminde sıklıkla yer verildiği görülmektedir (Bıçak, 2019; Lin, 2011; McGrath ve Brown, 2005).

Fen öğretiminde animasyon gibi teknolojik araçların kullanımı ve bu araçları kullanarak öğrencileri de teşvik edecek öğretmenlerin donanımları kritik öneme sahiptir. Öğretmenler, teknoloji entegrasyonunu sağlayan kişiler olarak sınıf içindeki eksiklikleri ve sorunları belirleme ve öğrenme sürecine olumlu yönde katkı sağlama noktasında anahtar rol oynamaktadır (Devran, vd., 2021). Ayrıca, öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda yeterli olması, sınıfta teknolojik araçları kullanma becerisi ve öğrencilerine bu araçları uygulatabilme yeterliği ve tutumu da büyük önem taşımaktadır (Göker, 2021; İzci ve Eroğlu, 2016; Öztürk, 2023).

Eğitimde teknoloji kullanımı konusunda günümüz öğrencilerinin özellikleri de dikkate alınmalıdır. “Kristal nesil”, “Google kuşağı” ya da halk arasında sıkça kullanılan adıyla “İnternet kuşağı” olarak ifade edilen

Z kuşağı öğrencileri, teknoloji çağında doğmuş olup, bu durum derslere teknoloji entegrasyonunu zorunlu kılmaktadır (Çetin ve Karalar, 2016). Bu bağlamda, Milli Eğitim Bakanlığı (2019) da 2023 vizyonunda eğitimin teknolojik açıdan zenginleştirilmesine vurgu yapmıştır.

Alanyazında yapılan incelemelere göre, bazı çalışmaların animasyon araçlarının öğrenci öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkilerini vurguladığı görülmektedir (Boushah Azzaroulli, 2019; Boyacı, 2016; Daşdemir, 2012; Eryiğit, 2018). Mills ve diğerleri (2019), animasyon araçları kullanarak öğrencilerin levha tektoniği kavramlarını öğrenmelerine nasıl etki ettiğini ve öğrenme sürecini nasıl kolaylaştırdığını ortaya koymuşlardır. Dehon ve diğerleri (2021) ise, lise kademesindeki öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada, animasyon araçları kullanarak oluşturdukları kısa animasyonların kimyasal reaksiyonların dinamik mekanizmasının yanı sıra alternatif kavramlar oluşturmada etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Alanyazında, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Kidman (2015) “slowmotion” yöntemi içeren animasyon destekli dersler ile öğretmen adaylarının sorgulama anlayışlarını fark etme ve bu anlayışları modelleme potansiyelini tespit etmiştir. Animasyon araçlarının eğitime entegre edilmesine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Atabek Yılmaz, 2019; Ben Quahi, vd., 2022). Alanyazın taraması doğrultusunda, bu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin animasyon destekli fen öğretiminin öğrenciler ve öğrenme süreçlerine etkilerine ilişkin görüşlerini tespit etmektir. Bu bağlamda, çalışma ile “Fen öğretmenlerinin animasyon destekli fen öğretiminin öğrenciler ve öğrenme süreçlerine etkilerine ilişkin görüşleri nasıldır?” sorusuna cevap aranırken şu alt problemlere de yanıt bulunmaya çalışılmıştır:

- Animasyon araçlarının eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmenlerin görüşleri nasıldır?
- Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve anlama becerilerine etkisi hakkında öğretmenlerin görüşleri nasıldır?
- Animasyon destekli fen öğretiminin sınıf ortamına ve ders konularının anlaşılmasına etkisi hakkında öğretmenlerin görüşleri nasıldır?
- Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenme motivasyonlarına etkisi hakkında öğretmenlerin görüşleri nasıldır?

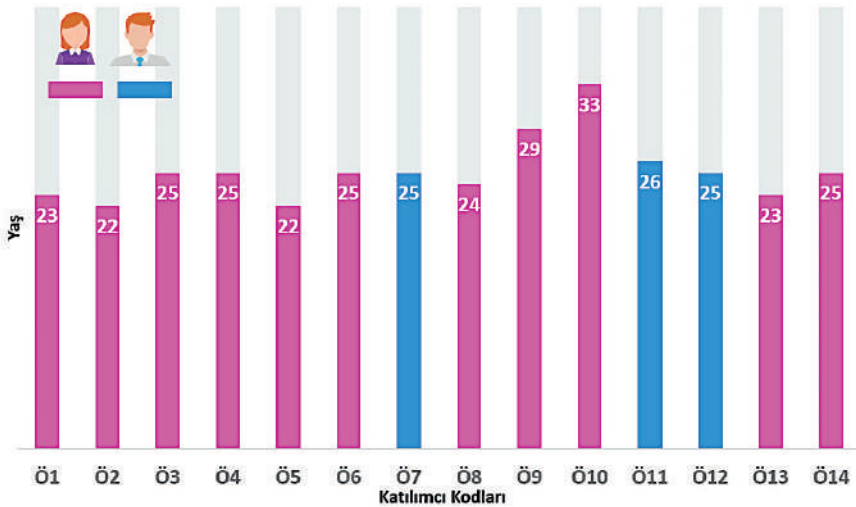
2. Yöntem

2.1. Çalışmanın Deseni

Bu araştırmada, konunun derinlemesine incelenebilmesi için nitel araştırma yöntemi desenlerinden biri olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim, bir kişinin veya kişilerin bir olguya yönelik deneyim ve tecrübelerinin keşfedilmesi için “neden, niçin ve nasıl” sorularının yanıtlarını içerir (Ceylan Çapar ve Ceylan, 2022; Creswell, 2019; Creswell, 2021). Bu bağlamda, bu çalışmada animasyon destekli fen öğretiminin öğrenciler ve öğrenme sürecindeki etkisine ilişkin öğretmen görüşlerini “nasıl” sorusu ile açığa çıkarmak amaçlanmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, yüksek lisans eğitiminde “Animasyon Destekli Fen Eğitimi” dersini alan 14 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Bu nedenle, çalışmada amaçlı örneklem türü olan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü katılımcıların fen bilimleri öğretmeni olmaları, Animasyon Destekli Fen Eğitimi dersini almış olmaları ve çalışmaya gönüllü olarak katılmaları belirlenen ölçütlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerine ait bilgiler Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun kadın (f:11) olduğu, erkeklerin ise daha az olduğu (f:3) görülmüştür. Ayrıca katılımcıların yaş aralığının 22 ile 33 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

2.3. Veri Toplama Süreci ve Aracı

Çalışmanın verileri, araştırmacılar tarafından oluşturulan görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formu, demografik bilgiler, görüşme soruları ve sonda sorulardan oluşmaktadır. Olgubilim, bireyin tecrübesini anlamayı amaçlayan felsefi dinamizmden meydana gelen ve görüşmeler gibi teknikleri kullanan bir yaklaşımdır. Nitekim formlar, görüşmeler, dokümanlar ve görsel ya da işitsel araçlar nitel araştırmanın tercih ettiği tekniklerdir (Creswell, 2020, s. 159).

Araştırmacılar tarafından yapılan alan taraması sonucunda oluşturulan taslak görüşme formu, uzmanlar (Eğitim Teknolojileri uzmanı, Fen Eğitimi uzmanı, Fen Bilimleri öğretmeni ve Türkçe öğretmeni) tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin, “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme isteklerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusu ile “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin motivasyonlarını nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorularının aynı amaca hizmet ettiği düşüncesiyle sadece birinin kullanılması gerektiği uzmanlarca önerilmiştir. Bu nedenle, “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme isteklerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusu çıkarılmıştır. Ayrıca, “Eğitimde teknoloji kullanımı hakkında düşünceleriniz nelerdir?” şeklindeki kapsamlı soru daha anlaşılır ve spesifik hale getirilerek “Eğitimde kullanılan animasyon araçlarını nasıl tanımlarsınız?” şeklinde dönüştürülmüştür. Düzeltmeler sonucunda oluşturulan form, çalışma grubundaki fen bilimleri öğretmenlerinin uygun oldukları zamanlarda uygulanmıştır. Veriler, katılımcıların kendi yazıları ile toplanmış olup tekrar transkript edilmemiştir. Böylece veri kaybının yaşanması engellenmiştir.

2.4. Veri Analizi

Görüşme formları aracılığıyla toplanan veriler, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. İçerik analizi, araştırma sonuçlarının gelecekteki araştırmaları, politika uygulamalarını ve bilginin yaygınlaşmasını etkileyeceği için önemli bir analiz yöntemi olarak görülmektedir (Suri ve Clarke, 2009). Görüşme formlarındaki veriler doğrudan alınmış ve kod, kategori ve tema şeklinde kategorize edilerek MS Word üzerinde analiz edilmiştir. Ayrıca, katılımcılara ait görüşler ifade edilirken etik ilkeler doğrultusunda katılımcıların isimleri yerine Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö14 şeklindeki kodlamalar kullanılmıştır.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu çalışmada, geçerlik ve güvenirlilik için Guba'nın (1981) kriterleri temel alınmış olup, bu kriterler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Geçerlik ve güvenirlilik ölçütleri

	Ölçütler	Yapılan İşlemler
Geçerlik	İnandırıcılık	<ul style="list-style-type: none"> • Yöntemin problemle uyumlu olması • Araştırmacıların katılımcılarla görüşmeleri değerlendirmesi ve tekrar katılımcıların onayına sunulması
	Aktarılabirlik	<ul style="list-style-type: none"> • Verilerin detaylı bir şekilde raporlanması • Amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleminin tercih edilmesi
Güvenirlik	Doğrulanabilirlik	<ul style="list-style-type: none"> • Veri toplama süreci ve verilerin analizi, araştırmacıların öznelliğinden uzak bir şekilde gerçekleştirilmesi • Verilerde araştırmacıların yorumlarının örtüşmesinin sağlanması
	Tutarlık	<ul style="list-style-type: none"> • Araştırmacılar, MS Word belgesine aktarılan görüşmelerden elde edilen kategorileri incelemesi

Tablo 1 incelendiğinde nitel araştırmalarda, araştırmanın inandırıcılığını ve kabul görme derecesini ortaya koymada geçerlik ve güvenirliliğin belirlenmesi önemlidir (Tekindal ve Uğuz Arsu, 2020). Olgubilim çalışmalarında, nitel araştırmanın benimsediği felsefe gereği genellenebilir sonuç kaygısı bulunmamakla birlikte, olgunun anlaşılabilirliğini kolaylaştıracak örnekler ve açıklamalar sunulması önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmalarda geçerlik yerine inandırıcılık ve aktarılabirliği, güvenirlilik yerine de doğrulanabilirlik ve tutarlılığı temel almıştır.

3. Bulgular

İçerik analizi ile çözümlenen veriler, çalışmanın alt problemleri ile uyumlu olacak şekilde alt başlıklar halinde sunulmuştur.

3.1. Animasyon Araçlarının Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu alt problem altında katılımcılara iki soru sorulmuştur. Sorular ile katılımcıların animasyon araçlarını nasıl tanımladığını ve hangi araçları neden

sık kullandığını tespit etmektedir. Dolayısıyla animasyon araçlarını eğitimde kullanma noktasındaki görüşleri tespit edilmek istenmiştir.

3.1.1. “Eğitimde Kullanılan Animasyon Araçlarının Tanımı” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Eğitimde kullanılan animasyon araçlarını nasıl tanımlarsınız?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Eğitimde kullanılan animasyon araçlarının tanımına yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Tanım	Öğrenmeyi Kolaylaştıran Araçlar	Ö7, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14	6
	Somutlaştıran Araçlar	Ö3, Ö4, Ö7, Ö10	4
	Görsellik Sağlayan Araçlar	Ö4, Ö10, Ö14	3
	Dikkat Çekici Araçlar	Ö2, Ö11, Ö14	3
	Basitleştiren Araçlar	Ö7, Ö8, Ö13	3
	İşlevsellik Sağlayan Araçlar	Ö1, Ö14	2
	Olumlu Etki Sağlayan Araçlar	Ö1	1
	Kullanışlı Plan Sağlama	Ö2	1
	Yardımcı Araçlar	Ö1	1
	Oyun Üreten Araçlar	Ö4	1
	Eğlenceli Araçlar	Ö5	1
	Ders İçeriğine Göre Şekillenen Araçlar	Ö6	1
	Faydalı Araçlar	Ö5	1
	Eğitimin Kalitesini Artıran Araçlar	Ö9	1
	Öğrenci Motivasyonunu Artıran Araçlar	Ö10	1
	Teknolojik Araçlar	Ö14	1

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun (f:6) animasyon araçlarını “öğrenmeyi kolaylaştıran araçlar” şeklinde tanımladığı görülmüştür. Bir kısım öğretmenlerin (f:4) ise “somutlaştıran araçlar” olarak tanımladığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin “basitleştiren araçlar”, “dikkat çekici araçlar” ve “işlevsellik sağlayan araçlar” şeklinde animasyon araçlarının özelliklerine vurgu yaptıkları görülmüştür.

Eğitimde kullanılan animasyon araçlarını farklı şekilde tanımlayan öğretmenlerden Ö4 animasyonu somutlaştıran araçlar, görsellik sağlayan

araçlar, oyun üreten araçlar şeklinde farklı kavramlarla ilişkilendirip “Animasyon araçları soyut kavramların somutlaştırılmasına yarayan, hareketsiz resimlerin hareketli gibi algılanmasını sağlayan, karmaşık olayların basit bir şekilde algılanmasına imkân veren ve çeşitli oyunlar hazırlanabilen araçlardır diyebilirim.” şeklinde tanımlamıştır. Ö13 ise öğrenmeyi kolaylaştıran araçlar, basitleştiren araçlar kodu ile ilişkilendirerek “Gerçek hayatta karşılaşılması güç durumları animasyon ile kavratılabilen, daha iyi anlaşılabilmesini sağlayan eğitim araçlarıdır.” şeklinde ifade etmiştir.

3.1.2. “Fen Öğretiminde Kullanılan Animasyon Araçları ve Nedenleri” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Fen öğretiminde en çok kullandığınız animasyon araçları hangileridir ve özellikle bu aracı/araçları seçme nedeniniz nedir?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Fen öğretiminde kullanılan animasyon araçları ve nedenlerine yönelik öğretmen görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Animasyon Araçları	Power Point	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, 10, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13	
	Canva	Ö2, Ö13	2
	Storyboard That	Ö7	1
	Visme, Powton	Ö2	1
	Renderforest	Ö4	1
	Chatterpix Web 2.0 Araçları	Ö13	1
	Voki	Ö6	1
	Algodo	Ö11	1
	Çizim, Video, Ses, Animasyon Araçları	Ö14	1
	Nedenleri	Ulaşılabilir Erişim	Ö3, Ö4, Ö9, Ö10
Ders Kapsamı		Ö1, Ö5, Ö11	3
Ücretsiz Kullanım		Ö4, Ö10	2
Öğrenme Kolaylığı		Ö3, Ö6	2
Tecrübe		Ö8, Ö12	2
Uygulama Kolaylığı		Ö6, Ö12	2
Neden Belirtilmedi		Ö7, Ö13	2
Öğrenci Unsuru		Ö14	1
Eğlenceli Olması		Ö6	1
Kendini Geliştirme		Ö1	1

Tablo 3'e göre öğretmenlerin fen öğretiminde çeşitli animasyon araçlarını tercih ettikleri ve farklı sebeplerle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin “ulaşılabilir erişim”, “ders kapsamı”, “ücretsiz kullanım”, “öğrenme kolaylığı”, “tecrübe”, “uygulama kolaylığı” gibi nedenlerden dolayı çoğunluğunun (f:10) “Power Point” kullandıkları ve bir kısmının (f:2) “Canva” kullandığı tespit edilmiştir.

Farklı nedenlerle animasyon araçlarını derste kullanan öğretmenlerden Ö3 görüşünü “PowerPoint uygulamasını kullanıyorum, uygulamanın kolay ulaşılabilir ve kolay öğrenilebilmesidir.” şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca Ö4'ün “Şuan en çok Powerpoint uygulamasını kullanıyorum fakat Renderforest uygulamasını da tercih edebiliyorum. Powerpoint'in de, Renderforest'in de kendine göre sınırlılıkları var. Hangi uygulamanın kazanıma uygun olarak benim daha iyi animasyon hazırlamamda yardımcı olacağını düşünüyorsam onu kullanmaya çalışıyorum. Çoğu uygulama ücretli veya sınırlı erişim sağladığı için ücretsiz veya erişimin çok kısıtlı olmadığı çeşitli seçeneklerin bulunduğu uygulamaları tercih etmek istiyorum.” şeklinde kullandığı animasyon araçları ve bu araçları tercih etme sebebinden bahsettiği görülmüştür.

3.2. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Öğrenme ve Anlama Becerilerine Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu alt problem altında katılımcılara bir soru sorulmuştur. Soru ile katılımcıların animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve anlama becerilerine etkisine ilişkin görüşlerini tespit etmektir.

3.2.1. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Öğrenme ve Anlama Becerilerine Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve anlama becerilerinde ne gibi değişiklikler meydana getirmesini beklersiniz?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve anlama becerilerine etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Öğrenme ve Anlama Becerilerine Etkisi	Anlama Becerisini Artırma	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14	11
	Kalıcı Öğrenmeyi Sağlama	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö10, Ö12	7
	Somutlaştırma	Ö4, Ö5, Ö8	3
	Teknoloji Okuryazarlığı Becerisi	Ö7, Ö10, Ö13	3
	Motivasyonu Artırma	Ö10, Ö12, Ö14	3
	Basitleştirme	Ö4, Ö5	2
	Dikkat Çekme	Ö9, Ö12	2
	Eğlenceli Öğrenme	Ö5	1
	İletişim Becerisi	Ö7	1
	21. Yy. Becerileri	Ö10	1
	Kaliteli Proje Üretme	Ö1	1
	Problem Çözme Becerisini Artırma	Ö1	1
	Üretkenliği Artırma	Ö13	1

Tablo 4 incelendiğinde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğu (f:11) “anlama becerilerini artırma” noktasında görüş sunduğu, bir kısmının da (f:7) “kalıcı öğrenmeyi sağlama” üzerine etkisinin olduğu görüşünü sunduğu görülmüştür. Ayrıca az sayıdaki (f:1) katılımcının “eğlenceli öğrenme”, “iletişim becerisi”, “21. yy. becerileri”, “kaliteli proje üretme”, “problem çözme becerisini artırma” ve “üretkenliği artırma” ile ilişkilendirdikleri görülmüştür.

Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve anlama becerileri üzerindeki etkisini farklı kavramlarla ilişkilendiren Ö1 kodlu fen bilimleri öğretmeni “...anlama becerilerinde olumlu bir fark meydana getirmesini beklerim, öğrenme süreçlerini daha kalıcı ve anlamlı hale getirebilir. Öğrencilerin problemleri çözme yetenekleri ve proje çalışmalarının kalitesi de artabilir.” şeklinde belirtmiştir.

3.3. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Sınıf Ortamına ve Ders Konularının Anlaşılmasına Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu alt problem altında katılımcılara iki soru sorulmuştur. Sorular ile katılımcıların animasyon destekli fen öğretiminin sınıf ortamına ve ders konularının anlaşılmasına etkisine ilişkin görüşlerini tespit etmektir.

3.3.1. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Sınıf Ortamına Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin sınıf ortamında nasıl bir etki bırakacağını düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Animasyon destekli fen öğretiminin sınıf ortamına etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Sınıf Ortamına Etkisi	Motive Edici Ortam	Ö1, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13	6
	Olumlu Tutum	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö9, Ö14	6
	Zevkli Öğrenme Ortamı	Ö3, Ö4, Ö6, Ö10	4
	Eğlenceli Öğrenme Ortamı	Ö2, Ö4, Ö5	3
	Merak Uyandırma	Ö1, Ö7	2
	İşbirlikli Öğrenme Ortamı	Ö1, Ö12	2
	Sınıf Yönetimini Kolaylaştırma	Ö8, Ö10	2
	Zengin Öğrenme Ortamı	Ö1	1
	Çağdaş Öğrenme Ortamı	Ö1	1
	Aktif Öğrenme Ortamı	Ö13	1
	Etkili Öğrenme Ortamı	Ö14	1
	Çoklu Duyuya Hitap Eden Ortam	Ö12	1
	Rahat Öğrenme Ortamı	Ö8	1
	Verimli Öğrenme Ortamı	Ö4	1

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin bir kısmının (f:6) “motive edici ortam” ve “olumlu tutum” kazandırma noktasında sınıf ortamına etki ettiğini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca farklı bakış açıları ile görüş sunan öğretmenlerin “zengin öğrenme ortamı”, “çağdaş öğrenme ortamı”, “aktif

öğrenme ortamı”, “etkili öğrenme ortamı”, “çoklu duyuya hitap eden ortam”, “rahat öğrenme ortamı” ve “verimli öğrenme ortamı” gibi kodlara ilişkin ifadelere yer verdiği görülmüştür.

Ö7 kodlu öğretmen “Öğrenciler derse daha motive, daha meraklı ve daha istekli şekilde katılırlar.” şeklinde görüş bildirirken Ö10 kodlu öğretmen de “Başta sınıf yönetiminin daha iyi sağlanacağını düşünüyorum. Daha sonra öğrencilerin derse olan ilgi ve isteklerinde genellikle pozitif yönlü bir artış olacağını düşünüyorum. Ayrıca öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katılarak, derslerden zevk alacaklarını da düşünüyorum.” şeklinde görüş bildirmiştir.

3.3.2. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Ders Konularının Anlaşılmasına Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin ders konularının anlaşılmasına etkisi nedir?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Animasyon destekli fen öğretiminin ders konularının anlaşılmasına etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Ders Konularının Anlaşılmasına Etkisi	Anlaşırlılığını Artırma	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14	12
	Somutlaştırma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12	10
	Basitleştirme	Ö1, Ö4, Ö5	3
	Bireyselleştirme	Ö1	1
	Görsel Destek Sunma	Ö14	1
	Öğrenmeyi Keyifli Hale Getirme	Ö14	1
	Olağan Hale Getirme	Ö2	1

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların neredeyse tamamına yakını (f:12) “anlaşırlılığı artırma” etkisi ile ilişkilendirdiği, büyük bir kısmının (f:10) ise “somutlaştırma” etkisi ile ilişkilendirdiği tespit edilmiştir.

Ö5 kodlu öğretmenin “...konuları somutlaştırmak ve öğrencinin karmaşık olayları anlamasını kolaylaştırmak için...” şeklinde görüş bildirdiği, Ö12 kodlu öğretmen de “Öğretmenler ya da öğreticiler bu soyut konuları somutlaştırmak için çeşitli görseller, modeller vs. kullanırlar. Fakat bunlar

animasyon halinde öğrenciye gösterilirse daha anlaşılır bir hal alır.” şeklinde ifade ettiği tespit edilmiştir.

3.4. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi Kapsamında Görüşleri Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu alt problem altında katılımcılara dört soru sorulmuştur. Sorular ile katılımcıların animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve ders öğrenme motivasyonlarına etkisine ilişkin görüşlerini tespit etmektir.

3.4.1. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Akademik Başarıya Etkisi	Akademik Başarıyı Artırır	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14	14
	Motivasyonu Artırır	Ö1, Ö3, Ö12, Ö13, Ö14	5
	Kalıcı Öğrenme Sağlar	Ö5, Ö6, Ö7, Ö14	4
	Anlamlı Öğrenme Sağlar	Ö4, Ö8, Ö14	3
	Derse İlgiyi Artırır	Ö1, Ö9, Ö13	3
	Olumlu Tutumu Artırır	Ö1	1
	Problem Çözme Becerisi Kazandırır	Ö14	1
	Ders Materyallerinin Anlaşılmasını Sağlar	Ö14	1

Tablo 7 incelendiğinde çalışmaya katkı sağlayan katılımcıların hepsinin (f:14) “akademik başarıyı artırır” şeklinde ifadelerinde yer verdikleri görülmüştür. Ancak görüş bildiren öğretmenlerden (f:1) “olumlu tutumu artırma, problem çözme becerisi kazandırma ve ders materyallerinin anlaşılmasını sağlar” kodlarını kapsayan görüşe yer verdikleri görülmüştür.

Ö2 kodlu öğretmenin görüşünü “Konuların daha anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağladığı için akademik başarıda da olumlu bir gelişme sağlamaktadır.” şeklinde ifade ettiği tespit edilmiştir. Ö14 kodlu öğretmenin bu soru için “...akademik başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, öğrencilerin ders materyallerini anlamalarını ve uygulamalarını kolaylaştırır. ...öğrenme daha kalıcı ve anlamlı hale getirebilir. Animasyon destekli öğretim, öğrencilerin ders materyallerini daha kolay anlamalarını ve problemleri çözme yeteneklerini geliştirmelerini sağlayabilir.” şeklinde birçok kodu barındıran cevap verdiği tespit edilmiştir.

3.4.2. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığa Etkisi	Çoklu Duyu Organına Hitap Etme	Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö12	6
	Kalıcı Öğrenme	Ö11, Ö13, Ö14	3
	Bağımsız Öğrenmeyi Sağlama	Ö2, Ö14	2
	Öğrenmeyi Kolaylaştırma	Ö1	1
	Fikir Üretme Becerisini Artırma	Ö2	1
	Akademik Başarıyı Artırma	Ö9	1
	Bilgiyi Yapılandırma	Ö4	1
	Anlamlı Öğrenme Sağlama	Ö3	1
	Deneyimleme	Ö4	1
	Eğlenmelerini Sağlama	Ö8	1
	Olumlu Tutum Sağlama	Ö9	1
	Motivasyonu Artırma	Ö9	1
	Odaklanmayı Sağlama	Ö5	1
İlgiyi Artırma	Ö13	1	

Tablo 8 incelendiğinde çalışmaya katılım sağlayan öğretmenlerin bir kısmı (f:6) “çoklu duyuya hitap etme” şeklinde ifadeye yer verirken bir

kısımının ise “kalıcı öğrenme, bağımsız öğrenmeyi sağlama” gibi kodlarla ilişkilile cümlelere yer verdiği tespit edilmiştir.

Ö9 kodlu öğretmenin soruya “öğrencilerin akademik başarı, tutum ve ilgilerinin artışıyla ve derse daha konsantre olmaları ve motive olmaları da öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artıracaklarını düşünüyorum.” şeklinde cevaplandığı görülmüştür. Ö13 ise görüşünü “Animasyon destekli Fen öğretiminde öğrencilerin ilgileri artacağı için verimli ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşecektir.” cümlesi ile ifade etmiştir.

3.4.3. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin öğrenme motivasyonlarını arttırmasına etkisi nedir?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme motivasyonlarına etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi	Motivasyonu Artırır	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14	13
	Dikkati Artırır	Ö2, Ö4, Ö5	3
	Eğlenceli Ders Ortamı	Ö6, Ö8, Ö14	3
	İlgiyi Artırır	Ö2, Ö8	2
	Bireyselliği Destekler	Ö9, Ö13	2
	Etkinlik Çeşitliliği Sağlar	Ö7	1
	Bilgiyi Yapılandırır	Ö10	1
	Görselliği Destekler	Ö14	1
	Özgüveni Artırır	Ö12	1
	Anlaşılrlığı Artırır	Ö14	1

Tablo 9 incelendiğinde çalışmaya katkı sunan öğretmenlerin neredeyse tamamına yakını (f:13) “motivasyonu artırır” koduna ilişkin cevaplar sunduğu, bir kısmının ise (f:3) “eğlenceli ders ortamı” ve “dikkati artırır” kodlarına ilişkin görüş sunduğu tespit edilmiştir.

Ö11 kodlu katılımcının “öğrencilerin motivasyonuna olumlu etki edeceğini düşünüyorum.” cümlesine yer verirken Ö14 ise “...motivasyonlarını arttırmasına, konuları anlamlandırmak ve hatırlamak için

görsel destek sunmaktadır. ...öğrenme sürecini daha keyifli hale getirebilir.” şeklinde ifadeye bulunduğu görülmüştür.

3.4.4. “Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Dersleri Zevkli Hale Getirmesine Etkisi” Temasına Yönelik Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine “Animasyon destekli fen öğretiminin dersleri daha zevkli hale getirmesine etkisi nedir?” sorusu yöneltilmiş olup elde edilen kod ve kategoriler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Animasyon destekli fen öğretiminin dersi zevkli hale getirmesine etkisine yönelik öğretmenlerin görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar	f
Dersleri Zevkli Hale Getirmesine Etkisi	Eğlenceli Ders	Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14	11
	İlgi Çekici Olma	Ö3, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13	8
	Teknoloji Kullanımı	Ö2, Ö8, Ö10, Ö11	4
	Yöntem Çeşitliliği	Ö4, Ö6, Ö10	3
	Güdülenmiş Öğrenci	Ö1, Ö9, Ö14	3
	Konuların Anlaşılabilirliği	Ö2	1
	Çağdaş Öğrenme Ortamı	Ö1	1
	Aktif Katılım	Ö4	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	Ö4	1
	Çoklu Duyulara Hitap Etme	Ö7	1
	Gelişim Seviyesine Uygunluk	Ö12	1
	Görsel Destek Sunma	Ö14	1

Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (f:11) “eğlenceli ders ve ilgi çekici olma” kodlarıyla ilişkilendirdiği, bir kısmının ise “teknoloji kullanımı”, “yöntem çeşitliliği” ve “güdülenmiş öğrenci” kodu ile ilişkili ifadelere yer verdiği görülmüştür.

Ö7 kodlu katılımcının “Öncelikle animasyonlarda kullanılan karakterler, görseller ve müzikler hazırlanan animasyonları öğrenciler açısından eğlenceli hale getirmektedir. ...sevdiği şarkıları kullanmak ya da ilgilerini çekebilecek nesnelere yerleştirmek animasyon destekli fen öğretiminin zevkli hale gelmesini sağlayacaktır.” şeklinde ifadeye yer verdiği tespit edilmiştir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Lisansüstü eğitimde Animasyon Destekli Fen Eğitimi dersini alan fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretiminde animasyon araçlarını kullanımına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen veriler alt başlıklar halinde tartışılmış, sonuç ve öneriler sunulmuştur.

4.1. Animasyon Araçlarının Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, öğretmenlerin animasyon araçlarını “öğrenmeyi kolaylaştıran araçlar”, “somutlaştıran araçlar”, “basitleştiren araçlar”, “dikkat çekici araçlar” ve “işlevsellik sağlayan araçlar” şeklinde tanımladıkları ve daha çok animasyon araçlarının özelliklerini kullanarak tanımladıkları görülmüştür. Alanyazında, animasyon araçlarının basitleştirme ve birden fazla duyu organını işin içine katma (Lirong Xiao, 2013; Toroğlu ve İçingür, 2007), hızlı öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerinden bahsedilmektedir (Chan, 2013). Animasyonun bilinen bir diğer faydası da öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırması ve buna bağlı olarak öğrencilerin öğrenmeye yönelik dikkatlerini ve akademik başarılarını artırmasıdır (Chan, 2013; Dalacosta vd., 2009; Wang ve Reeves, 2006). Ayrıca bu çalışmada animasyon araçlarının “kullanışlı plan sağlama” özelliğinden de bahsedildiği tespit edilmiştir. Alanyazında da teknoloji sayesinde öğretimi planlamanın olumlu taraflarından bahsedilmiştir (Mishra, vd., 2007). Bu çalışmaya katkı sunan öğretmenlerin, animasyon araçlarını tanımlarken daha çok avantajları çerçevesinde tanımladıkları ancak ses, grafik, efekt gibi birçok hareketli materyal olarak ifade edilen animasyon araçlarını (Lin, 2011) tam olarak tanımlamadıkları görülmüştür.

Bu çalışmada öğretmenlerin fen öğretiminde çeşitli animasyon araçlarını tercih ettikleri ve tercih nedenlerini farklı sebeplerle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin “ulaşılabilir erişim”, “ders kapsamı”, “ücretsiz kullanım”, “öğrenme kolaylığı”, “tecrübe”, “uygulama kolaylığı” gibi nedenlerden dolayı çoğunluğunun “PowerPoint” kullandıkları ve bir kısmının “Canva” kullandığı tespit edilmiştir. Ayrıca Storyboard That, Visme, Powtoon, Renderforest, Algodo ve Voki gibi Web 2.0 araçlarını animasyon oluşturmada kullandıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Şentürk’ün (2017) çalışmasında elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin ders için animasyon seçiminde soyut konuları somutlaştıracak şekilde öğretimin kalitesini artırmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Öğretimde kullanılan animasyonlarda motive edici ve eğlendirici özellikler ile alternatif

olarak kullanılabilir olma gibi özelliklerin bulunması gerekir (Bağlama, vd., 2018).

4.2. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Öğrenme ve Anlama Becerilerine Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çalışmaya katkı sunan fen bilimleri öğretmenlerinin tamamına yakını, animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin “anlama becerisini artırma” ifadesine yer verdikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin bir kısmı, animasyon destekli fen öğretiminin “kalıcı öğrenmeyi sağlama”, “somutlaştırma”, “teknoloji okuryazarlığı becerisi” ve “motivasyonu artırma” yönünde görüş sundukları görülmüştür. Jimoyiannis ve Komis (2001) tarafından yapılan çalışmada, animasyon kullanılarak gerçekleştirilen derslerin, öğrencilerin kavramları algı düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Liu (2005) çalışmasında, animasyon destekli öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına olumlu yansıdığı sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada animasyon destekli fen öğretimi, soyut olan kavramları somutlaştırarak kalıcı öğrenmeleri sağlarken öğrencinin motivasyonunu da artırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji okuryazarlığını da artıracığı noktasında görüş belirttikleri görülmüştür. Nitekim animasyon destekli öğretim için teknolojiyi kullanabilme yeterliği söz konusu olduğu için teknoloji okuryazarlığını da artırdığı öğretmenler tarafından düşünülmüş olabilir.

4.3. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Sınıf Ortamına ve Ders Konularının Anlaşılmasına Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Animasyon destekli fen öğretiminin sınıf ortamına etkisine yönelik olarak öğretmenlerin çoğunun “motive edici ortam” olarak görüş sunduğu görülmüştür. Buna ek olarak, “olumlu tutum”, “zevкли öğrenme ortamı”, “eğlenceli öğrenme ortamı”, “merak uyandırma” ve “işbirlikli öğrenme ortamı” olarak da yorumladıkları tespit edilmiştir. Arıcı ve Dalkılıç (2006) çalışmasında, animasyon destekli derslerin öğrenci için etkileşimli bir sınıf ortamı sunduğunu ifade ederken, Steven ve Phillip (1994) ise öğrenme ortamının daha eğlenceli hale geleceğini çalışmasında savunmuştur. Dolayısıyla animasyon destekli fen öğretimi, sınıf ortamını motive edici, eğlenceli ve işbirlikli hale getirmektedir. Öğretmenler animasyon destekli fen öğretiminin olumlu tutum ve merak uyandırdığını belirtmiştir.

Bu çalışmada öğretmenlerin tamamına yakınının, animasyon destekli fen öğretiminin ders konularının “anlaşılabilirliği artırma” kapsamında görüş

belirttikleri görülürken, bir kısmının da “somutlaştırma”, “basitleştirme”, “bireyselleştirme”, “görsel destek sunma” ve “öğrenmeyi keyifli hale getirme” şeklinde görüş belirttiği görülmüştür. Fen bilimleri ders içeriklerinin soyut ve karmaşık olması dersin anlaşılabilirliğini olumsuz etkilemektedir (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Dolayısıyla bu ders konularının somutlaştırılması için çoklu zekâyı destekleyen animasyon araçlarının kullanılması kritik öneme sahiptir. Şimşek (2017) tarafından yapılan çalışmada da animasyon destekli öğretimde bilgilerin kalıcılığı ve soyut konuların anlaşılabilirliğine yönelik vurgu yapılmıştır. Ayrıca alanyazında animasyon araçlarının taşınması gereken özellikler kapsamında basitten karmaşığa, çoklu duyuya hizmet edecek şekilde düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Kahraman, 2013; Teke, 2010). Bu bağlamda, soyut konular içeren fen bilimleri dersinin anlaşılabilirliğini sağlama noktasında animasyon araçlarından yararlanılabileceği bu araştırma kapsamında görüş olarak belirtilmiştir.

4.4. Animasyon Destekli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmaya katkı sunan öğretmenlerin tamamı, animasyon destekli fen öğretiminin öğrencinin “akademik başarısını artırır” özelinde görüş belirttiği tespit edilmiştir. Uzuner ve Çakır’ın (2019) çalışmasında, animasyon destekli öğretimin öğrencinin akademik başarısını artırdığı tespit edilmiştir. Akademik başarının yanı sıra öğretmenlerin “motivasyonu artırır”, “kalıcı öğrenme sağlar”, “anlamli öğrenme sağlar”, “olumlu tutumu artırır” ve “derse ilgiyi artırır” gibi ifadelerle de yer verdikleri görülmüştür. Alanyazında benzer sonuçlar mevcuttur (Bayram, 2012; Daşdemir, vd., 2013; Göktürk, 2015; Moore ve Kearsley, 2012). Alanyazından farklı olarak bu çalışmada “ders materyallerinin anlaşılmasını sağlar” görüşüne yer verildiği görülmüştür. Nitekim animasyon araçları sayesinde ders materyali olan kitaplardaki hareketsiz metin ve görsellerin hareket ve ses özelliği kazanması öğretmenlerin bu şekilde bir kanıya ulaşmasını sağlamış olabilir. Buradan hareketle kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi ve öğrencinin akademik başarısının artması beklenen bir sonuçtur.

Bu çalışmaya katkı sunan öğretmenlerin çoğunun, animasyon destekli fen öğretiminin öğrenci bilgilerinin kalıcılığı kapsamında “çoklu duyu organına hitap etme” bağlamında görüş sunduğu tespit edilmiştir. Şentürk’ün (2017) çalışmasında da görsel ve kinestetik öğrenme şekline sahip öğrenciler için animasyon destekli öğrenmenin önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, animasyon destekli öğretimin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına etkisini vurgulayan araştırmalar da mevcuttur (Hallinger, vd., 2017; Hallinger ve Wang, 2020;

Koç, vd., 2013). Bu çalışmaya görüş bildiren öğretmenlerin bir kısmının da “bağımsız öğrenmeyi sağlama”, “öğrenmeyi kolaylaştırma” ve “fikir üretme becerisini artırma” şeklindeki ifadelerle yer verdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin görüşleri ile animasyon destekli öğretimin bireyselleştirilmiş öğrenmeyi destekler nitelikte bağlam kurduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin tamamına yakınının, animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin öğrenme motivasyonları üzerinde “motivasyonu artırır” şeklinde görüş belirttiği görülmüştür. Alanyazında, animasyon destekli öğretimin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı noktasında çalışmalar mevcuttur (Kim, vd., 2007; Yıldırım, 2017). BoushahAzzaroulli (2019) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin İngilizce kelime öğrenmesinde animasyon destekli öğretimin olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiş, bunun yanı sıra öğrencilerin derse olan motivasyonlarının da pozitif yönde artış gösterdiği ifade edilmiştir. Bireyi farklı şekilde harekete geçiren enerji olarak tanımlanan motivasyonun (Woodworth, 1918) öğrenme üzerinde etkisi söz konusudur. Bu çalışmada katılımcıların görüşlerinde “dikkati artırır” ve “öz güveni artırır” şeklindeki ifadelerle de yer verdiği görülmüştür. Özellikle motivasyondaki artışın, öğrencinin öz güven duygusuna etki edeceği öğretmenler tarafından düşünülmüş olabilir.

Bu çalışmaya katkı sunan öğretmenlerin çoğunun, animasyon destekli fen öğretiminin dersi zevkli hale getirme noktasında “eğlenceli ders” görüşüne sıkça yer verdikleri görülmüştür. Yıldırım’ın (2017) yaptığı çalışmada, animasyon destekli öğretimden öğrencilerin zevk aldığı ve eğlendikleri şeklinde görüşe ulaşıldığı görülmüştür. Ayrıca katılımcıların “ilgi çekici olma”, “teknoloji kullanımı”, “yöntem çeşitliliği” ve “güdülenmiş öğrenci” şeklinde görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin görüşlerinden yola çıkarak, animasyon araçları kullanarak hazırlanan eğlenceli dersler, öğrencilerin ilgisini çekmekte ve onları derse daha fazla motive etmekte, ayrıca teknoloji kullanımı sayesinde dersler daha aktif hale gelirken, yöntem çeşitliliği ile her öğrencinin öğrenme tarzına hitap edilebilmektedir. Bu sayede, güdülenmiş öğrenciler derslere daha aktif katılım sağlamakta ve öğrenme süreçleri daha verimli geçmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, çalışmaya görüşleri ile katkı sağlayan öğretmenlerin, fen öğretiminde kullanılan animasyon araçlarını daha çok bu araçların avantajlarını göz önünde bulundurarak tanımladıkları görülmüştür. Bu nedenle, teknoloji kabul modelinin dayanaklarından biri olan yararcılık unsurunun (Davis, 1989) öğretmen görüşlerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Öğretmenlerin

ulaşılabilirlik ve erişim kolaylığı, ücretsiz olması, dersin kapsamı ve tecrübe gibi kriterler nedeniyle en çok PowerPoint sunum aracını tercih ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin animasyon araçları sayesinde öğrencilerin anlama becerisini artırdığı ve motive edici bir sınıf ortamı oluşturduğu, bu sayede onların akademik başarılarına etki ettiği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca animasyon araçlarının çoklu duyuya hitap etmesi ve soyut konuları somutlaştırmasından dolayı bilginin kalıcılığını artırdığı ve derslerin anlaşılabilirliğini sağladığı düşüncesine yer verildiği tespit edilmiştir. Elde edilen bir diğer önemli sonuç ise öğretmenlerin animasyon destekli fen öğretiminde öğrencilerin motivasyonlarının artacağı ve dersin daha zevkli hale geleceği düşüncesidir.

Yürütülen bu çalışma kapsamında şu önerilerde bulunulmuştur:

- Öğretmenlerin animasyon araçlarını derslerde daha çok kullanmalarını teşvik etmek için proje ve yarışmalar düzenlenebilir.
- Eğitim paydaşlarının animasyon araçlarını etkin bir şekilde kullanabilmesi için çeşitli seminerler ve kurslar düzenlenebilir.
- Animasyon destekli öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına ve akademik başarılarına etkisi incelenip ders planları bu doğrultuda revize edilebilir.
- Bu araçların etkin kullanılabilmesi için ders materyalleri güncellenip zenginleştirilebilir.

Kaynaklar

- Akkoyunlu, B. and Orhan, F. (2001). The use of computers in K-12 schools in Turkey. *TechTrends*, 45(6), 29-31.
- Arıcı, N., & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. *Kastamonu Education Journal*, 14(2), 421-430.
- Atabek Yılmaz, A. (2019). *Türkiye’de üretilen 3b animasyonların ve sektör sorunlarının animasyon sektörü çalışanları tarafından değerlendirilmesi* (Tez No. 546971) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Bağlama, B., Yücesoy, Y., & Yıkılmış, A. (2018). Using animation as a means of enhancing learning of individuals with special needs. *TEM Journal*, 7(3), 670.
- Bayram, K. (2012). *Animasyon kullanımının öğretmen adaylarının genel kimyaya dersindeki erişilerine, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Tez No:311805). [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya], Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ben Ouahi, M., Lamri, D., Hassouni, T., Ibrahmi, A., & Mehdi, E. (2022). Science Teachers’ Views on the Use and Effectiveness of Interactive Simulations in Science Teaching and Learning. *International Journal of Instruction*, 15(1), 277-292.
- Bıçak, F. (2019). *Simülasyonlarla Zenginleştirilmiş Etkileşimli Tahta Kullanımının Fen Bilimleri Dersinde Akademik Başarıya Etkisi: ‘6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Örneği’*. (Tez No. 573806) [Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Boushah Azzarouali, A. (2019). Animation as an educational tool to learn English vocabulary in a Catalan Primary School.
- Boyacı, M. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde animasyon uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Tez No. 445155) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ceylan Çapar, M. ve Ceylan, M. (2022). Durum çalışması ve olgubilim desenlerinin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 295-312. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1227359>
- Chan, C. K. Y. (2013): Use of animation in engaging teachers and students in assessment in Hong Kong higher education, *Innovations in Education and Teaching International*, DOI: 10.1080/14703297.2013.847795
- Creswell, J.W. (2019). Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri (Çev. Ed. H. Özcan). Ankara: Anı yayıncılık.

- Creswell, J. W. (2020). “Nitel Araştırma Yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni”. (Çev: M. Bütün ve B. Demir). (5.Baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çamloğlu, N. (2014). *Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına motivasyonlarına ve akademik öz yeterliliklerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çapar, M. C., & Ceylan, M. (2022). Durum çalışması ve olgubilim desenlerinin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 295-312.
- Çelik, C., Güven, G. ve Çakır, N. K. (2020). Integration of mobile augmented reality (mar) applications into biology laboratory: Anatomic structure of the heart. *Research in Learning Technology*, 28(3), 1-11.
- Çetin, C., & Karalar, S. (2016). X, Y ve Z kuşağı öğrencilerin çok yönlü ve sınırsız kariyer algıları üzerine bir araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(28), 157-197.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, JA, & Spyrellis, N. (2009). İlköğretimde fen bilimleri öğretimi için animasyonlu çizgi filmlerle multimedya uygulaması. *Bilgisayarlar ve Eğitim*, 52 (4), 741-748.
- Daşdemir, İ. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Tez No: 319673). [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Daşdemir, İ. (2013). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- Davis, F. D., (1989) Algılanan Kullanışlılık, Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Kullanıcı Kabulü Bilgi Teknolojisi, *MIS Dergisi*, 13(3): 319-340.
- Dehon, J., Snauwaert, P. & Simon, J. (2021). Étude des représentations dynamiques microscopiques d’une réaction chimique à l’aide de la technique du slowmation Étude transversale auprès d’élèves de grades 9 à 12 en Belgique francophone. Dans Actes des Onzièmes Rencontres Scientifiques de l’Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et Technologies, 291-298.
- Devran, P., Öztay, E. S., & Tarkin-Çelikkıran, A. (2021). Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(4), 1789-1825. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.938487>
- Eryiğit, U. (2018). *Fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 502360) [Yüksek

- Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy [Üniversitesi-Burdur]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Fernandes, G. W. R., Rodrigues, A. M. and Ferreira, C. A. R. (2019). *Using ICT in Inquiry-Based Science Education*. Springer International Publishing.
- Göker, S. D. (2021). Eğitim 4.0 temelinde tanımlanan yeni öğretmenlik yetkinlik alanları. E. Y. (EYUDER) içinde, XII. Uluslararası Eğitim Yönetimi Forumu (S. 61-71). Ankara: Eyuder Yayınları.
- Göktürk, M. (2015). *Fen ve Teknoloji dersinde TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi* (Tez No. 415438) [Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Grimalt-Álvaro, C., Ametller, J., and Pintó, R. (2019). Factors Shaping the Up take of ICT in Science Classrooms. A Study of a Large-Scale Introduction of Interactive White boards and Computers. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(1), 18-36.
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trust worthiness of naturalistic inquiries. *Educational Communication and Technology Journal*, 29(2), 75-91.
- Gülçiçek, Ç., & Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134).
- Hallinger, P., Shaobing, T., & Jiafang, L. (2017). Learning to make change happen in Chinese schools: adapting a problem-based computer simulation for developing school leaders. *School Leadership ve Management*, 37(1-2), 162-187.
- Hallinger, P., & Wang, R. (2020). Analyzing the intellectual structure of research on simulation-based learning in management education, 1960–2019: A bibliometric review. *The International Journal of Management Education*, 18(3), 100418.
- İzci, E., & Eroğlu, M. (2016). Evaluation of in-service training program named Technology Usage Course in Education Eğitimde Teknoloji Kullanımı Kursu hizmet içi eğitim programının değerlendirilmesi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 1666-1688.
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & education*, 36(2), 183-204.
- Kahraman, A. D. (2013). *Canlandırmanın (Animasyonun) Öğrenci Başarılarına ve Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi*. (Tez No: 333509) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara] Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi.

- Kidman, G. (2015). Facilitating meta-learning in pre-service teachers: Using integration and Slowmation animation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 117-123.
- Kim S., Yoon M., Whang S.M., Tversky B. and Morrison J.B. (2007). The Effect of Animation on Comprehension and Interest. *Journal of Computer Assisted Learning*, 3: 260-270.
- Koç, Y., Şimşek, Ü. ve Has, C. (2013). *Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Etkisi*. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2,145-156.
- Lin, H. (2011). Facilitating Learning from Animated Instruction: Effectiveness of Questions and Feedback as Attention-directing Strategies. *Educational Technology & Society*, 14 (2), 31-42.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. Newberry Park.
- Liu, H. C., (2005). "Examining the use of computer simulation stop remote learning of electro chemistry among college students ". *Retrospective Theses and Dissertations*. Paper 1576.
- McGrath, P. A., Brown, S. C., & Collins, J. (2005). Paediatric palliative medicine. *Oxford textbook of palliative medicine*, 3.
- MEB, (2019). 2023 Eğitim Vizyonu. <https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-vizyonu/icerik/23>.
- Mills, R., Tomas, L. ve Lewthwaite, B. (2019). Öğrenci yapımı animasyonun ortaokul öğrencilerinin levha tektoniği hakkındaki öğrenmeleri üzerindeki etkisi. *Bilim Eğitimi ve Teknoloji Dergisi*, 28 , 165-177.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Zhao, Y. (2007). *Faculty development by design: Integrating technology in higher education*. IAP.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). Distance education: A systems view of online learning (3rd Edition). Wadsworth Cengage Learning.
- Öztürk, E. (2023). *Teknoloji destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen konularına yönelik ilgilerine etkisi* (Tez No. 830408) [Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi-Karaman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sağlık, M. and Öztürk, S. (2001). Television as an educational technology: Using television at open educational faculty, Anadolu University. *The Turkish Online Journal of Distance Education*, 2(1), 74-82.
- Steven, D. E., Phillip L.M (1994). Inside 3D Studio, McGraw Hill USA.
- Suri, H., & Clarke, D. (2009). Advancements in research synthesis methods: From a methodologically inclusive perspective. *Review of Educational Research*, 79(1), 395-430.
- Şentürk, M. L. (2017). *Fizik öğretmenlerinin kuvvet ve hareket konusunda animasyon & simülasyon-TPAB düzeyleri: Sınıf içi bütüncül çoklu durum çalışması*.

- (Tez No. 486024) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şimşek, F. (2017). Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 112-124.
- TDK, (2024). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/>
- Teke, H. (2010). *Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılan Simülasyon Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine Etkisi*. (Tez No. 264369) [Yüksek Lisans Tezi, Selçuklu Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tekindal, M., & Arsu, Ş. U. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153-172.
- Toroğlu, A., & İçingür, Y. (2007). Üç boyutlu bir animasyon sisteminin tasarımı ve teknoloji eğitiminde kullanılması. *Politeknik Dergisi*, 10(3), 247-252.
- Türkmen, H. and Pedersen, J. E. (2005). Examining the technological history of Turkey impacts on teaching science. *Science Education International*, 17 (2), 115-123.
- Uzuner, Ö. N. ve Çakır, R. (2019). Yavaş geçişli animasyon teknolojisinin başarıları, bilimsel düşünceleri ve hedeflerinin kapsamı. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8 (2), 323-341.
- Wang, SK ve Reeves, TC (2006). Lise yer bilimleri dersinde web tabanlı bir öğrenme ortamının öğrenci motivasyonu üzerindeki etkileri. *Eğitim Teknolojisi Araştırma ve Geliştirme*, 54 , 597-621.
- Woodworth, R. S. (1918). *Dynamic psychology*. New York: Columbia University Press.
- Xiao, L. (2013). Animation trends in education. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(3), 286.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the social sciences]. Seçkin Yayıncılık.

Dijitalleşme, Yapay Zekâ ve Eğitim Yönetimi

Editör: Doç. Dr. Murat Polat

Dijitalleşme ve yapay zekâ, günümüzde eğitim süreçlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır. Eğitim ortamları, geleneksel yaklaşımların yanı sıra teknoloji destekli uygulamalarla da şekillenmekte ve bu durum öğretim süreçlerinden eğitim yönetimine kadar pek çok alanı etkilemektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli eğitim yönetiminin nasıl yapılandırılması gerektiği, dijitalleşmenin eğitim ortamlarına etkilerinin hangi açılardan ele alınabileceği ve yapay zekânın öğretim süreçlerine entegrasyonunda dikkat edilmesi gereken pedagojik ve etik unsurlar önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır.

Bu eser, eğitimde dijital dönüşüm süreçlerine ilişkin çok yönlü bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır. Eğitim yöneticileri, öğretmenler, akademisyenler ve politika yapıcılar gibi geniş bir kesime hitap eden bu kitap, yapay zekâ ve dijital teknolojilerin eğitimde nasıl etkili kullanılabileceğine dair farklı bakış açılarını bir araya getirmektedir. Kitapta, yapay zekânın eğitimdeki kullanım alanları, dijitalleşmenin sınıf içi ve okul yönetim süreçlerine etkileri ile eğitim yönetiminde yapay zekâ tabanlı analitik yaklaşımlar ele alınmaktadır.

Öğrenme süreçlerinde yapay zekânın nasıl kullanıldığına yönelik tartışmalar, farklı eğitim seviyelerinden örneklerle ele alınmaktadır. Ön lisans düzeyindeki mesleki eğitimlerden tıbbi laboratuvarlarda yapay zekâ kullanımına kadar geniş bir perspektif sunulmaktadır. Bunun yanı sıra, fen öğretiminde animasyon araçlarının kullanımına yönelik etkiler değerlendirilerek, teknolojinin öğretim sürecindeki rolü incelenmektedir. Yapay zekâ destekli öğrenme analitiği konusuna odaklanan bölümlerde, veri odaklı öğrenme süreçlerinin nasıl şekillendiği, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerine nasıl katkı sunduğu ve öğrencilerin akademik performanslarını nasıl etkilediği gibi konular ele alınmaktadır. Eğitim yönetimi açısından ise akıllı eğitim sistemlerinin sunduğu olanaklar, yapay zekâ ile bütünleşik karar alma süreçleri ve teknolojiyi iyimserlik perspektifi üzerinden dijitalleşmenin eğitim yönetişimine etkileri analiz edilmektedir.

Bu eser, eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâ konularına dair teorik çerçeve sunmanın yanı sıra, bu alandaki güncel araştırmalardan ve uygulamalardan da yararlanarak kapsamlı bir değerlendirme yapmayı hedeflemektedir. Dijital dönüşümün eğitim süreçlerine etkilerini akademik bir bakış açısıyla ele alan bu çalışma, konuya dair bilimsel tartışmalara katkı sunmayı amaçlamaktadır. Eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâyâ ilişkin tartışmaları derinleştirmek isteyen araştırmacılar ve eğitim paydaşları için bu kitabın faydalı bir kaynak olması umuduyula...