

Eğitimde Yapay Zeka

Kuramdan Uygulamaya

Editörler:

Vasif NABIYEV

Ali Kürşat ERÜMIT

3. Baskı





Editörler: Prof. Dr. Vasif NABİYEY - Doç. Dr. Ali Kürşat ERÜMİT

EĞİTİMDE YAPAY ZEKA **Kuramdan Uygulamaya**

ISBN 978-625-8325-35-5

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2022, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayineimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000' in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

1. Baskı: Haziran 2020, Ankara

3. Baskı: Ağustos 2022, Ankara

Yayın-Proje: Zeynep Güler
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

*"Sıradan öğretmen anlatır.
İyi öğretmen açıklar.
Yetenekli öğretmen yapar ve gösterir
Büyük öğretmen esin kaynağı olur."*

William Arthur Ward

ÖN SÖZ

Günümüz dünyasında teknolojiadaki hızlı gelişim de yapay zeka çalışmalarının önemli bir yeri vardır. Özellikle son 20 yılda tüm dünyada yapay zeka çalışmaları hız kazanmıştır ve her alanda ağırlığını hissettirmektedir. Yapay zeka uygulama ve yazılımlarının sağladığı avantajlar, gelecekte bu çalışmaların çok daha büyük etkilerinin olacağını habercisidir. Durumun farkında olan şirketler ve ülkeler ise bu konudaki yatırımlarını şimdiden artırmakta ve altyapıyı hazırlamaktadırlar. Yapay zeka alanındaki gelişmeleri kaçırmamak ve öncü olabilmek için bazı ülkeler şimdiden yapay zeka derslerini öğretim programlarına eklemiştir. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretim programına ilgili konuların dahil edilmesi öngörülmektedir.

Eğitimde yapay zeka kullanımı konusunda Türkçe kaynaklar oldukça kısıtlıdır. Bu kitap, kapsamı ile eğitimde yapay zeka konusunda ülkemizde öncü sayılabilir. Onbeş bölümden oluşan kitapta öncelikle yapay zeka, ele aldığı konular ve problemleri hakkında genel bilgiler verilmektedir. Kitabın sonraki bölümlerinde ise eğitimin farklı süreçlerinde kullanılan yapay zeka teknolojilerine ve yapay zeka tekniklerinin kuramsal ve uygulama boyutlarındaki örneklerine yer verilmiştir.

Yapay zeka hızla yol almakta ve günlük hayatın içinde her geçen gün daha fazla karşımıza çıkmaktadır. Bu süreçte yapay zekanın eğitim ortamlarına teknik ve pedagojik etkilerinin neler olduğunu belirlemeye yönelik çalışmalar henüz çok daha yenidir ve bu yöndeki çalışmalara ihtiyaç vardır. Yapılacak çalışmalardan elde edilecek bulgular ülkemizin bu yarışta yerini alabilmesi için oldukça önemlidir. Bu kitabın, eğitimde yapay zeka çalışmaları için temel bir esin kaynağı ve yol gösterici olmasını dileriz.

Kitabın yayınlanmasındaki büyük emekleri ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. Hasan KARAL'a teşekkür ederiz.

Editörler

Vasif NABİYEYEV

Ali Kürşat ERÜMİT

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editörler: Prof. Dr. Vasif NABIYEV - Doç. Dr. Ali Kürşat ERÜMİT

1. Bölüm: Yapay Zekanın Temelleri

Prof. Dr. Vasif NABIYEV - Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-0314-8134

Doç. Dr. Ali Kürşat ERÜMİT - Trabzon Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-4910-4989

2. Bölüm: Eğitimde Yapay Zekanın Roller ve Eğitsel Yapay Zeka Uygulamaları

Doç. Dr. Ağah Tuğrul KORUCU - Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-8334-1526

Hüsnüye BİÇER - Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-6532-807X

3. Bölüm: Yapay Zeka Teknolojisinin Kullanıldığı Yeni Nesil Öğretim Materyalleri

Doç. Dr. Sakine ÖNGÖZ - Trabzon Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-2232-7031

4. Bölüm: Okullarda Yapay Zeka Öğretimi

Doç. Dr. Ali Kürşat ERÜMİT - Trabzon Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-4910-4989

Tuğçe CALAP

ORCID No: 0000-0002-8751-8771

Ahmet Fazıl ÇOLAK

ORCID No: 0000-0003-0317-9387

Seda YAVUZ

ORCID No: 0000-0002-7476-0817

Eyüp AYDIN

ORCID No: 0000-0002-0485-4535

5. Bölüm: Eğitimde Yapay Zeka Uygulamalarına İlişkin Yaklaşımlar ve Modeller

Doç. Dr. Funda DAĞ - Kocaeli Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0868-6647

6. Bölüm: Eğitimde Yapay Zeka Uygulamalarına İlişkin Teknolojik ve Pedagojik Yaklaşımlar

Doç. Dr. Funda DAĞ - Kocaeli Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0868-6647

7. Bölüm: Karar Ağaçlarının Ölçme Aracı Geliştirmeye Katkısı

Emine KOCAMAN - Milli Eğitim Bakanlığı

ORCID No: 0000-0002-2419-5645

Dr. Öğr. Üyesi Müzeyyen BULUT ÖZEK - Fırat Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7594-8937

Doç. Dr. Oğuzhan ÖZDEMİR - Fırat Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5310-6605

8. Bölüm: Eğitsel Veri Madenciliğinin Örnek Bir Uygulama ile Değerlendirilmesi

Dr. Hanife GÖKER - Kütaahya Dumlupınar Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-4732-7751

Doç. Dr. Hakan TEKEDERE - Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-7856-9921

9. Bölüm: Makine Öğrenmesi ve Eğitim Sistemine Getirdikleri

Doç. Dr. Ferhat Kadir PALA - Aksaray Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-3803-3732

10. Bölüm: Eğitimde Yapay Zeka Çalışmaları: Araştırma Eğilimleri, Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Dr. Güray ARIK - J.Gn.K.İğfi

ORCID No: 0000-0003-4435-0881

Prof. Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU - Hacettepe Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5010-484X

11. Bölüm: Makine Öğrenmesi ile Tahmin: Akademik Başarı Örneği

Dr. Öğr. Üyesi Ergün AKGÜN - Bahçeşehir Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-7271-6900

Doç. Dr. Yücel Batu SALMAN - Bahçeşehir Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-2016-4443

Dr. Öğr. Üyesi Serkan AYVAZ - Yıldız Teknik Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-2016-4443

Prof. Dr. Şirin KARADENİZ ORAN - Bahçeşehir Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-1805-589X

12. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirmede Yapay Zeka Kullanımı ve Yabancı Dil Öğretimi Örnekleri

Öğr. Gör. Arda BAYRAKTAROĞLU - Sabancı Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-7937-5555

Prof. Dr. Tufan ADIGÜZEL - Özyeğin Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-6232-1246

13. Bölüm: Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Birlikte Kullanılması ile Değerlendirilmesi

Prof. Dr. Ahmet TEKİN - Fırat Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9261-8243

Ebru POLAT - MEB

ORCID No: 0000-0002-5060-7383

14. Bölüm: Tıp Eğitiminde Yapay Zeka

Dr. Ozan KARACA - Ege Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-5431-0942

Doç. Dr. S. Ayhan ÇALIŞKAN - Ege Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9714-6249

Dr. Kadir DEMİR - Dokuz Eylül Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9568-9450

15. Bölüm: Karşı Olgusal Etkinin Tahmin Edilmesi: Sentetik Kontrol Yöntemi

Dr. Öğr. Üyesi Fatih KALECİ - Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-6823-3773

İÇİNDEKİLER

| | |
|----------------------------|----|
| Ön Söz..... | iv |
| Bölümler ve Yazarları..... | v |

1. BÖLÜM

YAPAY ZEKANIN TEMELLERİ

| | |
|--|----|
| 1. Giriş..... | 2 |
| 2. Yapay Zekanın Ele Aldığı Konular..... | 8 |
| 3. Yapay Zekanın Evreleri..... | 10 |
| 4. Yapay Sistemin Öğrenmesi ve Derin Öğrenme..... | 11 |
| 5. Derin Öğrenme ve Bilgisayar Yaratıcılığı Örnekleri..... | 18 |
| 6. Yapay Zekanın Etik, Yasal ve Ahlaki Durumu | 25 |
| 7. Yapay Zekanın Karşılaştığı Problemler | 26 |
| 8. Eğitimde Yapay Zeka..... | 28 |
| 9. Sonuç ve Öneriler..... | 32 |
| 10. Kaynaklar | 34 |

2. BÖLÜM

EĞİTİMDE YAPAY ZEKANIN ROLLERİ VE EĞİTSEL YAPAY ZEK UYGULAMALARI

| | |
|---|----|
| 1. Giriş..... | 38 |
| 2. Kuramsal Çerçeve | 41 |
| 2.1. 2023 Eğitim Vizyonu | 41 |
| 2.2. Eğitimde Yapay Zekanın Rolü | 42 |
| 3. Uygulamalar | 49 |
| 3.1. Eğitimde Kullanılabilecek Yapay Zeka Teknikleri | 49 |
| 3.2. Eğitimde Yapay Zeka Teknolojisi Kullanan Uygulamalar | 52 |
| 4. Sonuç..... | 55 |
| 5. Kaynaklar | 56 |

3. BÖLÜM

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİSİNİN KULLANILDIĞI YENİ NESİL ÖĞRETİM MATERYALLERİ

| | |
|--|----|
| 1. Giriş..... | 58 |
| 2. Öğretim Materyali - Yapay Zeka İlişkisi..... | 60 |
| 3. Yapay Zeka Teknolojisinin Kullanıldığı Öğretim Materyali Örnekleri..... | 62 |
| 3.1. Eğitim Yazılımları | 63 |
| 3.3. Dijital Kitaplar | 66 |
| 3.4. Web Materyalleri..... | 69 |
| 3.5. Müzeler | 71 |
| 3.6. Arayüz Ajanları, Asistanlar, Avatarlar | 75 |
| 3.7. Öğretici Robotlar ve Robot Öğretmenler | 78 |
| 4. Sonuç..... | 81 |
| 5. Kaynaklar | 82 |

4. BÖLÜM

OKULLARDA YAPAY ZEKA ÖĞRETİMİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 86 |
| 2. Eğitimde Yapay Zekanın Tarihsel Gelişimi..... | 87 |
| 3. Ülkelerin YZ Müfredatları/ Çalışmaları | 92 |
| 4. Sonuç..... | 109 |
| 5. Kaynaklar | 112 |

5. BÖLÜM

EĞİTİMDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR VE MODELLER

| | |
|---|-----|
| 1. Giriş..... | 114 |
| 2. Temel Kavramlar ve Farklılıklar | 115 |
| 3. Uyarlanı Öğretim..... | 116 |
| 3.1. Makro Düzey (Macro Level) Uyarlama Modeli..... | 117 |
| 3.2. Bireysel Özellik ve Öğretimsel Müdahale Etkileşimleri (Aptitude- Treatment Interactions) Modeli | 117 |
| 3.3. Mikro Seviye Uyarlama (Micro Level Adaptation) Modelleri..... | 118 |
| 4. Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS) | 119 |
| 4.1. ZÖS Bileşenleri..... | 119 |
| 4.2. Uzman Modeli..... | 120 |
| 4.2.1. Kara Kutu (Black Box) Uzman Sistem Yaklaşımı | 121 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.2. Ölçüt Temelli (Criterion-Based) Uzman Sistem Yaklaşımı | 121 |
| 4.2.3. ZÖS'nde Uygulanan Uzman Model Yaklaşımı | 122 |
| 4.3. Öğrenci Modeli | 124 |
| 4.3.1. ZÖS Türlerine Göre Öğrenci Modeli İşlevleri | 125 |
| 4.3.2. Öğrenci Modeli Yapısı ve Modelleme Yaklaşımları | 126 |
| 4.3.3. Tanılama Süreci..... | 128 |
| 4.4. Öğretim Modeli..... | 131 |
| 4.5. Kullanıcı Arayüz Modeli | 131 |
| 4.6. ZÖS Örnekleri..... | 132 |
| 4.7. ZÖS'nin Zayıf ve Güçlü Yanları..... | 133 |
| 5. Uyarlanın Öğretim Sistemleri | 134 |
| 5.1. Kullanıcı Modeli..... | 135 |
| 5.2. Bilgi Alanı (Domain) Modeli | 136 |
| 5.2.1. Kaplama (Overlay) Bilgi Modeli..... | 137 |
| 5.3. Uyarlama Modeli | 137 |
| 5.3.1. Bağlantı Uyarlama: “Uyarlanın Gezinme” Yöntemi..... | 138 |
| 5.3.2. İçerik Uyarlama: “Uyarlanın Sunum” Yöntemi | 138 |
| 5.4. UHS'nde Kullanıcı Arayüzü | 140 |
| 5.5. UHS Tasarım Modelleri | 140 |
| 5.6. Eğitsel UHS Örnekleri..... | 140 |
| 5.7. Eğitsel UHS'nin Zayıf ve Güçlü Yönleri | 141 |
| 6. Sonuç ve Öneriler..... | 142 |
| 7. Kaynaklar | 144 |

6. BÖLÜM

EĞİTİMDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA İLİŞKİN TEKNOLOJİK VE PEDAGOJİK YAKLAŞIMLAR

| | |
|---|-----|
| 1. Giriş..... | 148 |
| 2. YZ-Eğitim Alanına İlişkin Teknolojik Yaklaşımlar | 150 |
| 2.1. U-ZÖS ve Bileşenleri..... | 150 |
| 2.1.1. U-ZÖS Öğretici Modelinde Kullanılan Yöntemler | 151 |
| 2.1.2. U-ZÖS'nin Güçlü Yönleri | 154 |
| 2.1.3. YZ-Eğitim Alanında Mevcut Araştırma Boşlukları..... | 155 |
| 2.2. Model Tabanlı Bilgi Gösterimi ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi | 156 |
| 2.3. E-Öğrenme Standartları ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi..... | 158 |
| 2.4. Veri Madenciliği ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi..... | 159 |
| 2.5. Makine Öğrenmesi ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi | 160 |
| 2.6. Kişisel Öğrenme Ortamları (Personal Learning Environments)..... | 161 |
| 2.7. Semantik Web ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi..... | 161 |

| | |
|---|-----|
| 3. Pedagojik Yaklaşımlar ve YZ-Eğitim Alanı Araştırmalarına Etkisi..... | 162 |
| 3.1. Davranışçı ve Bilişsel Kuramların YZ-Eğitim Alanıyla İlişkisi..... | 162 |
| 3.2. Yapılandırmacı Kuramların YZ-Eğitim Alanıyla İlişkisi..... | 163 |
| 3.3. Koşullu Öğretim Sistemleri (Contingent Teaching Systems)..... | 164 |
| 3.4. Motivasyon Tabanlı Uyarlanırlar Sistemler (Motivation-Based Adaptive Systems)..... | 165 |
| 3.5. İşbirlikçi Öğrenme Sistemleri (Collaborative Learning Systems)..... | 165 |
| 3.6. Bağlantıcılık (Connectivism) ve YZ-Eğitim Alanı İlişkisi..... | 166 |
| 4. Sonuç ve Öneriler..... | 166 |
| 5. Kaynaklar..... | 169 |

7. BÖLÜM

KARAR AĞAÇLARININ ÖLÇME ARACI GELİŞTİRMEYE KATKISI

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 174 |
| 2. Kuramsal Çerçeve..... | 176 |
| 2.1. Karar Ağacı Algoritmaları..... | 178 |
| 2.1.1. AID Algoritması..... | 178 |
| 2.1.2. CHAID Algoritması..... | 180 |
| 2.1.3. CART Algoritması..... | 181 |
| 2.1.4. ID3 Algoritması..... | 181 |
| 2.1.5. E-CHAID Algoritması..... | 181 |
| 2.1.6. C4.5 Algoritması..... | 182 |
| 2.1.7. C5.0 Algoritması..... | 182 |
| 2.1.8. SLIQ Algoritması..... | 182 |
| 2.1.9. SPRINT Algoritması..... | 183 |
| 2.1.10. QUEST Algoritması..... | 183 |
| 2.2. Entropi ve Bilgi Kazancı..... | 183 |
| 2.3. Karar Ağaçlarının Eğitimde Kullanımı..... | 192 |
| 3. Karar Ağaçları ile Bir Ölçme Aracının Değerlendirilmesi Örneği..... | 195 |
| 4. Sonuç ve Öneriler..... | 200 |
| 5. Kaynaklar..... | 201 |

8. BÖLÜM

EĞİTSEL VERİ MADENCİLİĞİNİN ÖRNEK BİR UYGULAMA İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 206 |
| 2. Eğitsel Veri Madenciliği ve Uygulamaları..... | 208 |
| 2.1. Eğitsel Veri Madenciliği..... | 208 |

| | |
|--|-----|
| 2.2. Eğitsel Veri Madenciliği Metotları..... | 212 |
| 2.3. Eğitsel Veri Madenciliği ile İlgili Mevcut Çalışmalar..... | 214 |
| 3. Uygulama: Eğitsel Veri Madenciliği Teknikleri ile Erken Okul Terki Riskinin Tahmin Edilmesi | 218 |
| 3.1. Uygulama Süreci | 218 |
| 3.2. Verilerin Elde Edilmesi | 220 |
| 3.3. Veri Ön işleme | 220 |
| 3.3.1. Veri Temizleme | 221 |
| 3.3.2. Veri Bütünleştirme | 221 |
| 3.3.3. Veri Dönüştürme..... | 222 |
| 3.3.4. Veri Azaltma..... | 223 |
| 3.4. Modelleme | 224 |
| 3.4.1. Verinin Eğitim ve Test Kümesine Ayrılması | 225 |
| 3.4.2. Sınıflandırma Algoritmalarının Performanslarının Karşılaştırılması..... | 226 |
| 4. Sonuç..... | 228 |
| 5. Kaynaklar | 229 |

9. BÖLÜM

MAKİNE ÖĞRENMESİ VE EĞİTİM SİSTEMİNE GETİRDİKLERİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 234 |
| 2. Makine Öğrenmesi Yöntemleri | 236 |
| 2.1. Kuramsal Çerçeve | 236 |
| 2.1.1. Klasik Makine Öğrenmesi..... | 236 |
| 2.1.2. Takviyeli Öğrenme (Reinforcement Learning)..... | 242 |
| 2.1.3. Yapay Sinir Ağları | 243 |
| 2.1.4. Birlik Yöntemleri (Ensemble methods) | 249 |
| 2.2. Makine Öğrenmesinin Eğitim Sistemine Getirdikleri | 249 |
| 2.2.1. Eğitimde Kullanılan Bazı Makine Öğrenmesi Örnekleri | 249 |
| 2.2.2. Eğitim ve Makine Öğrenmesi İçin Değerlendirme | 252 |
| 2.2.3. Zayıf ve Güçlü Yanları..... | 252 |
| 3. Sonuç ve Öneriler..... | 253 |
| 4. Kaynaklar | 254 |

10. BÖLÜM

EĞİTİMDE YAPAY ZEKA ÇALIŞMALARI: ARAŞTIRMA EĞİLİMLERİ, KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

| | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Giriş..... | 260 |
| 1.1. Çalışmanın Amacı | 261 |
| 2. Kuramsal Çerçeve..... | 261 |

| | |
|---|-----|
| 2.1. Eğitimde Yapay Zeka Kullanımı..... | 264 |
| 3. Uygulama | 266 |
| 3.1. Araştırma Evreni ve Örneklem | 267 |
| 3.2. Veri Toplama Araçları | 267 |
| 3.3. Türkiye’de Yapay Zeka ve Eğitim Alanında Yapılan Tez Çalışmalarının Özellikleri..... | 268 |
| 3.4. Yurt dışında Yapılan Eğitimde Yapay Zeka Çalışmaları ile Türkiye’de Yapılan Araştırmaların Eğilimleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar | 272 |
| 3.5. Eğitimde Yapay Zeka Uygulamaları Konusunda Gerçekleştirilen Çalışmalarda Karşılaşılan Zorluklar | 273 |
| 3.5.1. Analiz ve tasarım sürecinde karşılaşılan zorluklar..... | 275 |
| 3.5.2. Uygulama geliştirme sürecinde karşılaşılan zorluklar..... | 276 |
| 3.5.3. Test ve değerlendirme sürecinde karşılaşılan zorluklar..... | 277 |
| 4. Sonuç ve Öneriler..... | 278 |
| 5. Kaynaklar | 280 |

11. BÖLÜM

MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE TAHMİN: AKADEMİK BAŞARI ÖRNEĞİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 284 |
| 2. Makine Öğrenmesi..... | 284 |
| 2.1. Kuramsal Çerçeve | 284 |
| 2.1.1. Kümeleme Algoritmaları..... | 285 |
| 2.1.2. Sınıflandırma Algoritmaları..... | 289 |
| 2.1.3. Veri Seçiminin Makine Öğrenmesine Katkısı | 293 |
| 3. Makine Öğrenmesi ile Akademik Başarı ve Başarısızlık Tahmini..... | 294 |
| 4. Sonuç..... | 302 |
| 5. Kaynaklar | 303 |

12. BÖLÜM

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEDE YAPAY ZEKA KULLANIMI VE YABANCI DİL ÖĞRETİMİ ÖRNEKLERİ

| | |
|--|-----|
| 1. Ölçme ve Değerlendirme | 306 |
| 1.1. Yabancı Dil Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme | 306 |
| 2. Ölçme ve Değerlendirmede Yapay Zeka | 307 |
| 2.1. Derin Öğrenme..... | 308 |
| 2.2. Makine Çevirisi..... | 309 |
| 2.3. Otomatik Yazı Puanlama ve Değerlendirme Sistemleri | 310 |
| 2.3.1. Doğal Dil İşleme Tekniği (Natural Language Processing)..... | 312 |

| | |
|---|-----|
| 2.3.2. Gizli Anlam Analizi Tekniği (Latent Semantic Analysis) | 313 |
| 2.4. Yapay Zeka Kullanan Çevrimiçi ve Çevrimdışı Sistemler | 314 |
| 2.5. Araştırma Örnekleri | 317 |
| 3. Yabancı Dil Öğretiminde Yapay Zeka Kullanımı ve Öneriler | 320 |
| 4. Sonuç..... | 323 |
| 5. Kaynaklar | 324 |

13. BÖLÜM

ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEDAGOJİK EĞİTİM YETERLİKLERİNİN BİRLİKTELİK KURALI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş..... | 328 |
| 2. Kuramsal Çerçeve..... | 329 |
| 2.1. Veri Madenciliği ve Eğitimde Veri Madenciliği | 329 |
| 2.1.1. Sınıflandırma..... | 331 |
| 2.1.2. Kümeleme | 331 |
| 2.1.3. Birliktelik Kuralı | 332 |
| 3. Uygulama | 334 |
| 3.1. Veri Seti | 334 |
| 3.2. Analiz İçin Verilerin Hazırlanması..... | 335 |
| 3.3. Verilerin Analizi | 336 |
| 3.4. Bulgular | 337 |
| 3.4.1. Ölçek Maddelerinin Kendi Arasında Birliktelik Kuralı ile Analizi | 337 |
| 3.4.2. BT Eğitimi Alma Durumu ile İlgili Birliktelik Kuralları | 338 |
| 3.4.3. BT Eğitimi Alma ve Sosyal Ağ Kullanma Durumu ile İlgili Birliktelik Kuralları..... | 339 |
| 3.4.4. Bilgisayar Kullanma Düzeyi ile İlgili Birliktelik Kuralları..... | 339 |
| 3.4.5. İnternet Kullanma Düzeyi ile İlgili Birliktelik Kuralları..... | 341 |
| 4. Sonuç ve Öneriler..... | 342 |
| 5. Kaynaklar | 343 |

14. BÖLÜM

TIP EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKA

| | |
|--|-----|
| 1. Kuramsal Temeller | 346 |
| 2. Tıp Eğitiminde Yapay Zeka Uygulamaları | 349 |
| 2.1. Sınıflama ve Öngörme Uygulamaları..... | 350 |
| 2.2. Zeki Öğretim Sistemleri..... | 352 |
| 2.3. Ölçme ve Değerlendirme | 353 |
| 2.4. Uyumlanabilen (Adaptif) Sistemler ve Kişiselleştirme..... | 356 |

| | |
|---|-----|
| 3. Tıpta Yapay Zeka ve Yeni Nesil Hekim..... | 359 |
| 3.1. Yapay Zeka Tıptaki Hangi Probleme Çözüm Öneriyor?..... | 359 |
| 3.2. Yapay Zeka ile Bütünlüştük Hekim Yetiştirmek..... | 360 |
| 4. Sonuç..... | 362 |
| 5. Kaynaklar | 363 |

15. BÖLÜM

KARŞI OLGUSAL ETKİNİN TAHMİN EDİLMESİ: SENTETİK KONTROL YÖNTEMİ

| | |
|--|-----|
| 1. Giriş | 367 |
| 2. Kuramsal Çerçeve..... | 368 |
| 2.1. Karşılaştırmalı Örnek Olay (Vaka) Çalışmaları..... | 369 |
| 2.2. Farkların Farkı (Difference-in-Difference) Yöntemi..... | 370 |
| 2.3. Sentetik Kontrol Yöntemi..... | 371 |
| 2.3.1. Sentetik Kontrol Yöntemi Kriterleri..... | 372 |
| 2.3.2. Sentetik Kontrol Yönteminin Matematiksel Gösterimi..... | 373 |
| 2.3.3. Sentetik Kontrol Yöntemi Aşamaları | 378 |
| 2.3.4. Literatür Analizi (Sentetik Kontrol Yöntemi'nin Kullanıldığı Çalışmalar) | 383 |
| 3. Eğitim Bilimleri Alanında Sentetik Kontrol Yöntemi Uygulamaları..... | 387 |
| 4. Sonuç | 392 |
| 5. Kaynaklar | 393 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Yazarlar Hakkında | 399 |
| Dizin | 407 |

1. BÖLÜM

YAPAY ZEKANIN TEMELLERİ

Prof. Dr. Vasif NABİYEY - Karadeniz Teknik Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0314-8134

Doç. Dr. Ali Kürşat ERÜMİT - Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4910-4989

ÖZET

COVID-19 salgını bütün alanlardaki çalışanlar gibi öğretmenlerin ve öğrencilerin performansını da etkilemektedir. Bu nedenle, yapay zekanın hayatımıza girişinin hızlanması ve dijital yaşama kitlesel geçiş büyük önem taşımaktadır. 2020-2023 teknik devriminin: neredeyse her yere bağlanabileceğiniz “yüksek hızlı internet”, “yapay zeka”, “büyük veri” ve “bulut hizmetleri” olarak tanımlanan “dört fil üzerinde durduğu” öngörülmektedir. Yapay zeka ne bir oyuncak, ne de Matrix veya X-Files filmlerinin hayal ürünü kahramanıdır. Artık yapay zeka, yaşamımızın her alanına sakin bir şekilde dahil olan bir gerçektir ve her yeni gerçeklik gibi bilgi kirliliğini de beraberinde getirmektedir. Günümüz dünyasında yapay zekanın özel bir yeri vardır. Bu alandaki gelişmelerde geride kalmamak için MEB tarafından öğretim programına ilgili konuların dahil edilmesi öngörülmektedir. Fakat yapay zeka konusunda Türkçe kaynak azlığı ve internetteki bilgi kirliliğinden dolayı henüz sistematik bir eğitim yapılmamakta ve konunun kapsamı tam anlaşılabilir değildir. Bu bölümün amacı yapay zekanın kapsamı hakkında bilgi vermek, problemlerini, çözüm stratejilerini, evrelerini, teknik ve yaklaşımlarını, yapay zekanın gelişiminde oluşabilecek zorlukları ve günümüzdeki durumunu göstermektir. Bu bölümde ayrıca yapay zekanın eğitimde kullanım alanlarına ilişkin bilgiler ve yapay zeka ile ilgili karşılaşılabilecek etik, yasal ve ahlaki durumlarda ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka Problemleri, Algoritmalar, Düşüncenin Modellenmesi, Derin Öğrenme

Bölüm Giriş Soruları

1. Yapay zekanın problemleri nelerdir?
2. Yapay zekanın evreleri nelerdir?
3. Yapay zekanın hangi sorunları ortaya çıkmakta ve yapay zeka neleri yapamamaktadır?
4. Yapay sistemler için Turing testi mi yoksa Çin odası testi mi daha gerçekçidir?

1. GİRİŞ

Yapay zeka, herhangi bir canlı organizmadan faydalanılmaksızın, tamamen yapay araçlar ile oluşturulan, insan benzeri davranışlar ve hareketler sergileyebilen insana özgü, hissetme, düşünme, karar verme, muhakeme yürütme, öğrenme vb. davranışların gerçekleştirilmesi için bilgisayar denetimli teknolojiye verilen genel addır. Teslere göre yapay zeka, şu ana kadar yapılmayanlardır. Slage ise yapay zekayı “Sezgisel programlama temelinde bir yaklaşım” olarak tanımlamaktadır.

Modern yapay zeka, karmaşık matematik problemleri çözmek ve “düşünen makineleri” yaratmak amacıyla 1950’lerde başladı. Fakat işlevleri itibarıyla insan yeteneklerine benzer olan “düşünen makineler” oluşturmak tutkusu çok derin ve dramatik tarihe sahiptir. Arap dünyasında matematikte mantıksal çıkarımın biçimlendirilmesi Avrupa’da teknik bilim ve felsefenin gelişiminde de önemli rol oynadı. Daha XIII. yüzyılda önermelerin doğruluğunun ispatının ifadelendirilmesi yapılmaya çalışılırdı. Bu konuda genellikle Ramon Llull’un (1235-1315) “Ars Magna” kitabının sonraki bilim adamları ve felsefeciler üzerinde büyük etkisi olmuştur. Bu yaklaşım, sonraları Eshpî’nin “düşünme yetenekleri” ilkesinde de kullanılmaya çalışılmıştır. “Düşünen makinelerin” yaratılması düşüncesi Rene Descartes’in “Yöntem Üzerine Söylem” (1637) ve hemen sonrasında Thomas Hobbes’in “İnsan Doğası” çalışmalarıyla başlayan mekanik felsefenin doğuşunda büyük ölçüde etkilendiği, mekanizmcilik; dirimselcilğe (*vitalizm*¹) karşı karmaşık olayları mekanîğe, fiziksel nedenlere indirgeme yöntemidir ve dünyayı bir mekanizma olarak görmektedir. Rene Descartes, hayvanın bir tür karmaşık mekanizma olduğunu ileri sürerek mekanikliği bir teori olarak formüle etmiştir. Descartes hayvanları, içgüdülerine göre tepki gösteren otomatlar şeklinde tanımlamaktaydı. Fransız matematikçi Lametri bundan esinlenerek hayvanlarda hissetme ve uygun durumlarda akıllı davranışlar gösterme yeteneğinin olduğunu inanırdı. Buradan o insanın bir hayvan, bir makine olduğunu kabul ediyordu. Fakat bu makinenin daha karmaşık bir biçime sahip olduğunu gösterirdi. Lametri insanlarla hayvanlar arasında bir farkın olmamasına değinerek, maymunların da insan gibi konuşabilmesinin mümkünlüğünü düşünürdü. Descartes ise dilin yalnız kalbe sahip varlıklar tarafından öğrenebileceğine inanırdı.

“Düşünen makinelerle” ilgili diğer bir yaklaşım ise idrakin niteliğinin matematiksel ve biçimlendirilmiş mantık işlemleri ilişkilendirilmesine dayanmakta idi. Bu görüşün oluşumunda dünyanın sayısal harmonisi ile ilgili Pisagor öğretimi önemli rol oynamıştır. Bu yaklaşıma göre idrak, aritmetik veya geometride yapılan hesaplamalara benzer, kendine özgü olan düşünceler hesaplamasıdır. “İn-

1 Vitalizm, ilke olarak hem ruhtan hem de organizmadan ayrı bir hayatı kabul eden fizyolojik öğretilerdir. Bu görüş, bütün uzvi aksiyonları kapsamaktadır.

san düşüncelerinin alfabesini” oluşturmak fikri G.W. Leibniz tarafından da destek görmüştür.

1623 yılında Wilhelm Schickard ilk mekanik dijital bilgisayarını, ardından Blaise Pascal (1642) toplama makinesi Pascalina’yı ve Leibniz (1671) 12 haneli sayılar üzerinde aritmetik işlemler yapabilen mekanik hesaplama makinesini inşa etti. 19. yüzyılda Charles Babbage ve Ada Lovelace programlanabilir Analitik makine üzerinde çalıştılar.

1910-1913 yıllarında B. Russell ve A.N. Whitehead, sembolik mantıkta devrim yaratan Matematik İlkeleri’ni yayınladılar. 1943 yılında, Konrad Zuse ilk çalışan yazılım kontrollü bilgisayar olan Z1’i gerçekleştirdi. 1943’te Warren McCulloch ve Walter Pitts, sinirsel ağlar için temel oluşturan “Sinir Aktivitesinde Düşüncelere Ait Bir Mantıksal Hesap” (A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity)” başlıklı makalelerini yayınladılar.

Yüzyıllardan beri akıllı yapay varlıkların yaratılması insanoğlunu meşgul etmesine rağmen Yapay Zekanın doğuşu olarak 1956 yazında Dartmouth Collegede düzenlenen konferans baz alınmaktadır. Kelimeyi öneren John McCarty ile beraber bu konferansta iştirak eden, Marvin Minsky, Allen Newell ve Herbert Simon yapay zekanın babaları olarak anılmaktadırlar.

İlk yapay zeka kitabı E. Feigenbaum ve J. Feldman tarafından derlenerek 21 makeden oluşan ve 1963 yılında basılan “Bilgisayar ve Düşünce” (Computer and Thought) kitabıdır. Alan Turing’in 1950’de yazdığı Testiyle ilgili makaleyi de içeren bu kitap yapay zekanın klasikleri arasında görülmektedir. Şekil 1’de yapay zekanın yapıtaşları (zaman dizini) verilmiştir.