

MATEMATİK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ

Makine Öğrenmesi, Eğitsel Veri Madenciliği, Öğrenme
Analitikleri ve Algoritmalar

Editör

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ

MATEMATİK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ

Makine Öğrenmesi, Eğitsel Veri Madenciliği, Öğrenme
Analitikleri ve Algoritmalar

Editör

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ

Yazarlar

Bahadır YILDIZ - Koray AKDENİZ - Arif Emrah TOYOĞLU - Ayşegül YURTSEVER ÇAĞLAR

Behice Nur KALKAN - Emine Çıfci EŞGİ - Gizem ÜNSAL - Merve Nur CANDAN

Nehir KEYİK - Nezihe KORKMAZ - Selin DEMİRAY

Zeynep Gül DERTLİ - Zeynep GÜRSOY

ISBN: 978-625-382-063-3

E-ISBN: 978-625-382-064-0

DOI: 10.54637/vizetek.9786253820640

Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir. Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Sayın okuyucularımız, bandrolsüz yayınları satın almamanızı diliyoruz.

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü: Seda AYGÜN

Kapak Tasarımı & Mizanpaj: Zeynep ERTUĞRUL

Yayın Tarihi: Aralık, 2025



Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizetekiayincilik@gmail.com

Yayıncı Sertifika No: 41575

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.

İvedik Org. San. 1420. Cad. No: 58/1 Yenimahalle/ANKARA

Tel.: 0 (312) 395 85 71

Matbaa Sertifika No: 47479

MATEMATİK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ

Makine Öğrenmesi, Eğitsel Veri Madenciliği, Öğrenme
Analitikleri ve Algoritmalar

Editör

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ



www.matematik.us

Araştırma Grubu Katkılarıyla

 **Vizetek**
Yayınçılık

Bölümler ve Yazarlar

Editör

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ

1. Bölüm

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

ORCID: 0000-0003-4816-3071

2. Bölüm

Eğitsel Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri

Dr. Koray AKDENİZ, Mili Eğitim Bakanlığı,

ORCID: 0000-0002-6343-4514

3. Bölüm

Veri Hazırlama ve Ön İşleme

Nehir KEYİK, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

ORCID: 0000-0002-9251-6383

4. Bölüm

Sınıflandırma Yöntemleri

Gizem ÜNSAL, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

ORCID: 0000-0002-4379-423X

Behice Nur KALKAN, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

ORCID: 0009-0003-5017-6346

5. Bölüm

Regresyon Analizi: Matematik Performansını Tahmin Etme

Zeynep GÜRSOY, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

ORCID: 0000-0002-6142-1218

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

ORCID: 0000-0003-4816-3071

6. Bölüm

Karar Ağaçları

Zeynep Gül DERTLİ, İstanbul Aydın Üniversitesi,

ORCID: 0000-0002-4750-5343

Nezihe KORKMAZ, Çukurova Üniversitesi,

ORCID: 0000-0002-1284-0483

- 7. Bölüm** **Kümeleme: Öğrenci Gruplarını Keşfetme**
Arif Emrah TOYOĞLU, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
ORCID: 0000-0002-6242-7507
- 8. Bölüm** **Birliktelik Analizi ile Sık Karşılaşılan Kalıpları Bulma**
Ayşegül YURTSEVER ÇAĞLAR, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
ORCID:0009-0006-6573-9000
Emine EŞGİ, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
ORCID: 0000-0002-4680-3066
- 9. Bölüm** **Yapay Sinir Ağları**
Selin DEMİRAY, Başkent Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
ORCID: 0009-0004-4415-5925
Merve Nur CANDAN, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0009-0003-3182-8919
- 10. Bölüm** **Derin Öğrenme: CNN ve RNN**
Arif Emrah TOYOĞLU, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
ORCID: 0000-0002-6242-7507
Doç. Dr. Bahadır YILDIZ, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
ORCID: 0000-0003-4816-3071
- 11. Bölüm** **Veriyi Sunma ve Görselleştirme**
Dr. Koray AKDENİZ, Mili Eğitim Bakanlığı,
ORCID: 0000-0002-6343-4514
Doç. Dr. Bahadır YILDIZ, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
ORCID: 0000-0003-4816-3071

ÖN SÖZ

İçinde yaşadığımız dijital çağda öğrenme ekosistemi, sınıf içi etkileşimlerden öğrenme yönetim sistemlerine, çevrim-içi değerlendirmelerden akıllı tahta kayıtlarına kadar sürekli veri üretir. Bu kitap, bu veriyi bilgiye, bilgiyi eyleme, eylemi ise pedagojik değere dönüştürmek için modern veri bilimi ve yapay zekâ araçlarını pratik bir çerçevede bir araya getiriyor. Amaç; özellikle matematik eğitimi bağlamında, veri temelli kararları öğretmenler, araştırmacılar ve politika yapıcılar için erişilebilir ve uygulanabilir kılmaktır.

Bu yolculuk, önce temel kavramları netleştirir: Yapay Zekâ (YZ), Makine Öğrenmesi (MÖ) ve Derin Öğrenme (DÖ) arasındaki ilişki; bu teknolojilerin ne olduğu ve eğitimde hangi problemleri çözebileceği... Ardından Eğitsel Veri Madenciliği (EDM) ve Öğrenme Analitikleri (LA) ile öğrenci verisinin etik, güvenli ve anlamlı biçimde nasıl kullanılacağını ortaya koyar. Devamında, güçlü bir uygulama için zorunlu adım olan veri hazırlama ve ön işleme süreçleri (eksik/veri aykırılıkları, ölçekleme, dönüştürme) ele alınır; böylece modeller için sağlam bir temel atılır.

Denetimli öğrenme başlığında önce sınıflandırma (ör. riskli öğrenci tahmini) ve ardından regresyon (ör. başarı puanı/performans düzeyi kestirimi) ele alınır. Karar ağaçları ile açıklanabilir öngörüler üretmenin yolları gösterilir; modelin “neyi, neden” söylediğini izah eden kuralların öğretim tasarımına ve müdahale planlamasına nasıl rehberlik ettiği tartışılır. Denetimsiz öğrenmede kümeleme ile benzer öğrenen profilleri keşfedilir; birliktelik analizi ile birlikte gerçekleşen davranış ve kaynak örüntüleri üzerinden eyleme dönük kurallar elde edilir. Sonrasında Yapay Sinir Ağları bölümünde sinirsel mimarilerin eğitim verisine nasıl uyarlandığı özetlenir; son aşamada Derin Öğrenme ile CNN ve RNN mimarilerinin matematiksel görseller ve metinler üzerindeki uygulamaları somut örneklerle sunulur. (Bu derin öğrenme uygulamaları 10. bölümde ayrıntılı bir CNN–RNN senaryosu üzerinden anlatılmakta; modelleme ve doğrulama adımları Jupyter ortamında gösterilmektedir.)

Çalışmanın bir diğer güçlü yanı, sonuçların sunumu ve görselleştirilmesi üzerine pratik bir kılavuz içermesidir. Keşif ve iletişim amaçlı grafiklerden gösterge panolarına uzanan bu kısım, öğretmen, yönetici ve öğrenciler için anlaşılır, karşılaştırılabilir ve eyleme geçirilebilir çıktılar üretme ilkelerini sistematikleştirir. Böylece, önceki bölümlerde geliştirilen modellerin bulguları, paydaşlara açık ve etkili biçimde aktarılır.

Bu kitap kimler için? Öğrencilerinin öğrenme süreçlerini veriyle anlamak isteyen öğretmenler; tez ve proje yürüten lisansüstü öğrenciler; öğrenme analitikleri/EDM alanında uygulama geliştiren araştırmacılar ve karar vericiler. Ne sunuyor? Kavramsal çerçeve + uygulamalı iş akışları + etik ve teknik iyi uygulamalar + görselleştirme ve iletişim. Nasıl okuyabilirsiniz?

- Temelden uygulamaya giden doğrusal bir okuma;
- Ya da ihtiyaca göre modüler: veri hazırlama → modelleme (sınıflandırma/regresyon) → açıklanabilirlik → kümeleme/birliktelik → YSA/DÖ → görselleştirme.

Son olarak, kitap genelinde şu ilkeler gözetilmiştir: etik ve gizlilik, yeniden üretilebilirlik, yorumlanabilirlik ve sahaya aktarılabilirlik. Hedefimiz, yalnızca doğru tahminler yapan modeller kurmak değil; bu tahminleri anlaşılır, adil ve pedagojik olarak yararlı hale getirmektir. Böylece veriden değer üretme döngüsü, sınıf içi uygulamadan kurumsal karar desteğine kadar tüm katmanlarda işler hâle gelir.

Doç. Dr. Bahadır YILDIZ

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi 1

Bahadır YILDIZ

2. BÖLÜM

Eğitsel Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri 25

Koray AKDENİZ

3. BÖLÜM

Veri Hazırlama ve Ön İşleme 43

Nehir KEYİK

4. BÖLÜM

Sınıflandırma Yöntemleri 71

*Gizem ÜNSAL
Behice Nur KALKAN*

5. BÖLÜM

Regresyon Analizi: Matematik Performansını Tahmin Etme 105

*Zeynep GÜRSOY
Bahadır YILDIZ*

6. BÖLÜM

Karar Ağaçları 127

*Zeynep Gül DERTLİ
Nezihe KORKMAZ*

7. BÖLÜM

Kümeleme: Öğrenci Gruplarını Keşfetme 151

Arif Emrah TOYOĞLU

8. BÖLÜM

Birliktelik Analizi ile Sık Karşılaşılan Kalıpları Bulma 183

Ayşegül YURTSEVER
Emine EŞGİ

9. BÖLÜM

Yapay Sinir Ağları 221

Selin DEMİRAY
Merve Nur CANDAN

10. BÖLÜM

Derin Öğrenme: CNN ve RNN 273

Arif Emrah TOYOĞLU
Bahadır YILDIZ

11. BÖLÜM

Veriyi Sunma ve Görselleştirme 299

Koray AKDENİZ
Bahadır YILDIZ