

Sağlıkta Dijitalleşme: Yapay Zekâ, Sanal Gerçeklik ve İnovasyon

Editör

Doç. Dr. Nuran AKYURT



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-684-0	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Sağlıkta Dijitalleşme: Yapay Zekâ, Sanal Gerçeklik ve İnovasyon	47518
Editör	Baskı ve Cilt
Nuran AKYURT	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0002-6303-4342	Bisac Code
	MED120000
Yayın Koordinatörü	DOI
Yasin DİLMEN	10.37609/akya.3828

Kütüphane Kimlik Kartı
Sağlıkta Dijitalleşme: Yapay Zeka, Sanal Gerçeklik ve İnovasyon / ed. Nuran Akyurt.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
296 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça ve indeks var.
ISBN 9786253756840

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Dijital sağlık, günümüzde yalnızca teknolojik bir eğilim değil; sağlık hizmetlerinin sunumu, eğitimi, yönetimi ve politika üretiminde yeni bir çalışma biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlık alanında hızla gelişen dijital dönüşüm süreçleri, beraberinde kavramsal belirsizlikleri, standart eksikliklerini, etik uyum sorunlarını ve ölçülebilirlik güçlüklerini de getirmektedir. Bu kitap, söz konusu sorunlara bütüncül ve sistematik bir yaklaşım sunarak çözüm üretmek amacıyla hazırlanmıştır.

Eserin temel hedefi, sağlıkta dijitalleşmenin çok boyutlu yapısını kavramlara, standartlara, veri temelli ölçme-değerlendirme araçlarına ve etik çerçevelere dayalı olarak ele almak; böylece hem akademik hem de uygulamalı düzeyde yol gösterici olmaktır. Kitap, sağlık profesyonelleri, eğitimciler, yöneticiler, araştırmacılar ve politika yapımcıların ortak bir terminoloji üzerinden iletişim kurmalarını, dijital çözümlerin etkisini ölçebilmelerini ve regülasyonlara uyumlu uygulamalar geliştirebilmelerini hedeflemektedir.

Çalışmanın odaklandığı başlıca sorun alanları arasında, disiplinler arası iletişimi zorlaştıran kavram karmaşası, klinik ve eğitim çıktılarının ölçülememesi, veri güvenliği ve etik uyum zorlukları ile karar destek sistemlerinin etkin kullanılamaması yer almaktadır. Bu bağlamda kitap; ortak terminolojinin inşası, anahtar kavramların açıklanması, ölçülebilir göstergelerin ve veri temelli araçların sunulması, ayrıca KVKK, GDPR, AI Act, FHIR ve DICOM gibi düzenleyici çerçevelerin sahadaki ihtiyaçlarla nasıl uyumlaştırılabileceğinin gösterilmesi yoluyla bu eksiklikleri gidermeyi amaçlamaktadır.

Kuramsal ve uygulamalı yapısı üç temel ilke üzerine inşa edilen bu eser, kavramsal netlik, ölçülebilirlik ve etik-güvenlik ilkeleri doğrultusunda yapılandırılmıştır. Kavramsal netlik, terimler sözlüğü, sınıflandırmalar ve standartlarla ortak bir dil oluşturmayı hedeflerken; ölçülebilirlik ilkesi, klinik ve eğitim çıktılarının nesnel verilerle değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Etik ve güvenlik ilkesi ise onam, mahremiyet, adalet, erişilebilirlik ve hesap verebilirlik gibi temel değer-

lerin dijital sağlık uygulamalarının merkezinde yer almasını sağlamaktadır.

2025-YKS Tercih Kılavuzu'nda istihdam odaklı 27 yeni programın yer alması; bilişim, yapay zekâ, yeşil beceriler, sağlık ve tarımda dijital dönüşüm temalarının eğitim politikalarına güçlü biçimde yansıdığını göstermektedir. Bu kitap, söz konusu yeni programların müfredat ihtiyaçlarıyla doğrudan hizalanabilecek içerikler sunar: yapay zekâ ve veri analitiği bölümlerinde etik-güvenlik ve regülasyon çerçeveleri; sağlık bilişimi ve dijital sağlık programlarında birlikte çalışabilirlik (FHIR/DICOM), kalite göstergeleri ve karar destek; VR/AR odaklı uygulamalarda erişilebilirlik, cybersickness yönetimi ve xAPI-LRS tabanlı ölçme-değerlendirme; tarım-sağlık kesişiminde sensör verisi, saha operasyonu ve sürdürülebilirlik göstergeleri. Böylece yeni programların “istihdam odaklı” çıktıları için gerekli terminoloji, standart uyumu ve ölçülebilirlik kültürünü destekleyen bir başvuru çerçevesi sunulmaktadır.

Kitapta yer alan bölümler; amaç, öğrenme hedefleri, anahtar kavramlar, ölçme-değerlendirme araçları, vaka örnekleri ve uygulama alanları ile desteklenerek teorik bilgiyi pratikle buluşturan kapsamlı bir yol haritası sunmaktadır. Ayrıca sağlık profesyonelleri ve yöneticiler için geliştirilen kontrol listeleri, metrik haritaları, uyum matrisleri ve değerlendirme şemaları, sahada doğrudan uygulanabilir araçlar olarak yapılandırılmıştır.

Klinikten topluma, eğitim ortamlarından tele-sağlık uygulamalarına uzanan bu geniş yelpazede, teknoloji ile insanı aynı hedef doğrultusunda bir araya getirmek hem mümkün hem de gereklidir. Bu eser, sağlıkta dijitalleşmenin yalnızca geleceğe dair bir vizyon değil, bugünün pratik gerçekliğini dönüştürebilecek güçlü bir araç olduğunu ortaya koymakta; sağlık sistemlerinin geleceğine dair yeni bir perspektif sunmaktadır.

Bölümler; Yol Gösterici Notlar:

1. Dijitalleşen Sağlık Alanı – Dönüşümün neden/neyi/nasıl'ını çerçeveleyerek paydaşların ortak dilini kurar; roller, yetkinlikler ve etik-güvenlik başlıklarını dönüşümün olmazsa olmazı olarak konumlandırır.
2. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi – YZ/ML/derin öğrenmenin sağlık kullanım alanlarını ve sınırlarını somut örneklerle ayırıştırır; algoritmik önyargı ve düzenleyici çerçevelerle güvenli ve etik uygulamaya giden yolu tarif eder.
3. Sağlık Eğitiminde VR + YZ Uygulamaları – MeduVR ve YZVR-MEMSAĞ mimarisiyle telemetri, xAPI-LRS ve erişilebilirlik ilkelerini eğitim tasarımına bağlar; cybersickness yönetimi ve ölçülebilir rubriklerle beceri kazanımını güvenle ölçekler.

4. Metaverse ve Sağlık – Metaverse’in sağlıkta nerede anlamlı, nerede sınırlandırılması gerektiğini fayda-risk ekseninde tartar; uygulama alanlarına “hazırlık listesi” ve pratik karar ölçütleri ekler.
5. Büyük Veri, Veri Madenciliği ve Sağlık Analitiği – Büyük veriyi karar destek ve kalite iyileştirme döngüsüne bağlayarak ölçme kültürünü güçlendirir; klinik verimlilik ve hasta güvenliği kazanımlarını görünür kılar.
6. Tele-Sağlık, Mobil Sağlık ve Giyilebilirler – Hibrit bakımın bileşenlerini tek akışta bütünleştirir; güvenlik, mahremiyet ve erişilebilirlik için uygulanabilir uyum adımlarını sunar.
7. Disiplinlerarası Bakış – Geleceğin Sağlık Profilleri – Yükselen rol ve meslekleri somut yetkinlik setleri ve KPI’larla tanımlar; eğitim programı tasarımı ve adil değerlendirme için pratik bir yapı önerir.
8. Disiplinlerarası Dijitalleşme: İnovasyon Ekosistemi – Standartlar, yönetim ve birlikte çalışabilirliği stratejik ölçekleme planına dönüştürür; finansman, TRL ve değişim yönetimiyle sürdürülebilir etkiyi hedefler.
9. Fizyoterapide Dijitalleşme – VR/AR ve tele-rehabilitasyonun kanıta dayalı kullanımını klinik protokollerle ilişkilendirir; erişilebilirlik ve standardizasyonla hasta katılımını ve etkinliği artırır.
10. Spor Yönetiminde Dijital Dönüşüm – Tenis – Operasyon, performans analitiği ve taraftar deneyimini veri odaklı yönetime taşır; sağlık dışı bir alandan ölçeklenebilir dijitalleşme dersleri çıkarır.
11. Dijital Sağlık Terimleri ve Standartlar – Kapsamlı terimler sözlüğü ve standart haritasıyla ortak iletişim zemini sağlar; uyum ve erişilebilirlik ilkeleriyle projelerin sahaya güvenle inmesini kolaylaştırır.

Bu kitabın, sahada çözüm üretmek isteyen tüm paydaşlar için güvenilir bir çalışma masası kılavuzu olmasını diliyorum. Emeği geçen tüm yazarlarımıza ve katkı veren paydaşlarımıza teşekkür ederim.

1 Ekim 2025

Doç. Dr. Nuran AKYURT

Editör

TEŞEKKÜR

Bu eser, sağlıkta dijitalleşmeyi kuramsal tutarlılık, ölçülebilirlik ve etik-güvenlik ilkeleri ekseninde ele alan çok yazarlı bir çalışmanın ürünüdür. Bölümlerin hazırlanması sürecinde titizlikle çalışan tüm yazarlarımıza; kavramsal netlik, standart uyumu ve pratik uygulanabilirliği önceleyen katkıları için teşekkür ederim. Eserin amaç ve kapsamını ortak bir dilde buluşturmamıza imkân veren iş birliği kültürü bu kitabın en büyük gücüdür.

Akademik katkıları ve yapıcı geri bildirimleri için Marmara Üniversitesi'ndeki meslektaşlarıma; araştırma ve geliştirme faaliyetlerimizin sürdürülmesinde sağladıkları imkânlar nedeniyle Marmara Üniversitesi Teknopark yönetimine ve RSG Bilgi Teknolojileri – MeduVR ekibine teşekkür ederim. Toplum temelli çalışmalarımızda yol arkadaşlığı yapan tüm paydaş kurumlara — başta Meme Sağlığı Derneği (MEMEDER) ve birlikte etkinlikler yürüttüğümüz sivil toplum ile meslek örgütlerine — minnettarım. Saha uygulamalarında gönüllü desteğini esirgemeyen öğrencilerimize ve mezunlarımıza; veriye dayalı, erişilebilir ve adil sağlık hizmetleri vizyonunu canlı tutan tüm klinisyenlere ve yöneticilere teşekkür ederim. Yayın sürecinde özverili çalışmalarıyla metnin son hâline ulaşmasına katkı sağlayan Akademisyen Yayınevi sahibi Sn. Yasin Dilmen başta olmak üzere, mizanpaj ekibinin emeği büyüktür.

“Sağlıkta Dijitalleşme: Yapay Zekâ, Sanal Gerçeklik ve İnovasyon” başlıklı bu kitapta yer alan tüm bilgiler yalnızca eğitim, araştırma ve genel bilgilendirme amacı taşımaktadır. Buradaki içerik, kişisel tıbbi tanı, tedavi, teşhis veya danışmanlık hizmetinin yerine geçmez. Sağlıkla ilgili herhangi bir karar almadan önce mutlaka yetkin bir hekim veya sağlık profesyoneline danışmanız önerilir. Kitapta ifade edilen görüş ve değerlendirmeler yazarların akademik yorumlarıdır; çalıştıkları kurumların resmî görüşünü temsil etmez. Bölümlerde yer alan içerik, kaynak kullanımı ve akademik yayın etiği dâhil olmak üzere tüm sorumluluk ilgili yazarlara aittir; editör bu içerikten sorumlu tutulamaz.

Emeği geçen herkese — süreç boyunca cesaretlendiren aileme ve yakın arkadaşlarım dâhil — içtenlikle teşekkür ederim.

1 Ekim 2025 – İstanbul

Doç. Dr. Nuran AKYURT / Editör

İTHAF

Bu kitabı, çocuklarımla babası sevgili eşim ile evlatlarıma—daima yanımda oldukları için; ayrıca bilimi teknolojiyle insana faydaya dönüştüren tüm sağlık profesyonelleri ile sağlıkta adil, güvenli ve ölçülebilir hizmet için birlikte çalışan herkese ithaf ediyorum.

Doç. Dr. Nuran AKYURT / Editör

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Dijitalleşen Sağlık Alanı.....	1
	<i>Öğr. Gör. Dr. Ülkü Melike ALPTEKİN</i>	
Bölüm 2	Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi	25
	<i>Uzm. Dt. Mehmet KARAKUZU</i>	
	<i>Uzm. Dt. Züleyha Başar KARAKUZU</i>	
Bölüm 3	Sağlık Eğitiminde Sanal Gerçeklik (VR) ve Yapay Zekâ Uygulamaları	47
	<i>Doç. Dr. Nuran AKYURT</i>	
Bölüm 4	Sağlık Hizmetlerinde Dijital Teknolojiler: Metaverse	81
	<i>Doç. Dr. Selman KIZILKAYA</i>	
	<i>Dr. Öğr. Üyesi Nazmiye EKİNCİ</i>	
Bölüm 5	Büyük Veri, Veri Madenciliği ve Sağlık Analitiği.....	101
	<i>Öğr. Gör. Hüsnü Berat YILDIRIM</i>	
Bölüm 6	Tele-Sağlık, Mobil Sağlık ve Giyilebilir Teknolojiler.....	123
	<i>Arş. Gör. Fidan BALKAYA</i>	
Bölüm 7	Disiplinlerarası Bakış – Geleceğin Sağlık Profilleri: Klinik Uygulamalar, Eğitim ve Dijital Yetkinlikler	141
	<i>Doç. Dr. Nuran AKYURT</i>	
Bölüm 8	Disiplinlerarası Yaklaşımlarla Sağlıkta Dijitalleşme: İnovasyon Ekosistemi ve Gelecek Profilleri	167
	<i>Öğr. Gör. Erdem YÜCESAN</i>	
	<i>Dr. Öğr. Üyesi Canan BULUT</i>	

İçindekiler

Bölüm 9	Fizyoterapide Dijitalleşme 207
	<i>Öğr. Gör. Melek Havva KILÇIK</i>
	<i>Doç. Dr. Filiz ÖZDEMİR</i>
Bölüm 10	Spor Yönetiminde Dijital Dönüşüm ve İnovasyon – Tenis Odaklı Uygulamalar ve Yönetişim 223
	<i>Uzm. Erem BAL</i>
BÖLÜM 11	Dijital Sağlık Terimleri ve Açıklamaları 251
	<i>Doç. Dr. Nuran AKYURT</i>

YAZARLAR

Doç. Dr. Nuran AKYURT
Marmara Üniversitesi Sağlık
Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü
- Tıbbi Görüntüleme Teknikleri
Programı nakyurt@marmara.edu.tr
ORCID iD: 0000-0002-1048-8658

**Öğr. Gör. Dr. Ülkü Melike
ALPTEKİN**
İskenderun Teknik Üniversitesi,
DSHMYO Tıbbi Hizmetler
ve Teknikler Bölümü / Tıbbi
Dokümantasyon ve Sekreterlik
Programı ulku.alptekin@iste.edu.tr
ORCID iD: 0000-0002-4465-2428

Uzm. Erem BAL
RSG Bilgi Teknolojileri Sağlık ve
İnovasyon Hizmetleri Ltd. Şti. Proje
Geliştirme - ARGE info@meduivr.com;
rsgturkiye@gmail.com
ORCID iD: 0000-0002-1048-8658

Arş. Gör. Fidan BALKAYA
İnönü Üniversitesi Hemşirelik
Fakültesi / Halk Sağlığı Hemşireliği
fidan.balkaya@inonu.edu.tr
ORCID iD: 0009-0007-8896-6131

Dr. Öğr. Üyesi Canan BULUT
İstanbul Kültür Üniversitesi MYO /
Tıbbi ve Teknik Hizmetler Bölümü -
Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik
Programı c.bulut@ikue.edu.tr
ORCID iD: 0000-0001-5092-5261

Dr. Öğr. Üyesi Nazmiye EKİNCİ
Kafkas Üniversitesi Kağızman
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu -
nazmiye.ekinci@kafkas.edu.tr
ORCID iD: 0000-0002-3136-7257

Uzm. Dt. Mehmet KARAKUZU
Özel Muayenehane - Pendik ADŞH
Protetik Diş Tedavisi - Ağız Diş ve
Çene Cerrahisi dt.mhmtkrkz@gmail.com
ORCID iD: 0009-0008-8452-3736

**Uzm. Dt. Züleyha Başar
KARAKUZU**
Özel Muayenehane - Pendik
ADŞH Protetik Diş Tedavisi
- Ağız Diş ve Çene Cerrahisi
basarkarakuzuzuleyha@gmail.com
ORCID iD: 0009-0001-6995-1360

Yazarlar

Öğr. Gör. Melek Havva KILÇIK

Karamanoğlu Mehmetbey
Üniversitesi Terapi ve Rehabilitasyon
Bölümü melekakilcik@kmu.edu.tr
ORCID iD: 0000-0001-9744-0472

Öğr. Gör. Hüsnü Berat YILDIRIM

Antalya Belek Üniversitesi Bilişim
Güvenliği Teknolojisi beratyildirim@
belek.edu.tr
ORCID iD: 0009-0006-9345-1936

Doç. Dr. Selman KIZILKAYA

Dicle Üniversitesi İİBF - selman.
kizilkaya@dicle.edu.tr
ORCID iD: 0000-0002-3136-7257

Öğr. Gör. Erdem YÜCESAN

İstanbul Kültür Üniversitesi MYO
/ Bilgisayar Teknolojileri Bölümü -
Bilgisayar Programcılığı Programı
e.yucesan@iku.edu.tr
ORCID iD: 0000-0002-5769-2648

Doç. Dr. Filiz ÖZDEMİR

İnönü Üniversitesi Fizyoterapi ve
Rehabilitasyon AD. filiz.ciledag@
inonu.edu.tr
ORCID iD: 0000-0001-9421-0233