

**Kurumsal Kararlarda Veri Analitiğinin Stratejik Rolü:
Günümüzdeki Uygulamalar ve Gelecek Yönelimleri**

**The Strategic Role of Data Analytics in Corporate Decisions:
Current Applications and Future Directions**

Kübra Öngenli

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye,
kubra.ongenli@ogr.dpu.edu.tr, ORCID: 0009-0008-1349-7294

Gönderim Tarihi: 15.04.2025

Kabul Tarihi: 13.06.2025

Yayımlanma Tarihi: 27.06.2025

Nasıl Atıf Yapılır:

Öngenli, Kübra. “Kurumsal Kararlarda Veri Analitiğinin Stratejik Rolü: Günümüzdeki Uygulamalar ve Gelecek Yönelimleri”. *Eklektik Sosyal Bilimler Dergisi* 3, sy. 1 (Haziran 2025): 56-79.

Kurumsal Kararlarda Veri Analitiğinin Stratejik Rolü: Günümüzdeki Uygulamalar ve Gelecek Yönelimleri

Kübra Öngenli¹

Öz

Bu çalışma, kurumsal karar alma süreçlerinde veri analitiğinin stratejik rolünü çok yönlü bir perspektifle incelemektedir. Araştırma, veri analitiğinin 1960'lardaki karar destek sistemlerinden günümüzün yapay zekâ temelli yönlendirici analitik çözümlerine kadar uzanan tarihsel gelişimini ele almaktadır. Betimleyici, tanılayıcı, öngörücü ve yönlendirici analitik yaklaşımları kapsamlı biçimde açıklanırken bu metodolojilerin finansal hizmetler, perakende, sağlık, üretim ve kamu sektörlerindeki uygulamaları karşılaştırmalı olarak analiz edilmektedir. Veri kalitesi sorunları, analitik yetenek eksikliği, organizasyonel yapı engelleri ve veri odaklı kültür oluşturma zorluklarının aşılmasına yönelik kurumsal stratejiler sunulmaktadır. Makalede ayrıca veri gizliliği, algoritmik adalet, yasal düzenlemeler ve etik sorunlar gibi güncel tartışma konuları irdelenmekte, demokratikleşme, otomatik makine öğrenmesi ve uç analitik gibi gelecek eğilimleri değerlendirilmektedir. Bu derleme, veri analitiği alanındaki mevcut bilgi birikimini sentezleyerek, veri odaklı karar verme süreçlerinin sadece teknolojik değil aynı zamanda organizasyonel ve kültürel bir dönüşüm gerektirdiğini vurgularken, araştırmacılara ve uygulayıcılara bütüncül bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Veri analitiği, Karar verme süreçleri, Veri yönetimi, İş zekâsı, Kurumsal entegrasyon

The Strategic Role of Data Analytics in Corporate Decisions: Current Applications and Future Directions

Abstract

This study examines the strategic role of data analytics in corporate decision-making

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye, kubra.ongenli@ogr.dpu.edu.tr, ORCID: 0009-0008-1349-7294

processes from a multifaceted perspective. The research addresses the historical development of data analytics, from decision support systems in the 1960s to today's AI-based prescriptive analytics solutions. Descriptive, diagnostic, predictive, and prescriptive analytics approaches are comprehensively explained, and the applications of these methodologies in the financial services, retail, healthcare, manufacturing, and public sectors are analyzed comparatively. The article presents corporate strategies for overcoming data quality issues, analytical capability gaps, organizational structure barriers, and challenges in establishing a data-driven culture. It also examines current topics of discussion such as data privacy, algorithmic fairness, legal regulations, and ethical issues, while evaluating future trends such as democratization, automated machine learning, and edge analytics. This compilation synthesizes the current body of knowledge in the field of data analytics, emphasizing that data-driven decision-making processes require not only technological but also organizational and cultural transformation, while aiming to provide researchers and practitioners with a holistic perspective.

Keywords: Data analytics, Decision-making processes, Data management, Business intelligence, Corporate integration

1. Giriş

Dijital dönüşümün hızlandığı günümüzde, kuruluşlar tarafından üretilen ve işlenen veri miktarı exponansiyel olarak artmaktadır. International Data Corporation'ın (IDC) tahminlerine göre küresel veri kümesinin 2020'de 64,2 zettabayt seviyesinden 2025 yılında 180 zettabayta ulaşması beklenmektedir.² Bu veri bolluğu, kurumsal kararların daha sağlam temellere dayandırılması için benzersiz fırsatlar sunmaktadır.

Veri analitiği; ham verilerin incelenmesi, temizlenmesi, dönüştürülmesi ve modellenme süreçlerini içeren, veri içerisindeki örüntüleri, ilişkileri ve eğilimleri keşfetmeyi amaçlayan disiplinler arası bir alandır.³ Son yıllarda gelişmiş analitik araçların, makine öğrenimi algoritmalarının ve yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması, veri analitiğinin kapsamını ve etkisini genişletmiştir.

2 David Reinsel, John Gantz ve John Rydning, *The Digitization of the World: From Edge to Core* (Framingham, MA: IDC, 2021).

3 Thomas H. Davenport, *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work* (Cambridge, MA: MIT Press, 2018).

Bu çalışma, veri analitiğinin kurumsal karar alma süreçlerindeki rolünü güncel literatür ışığında incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, şu araştırma sorularına yanıt aramaktadır:

1. Veri analitiğinin kurumsal karar alma süreçlerindeki tarihsel gelişimi nasıl olmuştur?
2. Günümüzde kurumsal kararlarda kullanılan temel veri analitiği yaklaşım ve metodolojileri nelerdir?
3. Veri analitiğinin farklı sektörlerdeki uygulamaları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
4. Veri analitiğinin kurumsal entegrasyonunda karşılaşılan başlıca zorluklar ve çözüm stratejileri nelerdir?
5. Veri odaklı karar verme süreçlerinin geleceğine yönelik eğilimler nelerdir?

Makalenin yapısı şu şekildedir: İkinci bölümde, veri analitiği ve yönetiminin kurumsal karar vermede kullanımının tarihsel gelişimi incelenmektedir. Üçüncü bölümde, günümüzde yaygın olarak kullanılan veri analitiği yaklaşımları ve metodolojileri ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde, farklı sektörlerde veri analitiğinin uygulamaları karşılaştırmalı olarak analiz edilmektedir. Beşinci bölümde, veri analitiğinin kurumsal entegrasyonunda karşılaşılan zorluklar ve çözüm stratejileri tartışılmaktadır. Altıncı bölümde, veri analitiğinin etik, yasal ve gizlilik boyutları incelenmektedir. Son bölümde ise veri analitiğinin geleceğine yönelik eğilimler değerlendirilmekte ve genel bir sonuç sunulmaktadır.

2. Veri Analitiğinin Tarihsel Gelişimi

Veri analitiğinin kurumsal karar vermede kullanımının kökleri, 1960'lardaki karar destek sistemlerine (KDS) dayanmaktadır. Bu sistemler, verilerin depolanması ve temel analizler için bir altyapı sağlamıştır.⁴ 1980'lerde veri ambarları ve çevrim içi analitik işleme (OLAP) teknolojilerinin gelişimi, daha karmaşık analizlerin yapılma-

4 Daniel J. Power, "Understanding Data-Driven Decision Support Systems", *Information Systems Management* 25, sy. 2 (2008): 149–154.

sına olanak tanımıştır.⁵

1990'lar ve 2000'lerin başında iş zekâsı uygulamaları, veri görselleştirme araçları ve performans yönetim sistemleri, veri analitiğinin kurumsal entegrasyonunda önemli aşamalar olmuştur.⁶ 2010'larda, büyük veri teknolojilerinin ve ileri analitik yaklaşımların gelişimi, kurumsal karar verme süreçlerinde köklü değişimlere yol açmıştır.⁷

Davenport ve Harris, veri analitiğinin kurumsal kullanımının evrimini dört aşamada incelemektedir:⁸

1. Betimleyici Analitik Dönemi (1990-2000): “Ne oldu?” sorusuna cevap arayan, geçmiş verilerin analizi ve raporlanmasına odaklanan dönem.
2. Tanılayıcı Analitik Dönemi (2000-2010): “Neden oldu?” sorusuna cevap arayan, sebep-sonuç ilişkilerini araştıran dönem.
3. Öngörücü Analitik Dönemi (2010-2020): “Ne olabilir?” sorusuna cevap arayan, gelecekteki eğilimleri tahmin etmeye çalışan dönem.
4. Yönlendirici Analitik Dönemi (2020-Günümüz): “Ne yapmalıyız?” sorusuna cevap arayan, optimize edilmiş kararlar için öneriler sunan dönem.

3. Güncel Veri Analitiği Yaklaşımları ve Metodolojileri

Güncel veri analitiği yaklaşımları, organizasyonların karmaşık ve hızla değişen ortamlarında karar verme süreçlerini güçlendirmeye odaklanmaktadır. Bu yaklaşımlar, verinin toplanmasından analiz edilmesine kadar uzanan aşamalarda çeşitli metodolojiler ve teknolojiler kullanarak mevcut durumun anlaşılması, nedenlerin belirlenmesi ve gelecekteki olasılıkların tahmini gibi farklı amaçlara hizmet etmektedir. Özellikle

5 William H. Inmon, *Building the Data Warehouse*, 4. bs. (Indianapolis: Wiley, 2005).

6 Hsinchun Chen, Roger H. Chiang ve Veda C. Storey, “Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact”, *MIS Quarterly* 36, sy. 4 (2012): 1165-1188.

7 Andrew McAfee ve Erik Brynjolfsson, “Big Data: The Management Revolution,” *Harvard Business Review* 90, sy. 10 (2012): 60-68.

8 Thomas H. Davenport ve Jeanne G. Harris, *Competing on Analytics: The New Science of Winning*, revize bs. (Boston: Harvard Business Review Press, 2017).

yapay zekâ ve makine öğrenmesi entegrasyonunun artmasıyla analitik metodolojilerin kapsamı ve derinliği genişlerken karar süreçlerinde etkinlik artmaktadır. Bu gelişmeler ışığında çeşitli analitik yaklaşımların entegrasyonu; organizasyonların rekabet avantajını sürdürebilmesi ve inovasyon kapasitesinin artırılması açısından kritik öneme sahiptir.

Betimleyici Analitik

Betimleyici analitik, geçmiş verilerin analizi ve raporlanmasına odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, veri görselleştirme, özet istatistikler ve kontrol panelleri gibi araçları kullanarak “ne oldu?” sorusuna cevap aramaktadır.⁹ Betimleyici analitik, temel kurumsal performans göstergelerinin izlenmesi ve raporlanması için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tanılayıcı Analitik

Tanılayıcı analitik, geçmiş olayların nedenlerini anlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Korelasyon analizleri, veri madenciliği teknikleri ve kök neden analizleri kullanılarak “neden oldu?” sorusuna cevap aranmaktadır.¹⁰ Bu yaklaşım, sorunların temel nedenlerinin belirlenmesi ve benzer sorunların gelecekte önlenmesi için stratejiler geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Öngörücü Analitik

Öngörücü analitik, geçmiş verilere dayalı olarak gelecekteki olayları ve eğilimleri tahmin etmeye çalışan bir yaklaşımdır. Zaman serisi analizleri, regresyon modelleri, makine öğrenmesi algoritmaları ve sinir ağları gibi teknikler kullanılarak “ne olabilir?” sorusuna cevap aranmaktadır.¹¹ Öngörücü analitik, talep tahmini, risk değerlendirmesi ve müşteri davranışlarının modellenmesi gibi alanlarda yaygın olarak

9 Stephen Few, *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*, 2. bs. (Burlingame: Analytics Press, 2013).

10 Jiawei Han, Jian Pei ve Micheline Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3. bs. (Waltham: Morgan Kaufmann, 2011).

11 Galit Shmueli ve Otto R. Koppius, “Predictive Analytics in Information Systems Research”, *MIS Quarterly* 35, no. 3 (2011): 553-572.

kullanılmaktadır.

Yönlendirici Analitik

Yönlendirici analitik, çeşitli senaryoları değerlendirerek en iyi sonucu verecek eylemleri belirlemeye çalışan bir yaklaşımdır. Optimizasyon algoritmaları, simülasyon teknikleri ve karar analizi yöntemleri kullanılarak “ne yapmalıyız?” sorusuna cevap aranmaktadır.¹² Bu yaklaşım; kaynak tahsisi, fiyatlama stratejileri ve tedarik zinciri optimizasyonu gibi karmaşık karar problemlerinde kullanılmaktadır.

Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme

Son yıllarda, yapay zekâ ve derin öğrenme tekniklerinin gelişimi, veri analitiğinin kapsamını ve etkisini genişletmiştir. Doğal dil işleme, görüntü tanıma ve özerk sistemler gibi uygulamalar, kurumsal karar vermede yeni olanaklar sunmaktadır.¹³ Bu teknolojiler, özellikle yapılandırılmamış verilerden değer elde etmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Tablo 1’de analitik yaklaşımların temel soruları, zaman odağı, kullanılan teknikler ve uygulama alanları çerçevesinde karşılaştırılması sunulmaktadır.

Tablo 1: Veri Analitiği Yaklaşımlarının Karşılaştırılması¹⁴

Analitik Yaklaşım	Temel Soru	Zaman Odağı	Kullanılan Teknikler	Uygulama Alanları
Betimleyici Analitik	“Ne oldu?”	Geçmiş	Veri görselleştirme, özet istatistikler, kontrol panelleri	Kurumsal performans göstergelerinin izlenmesi, raporlama
Tanılayıcı Analitik	“Neden oldu?”	Geçmiş	Korelasyon analizleri, veri madenciliği, kök neden analizleri	Sorunların temel nedenlerinin belirlenmesi, anormallik tespiti

12 Dimitris Bertsimas ve Nathan Kallus, “From Predictive to Prescriptive Analytics”, *Management Science* 66, sy. 3 (2020): 1025-1044.

13 Yann LeCun, Yoshua Bengio ve Geoffrey Hinton, “Deep Learning”, *Nature* 521, sy. 7553 (2015): 436-444.

14 Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Öngörücü Analitik	“Ne olabilir?”	Gelecek	Zaman serisi analizleri, regresyon modelleri, makine öğrenmesi, sinir ağları	Talep tahmini, risk değerlendirmesi, müşteri davranış modellemesi
Yönlendirici Analitik	“Ne yapmalıyız?”	Gelecek	Optimizasyon algoritmaları, simülasyon teknikleri, karar analizi yöntemleri	Kaynak tahsisi, fiyatlama stratejileri, tedarik zinciri optimizasyonu
Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme	“Nasıl otomatikleştirebiliriz?”	Gerçek zamanlı	Doğal dil işleme, görüntü tanıma, özerk sistemler	Yapılandırılmamış verilerden değer elde etme, karar destek sistemleri

Bu analitik yaklaşımlar, organizasyonlarda veri odaklı karar verme süreçlerini destekleyen birbirini tamamlayan araçlar olarak işlev görmektedir. Günümüzde başarılı organizasyonlar, bu farklı analitik yaklaşımları entegre ederek kapsamlı bir veri stratejisi geliştirmekte ve rekabet avantajı elde etmektedir. Teknolojik gelişmelerin hızla devam etmesi, gelecekte bu yaklaşımların daha da sofistike hâle geleceğini ve organizasyonların karar verme süreçlerinde daha etkili rol oynayacağını göstermektedir.

4. Sektörel Uygulamalar ve Karşılaştırmalı Analiz

Veri analitiği, farklı sektörlerde çeşitli uygulamalarla kurumsal karar verme süreçlerine entegre edilmektedir. Bu bölümde finansal hizmetler, perakende, sağlık, üretim ve kamu sektöründeki uygulamalar karşılaştırmalı olarak incelenmektedir.

Finansal Hizmetler Sektörü

Finansal hizmetler sektöründe veri analitiği, risk yönetimi, sahtekârlık tespiti, müşteri segmentasyonu ve otomatik ticaret sistemleri gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁵ Özellikle kredi skortlama, portföy optimizasyonu ve algoritmik ticaret uygulamaları, veri analitiğinin en gelişmiş örnekleri arasında yer almaktadır.

JP Morgan Chase, gelişmiş analitik araçlar ve makine öğrenmesi algoritmaları kul-

15 Abdollah Bahrammirzaee, “A Comparative Survey of Artificial Intelligence Applications in Finance: Artificial Neural Networks, Expert Systems and Hybrid Intelligent Systems”, *Neural Computing and Applications* 19, sy. 8 (2010): 1165–1195.

lanarak, kredi riskini değerlendirme süresini manuel analizle karşılaştırıldığında %360.000 oranında azaltmayı başarmıştır.¹⁶ Benzer şekilde Goldman Sachs'ın SecDB platformu, risk modelleme ve ticaret stratejilerinin optimizasyonu için büyük veri analitiği ve yapay zekâ tekniklerini entegre etmektedir.¹⁷

Perakende Sektörü

Perakende sektöründe veri analitiği; talep tahmini, envanter yönetimi, fiyatlama optimizasyonu, müşteri davranış analizi ve kişiselleştirilmiş pazarlama gibi alanlarda kullanılmaktadır.¹⁸ Özellikle çok kanallı perakendeciler, müşteri yolculuğunu anlamak ve optimize etmek için veri analitiğinden yararlanmaktadır.

Amazon; ürün önerileri, dinamik fiyatlama ve envanter optimizasyonu için gelişmiş analitik algoritmalar kullanmaktadır. Şirketin tahmini sipariş algoritması, müşteri siparişi vermeden önce ürünleri sevkiyata hazırlamaya başlayarak teslimat sürelerini %15-20 oranında azaltmıştır.¹⁹ Walmart, hava durumu verileri ve geçmiş satış trendlerini analiz ederek, fırtına öncesi çilek tartının satışlarının arttığını tespit etmiş ve bu içgörüyü envanter yönetimi stratejilerine entegre etmiştir.²⁰

Sağlık Sektörü

Sağlık sektöründe veri analitiği, hastalık tahmini, tedavi optimizasyonu, hastane operasyonlarının iyileştirilmesi ve klinik karar desteği gibi alanlarda kullanılmaktadır.²¹

16 JP Morgan Chase, *Annual Report 2020* (JP Morgan Chase & Co., 2020).

17 Larry Tabb, "Goldman Sachs' Lessons from a Decade of Tech Transformation", *Forbes*, 4 Şubat, 2019, <https://www.forbes.com/sites/larsontabb/2019/02/04/goldman-sachs-lessons-from-a-decade-of-tech-transformation/>.

18 Eric T. Bradlow, Manish Gangwar, Praveen Kopalle ve Sudhir Voleti, "The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing", *Journal of Retailing* 93, sy. 1 (2017): 79-95.

19 Matthew J. Wills, "Decisions Through Data: Analytics in Healthcare", *Journal of Healthcare Management* 59, sy. 4 (2018): 254-262.

20 Bernard Marr, "The Amazing Ways Walmart Is Using Machine Learning, AI and Big Data," *Forbes*, Ağustos, 2017, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/08/29/the-amazing-ways-walmart-is-using-machine-learning-ai-and-big-data/>.

21 Wullianallur Raghupathi ve Viju Raghupathi, "Big Data Analytics in Healthcare: Promise and Potential", *Health Information Science and Systems* 2, sy. 1 (2014): 3.

Elektronik sağlık kayıtları, tıbbi görüntüleme verileri ve giyilebilir cihazlardan elde edilen veriler, sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini artırmak için analiz edilmektedir.

Mayo Clinic, hasta akışını optimize etmek için veri analitiği ve makine öğrenmesi modellerini kullanarak ortalama hasta bekleme süresini %20 oranında azaltmıştır.²² IBM Watson Health, kanser tedavi protokollerini optimize etmek için yapay zekâ destekli analitik çözümler geliştirmekte ve klinik verilerle tıbbi literatürü birleştirerek kişiselleştirilmiş tedavi önerileri sunmaktadır.²³

Üretim Sektörü

Üretim sektöründe veri analitiği; kalite kontrol, önleyici bakım, tedarik zinciri optimizasyonu ve ürün geliştirme süreçlerinde kullanılmaktadır.²⁴ Özellikle Endüstri 4.0 kapsamında, sensör verileri ve makine öğrenmesi algoritmaları, üretim operasyonlarının verimliliğini artırmak için entegre edilmektedir.

Siemens, tesis ekipmanlarında arızaları öngörmek için makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak, planlanmamış duruş sürelerini %30 oranında azaltmayı başarmıştır.²⁵ General Electric'in Predix platformu, endüstriyel ekipmanlardan toplanan sensör verilerini analiz ederek enerji tüketimini optimize etmekte ve bakım maliyetlerini düşürmektedir.²⁶

Kamu Sektörü

Kamu sektöründe veri analitiği; vergi uyumsuzluğu tespiti, suç önleme, trafik yöne-

22 Mayo Clinic, *Annual Report 2019* (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2019).

23 Ying Chen, Jaden D. Eleneo Argentinis ve Griff Weber, "IBM Watson: How Cognitive Computing Can Be Applied to Big Data Challenges in Life Sciences Research", *Clinical Therapeutics* 38, sy. 4 (2016): 688-701.

24 Jay Lee, Behrad Bagheri ve Hung-An Kao, "A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems", *Manufacturing Letters* 3 (2013): 18-23.

25 Siemens, *Annual Report 2018* (Siemens AG, 2018).

26 Marco Iansiti ve Karim R. Lakhani, *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World* (Boston: Harvard Business Review Press, 2020).

timi, doğal afet risk değerlendirmesi ve kamu hizmetlerinin optimizasyonu gibi alanlarda kullanılmaktadır.²⁷ Açık veri girişimleri ve veri entegrasyonu projeleri, kamu kurumlarının veri analitiği kapasitelerini güçlendirmektedir.

New York City, yangın risk tahmin modelini geliştirmek için bina verileri, demografik veriler ve geçmiş yangın kayıtlarını birleştirerek yüksek riskli binaların tespitinde %70’lik doğruluk oranı elde etmiştir.²⁸ Singapur’un Akıllı Ulus girişimi; trafik sensörleri, akıllı sayaçlar ve sosyal medya verilerini entegre ederek kentsel planlama ve hizmet sunumunu optimize etmektedir.²⁹

5. Kurumsal Entegrasyon: Zorluklar ve Stratejiler

Veri analitiğinin kurumsal karar verme süreçlerine etkin entegrasyonu, teknik, organizasyonel ve kültürel zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu bölümde, bu zorluklar ve bunları aşmak için geliştirilen stratejiler incelenmektedir.

Veri Kalitesi ve Entegrasyonu

Veri analitiğinin başarısı, büyük ölçüde kullanılan verilerin kalitesine bağlıdır. Eksik, tutarsız veya güncel olmayan veriler, analiz sonuçlarının güvenilirliğini olumsuz etkilemektedir.³⁰ Ayrıca, farklı kaynaklardan elde edilen verilerin entegrasyonu, format uyumsuzlukları, semantik farklılıklar ve teknik engeller nedeniyle zorlaşmaktadır.

Bu zorlukları aşmak için kurumlar veri yönetişimi çerçeveleri, veri kalitesi değerlendirme metodolojileri ve entegrasyon platformları geliştirmektedir. Örneğin ABB Group, farklı sistemlerden toplanan verileri tek bir veri gölünde birleştiren ve kalite

27 Gang-Hoon Kim, Silvana Trimi ve Ji-Hyong Chung, “Big-Data Applications in the Government Sector”, *Communications of the ACM* 57, sy. 3 (2014): 78-85.

28 Michael Flowers, “Beyond Open Data: The Data-Driven City”, içinde *Beyond Transparency: Open Data and the Future of Civic Innovation*, ed. Brett Goldstein ve Lauren Dyson (San Francisco: Code for America Press, 2016), 185-198.

29 Dylan Keon, Kurt Steinbacher ve Lim Yap, “Building Singapore’s Smart Nation”, *Stanford Social Innovation Review* 14, sy. 1 (2016): 59-62.

30 Richard Y. Wang ve Diane M. Strong, “Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers”, *Journal of Management Information Systems* 12, sy. 4 (1996): 5-33.

sorunlarını otomatik olarak tespit eden bir veri yönetişimi çerçevesi uygulamıştır.³¹

Analitik Yetenek Eksikliği

Veri bilimcileri, veri mühendisleri ve analitik uzmanları gibi nitelikli personel eksikliği, kurumların veri analitiği kapasitelerini geliştirmesini engellemektedir.³² Teknolojinin hızlı gelişimi, mevcut çalışanların becerilerinin güncelliğini yitirmesine neden olmaktadır.

Bu zorluğu aşmak için kurumlar çeşitli stratejiler geliştirmektedir: iç eğitim programları, üniversitelerle iş birlikleri, veri bilimi yarışmaları ve mentorluk programları. Örneğin Airbnb; veri bilimi ve analitik becerilerini geliştirmek isteyen çalışanlar için “Data University” adlı bir iç eğitim programı başlatmıştır.³³

Organizasyonel Yapı ve Süreçler

Geleneksel organizasyonel yapılar ve süreçler, veri analitiğinin etkin kullanımını engelleyebilmektedir. Silo yapılanmalar, departmanlar arası veri paylaşımını zorlaştırmakta ve bütüncül analizleri engellemektedir.³⁴ Ayrıca karar verme süreçlerinin veri analitiği ile uyumlu hâle getirilmesi gerekmektedir.

Bu zorlukları aşmak için kurumlar organizasyonel yapılarını ve süreçlerini yeniden tasarlamaktadır. Merkezi analitik birimler, çapraz fonksiyonel veri ekipleri ve çevik çalışma metodolojileri yaygın stratejiler arasındadır. Örneğin Procter & Gamble, “Karar Kokpitleri” adı verilen bir platform geliştirerek farklı departmanların veri paylaşımını kolaylaştırmış ve karar verme süreçlerini standartlaştırmıştır.³⁵

31 ABB, “Digital Transformation with Data Governance”, *ABB Review* 4 (2020): 12-17.

32 Thomas H. Davenport ve D. J. Patil, “Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century”, *Harvard Business Review* 90, sy. 10 (2012): 70-76.

33 Airbnb, “Scaling Knowledge: How Airbnb Is Building a University for Data Science”, *Airbnb Engineering & Data Science*, 2018, <https://medium.com/airbnb-engineering/scaling-knowledge-at-airbnb-knowledge-repo-fd2b376f2cfa>.

34 Jay R. Galbraith, “Organizational Design Challenges Resulting from Big Data”, *Journal of Organization Design* 3, sy. 1 (2014): 2-13.

35 P&G, *Annual Report 2019* (The Procter & Gamble Company, 2019).

Veri Odaklı Kültür

Veri analitiğinin kurumsal entegrasyonundaki en büyük zorluklardan biri, veri odaklı bir kültür oluşturmaktır. Sezgisel karar verme alışkanlıkları, veri okuryazarlığı eksikliği ve değişime direnç, analitik içgörülerin benimsenmesini engelleyebilmektedir.³⁶

Bu zorluğu aşmak için kurumlar veri okuryazarlığı programları, başarı hikayeleri, üst yönetim sponsorluğu ve teşvik sistemleri gibi stratejiler uygulamaktadır. Örneğin Netflix, tüm çalışanlarının veri okuryazarlığını geliştirmek için “Data Ninja” programını başlatmış ve karar verme süreçlerinde veri kullanımını teşvik etmek için performans değerlendirme kriterlerini güncellemiştir.³⁷

6. Etik, Yasal ve Gizlilik Boyutları

Veri analitiğinin yaygınlaşması; etik, yasal ve gizlilik konularında yeni sorunları beraberinde getirmektedir. Bu bölümde, veri analitiği uygulamalarının etik ve yasal boyutları incelenmektedir.

Veri Gizliliği ve Güvenliği

Kişisel verilerin toplanması, depolanması ve işlenmesi, gizlilik endişelerini ve güvenlik risklerini artırmaktadır.³⁸ Veri ihlalleri, kimlik hırsızlığı ve siber saldırılar, kurumlar için hem finansal hem de itibar riskleri oluşturmaktadır.

Bu riskleri yönetmek için kurumlar veri minimizasyonu, anonimleştirme teknikleri, şifreleme ve erişim kontrolü gibi önlemler almaktadır. Ayrıca Avrupa Birliği’nin Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) ve Türkiye’nin Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) gibi yasal düzenlemeler, veri işleme faaliyetleri için yeni standartlar getirmektedir.³⁹

36 David Kiron, Pamela Kirk Prentice ve Renee Boucher Ferguson, “Analytics as a Source of Business Innovation”, *MIT Sloan Management Review* 53, sy. 1 (2011): 23-48.

37 Netflix, “Netflix Culture: Freedom and Responsibility,” 2020, <https://jobs.netflix.com/culture>.

38 Shoshana Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power* (New York: Public Affairs, 2019).

39 Paul Voigt ve Axel von dem Bussche, *The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Practical Guide* (Cham: Springer, 2017).

Veri gizliliği ve güvenliği alanında son yıllarda öne çıkan konulardan biri de “gizlilik korumalı veri analizi” (privacy-preserving data analytics) teknikleridir.⁴⁰ Bu teknikler arasında diferansiyel gizlilik, homomorfik şifreleme ve federatif öğrenme gibi yöntemler bulunmaktadır. Diferansiyel gizlilik, veri kümelerine kontrollü gürültü ekleyerek bireysel kayıtların tespit edilmesini zorlaştırırken analitik çıktıların doğruluğunu korumayı amaçlar. Homomorfik şifreleme, verilerin şifreli hâlde işlenmesine olanak tanıyarak hassas verilerin açığa çıkmasını engeller. Federatif öğrenme ise verileri merkezi bir lokasyonda toplamak yerine, modellerin dağıtık olarak eğitilmesini sağlayarak veri gizliliğini korur.⁴¹

Kurumlar ayrıca sıfır güven güvenlik modelleri (zero trust security) ile veri koruma stratejilerini güçlendirmektedir. Bu yaklaşımda, ağ içindeki hiçbir kullanıcı veya sistem otomatik olarak güvenilir kabul edilmez ve her erişim talebi doğrulanır. Çok faktörlü kimlik doğrulama, en az ayrıcalık prensipleri ve sürekli izleme mekanizmaları, veri güvenliğini artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır.⁴²

Algoritmik Adalet ve Şeffaflık

Veri analitiği algoritmalarının kararları etkilemesi adalet, hesap verebilirlik ve şeffaflık sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Algoritmik önyargılar, ayrımcılık ve etik olmayan kararlar, kurumlar için yasal ve itibar riskleri oluşturmaktadır.⁴³

Bu sorunları ele almak için algoritmik hesap verebilirlik çerçeveleri, etik kılavuzlar ve açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımları geliştirilmektedir. Örneğin Google, yapay zekâ uygulamaları için açıklık, gizlilik, adalet, güvenlik ve hesap verebilirlik ilkelerini içeren etik kılavuzlar yayınlamıştır.⁴⁴ IBM, AI Fairness 360 adlı bir araç seti

40 Cynthia Dwork ve Aaron Roth, “The Algorithmic Foundations of Differential Privacy”, *Foundations and Trends in Theoretical Computer Science* 9, sy. 3-4 (2014): 211-407.

41 Brendan McMahan vd., “Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data”, *Proceedings of the 20th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics* (2017): 1273-1282.

42 NIST, *Zero Trust Architecture*, NIST Special Publication 800-207 (Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2020).

43 Cathy O’Neil, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy* (New York: Crown, 2016).

44 Google, “Artificial Intelligence at Google: Our Principles”, 2019, <https://ai.google/principles/>.

geliştirerek, algoritmik önyargıları tespit etmeyi ve azaltmayı amaçlamaktadır.⁴⁵

Algoritmik adalet konusunda son dönemde yapılan çalışmalar, adaletin çok boyutlu bir kavram olduğunu ve farklı bağlamlarda farklı adalet tanımlarının gerekebileceğini vurgulamaktadır. Grup adaleti (demografik parite), eşit fırsat adaleti ve bireysel adalet gibi farklı kavramlar, algoritmaların tasarım aşamasında dikkate alınması gereken faktörlerdir. Algoritmik adaletin sağlanması için önyargı tespit metrikleri ve model düzeltme teknikleri geliştirilmiştir ancak bazı durumlarda farklı adalet tanımları arasında ödünleşimler (trade-offs) ortaya çıkabilmektedir.

Şeffaflık konusunda ise “kara kutu” yapay zekâ sistemlerinin açıklanabilirliğini artırmak için LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations), SHAP (SHapley Additive exPlanations) ve kontrafaktüel açıklamalar gibi teknikler geliştirilmektedir. Bu teknikler, modellerin özellik önem derecelerini, karar sınırlarını ve “eğer X olsaydı, Y sonucu alınırdı” türündeki senaryoları açıklayarak, algoritmaların nasıl sonuçlara vardığının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Algoritmik etki değerlendirmeleri (algorithmic impact assessments), kurumların yapay zekâ sistemlerinin potansiyel sosyal etkilerini önceden değerlendirmelerine yardımcı olan sistematik çerçevelerdir. Bu değerlendirmeler; risk analizleri, paydaş katılımı ve sürekli izleme süreçlerini içererek algoritmaların toplum üzerindeki etkilerinin şeffaf bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır.

Yasal Düzenlemeler ve Uyum

Veri analitiği uygulamaları, giderek daha fazla yasal düzenlemeye tabi tutulmaktadır. Veri koruma yasaları, sektöre özel düzenlemeler ve etik çerçeveler, kurumların veri analitiği stratejilerini şekillendirmektedir.⁴⁶

Kurumlar, bu düzenlemelere uyum sağlamak için yönetim çerçeveleri, risk değerlendirme metodolojileri ve uyum programları geliştirmektedir. Örneğin Mastercard, veri analitiği uygulamalarını yönetmek için “Sorumlu Veri Bilimi” adlı bir çerçeve

45 IBM, “AI Fairness 360: An Extensible Open Source Toolkit for Detecting, Understanding, and Mitigating Unwanted Algorithmic Bias”, 2018, <https://aif360.mybluemix.net/>.

46 Omer Tene ve Jules Polonetsky, “Big Data for All: Privacy and User Control in the Age of Analytics”, *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property* 11, sy. 5 (2013): 239-273.

oluşturmuştur.⁴⁷ Bu çerçeve; veri toplama, algoritma geliştirme ve karar verme süreçlerinde etik ve yasal standartları entegre etmektedir.

Sürdürülebilir ve Sorumlu Veri Analitiği

Veri analitiği uygulamalarının sürdürülebilirlik boyutu, son yıllarda öne çıkan bir konudur. Sürdürülebilir veri analitiği; çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri dengeleyerek veri işleme ve analiz süreçlerinin uzun vadeli etkileri üzerine odaklanmaktadır.

Enerji tüketimi ve karbon ayak izi, veri analitiği sistemlerinin çevresel sürdürülebilirliği açısından önemli faktörlerdir. Büyük veri merkezleri, yapay zekâ modellerinin eğitim süreçleri ve bulut tabanlı analitik hizmetler, önemli miktarda enerji tüketmekte ve karbon emisyonlarına neden olmaktadır. Yeşil analitik (green analytics) yaklaşımları, enerji verimli algoritmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve model optimizasyonu gibi stratejilerle veri analitiğinin çevresel etkilerini azaltmayı hedeflemektedir.

Sosyal sürdürülebilirlik açısından, veri analitiği uygulamalarının kapsayıcılık, erişilebilirlik ve çeşitlilik ilkelerini gözetmesi gerekmektedir. Analitik sistemlerin tasarımında çeşitli paydaşların katılımı, farklı perspektiflerin temsil edilmesi ve dezavantajlı grupların ihtiyaçlarının dikkate alınması, sosyal sürdürülebilirliğin temel unsurlarıdır.

Ekonomik sürdürülebilirlik ise veri analitiği yatırımlarının uzun vadeli değer yaratması, kaynakların verimli kullanılması ve kurumsal dayanıklılığın güçlendirilmesi ile ilgilidir. Ölçeklenebilir analitik altyapılar, esnek mimari tasarımlar ve sürekli iyileştirme mekanizmaları, ekonomik sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Sorumlu veri analitiği çerçeveleri, etik prensipler, sürdürülebilirlik hedefleri ve yasal gereklilikleri bütünleştirerek kurumların veri analitiği uygulamalarını sorumlu bir şekilde yönetmelerine rehberlik etmektedir. Bu çerçeveler, veri yaşam döngüsünün tüm aşamalarını kapsayan politikalar, protokoller ve kontrol mekanizmaları içermektedir. Veri koleksiyonu aşamasında bilgilendirilmiş rıza ve veri minimizasyonu; veri işleme aşamasında adil algoritmalar ve gizlilik koruması; veri kullanımı aşamasında amaç sınırlaması ve şeffaflık; veri paylaşımı aşamasında güvenli aktarım protokolleri ve

47 Mastercard, *Responsible Data Science Principles* (Mastercard Data & Services, 2019).

kullanım kontrolü; veri saklama ve imha aşamasında ise uygun saklama süreleri ve güvenli silme yöntemleri gibi prensipler uygulanmaktadır.

Veri Etiği Eğitimi ve Kültürü

Veri analitiği uygulamalarının etik ve yasal standartlara uygun şekilde yürütülmesi, sadece teknik önlemler ve politikalarla değil aynı zamanda kurumsal kültür ve eğitim programları ile de desteklenmelidir. Veri etiği kültürünün oluşturulması, organizasyonun tüm seviyelerinde etik farkındalığın ve sorumluluğun benimsenmesini gerektirmektedir.

Veri bilimciler, analistler ve yazılım geliştiriciler için etik eğitim programları, teknik becerilerin yanı sıra etik karar verme yeteneklerinin de geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu eğitimler; veri toplama, işleme ve analiz süreçlerinde karşılaşılabilecek etik ikilemleri tanımlamak, değerlendirmek ve çözmek için metodolojiler sunmaktadır. Vaka çalışmaları, rol yapma egzersizleri ve etik karar çerçeveleri, etik düşünme becerilerinin pratik uygulamalarla geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Veri etiği değerlendirme araçları ve kontrol listeleri, projelerin tasarım ve uygulama aşamalarında etik risklerin sistematik olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu araçlar; gizlilik, adalet, şeffaflık, özerklik ve fayda gibi etik prensiplere uygunluk açısından projelerin düzenli olarak gözden geçirilmesine olanak tanımaktadır.

Etik davranışların teşvik edilmesi ve ödüllendirilmesi, veri etiği kültürünün güçlendirilmesinde önemli bir faktördür. Performans değerlendirme kriterlerine etik standartların dâhil edilmesi, etik davranışların tanınması ve ödüllendirilmesi, çalışanların etik ilkeleri içselleştirmesini teşvik etmektedir.

Açık iletişim kanalları ve etik raporlama mekanizmaları, potansiyel etik ihlallerin güvenli bir şekilde bildirilebilmesini ve uygun şekilde ele alınabilmesini sağlamaktadır. Misilleme korkusu olmadan endişelerin dile getirilebileceği bir ortam, etik sorunların erken aşamada tespit edilmesine ve çözülmesine katkıda bulunmaktadır.

7. Sonuç ve Geleceğe Yönelik Öneriler

Bu çalışma, veri analitiğinin kurumsal karar alma süreçlerindeki stratejik rolünü çok boyutlu bir perspektifle incelemiş ve alanın tarihsel gelişimini, mevcut uygulamala-

rını ve gelecek potansiyelini kapsamlı bir şekilde analiz etmiştir. Araştırmanın temel bulguları, veri analitiğinin sadece teknolojik bir araç olmadığını, aynı zamanda organizasyonel dönüşüm ve kültürel değişimin merkezinde yer alan stratejik bir yetkinlik olduğunu ortaya koymaktadır.

Veri analitiği ve yönetimi alanında gelecekte öne çıkması beklenen eğilimler şunlardır:

1. *Demokratikleşme ve Self-service Analitik*: Veri analitiği araçlarının teknik olmayan kullanıcılar tarafından da kullanılabilir hâle gelmesi beklenmektedir. Low-code ve no-code platformlar, veri analitiğinin demokratikleşmesini hızlandıracaktır.⁴⁸
2. *Otomatik Makine Öğrenmesi (AutoML)*: Makine öğrenmesi modellerinin otomatik olarak eğitilmesi, ayarlanması ve dağıtılması, veri bilimi süreçlerini hızlandıracak ve daha erişilebilir hâle getirecektir.⁴⁹
3. *Genişletilmiş Analitik (Augmented Analytics)*: Yapay zekâ ve doğal dil işleme teknolojileri, veri hazırlama, analiz ve içgörü keşfi süreçlerini otomatikleştirerek, analitik iş akışlarını dönüştüreceklerdir.⁵⁰
4. *Uç Analitik (Edge Analytics)*: Veri analizinin merkezi sistemlerden uç cihazlara kayması, gerçek zamanlı analiz imkânlarını artıracak ve veri transferi maliyetlerini azaltacaktır.⁵¹
5. *Açıklanabilir Yapay Zekâ (XAI)*: Yapay zekâ modellerinin kararlarını açıklayabilme yeteneği, şeffaflık ve güven sorunlarını ele almak için giderek daha önemli hâle gelecektir.⁵²

48 Cindi Howson, James Richardson, Rita Sallam ve Austin Kronz, *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms* (Gartner Research, 2020).

49 Matthias Feurer ve Frank Hutter, “Hyperparameter Optimization”, içinde *Automated Machine Learning: Methods, Systems, Challenges*, ed. Frank Hutter, Lars Kotthoff ve Joaquin Vanschoren (Cham: Springer, 2019), 3-33.

50 Rita L. Sallam, James Richardson, Cindi Howson ve Austin Kronz, *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms* (Gartner Research, 2019).

51 Weisong Shi, Jie Cao, Quan Zhang, Youhuizi Li ve Lanyu Xu, “Edge Computing: Vision and Challenges”, *IEEE Internet of Things Journal* 3, sy. 5 (2016): 637-646.

52 David Gunning, Mark Stefik, Jaesik Choi, Timothy Miller, Simone Stumpf ve Guang-Zhong Yang, “XAI—Explainable Artificial Intelligence”, *Science Robotics* 4, sy. 37 (2019): eaay7120.

Bu çalışmanın teorik katkıları; betimleyici, tanılayıcı, öngörücü ve yönlendirici analitiğin birbirini tamamlayan bir sistem olarak işlev gördüğünün sistematik analizi ve farklı sektörlerdeki uygulamaların karşılaştırmalı değerlendirmesi şeklinde özetlenebilir. Pratik açıdan ise başarılı veri analitiği entegrasyonu için teknoloji, süreç ve kültürün eş zamanlı dönüşümünün gerekliliğini vurgulamaktadır.

Mevcut çalışmanın bulgularından hareketle, gelecekte yapılması önerilen araştırma alanları şunlardır:

Metodolojik Gelişim: Farklı analitik yaklaşımların optimal kombinasyonlarını belirleyen hibrit modeller, sektörel özelleştirilmiş analitik çerçeveler ve gerçek zamanlı karar destek sistemleri geliştirilmelidir.

Organizasyonel Araştırmalar: Veri odaklı kültür oluşturma süreçlerinin longitudinal analizi, analitik yetkinlik geliştirme programlarının etkinlik değerlendirmesi ve çevik analitik metodolojilerinin kurumsal performansa etkilerinin incelenmesi önemli konulardır.

Teknolojik Gelişimler: Federe öğrenme ve gizlilik korumalı analitik tekniklerinin kurumsal uygulamaları, kuantum hesaplama teknolojilerinin veri analitiğine entegrasyonu ve otonom analitik sistemlerin geliştirilmesi araştırılmalıdır.

Etik ve Yasal Boyutlar: Algoritmik adalet ölçümü ve iyileştirme yöntemleri, veri egemenliği protokolleri ve yapay zekâ etiği eğitim programlarının etkinliği kritik araştırma alanlarıdır.

Sektörel Uygulamalar: Sağlık sektöründe kişiselleştirilmiş tıp, eğitimde adaptif öğrenme sistemleri, çevre alanında iklim değişikliği modelleme ve fintech'te blok zincir tabanlı analitik çözümler gelecekteki çalışmaların konularını oluşturmaktadır.

Küresel Etki: Gelişmekte olan ülkelerdeki dijital bölünme, veri analitiğinin sosyal eşitsizlik üzerindeki etkileri ve analitik okuryazarlığın toplumsal yaygınlaştırılması metodolojileri önemli araştırma konularıdır.

Sonuç olarak veri analitiği alanı teknolojik gelişmeler ve kurumsal ihtiyaçlarla birlikte sürekli evrim geçirmektedir. Araştırmacıların ve uygulayıcıların interdisipliner yaklaşımları benimsemeleri, etik standartları önceleyecek çözümler geliştirmeleri ve toplumsal fayda odaklı analitik uygulamaları desteklemeleri gerekmektedir. Veri

odaklı karar verme süreçlerinin teknolojik boyutlarının yanı sıra sosyal, kültürel ve etik boyutlarının da dikkate alınması, bu alanda yapılacak gelecek çalışmaların başarısının temel belirleyicisi olacaktır.

Kaynakça

- ABB. “Digital Transformation with Data Governance”. *ABB Review* 4 (2020): 12–17.
- Airbnb. “Scaling Knowledge: How Airbnb is Building a University for Data Science.” 2018. <https://medium.com/airbnb-engineering/scaling-knowledge-at-airbnb-knowledge-repo-fd2b376f2cfa>.
- Bahrammirzaee, Abdollah. “A Comparative Survey of Artificial Intelligence Applications in Finance: Artificial Neural Networks, Expert System and Hybrid Intelligent Systems”. *Neural Computing and Applications* 19, sy. 8 (2010): 1165–1195.
- Bertsimas, Dimitris ve Nathan Kallus. “From Predictive to Prescriptive Analytics”. *Management Science* 66, sy. 3 (2020): 1025–1044.
- Bradlow, Eric T., Manish Gangwar, Praveen Kopalle ve Sudhir Voleti. “The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing”. *Journal of Retailing* 93, sy. 1 (2017): 79–95.
- Chen, Hsinchun, Roger H. Chiang ve Veda C. Storey. “Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact”. *MIS Quarterly* 36, sy. 4 (2012): 1165–1188.
- Chen, Ying, Jaden D. Elenee Argentinis ve Griff Weber. “IBM Watson: How Cognitive Computing Can Be Applied to Big Data Challenges in Life Sciences Research”. *Clinical Therapeutics* 38, sy. 4 (2016): 688–701.
- Davenport, Thomas H. *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work*. Cambridge: MIT Press, 2018.
- Davenport, Thomas H. ve Jeanne G. Harris. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Revize Baskı. Boston: Harvard Business Review Press, 2017.
- Davenport, Thomas H. ve D. J. Patil. “Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century”. *Harvard Business Review* 90, sy. 10 (2012): 70–76.

Dwork, Cynthia ve Aaron Roth. “The Algorithmic Foundations of Differential Privacy”. *Foundations and Trends in Theoretical Computer Science* 9, sy. 3–4 (2014): 211–407.

Few, Stephen. *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*. 2. Baskı. Burlingame: Analytics Press, 2013.

Feurer, Matthias ve Frank Hutter. “Hyperparameter Optimization”. İçinde *Automated Machine Learning: Methods, Systems, Challenges*, düzenleyen Frank Hutter, Lars Kotthoff ve Joaquin Vanschoren, 3–33. Cham: Springer, 2019.

Flowers, Michael. “Beyond Open Data: The Data-Driven City”. İçinde *Beyond Transparency: Open Data and the Future of Civic Innovation*, düzenleyen Brett Goldstein ve Lauren Dyson, 185-198. San Francisco: Code for America Press, 2016.

Galbraith, Jay R. “Organizational Design Challenges Resulting from Big Data”. *Journal of Organization Design* 3, sy. 1 (2014): 2-13.

Google. “Artificial Intelligence at Google: Our Principles”. 2019. <https://ai.google/principles/>.

Gunning, David, Mark Stefik, Jaesik Choi, Timothy Miller, Simone Stumpf, ve Guang-Zhong Yang. “XAI—Explainable Artificial Intelligence”. *Science Robotics* 4, 37 (2019): eaay7120.

Han, Jiawei, Jian Pei ve Micheline Kamber. *Data Mining: Concepts and Techniques*. 3. Baskı Waltham: Morgan Kaufmann, 2011.

Howson, Cindi, James Richardson, Rita Sallam ve Austin Kronz. *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. Stanford: Gartner Research, 2020.

Iansiti, Marco ve Karim R. Lakhani. *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Boston: Harvard Business Review Press, 2020.

IBM. “AI Fairness 360: An Extensible Open Source Toolkit for Detecting, Understanding, and Mitigating Unwanted Algorithmic Bias”. 2018. <https://aif360.mybluemix.net/>.

- Inmon, William H. *Building the Data Warehouse*. 4. Baskı. Indianapolis: Wiley, 2005.
- JP Morgan Chase. Annual Report 2020. New York: JP Morgan Chase & Co., 2020.
- Keon, Dylan, Kurt Steinbacher ve Lim Yap. “Building Singapore’s Smart Nation”. *Stanford Social Innovation Review* 14, sy. 1 (2016): 59–62.
- Kim, Gang-Hoon, Silvana Trimi, and Ji-Hyong Chung. “Big-Data Applications in the Government Sector”. *Communications of the ACM* 57, sy. 3 (2014): 78–85.
- Kiron, David, Pamela Kirk Prentice, and Renee Boucher Ferguson. “Analytics as a Source of Business Innovation”. *MIT Sloan Management Review* 53, sy. 1 (2011): 23–48.
- LeCun, Yann, Yoshua Bengio ve Geoffrey Hinton. “Deep Learning”. *Nature* 521, sy. 7553 (2015): 436–44.
- Lee, Jay, Behrad Bagheri ve Hung-An Kao. “A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems”. *Manufacturing Letters* 3 (2013): 18–23.
- Marr, Bernard. “The Amazing Ways Walmart Is Using Machine Learning, AI and Big Data.” *Forbes*, 2017. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/08/29/the-amazing-ways-walmart-is-using-machine-learning-ai-and-big-data/>.
- Mastercard. Responsible Data Science Principles. New York: Mastercard Data & Services, 2019.
- Mayo Clinic. Annual Report 2019. Rochester: Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2019.
- McAfee, Andrew, and Erik Brynjolfsson. “Big Data: The Management Revolution”. *Harvard Business Review* 90, sy. 10 (2012): 60–68.
- McMahan, Brendan, Eider Moore, Daniel Ramage, Seth Hampson ve Blaise Agüera y Arcas. “Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data”. *Proceedings of the 20th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics* (2017): 1273–82.

Netflix. “Netflix Culture: Freedom and Responsibility.” 2020. <https://jobs.netflix.com/culture>.

NIST. Zero Trust Architecture. NIST Special Publication 800-207, 2020.

O’Neil, Cathy. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown, 2016.

P&G. Annual Report 2019. Cincinnati: The Procter & Gamble Company, 2019.

Power, Daniel J. “Understanding Data-Driven Decision Support Systems.” *Information Systems Management* 25, sy. 2 (2008): 149–54.

Raghupathi, Wullianallur ve Viju Raghupathi. “Big Data Analytics in Healthcare: Promise and Potential”. *Health Information Science and Systems* 2, sy. 1 (2014): 3.

Reinsel, David, John Gantz ve John Rydning. *The Digitization of the World: From Edge to Core*. Framingham: IDC White Paper, 2021.

Sallam, Rita L., James Richardson, Cindi Howson ve Austin Kronz. *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. Stamford: Gartner Research, 2019.

Shi, Weisong, Jie Cao, Quan Zhang, Youhuizi Li ve Lanyu Xu. “Edge Computing: Vision and Challenges.” *IEEE Internet of Things Journal* 3, sy. 5 (2016): 637–46.

Shmueli, Galit ve Otto R. Koppius. “Predictive Analytics in Information Systems Research”. *MIS Quarterly* 35, sy. 3 (2011): 553–72.

Siemens. Annual Report 2018. Munich: Siemens AG, 2018.

Tabb, Larry. “Goldman Sachs’ Lessons from a Decade of Tech Transformation.” *Forbes*, 2019. <https://www.forbes.com/sites/larsontabb/2019/02/04/goldman-sachs-lessons-from-a-decade-of-tech-transformation/>.

Tene, Omer ve Jules Polonetsky. “Big Data for All: Privacy and User Control in the Age of Analytics”. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property* 11, sy. 5 (2013): 239–73.

Voigt, Paul ve Axel von dem Bussche. *The EU General Data Protection Regulation*

(GDPR): *A Practical Guide*. Cham: Springer, 2017.

Wang, Richard Y. ve Diane M. Strong. “Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers”. *Journal of Management Information Systems* 12, sy. 4 (1996): 5–33.

Wills, Matthew J. “Decisions Through Data: Analytics in Healthcare”. *Journal of Healthcare Management* 59, sy. 4 (2018): 254–62.

Zuboff, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs, 2019.