

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/331481196>

# Büyük Veri Çağında İşletmelerde Veri Bilimi

Conference Paper · October 2018

CITATIONS

5

READS

2,568

6 authors, including:



**Mert Onuralp Gökalp**

Middle East Technical University

32 PUBLICATIONS 298 CITATIONS

SEE PROFILE



**Kerem Kayabay**

TÜBİTAK ULAKBİM

18 PUBLICATIONS 149 CITATIONS

SEE PROFILE



**Selin Gökalp**

Middle East Technical University

11 PUBLICATIONS 120 CITATIONS

SEE PROFILE



**Yucelen Bahadır Yandık**

Middle East Technical University

1 PUBLICATION 5 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Manufacturing Stream [View project](#)



Cloud Computing Based Predictive Maintenance Framework for Medical Imaging Devices [View project](#)

# Büyük Veri Çağında İşletmelerde Veri Bilimi

Mert Onuralp Gökalp<sup>1\*</sup>, Kerem Kayabay<sup>1</sup>, Selin Çoban<sup>1</sup>, Yücelen Bahadır Yandık<sup>1</sup>, P. Erhan Eren<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Middle East Technical University, \* Corresponding author, gmert@metu.edu.tr

## Abstract

İçinde bulunduğumuz büyük veri çağında bilgi teknolojisi servislerinden ve nesnelerin interneti kaynaklarından üretilen veri miktarındaki üstel artış ile birlikte şirketlerin veriden elde edebileceği fayda da her geçen gün hızla artmaktadır. Ancak bu mevcut verileri etkin şekilde kullanmak, stratejik üstünlük elde etmek ve kendi iş süreçlerini iyileştirmek isteyen kuruluşların büyük veri ve veri biliminden elde edebilecekleri faydaları doğru tanımlamaları ve şirketlerini bu doğrultuda veri odaklı yönetime hazır hale getirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında, büyük veri ve veri biliminin tanımı, mevcut durumu ve işletmelerin büyük veri çağında veri bilimini iş süreçlerine dahil ederken karşılaştıkları zorluklar incelenmiştir.

**Keywords:** Büyük veri, Veri bilimi, Veri analitiği.

**Citation:** Gökalp, M. O., Kayabay, K., Çoban, S., Yandık, Y. B., Eren, P. E. (2018, October) *Büyük Veri Çağında İşletmelerde Veri Bilimi*. Paper presented at the Fifth International Management Information Systems Conference.

**Editor:** H. Kemal İltar, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey

**Received:** August 19, 2018, **Accepted:** October 18, 2018, **Published:** November 10, 2018

**Copyright:** © 2018 IMISC Gökalp et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

## Giriş

Günümüzde erişime açık mevcut veri kaynaklarının ve miktarının artması ile birlikte, hemen her sektör rekabet avantajı elde etmek için iş süreçlerini veri odaklı güncellemeye büyük önem vermektedir. Bu nedenle, veri odaklı şirket yönetimi büyük bir önem kazanmıştır. Öyle ki, yapılan bir araştırmaya göre şirketlerin üst düzey yöneticilerinin %70'e yakını, veri analizlerinin satış-pazarlama süreçlerine dâhil edilmesinin şirketlerinin rekabet avantajı elde edebilmesi için "çok önemli" veya "önemli" olduğunu belirtmişlerdir (Wetherill, 2016). 330 şirket üzerinde yapılan diğer bir araştırma ise kendilerini veri odaklı şirket olarak tanımlayan şirketlerin finansal ve operasyon başarılarının diğer şirketlere oranla daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

Büyük veri ve veri bilimi çalışma alanları birbirine yakın olsa da literatürde ve sektörde birbirleri yerine sıkça kullanılan iki ayrı terimdir. İşletmeler büyük veri işleme kapasitesine sahip olmak istediklerinde aslında iş süreçlerinde veri bilimi yaklaşımı uygularken kullanılacak olan verinin hacminden, hızından ve/veya yapısından dolayı büyük veri sorunlarına çözüm bulmak istemektedirler. Ancak büyük veri sorunlarına teknik çözüm bulmak iş süreçlerinde ve karar alma mekanizmalarında etkili ve verimli veri odaklı organizasyon yaratmak için tek başına yeterli değildir. Bu araştırma kurgulanırken cevap aradığımız sorular şu şekildedir: "Veri bilimi ve büyük veri alanları hangi yönleriyle birbirine benzemektedir ve hangi yönleriyle birbirlerinden ayrılmaktadır?", "Veri odaklı bir organizasyon kurmak için veri bilimi ve büyük veri alanlarından kaynaklanan sorunlar nelerdir?"

ve "Büyük veri çağında veri biliminde yaşanan gelişmeler nelerdir?".

Bu bildiri, verilen sorulara cevap ararken yaptığımız keşfedici araştırmaların sonuçlarını raporlamaktadır. 2. Kısım, büyük veri ve veri bilimi alanları ile ilgili bir altyapı bilgisi sunduktan sonra 3. Kısım da bu alanların iş süreçleriyle birleşmesindeki kısıtlamaların ve gecikmelerin nedenlerini açıklamak için yaptığımız araştırmaları özetlemektedir. 4. Kısım ise büyük veri ve veri biliminin mevcut durumunu belirlemek ve geleceğe yönelik eğilimler hakkında çıkarımlarda bulunmak için yaptığımız sistematik literatür taramasını raporlamaktadır. Son kısım ise sonuçları tartışmaktadır.

## Altyapı

Bu bölümde, büyük veri, veri bilimi kavramları ile ilgili altyapı bilgisi sunulmaktadır.

## Büyük Veri

Büyük veri kavramı Nesnelerin İnterneti, web kaynakları ve benzer bilgi teknoloji servisleri ile üretilen yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve/veya yapılandırılmamış yapıda, hızlı ve hacimli verileri tanımlamak için kullanılmaktadır (Gokalp, Kayabay, Akyol, Eren, & Kocayigit, 2016). Büyük veri uygulamalarının ortak sahip oldukları üç temel karakteristik vardır: Hız, Hacim ve Çeşitlilik. Hız, verilerin ne kadar çabuk üretildiğini, hacim üretilen verinin miktarını, çeşitlilik ise veri kaynaklarının ve veri formatının çokluğunu ifade etmek için kullanılır. Bu üç boyut; veriyi analiz edecek modelleri, verinin saklanma yöntemlerini ve veriyi işleyecek

araçları doğrudan etkilemektedir (Gökalp, Kayabay, Akyol, Koçyigit, & Eren, 2018).

Büyük veri uygulamalarındaki en büyük zorluklar; verilerin verimli bir şekilde işlenmesi, saklanması ve sorgulanmasıdır. Geleneksel yapısal veri uygulamaları için tek bir sunucu verinin saklanması ve işlenmesi için yeterli olurken, büyük veri uygulamaları hızlı ve ölçeklenebilir mimarilere duymaktadır (Gökalp et al., 2018). Buna ek olarak, büyük verinin işlenmesi ve saklanması için ölçeklenebilir mimariyi destekleyen özel yöntemlere ve teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntemler ve teknolojiler seçilirken büyük veri uygulamalarının kullanacağı verinin karakteristik özelliklerine göre uyarlanması ve bu özelliklere göre uygun veri işleme ve saklama yönteminin belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin, anlık olarak üretilen veriler üzerinde hızlı kararlar verebilmek için eş-zamanlı akan veri işleme yaklaşımı uygun iken, hali hazırda veri tabanında saklanmış verilerin toplu olarak işlenmesi için yığın veri işleme yöntemi daha uygundur (Kayabay, Gokalp, Akyol, Eren, & Kocuyigit, 2016).

### Veri Bilimi

Veri bilimi, işletmede ortaya çıkan gerçek iş problemlerini verilerle anlamlandıran ve bu problemlere çözüm sunacak veri uygulamaları geliştiren, içinde bilgisayar bilimleri, istatistik, matematik ve bilişim bilimleri dahil olmak üzere birçok bilim dalını içeren disiplinler arası bir çalışma alanıdır (Booz Allen Hamilton, 2015). Veri bilimi ham veriden bir soruna çözüm ortaya koyabilecek bilgiyi üretmek ve atılması gereken adımları bulmak için verilerin toplanması, hazırlanması, analizi ve analizlerin sonuçlarının anlamlandırılarak aksiyon alınması gibi temel süreçleri içinde barındırmaktadır (Booz Allen Hamilton, 2015).

Veri bilimi, büyük veri, makine öğrenimi, derin öğrenme ve veri madenciliği teknolojilerini ve yöntemlerini kullanarak dört farklı analitik türü kullanarak veri seti üzerinde farklı sorulara cevap bulmayı amaçlamaktadır (Van Der Aalst, 2014.).

**Tanımlayıcı Analitik:** Tarihsel verileri kullanarak geçmiş üzerinde çıkarım yapmaya çalışan analitik türüdür. Veri bilimci bu analitik yöntemini kullanarak “Ne oldu?” sorusuna cevap arar ve genellikle raporlama için kullanılır.

**Tanısal Analitik:** Bu analitik yöntemi mevcut veri seti üzerinde ilişkiler ve desenler bulmak için kullanılır ve “Bu neden oldu?” sorusuna cevap arar. Bir problem üzerinde bilgi sahibi olmak ve o problemin kaynaklarının araştırılması için kullanılan bir analitik yöntemidir.

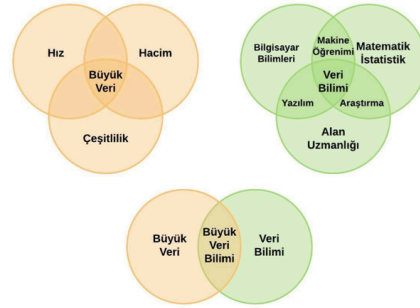
**Kestirimci Analitik:** Tanımlayıcı ve tanısal analitikten elde edilen sonuçları kullanarak tarihsel veri seti üzerinde bir eğilim bulmak için kullanılır ve “Gelecekte ne olabilir?” sorusuna cevap arar.

**Yönlendirici Analitik:** En karmaşık analitik türüdür ve “Gelecekte hangi adımları atmalıyım?” soruna cevap arar. Bu analitik türü sadece şirket içi tarihsel verileri kullanarak bir eğilim bulmanın dışında dış kaynaklardan toplanan verilerin beraber analiz edilmesi ile bu veri setleri arasında bir ilişki kurmayı amaçlar.

### Büyük Veri Bilimi

Büyük veri ve veri bilimi kavramları arasındaki farklılıklar gerek literatürde gerek ise sektörde yapılan çalışmalarda yeterince ortaya konulmamakta ve sıkça karıştırılmaktadır. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, büyük veri genellikle çok sayıda farklı veri kaynağından toplanan hacimli, karmaşık, yapılandırılmamış ve hızlı akan verileri tanımlamaktadır. Ancak toplanan büyük veri ve bu verileri verimli bir şekilde işleyecek teknolojilerin ve

yöntemlerin geliştirilmesi tek başına yetersizdir. Toplanan bu verilerden gerçek iş problemlerini çözecek ve rekabet avantajı sağlayacak bilginin üretilmesi için veri biliminin etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Büyük veri ve veri bilimi her ne kadar ortak amaçları taşısa da kendi içlerinde tamamen ayrışan iki alandır. Şekil 1’de gösterildiği gibi bu iki alanın kesişimi ise literatürde bazı çalışmalarda “Büyük Veri Bilimi” olarak adlandırılmaktadır (McCartney, 2015).



Şekil 1. Büyük veri bilimi.

Yapılan son araştırmalar gösteriyor ki; kurumların veri kullanılabilirliğini %10 oranında arttırması şirket verimliliğini %17 ile %49 arasında arttırırken, şirketlerin büyük veriyi, veri bilimi süreçlerine başarı ile entegre etmesinin yatırım kârlılığını %241 oranında arttırdığı gözlemlenmiştir (Brynjolfsson, Hitt, & Kim, 2011). Bu nedenle son zamanlarda şirketlerde birçok yeni büyük veri bilimi projesi başlatılmıştır. Ancak günümüzde birçok büyük veri projesi başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Büyük veri bilimi projelerinin sadece %4'lük bir kısmı istenen başarı ile sonuçlanırken, %43'lük kısmı elde edilen tecrübelerden ve bilgiden başarı elde ettiğini düşünürken, %23'lük bir kısmı hiçbir fayda elde edilmeden sonuçlanmıştır (White, 2015). Bunun temel nedeni şirketlerin günlük iş süreçleri ve karar verme alışkanlıklarının veriye dayalı olmamasıdır (Thusoo & Sarma, 2017). Bu nedenle, büyük veri biliminden rekabet avantajı elde etmek isteyen şirketler öncelikle veriye dayalı karar verme mekanizmasını şirketin tüm birimlerinde oluşturmalı ve büyük veri bilimi süreçlerini sadece belli bir veri bilimi takımı içinde değil tüm şirket içerisinde yaygın olarak kullanacak şirket kültürünü oturtmalıdır.

### İşletmelerde Büyük Veri ve Veri Bilimi

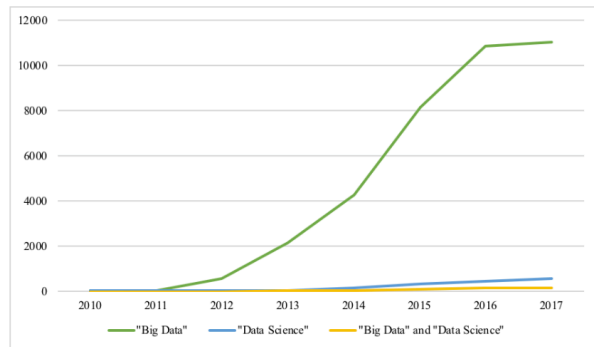
Veri biliminin iş süreçlerinde kullanımı ile ilgili sorunlar bilişim sistemleri perspektifinden bakılarak üçe ayrılabilir: Örgütsel (organizasyonla ilgili), Yönetimsel ve Teknik. Örgütsel sorunların başında veri odaklı kültürün organizasyonda herkes tarafından benimsenmesi gelir. Veri odaklı bir organizasyonda bütün kararlar tecrübe, kıdem ve önsezi yerine veri kullanılarak yapılan sayısal analizler sonucu alınır (Thusoo & Sarma, 2017). Benzer şekilde, geçmişte alınan her kararın hangi veriye dayanarak alındığı somut olarak tanımlıdır. Diğer bir örgütsel sorun, organizasyon yapısının verinin iş süreçlerinde etkili ve verimli şekilde kullanılabilmesini destekleyecek şekilde düzenlemesidir (Booz Allen Hamilton, 2015). Örneğin büyük ölçekli bir işletmede tek başına bilgi teknolojileri koordinatörlüğü altında veri bilimi bölümü kurulması yeterli olmayabilir. Bu durumda saha çalışanları ve uzmanlar veri bilimcilerle direk çalışmak durumunda kalırlar ki bu pek çok soruna yol açar. Farklı bölümlerde veri farklı yapılarda tutuluyor olabilir, bazı bölümlerde operasyonların yoğunluğuna

bağlı olarak verinin nasıl tutulacağına dikkat edilmemiş olabilir veya veri işlenmeden önce etiketlenmesi gerekebilir. Veri biliminin iş süreçlerinde etkili kullanılabilmesi için operasyonlar devam ederken bu işlemlerin devamlı yapılması gereklidir. Aksi takdirde veri yönetimi ile ilgili ek maliyetler ortaya çıkar ve bu ayrıca iş gücü ve zaman kaybına neden olur. Bu nedenle veri-operasyon bağlantısını kurabilecek nitelikte takımlar kurulması ve bu takımların saha çalışanları ve uzmanlar ile birlikte çalışması gerekir (Thusoo & Sarma, 2017). Bu takımların işletme içerisinde dağılımı ve veri bilimi bölümünün şirket içinde hangi projelere öncelik vereceği genel müdürün altında çalışan veri üst yöneticisi tarafından belirlenebilir.

**Tablo 1.** Veri biliminin iş süreçlerinde ve karar alma mekanizmalarında kullanılmasını geciktiren/kısıtlayan sorunlar.

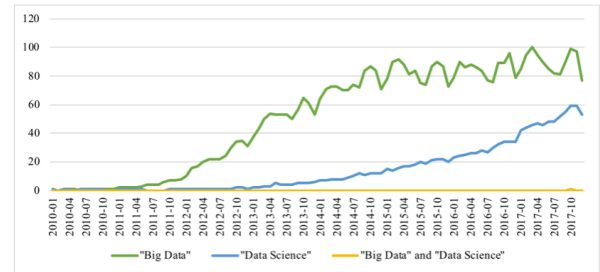
Teknik		Örgütsel	Yönetimsel
Büyük Veri	Veri Bilimi		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Doğru araçların belirlenmesi</li> <li>Araçların kurulumu, yönetimi ve yapılandırılması</li> <li>Veri bilimcilerin ve alanında uzman kişilerin paralel programlama yaklaşımlarıyla araçları kullanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İç ve dış kaynaklardaki verinin ihtiyaçlar ve operasyonlar değişirken kesintisiz toplanması</li> <li>Verinin hazırlanması</li> <li>Probleme göre doğru analiz yöntemlerinin belirlenmesi</li> <li>Sonuçların görselleştirilmesi</li> <li>Veri yönetimi</li> <li>Veri gizliliği ve güvenliği</li> <li>Üst veri yönetimi</li> <li>Kalite yönetimi</li> <li>Yazılım ve altyapı kurulumu</li> <li>Yapılandırma yönetimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veri odaklı kültürün oluşturulması</li> <li>Organizasyon yapısının veri odaklı olacak şekilde değiştirilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşe alım ve eğitim süreçlerinin yönetimi</li> <li>Veri odaklı yönetim becerileri</li> <li>Tecrübeye ve içgüdüye dayalı karar alma mekanizmalarının veri odaklı karar alma mekanizmalarıyla değiştirilmesi</li> </ul>

Yönetimsel sorunlar veri analizi sonuçlarının iş süreçlerinde ve karar mekanizmalarında etkili bir şekilde kullanılabilmesi ile ilgilidir. Artık veriye dayalı somut destekler olduğu sürece ünvandan bağımsız olarak tüm personel karar almaya teşvik edilmelidir (Gupta & George, 2016). Organizasyonun yapısı değişirken işe alınacak veri bilimci ve teknik kalifiye personel veri odaklı düşünebilmeli, tüm işgücüne veri odaklı yaklaşımlar konusunda eğitimler verilmelidir. Benzer şekilde eğer yöneticiler veri analizi sonuçlarındaki değeri kavrayamazsa veya sonuçların uygulanmasını sağlayamazsa veri analizi sonuçları anlam ifade etmez. Teknik becerilerin aksine yönetim becerileri bir şirkette değiştirmesi zor becerilerdir. Diğer bir sorun ise tecrübeye dayalı karar alma mekanizmalarını veriye dayalı karar alma mekanizmalarıyla değiştirmektir. Bu çözülmesi gereken sorunların başında gelir çünkü insanlar genelde yöneticilerinin içgüdülerine veya geçmiş deneyimlerine dayalı karar almaya alışmışlardır (Gupta & George, 2016).



**Şekil 2.** Yıllara göre 'büyük veri', 'veri bilimi' ile 'büyük veri ve veri bilimi' araştırma sayıları dağılımı.

Teknik sorunları veri bilimi aktivitelerinden yola çıkarak sınıflandırabiliriz. Bu noktada biz büyük verinin karakterlerinden kaynaklanan teknik sorunları veri bilimi aktivitelerindeki teknik sorunlardan ayırıyoruz. Veri toplama aktivitesi sırasında operasyonlar devam ederken iç ve dış kaynaklarda akan alakalı tüm verinin yakalanması ve depolanması gerekir (Gupta & George, 2016). Veri toplamak için otomatik veri toplayıcı araçlar ve algılayıcılar kullanılabilir. İş süreçleri ve operasyonların ihtiyaçlara göre değişkenlik gösterdiği durumlarda veya ilave kaynaktan veri toplanması gerektiği zaman otomatik veri toplayıcı araçların kodlarının hızlıca uyarlanması gerekebilir. Veri hazırlama aktivitesi analiz edilecek verinin kalitesini arttırmak ile ilgilidir. Bu zaman alıcı bir süreçtir ancak bazı yaklaşımlar bu sürecin kısaltılmasına yardımcı olabilir (Thusoo & Sarma, 2017). Bu çözümlerden bir tanesi bir organizasyonun tüm verisi için tek ve geniş bir bakış açısı sunan bir "Veri Gölü" yaklaşımıdır (Booz Allen Hamilton, 2015). Veri analizi sırasında probleme göre doğru analiz yönteminin belirlenmesi önemlidir. Ayrıca analiz uygulanırken dikkat edilmesi gereken hız, çeşitlilik ve hacim gibi boyutlar bulunmaktadır (Booz Allen Hamilton, 2015). Aksiyon basamağında elde edilen sonuçlar karar alıcılar tarafından net bir şekilde anlaşılmalıdır. Bunun için sonuçların görselleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Büyük veri çağında veri bilimciler sonuçları görselleştirirken toplama, özele inme, filtreleme ve gruplama analizi gibi yöntemler kullanmak durumundadırlar (Erl, Khattak, & Buhler, 2016). Bunlara ek olarak bütün süreçlerde geçerli teknik sorunlar vardır ki bunlar veri yönetimi, veri güvenliği ve gizliliği, tanımlayıcı veri (meta-data) yönetimi, kalite yönetimi, yazılım ve altyapı yapılandırma yönetimi olarak sıralanabilir (Thusoo & Sarma, 2017).



**Şekil 3.** Google Trends 'Büyük veri', 'veri bilimi' ile 'büyük veri ve veri bilimi' arama sonuçları.

## Mevcut Durum

Büyük veri ve veri bilimi ile ilgili yapılmış araştırmaların literatürdeki mevcut durumunu analiz etmek amacıyla, Kitchenham sistematik literatür taraması metodu (Kitchenham, 2004) kullanılmıştır. Bu tarama Temmuz 2018'de gerçekleştirilmiş olup, arama tarih aralığı Ocak 2010-Ocak 2018 olarak belirlenmiştir ve elde edilen sonuçlar konferans bildirisi, makale, kitap ve kitap bölümü seçenekleri ile sınırlandırılmıştır. İngilizce "big data", "data science" ve bu iki anahtar kelimenin kombinasyonu ile Scopus veri tabanı, son sekiz yılda yapılan çalışmalar açısından taranmış ve sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 2'de ise aynı tarihler ve anahtar kelimeler kullanılarak Google web arama kayıtlarından elde edilen Google Trends sonuçları yer almaktadır. Daha detaylı sonuçlar için, yapılan sistematik literatür taraması sonucunda Tablo 2'den de görülebileceği üzere büyük veri anahtar kelimesi için 37195, veri bilimi anahtar kelimesi için 1637 ve "big data" & "data science" anahtar kelimeleri için 583 adet

araştırmaya ulaşılmıştır. 2018 yılı ilk çeyreği için ise, büyük veri anahtar kelimesi için 6003, veri bilimi anahtar kelimesi için 341 ve “big data” & “data science” anahtar kelimeleri için 104 adet araştırmaya ulaşılmıştır. İlgili araştırmalar, literatürdeki başlık, özet ve anahtar kelimeler dikkate alınarak incelenmiştir.

**Tablo 2.** ‘Büyük veri’, ‘veri bilimi’ ile ‘büyük veri ve veri bilimi’ literatür tarama sonuçları.

	"Big Data"	"Data Science"	"Big Data" ve "Data Science"
2010-2018	37195	1637	583
2018 ilk çeyrek	6003	341	104
Toplam	43198	1978	687

Sistematiik literatür taraması ile gösterdiğimiz gibi, veri bilimi kavramı her ne kadar yeni bir kavram olmasa da günümüze kadar literatürde ve endüstriyel çalışmalarda pek ilgi görmemiştir. Büyük verinin yaygınlaşması ve veriden üretilecek değerin potansiyel avantajının artması ile hızlı bir şekilde ilgi kazanmaya başlamıştır. Özellikle büyük verinin ortaya koyduğu veri işleme yöntemleri ve ölçeklenebilir mimariler sayesinde ham veriden elde edilen bilginin faydası artmıştır. Büyük veri çağından önce, şirketler veri bilimini yapılandırılmış veri üzerinde tanımlayıcı ve tanısal analitik ile tarihsel olarak saklanan verilerin raporlaması için kullanabilirken, günümüzde, kestirici ve önleyici gibi karmaşık veri analitiği yöntemleri başarı ile uygulanmaya ve şirketlere değer kazandırmaya başlamıştır. Dahası, yeni geliştirilen büyük veri işleme yöntemleri sayesinde akan veri üzerinde anlık kararlar verecek uygulamaların hayata geçirilmesi mümkündür. Bu nedenlerle, günümüzde büyük veri ve teknolojileri sayesinde veri bilimi, şirketlerin karar verme süreçlerini geliştirmek, operasyon verimliliklerini arttırmak, rekabet avantajı elde etmek, yeni iş modelleri ve gelir akışları tanımlamak amaçlı olanaklar sağlamıştır.

## Sonuç

Günümüzde büyük veri bilimi özellikle finans, yazılım ve internet tabanlı şirketler gibi hali hazırda birçok kaynaktan veri toplama imkânı olan sektörler için büyük bir avantaj sağlamaktadır. Ancak gelişen ağ bilimi, yazılım ve donanım

teknolojileri sayesinde yakın gelecekte hemen hemen her sektörün sundukları hizmetlerin üretim aşamasından son kullanıcı deneyimine kadar geçen her süreçte veri toplama imkânı olacaktır. Bu nedenle, özellikle sektöründe veri bilimi yaygın olarak kullanılmayan şirketlerin şimdiden veri kaynaklarını belirleme ve bu veri kaynaklarından toplanan veriler ile iş süreçlerini nasıl daha iyileştirebileceklerine ilişkin araştırmalar yapmaları, prototip uygulamalar geliştirmeleri ve şirketlerini veri odaklı yönetime uygun hale getirmeleri gelecekte sektörlerinde rekabet avantajı elde etmeleri için önemlidir.

## Kaynakça

- Booz Allen Hamilton. (2015). The Field Guide to Data Science, 126. Retrieved from papers3://publication/uuid/1941BECE-325A-45B6-B10C-5A850FA5D609
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance?
- Erl, T., Khattak, W., & Buhler, P. (2016). Big Data Fundamentals. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, USA.
- Gokalp, M. O., Kayabay, K., Akyol, M. A., Eren, P. E., & Kocuyigit, A. (2016). Big Data for Industry 4.0: A Conceptual Framework. In 2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI) (pp. 431–434). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSCI.2016.0088>
- Gokalp, M. O., Kayabay, K., Akyol, M. A., Kocuyigit, A., & Eren, P. E. (2018). Big Data in mHealth. Current and Emerging MHealth Technologies: Adoption, Implementation, and Use, 241–256.
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. Information and Management, 53(8), 1049–1064. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.07.004>
- Kayabay, K., Gokalp, M. O., Akyol, M. A., Eren, P. E., & Kocuyigit, A. (2016). GELECEĞİN KURULUŞLARI İÇİN BÜYÜK VERİ: MEVCUT DURUM VE EĞİLİMLER.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(TR/SE-0401), 28. <https://doi.org/10.1.1.122.3308>
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The Management Revolution. Harvard Business Review, (October), 1–9. <https://doi.org/00475394>
- McCartney, P. R. (2015). Big data science. MCN: The American Journal of Maternal/ Child Nursing, 40(2), 130.
- Thusoo, A., & Sarma, J. Sen. (2017). Creating a Data-Driven Enterprise with DataOps.
- Van Der Aalst, W. M. P. (2014). Data Scientist The Engineer of the Future.pdf. Retrieved from <http://www.wis.win.tue.nl/~wvdaalst/old/publications/p769.pdf>
- Wetherill, D. (2016). Broken links Why analytics investments have yet to pay off. Retrieved from <https://www.zs.com/publications/articles/broken-links-why-analytics-investments-have-yet-to-pay-off.aspx>
- White, S. K. (2015). Study reveals that most companies are failing at big data. Retrieved July 23, 2018, from <https://www.cio.com/article/3003538/big-data-study-reveals-that-most-companies-are-failing-at-big-data.html>