

Sanayi 4.0 Kapsamında İşletmeler Açısından Büyük Veri

Özgür Çark^{1*}, İlker Yıldız², Alper Talha KARADENİZ³

¹*Yönetim ve Organizasyon Bölümü/ Bolu Meslek Yüksekokulu, Bolu AİBÜ, Bolu, Türkiye*

²*Bilgisayar Teknolojileri Bölümü / Bolu Teknik Bilimler Meslek yüksekokulu, Bolu AİBÜ, Bolu, Türkiye*

³*Bilgisayar Teknolojileri Bölümü / Bolu Teknik Bilimler Meslek yüksekokulu, Bolu AİBÜ, Bolu, Türkiye*

*Corresponding author: ozgurcark@ibu.edu.tr

Özet – 1. sanayi devriminin 18. yüzyılın ikinci yarısında buharlı makinenin icadı ile başladığı kabul edilmektedir. 2. sanayi devrimi ise elektrik ve bant üretim sistemi ile ilişkilendirilmekte ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler de 3. sanayi devrimi olarak adlandırılmaktadır. Bugün, bilişim ve iletişim teknolojilerinin adapte edildiği bu aşamada 4. sanayi devrimi tartışılmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0 özelinde yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, nanoteknoloji, nesnelerin interneti gibi yeni geliştirilen teknolojiler bu devrimin en ilgi çeken konuları olarak uluslararası yazında yer almaya başlamıştır. Bununla birlikte, sanayi 4.0 teknolojileri ve bu teknolojilerin sosyal, beşeri ve iktisadi alanlara olan etkileri ile ilgili çalışmalara ulusal yazında daha fazla önem verilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın amacı sanayi 4.0'ın tarihsel gelişim sürecini ve özelliklerini, bu sürecin gelişiminde tetikleyici etkiye sahip olan büyük veri kavramını ve işletmeler üzerindeki etkilerini incelemek ve alan yazınına katkıda bulunmaktır. Bu amaçla sanayi 4.0 ile ilgili literatür taranarak büyük veri hakkında ulaşılan bulgu ve bilgiler doğrultusunda işletmeler açısından etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca mevcut çalışmalar incelendiğinde, işletmelerin rakipleri ile rekabet edebilmeleri ve müşterilerinin talep ve beklentilerine cevap vererek varlıklarını sürdürebilmeleri açısından büyük veri teknolojisinin getirdiği değişimlerin ciddi olarak takip edilmesinin ve kaçınılmaz dijital dönüşümlerin stratejik olarak gerçekleştirilmesinin oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler – 4. sanayi devrimi, sanayi 4.0, büyük veri, dijital dönüşüm, işletme, bilişim teknolojisi.

Big Data for Business in the Context of Industry 4.0

Abstract - It is assumed that the 1st industrial revolution began with the invention of the steam engine in the second half of the 18th century. The second industrial revolution is associated with the electricity and mass production system and developments in information technologies are also called as the 3rd industrial revolution. Today, the 4th industrial revolution has begun to be discussed at this stage where information and communication technologies have been adapted. Newly developed technologies such as artificial intelligence, big data, cloud computing, nanotechnology and the Internet of Things - IoT in Industry 4.0 have started to take place in international literature as the most interesting topics of this revolution. However, studies on industry 4.0 technologies and their effects on social, human and economic fields should be given more importance in the national literature. The aim of this study is to examine the historical development process and characteristics of industry 4.0, the concept of big data which has a triggering effect on the development of this process and its effects on businesses and contribute to the literature. For this purpose, the literature on industry 4.0 has been searched and its effects have been evaluated in terms of the findings and information obtained about big data. In addition, when the existing studies are examined, it is concluded that it is very important to follow the changes brought by big data technology and to realize the inevitable digital transformations strategically in order that companies can compete with their competitors and survive by responding to the demands and expectations of their customers.

Keywords - 4th industrial revolution, industry 4.0, big data, digital transformation, business, information technology.

I. GİRİŞ

Evlere ve küçük atölyelerde mekanik dokuma tezgâhlarında el becerisi ile gerçekleştirilen üretim, kömürün yakılması suretiyle suyun kaynatılmasından elde edilen buhar gücü ile çalışan makineler tarafından gerçekleştirilmeye başlanmış, üretim evlerden küçük fabrika veya büyük atölyelere taşınmıştır. 18. yüzyılın ikinci yarısı yaşanan bu gelişme devamında yeni teknolojilerin gelişiminin önünü açmış ve enerji kaynağı olarak elektriğin üretilmesi ile birlikte bant üretim sistemi 2. sanayi devriminin başlangıcı

olarak kabul edilmiştir. 2. Sanayi devrimi ile birlikte üretimin artık büyük fabrikalara taşındığı ve mekanik kavramının yerine elektrik kavramının öne çıktığı görülmektedir. Yığın üretim neticesinde artan enerji ihtiyacını karşılama noktasında nükleer enerji santralleri inşa edilmiştir. 3. sanayi devrimi bilgi teknolojileri ile bağdaştırılan bir devrim olup genellikle nükleer enerji teknolojilerini kurabilen ülkelerin bu devrimi gerçekleştiribildikleri görülmektedir. 2015'te yayınlanan Dünya Nükleer Endüstri Görünüm raporuna göre ABD, Fransa, Rusya, Güney Kore ve Çin toplam nükleer

üretim %69'unu gerçekleştirmektedir [1]. Bu ülkelerin dünya teknoloji üretimindeki payları ile dünya nükleer enerji üretimindeki payları göz önünde bulundurulduğunda bu çıkarsama abartılı olmayacaktır.

2011 yılında Almanya Hannover'de düzenlenen fuarda ilk olarak sanayi 4.0 kavramı kullanılmış olup bu kavram Almanya da bir devlet politikası haline getirilmiştir [2]. Sanayi 4.0 kavramı bugün, büyük veri, yapay zeka, bulut bilişim, robotik, nano teknoloji, 3 D yazıcılar, siberetik fiziksel sistemler, nesnelerin interneti gibi kavramların tümünü yani yeni geliştirilen teknolojileri ifade etmek için bir çatı kavram olarak kullanılmaktadır [2]–[5]. Sanayi 4.0 kavramı bugün akademik camiada, ekonomi piyasalarında hatta devlet politikaları seviyesinde incelenmektedir. Bu ilginin başlıca sebeplerinden biri sanayi 4.0 sadece teknolojik bir dönüşümü değil diğer sanayi devrimlerinde de olduğu gibi hayatın hemen hemen her noktasına psikolojik ve sosyolojik etkileri de olacak bir değişimi beraberinde getirmesidir [4]. Toplumun hemen hemen her noktası gibi işletmeleri de dönüştüren bu süreç tüm hızıyla devam etmektedir. Kamu kurumlarından, bankalara, sağlık alanından, mağazalara kadar pek çok sektörün değişmesine sebep olan bir teknolojik değişim ve dönüşüm kavramı olan büyük veri de sanayi 4.0 özelinde yoğun olarak konuşulmaya başlanmış bir konudur [6]. Büyük verinin kesin net bir tanımı olmayıp toplumsal etkileri açısından da kavramı geniş biçimde ele alan Mayer-Schönberger ve Cukier büyük veriyi “yeni içgörüler çıkarmak ya da yeni değer biçimleri yaratmak amacıyla, piyasaları organizasyonları, vatandaşlar ile hükümetler arasındaki ilişkileri ve daha fazlasını değiştiren biçimlerde, insanın daha küçük ölçekte yapamayacağı ama büyük bir ölçekte yapabileceği şeyleri ifade eder” şeklinde tanımlamaktadır [7]. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere büyük veri yeni değer biçimleri oluşturmaya yardımcı olacak bir dönüşümü ifade etmektedir. Kranzberg [8] Tarih ve Teknoloji: Kranzberg Yasaları adlı çalışmasında teknoloji ile ilgili saptadığı altı yasadan ilkinin “teknoloji ne iyidir ne kötüdür ne de yansızdır” olarak belirlemiştir. Bu yasadan kasıt teknolojinin toplumlar üzerinde önemli etkilerinin olduğu ve yaşanan teknik gelişmelerin tekniğin ötesine geçerek çok daha derin beşeri, toplumsal ve çevresel sonuçlara gebe olabileceğidir.

Yaşanan bu hızlı değişimlerin ülkelerin iktisadi yapılarında ve gelişmişlik seviyelerinde doğrudan belirleyici sosyolojik bir etkisi olduğu gözlenmekte olup, Sezer eserinde [9] bu durumu endüstri sosyolojisi kavramı ile ifade etmektedir. Dünya üzerindeki ülkelerin ulaştıkları teknolojik düzey, bilgi birikimleri, üretkenlikleri ve milli hasılları ile kişiler arası paylaşılan hasıllar incelendiğinde bu saptamanın ve sosyolojik dönüşümün etki boyutlarını ifade etmede ne kadar isabetli olduğu görülecektir. Bu anlamda sanayi 4.0 ile yeni bir yön ve yola giren teknolojik tekamül ve bu tekamülün iktisadi ve sosyolojik etkilerinin incelenmesi bireysel olduğu kadar da toplumsal bir vazife olarak önümüzde durmaktadır. Bu maksat ve gayeler ile bu çalışmanın amacı başlıca sanayi devrimlerinin tarihsel gelişim sürecinde bugün ulaştığı seviye olan sanayi 4.0 kavramı ve bu başlık altında çalışılan büyük veri kavramını açıklamak ve sonrasında bu yeniliklerin iş dünyası üzerindeki etkilerini incelemektir.

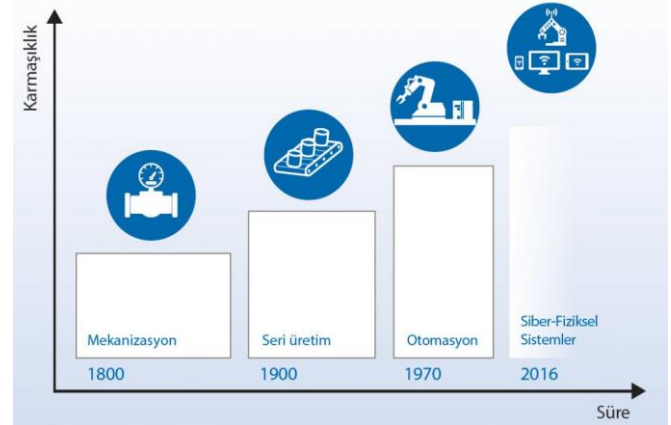
II. SANAYİ 4.0

Sanayi devrimi batı dünyasında başladığı ve bugün o coğrafyadaki toplumlara özelliklerini kazandırdığı varsayılan bir olaydır [9]. Buharlı makinenin icadına kadar el emeği ve

becerisi ile işlerini yapan insanların da, feodalizm veya derebeylik adı verilen yönetim şekillerinin de, ehlileştirilen hayvanlar ile toprak üzerinde yapılan üretimin de, daha çok üretilen ürünün daha az üretilen veya üretilmeyen yerlere transferi ile daha çok takas yöntemi ile yapılan alışverişin de şekil değiştirmesine sebep olan başlıca olaylardan biridir sanayi devrimi [5]. Tarım ekonomisinden buharlı makinenin icadı ile sanayi ekonomisine geçiş ilk sanayi devrimi olarak kabul edilmektedir [2]. İkinci sanayi devriminin ise 1870'li yıllarda elektrik gücü ve seri üretim ile ilişkilendirilmiş olup Ford şirketinin patronu İngiliz asıllı ABD vatandaşı Henry Ford şüphesiz bu devrimin en önemli isimleri arasında sayılmaktadır [4].

Bilgisayarın üretime dahil olduğu 1960'ların sonu ve 1970'lerin başı ise 3. sanayi devrimi ile ilişkilendirilmektedir. Bu dönem elektronik, bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojilerinin birlikte kullanılmaya başlandığı, otomasyon kavramının üretimdeki yerini aldığı bir dönem olarak öne çıkmaktadır [2].

Şekil 1'de sanayi devrimlerinin tarihsel gelişim süreci gösterilmektedir.



Şekil 1 Sanayi devrimlerinin tarihsel gelişim süreci[10]

4. sanayi devrimi, endüstri 4.0 gibi kavramlarla ifade edilen son sanayi devrimi ise basit bir ifade ile bilişim teknolojileri ile operasyonel teknolojiler arasındaki yakınlaşmayı ifade etmektedir [3]. Daha geniş bir ifade ile sanayi 4.0, bireysel ihtiyaçları karşılamak ve global zorluklar ile mücadele edebilmek ve bu sayede global pazarın gerektirdiği rekabet gücünü elde etmek adına yaşamın tüm alanlarını ve seviyelerini etkileyecek bir dönüşümdür [11]. Teknik anlamda ise iletişim ve bilişim alanındaki yakınsama, otomasyon, veri elde etme ve dağıtımını ile imalat teknolojilerindeki güncel yaklaşımları birbirine bağlayan bütüncül bir çatı kavramı ifade etmektedir [12].

4. Sanayi devrimi endüstri 4.0 platformu tarafından 6 temel ilkeye dayandırılmakta olup, bunlar [13];

- I. *Karşılıklı çalışabilirlik*: IoT (nesnelerin interneti) ve IoS (hizmetlerin interneti) üzerinden siber fiziksel sistemlerin kabiliyetiyle akıllı fabrikaların ve insanların birbirleriyle iletişimde olmasıdır.
- II. *Sanallaştırma*: Sensör verilerinin sanal tesis ve simülasyon modelleri ile irtibatlandırılması sonucu oluşturulan sistem akıllı fabrikanın sana bir kopyasıdır.
- III. *Özerk yönetim*: Akıllı fabrikalar içinde siber fiziksel sistemlerin kendi kararlarını vermesidir.

- IV. *Gerçek-Zamanlı yeteneği:* Verilerin hızlıca elde edilmesi ve analizini ifade eder.
- V. *Hizmet oryantasyonu:* Siber fiziksel sistemler, insanlar ve akıllı fabrika servislerinin IoS (hizmetlerin interneti) üzerinden sunulmasıdır.
- VI. *Modülerlik:* Değişen gereklilikler için bireysel modüller ile akıllı fabrikalara esnek adaptasyon sistemi sağlar.

Sensör, data, bilgi ve işlem unsurları sanayi 4.0 ile önceki sanayi devrimlerini birbirinden ayıran 4 temel özellik olarak öne çıkmaktadır [5]. Bu sanayi devriminde öne çıkan teknolojiler ise şu şekildedir; büyük veri, bulut bilişim, robotik, siber sistemler, nanoteknoloji, nesnelerin interneti [2]–[5]. Bu teknolojilerin her biri ayrıntılı birer konu olup teknolojileri ayrı ayrı incelenmelidir. Yalnız bu inceleme gerçekleştirilirken sanayi 4.0'ı sadece teknik yönden ele almak yeterli olmayacaktır. Banger genellikle sanayi 4.0'ın bir teknolojik evrimleşme olarak algılandığını, bunun da yeni teknolojilerin ortaya çıkışından ve işletmeler ile bütünleşmesinden kaynaklı, iş modellerinde, işletme politika ve stratejileri ile organizasyonel faktörlerde yapacağı dönüşümün gözden kaçırılmasına sebep olduğu eleştirisini getirmektedir [12]. Bu teknolojilerin her biri, etkileri ve sonuçları bakımından bir çalışma başlığı olup bu çalışmada büyük veri ve etkileri incelenmektedir.

III. BÜYÜK VERİ

Bugünün düne göre çok daha hızlı olarak değiştiği bir zaman diliminden geçilmektedir. Gün geçtikçe teknoloji hayatın merkezine daha fazla yerleşmekte ve bununla birlikte insan teknoloji etkileşimi daha da karmaşıklaşmaktadır [14]. Tarımsal dönemde toprak, endüstriyel dönemde demir ne ise bilgi çağında veri odur [15]. Giderek önceki zamanlara kıyasla daha dijital bir hale gelen yaşamda gerçekleştirilen her faaliyet ile geride bir veri izi bırakılmaktadır [6]. Bu durum birey ve kurumları tedirgin etmesinin yanı sıra bir takım faydalar da doğurarak kişi ve kurumların dikkatini çekmektedir. Ardımızda bıraktığımız bunca verinin kaynağı, elde edilmesi ve kullanışlı bilgi haline dönüştürülmesi konusu bugün hala büyük bir problem olarak bilim dünyasının önünde durmaktadır [7].

Büyük veri terimi ilk olarak 1998 yılında “Big Data... and the Next Wave of InfraStress” adlı bir sunumda [16] Silicon Graphics International şirketinin bilim şefi John R. Mashey tarafından, sonrasında “Predictive Data Mining” adlı bir kitapta [17] Weiss ve Indrukya tarafından ve akademik anlamda ise 2000 yılında Seattle’da Ekonometrik Topluluğun 8. Dünya Kongresinde Diebold tarafından sunulan “Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting” adlı bildiride [18] kullanıldığı ifade edilmektedir [19]. Büyük veri; değişik kaynaklardan sağlanan işlenmiş ya da işlenmemiş verilerin kompleks sistemlere göre çözüm geliştirebilen cihazlarda veri analizcileri veya veri uzmanları tarafından kullanıcıların talep ve beklentileri nispetinde düzenlenmiş veriye yani enformasyona sonrasında ise bilgiye dönüştürülmesi olarak geniş bir şekilde tanımlanabilir [14]. Başka bir ifade ile büyük veri terimi, veri yönetimi ve analizi için karmaşık yöntem ve teknolojilere ihtiyaç duyan devasa yüksek hızlı, karmaşık ve değişken veri miktarlarını tanımlar [20]. İnternetin gelişimine paralel olarak “Büyük veri” terimi, insanların çevrimiçi olduklarında, GPS’li akıllı telefonları

taşıdıklarında, sosyal medya veya sohbet uygulamaları aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurduklarında ve alışveriş yaptıklarında oluşturdukları tüm verilerin toplanması anlamına gelmektedir [21]. Büyük veri, kavramı ile genellikle sosyal medya ve internet vasıtasıyla ortaya çıkan verilerin anlamlı bir hale getirilmesi ve yapılandırılması süreci kastedilmektedir. Ayrıca Büyük veri olarak bilişim ve teknoloji altyapısında yaşanan gelişmeler sayesinde ortaya çıkan algılama ve sistemlerce sağlanan büyük boyutlu, çok çeşitli ve hızlı olan verinin toplanma, saklanma, temizlenme, görselleştirme, analiz etme ve anlamlandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesi işlemi de büyük veri (Big data) olarak adlandırılmaktadır [22].

Tablo1. Dijital verinin tarihsel gelişim süreci [15], [19].

İsim	Değer (10 ⁿ)	Yıl	Boyut	İçerik
Kilobyte (KB)	10 ³			
Megabyte (MB)	10 ⁶	1950’ler	600MB	John Hancock Mutual Life sigorta şirketinin 2 milyondan fazla müşteri bilgisi
		1960’lar	807MB	IBM hesaplama sistemi ile oluşturulan American Airlens uçuş rezervasyon sist.
Gigabyte (GB)	10 ⁹	1970’ler	80 GB	FedEx’in kargo takip sistemi
		1980’ler	450GB	ATM ve diğer banka işlem verileri CitiCorp’un NAIB sistemi ile analizi
Terabyte (TB)	10 ¹²	1990’lar	180TB	ABD’nin en büyük perakende şirketi olarak Wal-Mart’ın veri ambarı
Petabyte (PB)	10 ¹⁵	2000’ler	25 PB	İnternetin yayılması ile web tabanlı şirketler küresel lider (Ör:Google)
		2010’lar	100 PB	Facebook 100 PB’ın üzerinde foto ve video depoluyor. Bu verilerin analizinden her gün yaklaşık 500 TB’a yakın yeni bilgi üretmekte.
Exabyte (EB)	10 ¹⁸			
Zettabyte (ZB)	10 ²¹	2015	5,6 ZB	Üretilen tüm dijital verilerin toplamı
Yottabyte (YB)	10 ²⁴			

Bu tablodan da anlaşılacağı üzere dijital verinin boyutlarındaki artış internetin patlaması sonrasında ivme kazanmış, sosyal medyanın gelişimi ile birlikte ise devasa boyutlara ulaşmıştır. Yottabyte boyutlarına daha ulaşılmamış olmakla beraber özellikle son yıllarda yaşanan veri işlemlerindeki yükselen ivme ile bu boyutlara ulaşmanın da çok uzun zaman almayacağı düşünülmektedir.

Tablo 1.’de veri ismi, onluk sayı sistemindeki karşılığı ve yıllara göre tarihsel gelişim süreci gösterilmektedir. Veri ve boyutları ile ilgili bir tahayyül oluşturabilmek için veri boyutları ile insan hafızasını kıyaslamak konuyu daha anlaşılır kılacaktır. İnsan hafızası yaklaşık olarak 2,5 PB’dır. Eğer beynimiz bir video kaydedici gibi çalışsaydı 3 milyon saatlik bir televizyon dizisini kaydedebilecekti ve bir televizyonun bu kadar saat yayın yapabilmesi için ise 300 yıldan fazla süre açık kalması gerekecekti. Beynin kapasitesi bu kadar büyük olmakla birlikte yapılan tahminler, 2025

yılından itibaren internetin dünya üzerindeki tüm bireylerin beyin kapasitesini açacağı göstermektedir [19].

Veri boyutu ve hızı her geçen gün katlanarak artmaktadır. Google, arama motoru üzerinden her gün 1 milyar arama yapılmakta ve 24 PB veri yönetilmektedir. Günde 250 milyar e-posta alınıp gönderilmektedir. Youtube sitesinin aylık 1 milyar kullanıcısı 6 milyar saat video izlemektedir. Mevcut verilerin %90'ı son iki yıl içerisinde oluşturuldu ve 2020'ye kadar ikiye katlanması öngörülmektedir [20].

A. Büyük Verinin Özellikleri

Büyük veri ile ilgili literatürde verinin üç boyutundan bahsedilmektedir. İngilizce kaynaklarda 3 V olarak geçen bu boyutlar şunlardır [20]:

- *Velocity* (verinin meydana gelme sıklığı),
- *Volume* (verinin boyutu),
- *Variety* (verinin türleri).

Ayrıca bazı kaynaklarda bu boyutlara ilave olarak 2 V'nin daha yer aldığı görülmektedir. Bunlar [23]:

- *Value* (verinin değeri)
- *Verification* (verinin doğrulanması)

İki tür büyük veri bulunmakta olup, bunlar [24]:

- *Yapılandırılmış veri*: Bunlar, kolayca kategorize edilebilecek ve analiz edilebilecek sayılar ve kelimelerdir. Bu veriler elektronik cihazlara gömülü ağ sensörleri, akıllı telefonlar ve küresel konumlandırma sistemi (GPS) cihazlarıyla elde edilen veriler tarafından üretilir. Yapılandırılmış veriler ayrıca satış rakamları, hesap bakiyeleri ve işlem verileri gibi verileri de içerir.
- *Yapılandırılmamış veri*: Bunlar, ticari web sitelerinden müşteri yorumları, fotoğraflar ve diğer çoklu ortamlar gibi daha karmaşık bilgileri ve sosyal ağ sitelerinde yer alan yorumları içerir. Bu veriler kolayca kategorilere ayrılamaz veya sayısal olarak analiz edilemez.

Yapılandırılmış veriler genellikle üzerinde çalışması zahmetsiz olan daha önceden betimlenmiş, kategorize edilmiş ve kolayca erişilerek analiz edilebilecek biçimdedir. Yapılandırılmamış veriler ise düzenlenmemiş ve daha önce bir uygulama ile kullanılıp yorumlanmamış verilerdir. Birde yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veri arasında kalan yarı yapılandırılmış veri türleri bulunmaktadır bunlar daha çok kullanıma ve birlikte yorumlanmaya hazır büyük hacimli farklı veri türlerini ifade etmektedir. Yoğun hacimli müşteri yorumlu sosyal medya analizinin yanı sıra çağrı merkezi verileri ve e-posta verilerinden tüketici davranışları çözümlemesi yapılması bu duruma örnektir [19].

Büyük veri ile veri kavramı arasındaki farkı veri döngüsü üzerinden karşılaştırabilmek için tablo 2.'yi incelemek gerekmektedir.

Tablo 2. Büyük veri ve veri arasında veri döngüsünün kıyaslanması [25].

Değişim Yönü	Veri Döngüsünün Karşılaştırılması	
	Normal Veri	Büyük Veri
<i>Veri Kaynağı</i>	Tek-Kaynak	Çoklu Kaynak
<i>Veri Türü</i>	Yapılandırılmış veri	Yapılandırılmış-yarı yapılandırılmış-yapılandırılmamış veri
<i>Veri İlişkileri</i>	Basit, durgun yapı	Karmaşık, dinamik değişim
<i>Semantik</i>	Semantik olmayan	Semantiği zengin
<i>Gelişim</i>	Zor	Zamanında ve hatasız

Büyük verilerin yapılandırılması amacıyla *data mining* kavramı ile ifade edilen Türkçeye veri madenciliği olarak çevrilen bir takım süreçler icra edilmelidir. Veri madenciliği ile büyük veri kavramı farklı anlamlar ihtiva etse de sık sık birbirine karıştırılmakta olduğu görülmektedir. Veri madenciliği verileri farklı açılardan analiz ederek bu verilerden faydalı ve özet bilgiler çıkarma sürecidir. Teknik olarak ise veri madenciliği, büyük ilişkisel veri tabanındaki düzenlerce alan arasında sınıflama, öngörü, tahmin, ilişkilendirme, kümeleme ve tanımlama adımları ile korelasyon veya ilişki saptama sürecidir [24].

Büyük Veri, bir yandan tıp alanında kanser saptamalarından ülkelerin milli güvenlik ve terörizm ile mücadelelerine hatta küresel ısınma ve iklim değişiklikleri ile mücadeleye kadar çok geniş yelpazede yeni anlayış ve keşfediş olanakları bahşeden bu devrin yeni jenerasyonu, güçlü bir vasıtası olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte diğer yandan ise, bireysel özgürlüklerin ve kişisel verilerin güvenliğinin yani mahremiyetin azalmasının yanı sıra ile artan kamu gücü ve kontrolü ile sosyolojik anlamda umut ve korkuyu bir arada doğuran yeni bir sosyo-teknik kavram olarak önümüzde durmaktadır [26]. Bu açıklamalardan hareketle büyük veri teknolojilerinden hakkıyla istifade edebilmek açısından büyük veri ile ilgili zorluk ve faydalar net bir şekilde tanımlanmalıdır.

B. Büyük Veri ile İlgili Zorluklar

Büyük veri bireylere, kurum, kuruluş ve devletlere çok büyük faydalar sağlamanın yanı sıra bir takım risk ve zorlukları da içinde barındırmaktadır. Bunlar [19], [20], [24]:

- I. *Depolama*: Büyük veri klasik bilgi teknolojileri ve donanımı ile belli bir zaman diliminde ulaşılması, işlenmesi, yorumlanması ve depolanması açısından değerlendirildiğinde, devasa veri setleri içermesi sebebi ile çok zordur. Mevcut veri türlerinin çokluğu ve üretim hızı göz önünde bulundurulduğunda geleneksel veri saklama yöntemleri büyük veri depolama ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz gelmektedir. Bu zorluk depo hizmeti sunanların dosya tabanlı sistemler ile blokla sistemlerini birleştiren yeni nesil platformlar geliştirmesine ön ayak olmuştur.
- II. *Gizlilik, güvenlik ve güven*: Çok büyük veriler kişilerin bilgi güvenliğini ve mahremiyetlerini tehdit etmektedir. Bunun için kurumlar ve hükümetler bilgi güvenliğinin sağlanması ve kişisel verilerin gizliliğinin sağlanması için pek çok yasa çıkarmış olsa da büyük verinin avantajları ve cazibesi hala veri korsanlarının iştahını kabartmaktadır.

- III. *Veri Yönetimi ve Paylaşımı*: Bugün veri sadece bilimsel veya ticari bir meta olmanın çok ötesine geçmiştir. Öyle ki bir devlet yönetim biçimi olan demokrasinin güçlü olabilmesi, üretimin etkin ve verimli olabilmesi dahi erişilebilir veri ile ilişkilendirilir hale gelmiştir. Keşfedilebilir, erişilebilir ve kullanılabilir verinin önemini kavrayan devlet kurumlarında büyük veri farkındalığı ve tartışmaları da yükselmektedir. Verilerin toplanma, kullanılma ve yönetilme biçimini belirleyen süreçlerin, verilerin yasal, kontrollü ve anlamlı bir şekilde analiz için uygun hale getirilmesine odaklanan tüm ilgili yasal ve düzenleyici araçlarla

uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, karmaşık analiz ve karar vermeyi desteklemek için, verilerin doğru, tam ve zamanında olması gerekir. Bu nedenlerden dolayı, yönetim ve yönetişim odağının, standartlaştırılmış API'ler, formatlar ve meta veriler yoluyla yöneticilerin mevzuatların izin verdiği ölçüde verileri açık ve erişilebilir kılmaya odaklanması gerekir.

IV. *Teknoloji ve Analitik Sistemler:* Büyük verilerin ortaya çıkması ve çok büyük veri setlerinin karmaşık analizini gerçekleştirme potansiyeli, esas olarak, buna olanak sağlayan teknolojideki son gelişmeler sayesinde. Eğer büyük veri analitiği kurumlar tarafından benimsenecekse, mevcut bilgi teknolojileri ve sistemleri yerine hâlihazırda verilerin işlenmesi, analiz edilmesi ve arşivlenmesi yükünü taşıyabilecek çözümler geliştirilmelidir.

Büyük veri ile ilgili bu zorluklar üzerinde ciddi olarak düşünülmesi ve gerekli çalışmaların yapılmasını gerektirmektedir. Çünkü pek çok Büyük Veri girişimi Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) sistemleri ve Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY) gibi bilişim teknolojileri sistemlerinde gözlemlendiği gibi yarıya yakın oranda başarısızlıklarla sonuçlanmaktadır [27].

C. İşletmeler Açısından Büyük Veri

Büyük veri ile ilgili literatür bu teknolojinin doğasında barındırdığı zorluklara rağmen pek çok avantajının olduğu, işletmelere ve ekonomik hayata pek çok yarar sunduğunu yazmaktadır. Bu sebeple büyük veri her geçen gün gerek hükümetlerin gerekse işletmelerin dikkatini çekmektedir. Hatta bu eğilim sebebi ile Avrupa Komisyonu ve Avrupa'daki veri üretim, depolama ve yayım sektör temsilcileri tarafından, Avrupa'nın veri teknolojileri kullanımında lider olmasına yardımcı olabilmek için kamu özel ortaklığında 2,5 milyar avruluk bir yatırım yapılmıştır. Bu karar büyük veri ile ilgili artan beklentilerle doğrudan ilişkili bir karardır. Yapay zeka, nesnelerin interneti ve veri biliminde yaşanan gelişmeler devam ettiği süreçte bu trendinde devam edeceği öngörülmektedir zira bu gelişmelerin öznesi konumundadır [21]. Günümüz dünyasında ürünlerin tasarımından, üretimine, depolanmasından, dağıtımına, e-ticaret siteleri veya mağazalarda satışından pazarlamasına daha da ötesinde tüketicilerin kullanım aşamasına kadar yapılandırılmamış çok büyük boyutlu verilere işletmeler online olarak ulaşmaktadır. Bu veriler işletmeler tarafından süratle analiz edilmek ve yorumlanmak suretiyle değişen müşteri talep ve beklentilerine uymayı kolaylaştırmaktadır [28].

Büyük Veri kavramı, kurumsal ekosistemlerdeki rekabet değişikliklerinde, süreçlerin dönüştürülmesinde ve yeniliğin kolaylaştırılmasında ana itici güçtür [29].

Literatür incelendiğinde büyük veri, veri madenciliği ve analitik ile ilgili yapılan çalışmalar işletmelerin üretiminden, ürün geliştirmesine, tedarik ve stok uygulamalarından, insan kaynakları politikalarına, pazarlama stratejilerinden müşteri ilişki yönetimlerine kadar pek çok alanda faydalanıldığını göstermektedir. Daha önceleri işletmelerin e-ticaret ve sosyal medya kullanımları üzerine yapılan çalışmaların [30], [31] giderek işletmelerin büyük veri ile olan ilişkilerine doğru tekamül ettiği görülmektedir. Bu eğilimin en başta gelen sebeplerinden biri artık internet ve sosyal medya kullanımının küresel çapta yaşanan dijital dönüşümle birlikte üretilen

verinin boyutlarının devasa noktalara ulaşması ve bu işletmelerin bu verilerden maliyet azaltıcı ve gelir artırıcı bir şekilde faydalar sağlaması gösterilebilir.

Bilgiç ve Esenin büyük veri ile ilgili yaptıkları literatür taraması sonucu ulaştıkları çalışmalar işletmeler üzerinden büyük veri ile ilgili yapılan çalışmaları ortaya seren bir çalışma olup bu çalışmada ulaşılan verilerden önemli bir kısmı tablo 3.'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Büyük veri ile ilgili yapılan araştırmalar [28]

Araştırmacı	Yöntem	Bulgular
Alborzi ve Khanbabaei (2016)	İran'da bir bankanın 4459 müşterisinin banka kartı kullanımıyla ilgili hibrit analiz	10. segmentte yer alan 28 müşteri bankanın en değerli müşterisi
Culotta ve Cutler (2016)	Müşterilerin marka algıları, sosyal medya kullanıcılarının oluşturdukları içerikler yerine oluşturdukları ağlar üzerinden analiz edilmiştir	Veri madenciliği tekniklerinin kullanıldığı zahmetsiz ve maliyetsiz bir veri analiz yöntemidir
Ghazavi ve Lotfi (2016)	Müşterilerin mağaza içi gezinme verilerinden geliştirilen matematiksel formül.	Yapay zeka teknikleri kullanılarak raf tasarımı konusunda öneriler.
Qi vd. (2016)	Müşteri çevrim içi yorumların sentiment analizi ile değerlendirilmesi	Yeni ürün geliştirme de yardımcı olmuştur
Yada (2016)	Alışveriş arabasına monte bir RFID kimliği ile POS verilerinin eşleştirilmesi	Dolaşma verilerine göre çok dolaşan çok alışveriş yapar
Jin vd. (2016)	Amazon.com sitesinde benzer ürünlerle ilgili müşteri yorumları duygu analizi ile incelenmiştir	Cep telefonunda en çok ekran, batarya, internet ve kablolu ağ ile uygulamalar ve hafıza yorumlanmıştır
Rodrigues ve Ferreiea (2016)	Bir parfümeri markasının müşterileri RFM faktörleri ile üç gruba ayrılmıştır birliktelik kuralları analizi yapılmıştır	Her bir gruba en uygun ürünleri öneren bir algoritma geliştirilmiştir
Vidden vd. (2016)	10 faktörlü bir pazar veri setine değişik kümeleme teknikleri ile sınıflandırma yapılarak kümeleme teknikleri kıyaslanmıştır	Gizli sınıf ile gerçekleştirilen kümeleme analizi diğerlerinden üstün
Backiel vd. (2016)	1.400.000 mobil telefon müşterisinin 30.000.000'u aşkın işlem verisinin analizi	İşletmelerin müşteri gruplarının ve gruplara ait strateji kümelerinin belirlenmesi
Cho vd. (2017)	Müşteri değer ve sadakatini ölçen faktörler ile network analizi	Pazarlama kavram sözlüğü oluşturulmuştur.
Fu vd. (2017)	Online oyun sitelerindeki aktif ve pasif oyuncular kümeleme ile gruplandırma	Yüksek boyutlu müşteri gruplarını belirleme
Nakano ve Kondo (2018)	2500 Japon müşterinin mağaza ve internet alışverişi, internet tıklama, sosyal medya ve demografik verileri	Gizli sınıf kümeleme analizi ile müşteri gruplandırma
Vincent vd. (2018)	1000 müşteriyi at veriler ile veri madenciliği tekniği k-ortalamlar tekniği	Moda tasarımında müşterilerin isteklerine göre uyarılma

Mevcut çalışmalar incelendiğinde büyük verinin her geçen gün değer ve önemini artırdığı görülmektedir. Bu çalışmaların yanı sıra konunun önem ve anlaşılabilirliğini artırmak adına dünyanın bilinen büyük işletmeleri tarafından büyük veri uygulamaları ile ilgili örnekler ve dünya üzerinde tanınmış şirketlerin büyük veri deneyimlerinden bazıları şunlardır [6];

- 28 ülkede 20 bin mağazası 2 milyon çalışanı ile dünyanın en büyük perakendecisi Walmart, müşteri verileri üzerinde yaptığı incelemede 2004 yılında Sandy kasırgası ABD'yi vurduğunda kasırga

öncesinde doğal afet yardım malzemelerinin yanı sıra ilginç şekilde çilekli Pop Tarts satışında da yükseliş yaşandığını tespit etmeleri üzerine 2012 Frances kasırgası yolu üzerindeki mağazalara bu ürünleri gönderilmiş ve iyi satıldığı görülmüştür. Şirket veri kafesi sistemi sayesinde 200 milyar işlem verisi satırından meydana gelen ve sürekli yenilenen 40 PB'lık bir veri tabanı, 200 iç-dış veri trafiğini online takip edebilmektedir. Böylece bir problemin tanısından çözümüne harcanan ortalama süre iki üç haftadan tahmini 20 dakikaya indirilebilmektedir.

- Netflix şirketi bugün 60'a yakın ülkede 65 milyon civarındaki üyesi ile günlük 100 milyon saatten daha fazla dizi, program ve film izleme olanağı sunmaktadır. Milyonlarca izleyicisi üzerinden toplanan veriler ile şirket, izleme alışkanlıklarını ortaya koyabilmektedir. Böylece şirket elde ettiği veriler ile müşterilerin beğenileri doğrultusunda geliştirdiği içerikler ile her yıl milyonlarca yeni müşteriye portföyüne katmaktadır.
- 500 havayolu ve 160'a yakın askeri birliğin büyük motorlarını üreten Rolls-Royce şirketi de büyük veriyi üç yönden kullanmaktadır. Bunlar; tasarım, üretim ve satış sonrası destek hizmetleridir.
- Dünyanın en büyük dördüncü şirketi olup petrol sektörünün öncüsü Shell yerin altındaki sismik hareket ve dalgaları izleyerek hidrokarbon kaynaklarının potansiyel ve boyutunu hesaplamaya olanak sağlayan verileri toplamaktadır.

Bu örneklerden anlaşılacağı üzere büyük veri işletmeler açısından önemini her geçen gün artırmaktadır. Büyük veri sayesinde işletmeler işlemlerine değer katabilmekte, müşteri portföylerini geliştirebilmekte ve dolayısıyla kazançlarını artırabilmektedirler.

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgi devrimin yaşanmaya başladığı ilk günden beri her geçen gün yeni bilgiler türetilmektedir. Yaşadığımız dünya her gün daha çok dijitalleşmekte ve bu dijital dönüşüm tüm yaşamı ve yaşamın her noktasını derinden etkilemektedir.

İşletmeler ve işletmeleri var eden girişimciler ve iş görenler özellikle BT departmanı çalışanları bu değişimin hem etkeni hem de edilgeni konumundadır. Teknoloji geliştirme çabaları ile dijital dönüşümün etken unsuru olan müteşebbis veya işletme çalışanı geliştirilen teknolojinin aynı zamanda muhatabı ve kullanıcısı olarak teknolojiden etkilenen taraftır. Bu bakımdan bu teknolojik gelişmenin hem etkeni hem de edilgeni olan işletme ve işletme çalışanları bu dönüşüm ve değişim sürecini sağlıklı olarak sürdürebilmeleri için süreçlerin sıkı takipçisi ve izleyicisi olmalıdır.

Öngörüler önümüzdeki seneler için büyük veriyi ciddiye alan ve üzerinde çalışan ve yatırımlarını buna göre yapan işletmelerin, büyük veriyi görmezden gelen işletmeleri geride bırakacağı yönündedir. İşletmesi adına her hangi bir büyük veri planı veya stratejisi olmayan işletmelerin rekabet yarışında geri kalacakları düşünülmektedir [6].

Sanayi 4.0 ve özelinde büyük veri işletmelerin yapılarını dönüştürdüğü gibi iş yapış şekillerini de dönüştürmektedir. Sanayi devrimlerinin bu dönüşüm etkisi altında, düşük sosyal yoğunluk ve düşük teknoloji geleneksel işletmeler, yüksek sosyal yoğunluk ve düşük teknoloji emek yoğun işletmelere,

emek yoğun işletmeler ise düşük sosyal yoğunluk yüksek teknoloji otomasyon yoğun işletmelere ve otomasyon yoğun işletmelerde yüksek sosyal yoğunluk ve yüksek teknoloji dijital işletmelere tekâmül etmiştir [12].

İş yapış şekillerinde yaşanan bu değişimler insan kaynakları politikalarının yeniden gözden geçirilmesini ve günün şartlarına göre revize edilmesini gerektirmektedir. Eskinin geleneksel işletmelerinin talep ve beklentileri dijital işyerlerinin beklentilerine dönüşmüş olması sebebi ile mevcut beşeri sermaye yeni durum ve şartlar göz önünde bulundurularak yetiştirilmelidir. Eğitim sistemi dahil olmak üzere gerekli değişim ve düzenlemeler bu doğrultuda gözden geçirilmelidir.

Her sanayi devriminde o devrimin tetikleyicisi bir enerji kaynağı olduğu görülmektedir. 1. sanayi devriminde kömür, 2. sanayi devriminde petrol ve türevleri, 3. sanayi devriminde nükleer enerji üretimde kullanılan başlıca kaynaklar iken 4. sanayi devrimi ile birlikte fosil ve tükenbilir enerji kaynakları yerine yenilenebilir, dönüştürülebilir ve temiz enerji kaynaklarının öne çıktığı görülmektedir. En iyi halde fosil yakıtların 2050 yılına kadar büyük oranda tükeneceği ve enerji talebini karşılamayacağı değerlendirilmektedir [32].

Büyük veri de bu değişimin başatlarından biri olup üzerinde ciddi çalışmalar yapılmasını gerektiren bir konudur. Günümüzde büyük veri kavramı dendiğinde sadece bilgisayar, internet, web, yazılım veya bilgi teknolojileri ile ilgili bir şeyler çağrıştırmaktadır. Oysa büyük veri bilgi teknolojilerini ilgilendirdiği kadar hayatın tüm aktörlerini de beraberinde ilgilendirmektedir. Hemen hemen herkes veri üreticisi, veri tüketicisi, veri kullanıcısı, veri analizcisi, veri yorumcusu rollerinden birini üstlenmektedir. Ve günlük yaşamımızda bu roller arasında anlık geçişler gerçekleştirilebilmektedir. Sadece bu yönü ile bile büyük veri ilgililenisi ciddi bir meseledir.

Büyük veri teknolojisi işletmelere pek çok yararlar sunmasına rağmen aynı zamanda pek çok zorluğu beraberinde getirmektedir [27]. İşletmelerin bu zorlukların üstesinden gelebilmesi ise büyük veri ile ilgili sorun sahalarnı bilmesi ve bu bilgiye bağlı olarak gerekli önlemleri geliştirebilmesi ile mümkündür.

Büyük veri ile ilgili son yıllarda sevindirici ve umut verici gelişmeler yaşansa da hala çalışmaların ve ilginin arzu edilen seviyede olmadığı en azından uluslararası seviyede gelişmiş ülkeler olarak sayılan ülke ortalamalarının altında seyrettiği görülmektedir. Google Akademik arama motoru üzerinden herhangi bir dilde seçili olarak "big data" aramasında 660.000 adet sonuca ulaşılırken sadece Türkçe sayfalarda ara seçili olarak "büyük veri" ifadesi aramasında 3.240 sonuca ulaşılmıştır. Aynı şekilde sadece Türkçe sayfalarda ara seçili olarak önce "sanayi 4.0" arama sonucu 581, ardından "endüstri 4.0" olarak yapılan arama sonucu 806 adet sonuca ulaşılmış tüm dillerde seçili olarak "industry 4.0" aramasında ise 42.300 sonucuna ulaşılmıştır. Tek başına bu veri dahi konuya olan ilginin matematiksel ve istatistikî olarak durumunu ve vahametini ortaya koymaktadır. Yaşanan bu sanayi değişim ve dönüşümü eğer ıskalanmak istenmiyor ise bu alana olan ilgi ve alakayı artırıcı uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu değişim ve dönüşümler başta kamu, akademi ve özel sektör tarafından sonrasında ise toplumun tüm kesimleri ve sivil toplum kuruluşları tarafından ciddi olarak takip edilmelidir. Günün şartları ve değerleri dikkate alınarak gerekli plan ve düzenlemeler hazırlanmalı ihtiyaç duyulan

noktalara dikkatleri ve çalışmalarını çekmek için teşvik edici uygulamalar geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI, “Nükleer Enerji Raporu-II”, TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI, Ankara, 44. Dönem Enerji Çalışma Grubu GY/2016/638, 2016.
- [2] E. Kabaklarlı, *Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*, 2. bs. Ankara: Nobel, 2018.
- [3] G. Banger, *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*, 2. bs. Eskişehir: Dorlion, 2018.
- [4] O. Özdoğan, *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*, 2. bs. İstanbul: Pusula, 2018.
- [5] B. Öztuna, *Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi İle Çalışma Yaşamının Geleceği*, 1. bs. Ankara: Gece Kitaplığı, 2017.
- [6] B. Marr, *Büyük Veri İş Başında*, 1. bs. İstanbul: Kapital Medya Hizmetleri, 2019.
- [7] V. Mayer-Schönberger ve K. Cukier, *BÜYÜK VERİ Yaşama, Çalışma ve Düşünme Şeklimizi Dönüştürecek Bir Devrim*, 1. bs. İstanbul: Paloma, 2013.
- [8] M. Kranzberg, “Technology and History: ‘Kranzberg’s Laws’”, *Technology and Culture*, c. 27, sy 3, s. 18, 1986.
- [9] B. Sezer, *Batı Dünya Egemenliği ve Endüstri Devrimi*, 2. bs. İstanbul: Doğu Kitabevi, 2018.
- [10] “Endüstri 4.0 için Akıllı Ultrasonik Sistemler - Sonikel | Ultrasonics , Sonikel Ultrasonik, ultrasonik, ultrasonik kaynak, ultrasonik kaynak makinası, plastik kaynak, horn, ultrasonik otomasyon, sonotrode, ultrasonik teknoloji, ultrasonik güç kaynı”. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <http://sonikel.com.tr/endustri-4.0-icin-akilli-ultrasonik-sistemler,60.html>. [Erişim: 11-Tem-2019].
- [11] G. Banger, *Endüstri 4.0 ekstra*, 2. bs. Eskişehir: Dorlion, 2018.
- [12] G. Banger, *Endüstri 4.0 Uygulama ve Dönüşüm Rehberi*, 1. bs. Eskişehir: Dorlion, 2018.
- [13] “Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk”. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>. [Erişim: 13-Tem-2019].
- [14] M. Baran, *Büyük Veri Bilgi Yönetimi ve İş Zekası*, 1. bs. İstanbul: Beta, 2017.
- [15] A. Ross, *Geleceğin Endüstrileri*, 1. bs. Ankara: Orion Kitabevi, 2017.
- [16] “Big Data... and the Next Wave of InfraStress John R. Mashey Chief Scientist, SGI - PDF”. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://docplayer.net/2792417-And-the-next-wave-of-infrastress-john-r-mashey-chief-scientist-sgi.html>. [Erişim: 11-Tem-2019].
- [17] Weiss ve Indurkya, *Predictive Data Mining*. 1998.
- [18] F. X. Diebold, “Big Data” Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting”, 2000.
- [19] S. Çelik, “Büyük Veri”, içinde *Bilgi Yönetimi, Bilgi Tüketicileri, Büyük Veri, Inovasyon ve Kurumsal Zeka*, 1. bs, S. Gülseçen, Ed. İstanbul: Paptya, 2015, ss. 40-55.
- [20] M. Iqbal, S. H. A. Kazmi, A. Manzoor, A. R. Soomrani, S. H. Butt, ve K. A. Shaikh, “A study of big data for business growth in SMEs: Opportunities amp; challenges”, içinde *2018 International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, 2018, ss. 1-7.
- [21] M. Daskalova, “Big Data for Business – Challenges and Opportunities for the Bulgarian Economy”, içinde *2018 International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech)*, 2018, ss. 1-4.
- [22] N. Akdoğan ve M. U. Akdoğan, “Büyük Veri - Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına Ve Muhasebe Mesleğine Etkisi”, *Accounting & Auditing Perspective Magazine / Muhasebe ve Denetim Bakis*, c. 18, sy 55, ss. 1-14, Eyl. 2018.
- [23] Ü. Aslan ve Y. Özerhan, “Big Data, Muhasebe Ve Muhasebe Mesleği”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, c. 19, sy 4, ss. 862-868, 2017.
- [24] B. Thakur ve M. Mann, “Data Mining for Big Data: A Review”, *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, s. 5, 2014.
- [25] E. Dinçerden, *İş Zekası ve Stratejik Yönetim*, 1. bs. İstanbul: Beta, 2017.
- [26] D. Boyd ve C. Crawford, “Büyük Veri Üzerine Eleştirel Sorular: Kültürel, Teknolojik ve Bilimsel Bir Olgu Hakkında Eleştirel Sorgulamalar”, *folklor/edebiyat*, c. 21, sy 83, ss. 199-215, 2015.
- [27] R. Altunışık, “Büyük Veri: Fırsatlar Kaynağı mı Yoksa Yeni Sorunlar Yumağı mı?”, *Yıldız Social Science Review*, c. 1, sy 1, ss. 45-76, 2015.
- [28] E. Bilgiç ve M. F. Esen, “ENDÜSTRİ 4.0 İŞİĞİNDE VERİ MADENCİLİĞİ VE PAZARLAMA: LİTERATÜR TARAMASIYLA SON GELİŞMELER, YENİ TRENDLER”, *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, sy 2, ss. 21-29, 2018.
- [29] B. Brown, M. Chui, ve J. Manyika, “Are you ready for the era of ‘big data’”, *McKinsey Quarterly*, c. 4, sy 1, ss. 24-35, 2011.
- [30] N. Gümüş, “Usage of Social Media in City Marketing: A Research on 30 Metropolitan Municipalities in Turkey”, *EMAJ: Emerging Markets Journal*, c. 6, sy 2, ss. 30-37, Oca. 2017.
- [31] N. GÜMÜŞ ve N. KÜTAHYALI, “KOBİ’LERİN PAZARLAMA ÇALIŞMALARINDA SOSYAL MEDYA KULLANMA VE KULLANMAMA NEDENLERİNİN BELİRLENMESİ: KASTAMONU İLİNDE BİR ARAŞTIRMA.”, *International Journal of Management Economics & Business / Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, c. 13, sy 4, ss. 891-910, Eki. 2017.
- [32] “Şehir Aydınlatma ve Enerji {İBB}”. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <http://www.ibb.gov.tr/sites/aydinlatmaenerji/Pages/EnerjiKaynaklari.aspx>. [Erişim: 22-Tem-2019].