



**İŞLETMELERDE DİJİTALLEŞME DÜZEYİNİN  
TESPİTİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN  
ANALİZİ**

**2024  
DOKTORA TEZİ  
İŞLETME**

**Muhammet GİRĞİN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Neşe YILDIZ**

**İŞLETMELERDE DİJİTALLEŞME DÜZEYİNİN TESPİTİ ÜZERİNE  
YAPILAN ÇALIŞMALARIN ANALİZİ**

**Muhammet GİRGİN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Neşe YILDIZ**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
İşletme Anabilim Dalında  
Doktora Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
Ocak 2024**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	5
DOĞRULUK BEYANI .....	6
ÖNSÖZ .....	7
ÖZ.....	8
ABSTRACT.....	9
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	10
ARCHIVE RECORD INFORMATION .....	11
KISALTMALAR .....	12
ARAŞTIRMANIN KONUSU .....	14
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	14
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	15
ARAŞTIRMA PROBLEMİ.....	16
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER .....	17
1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM; KAVRAMLAR VE UNSURLARI.....	18
1.1. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm Kavramları .....	18
1.1.1. Dijital Dönüşüm .....	21
1.1.2. Sanayi 4.0 .....	23
1.1.3. Dijital Dönüşüm ve Sanayi 4.0 .....	26
1.2. Dijital Dönüşümün Unsurları .....	27
1.2.1. Dijital Dönüşümün Teknolojik Unsurları .....	30
1.2.1.1. Siber Fiziksel Sistemler .....	32
1.2.1.2. Nesnelerin interneti .....	33
1.2.1.3. Endüstriyel Robotlar .....	35

1.2.1.4. Karanlık/İnsansız Fabrika.....	35
1.2.1.5. Uçtan Uca Entegrasyon ve Kurumsal Kaynak Planlama (ERP)37	
1.2.1.6. Analitik; İş Analitiği, Büyük Veri Analitiği, Veri Madenciliği ..	40
1.2.1.7. Büyük Veri Analitiği ve Veri Madenciliği.....	42
1.2.1.8. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi.....	43
1.2.1.9. Bulut Bilişim.....	44
1.2.1.10.Nanoteknoloji.....	47
1.2.1.11.Blok zincir Teknolojisi .....	48
1.2.1.12.Siber Güvenlik (Cyber Security).....	51
1.2.1.13.Sanal/Artırılmış Gerçeklik (Virtual/Augmented Reality) .....	52
1.2.1.14.3 Boyutlu (3D) Yazıcılar .....	53
1.2.2.Dijital Dönüşümün Yapısal (Soyut, Örgütsel) Unsurları.....	54
1.2.2.1. Dijital Dönüşüm Farkındalığı ve Bilinci.....	55
1.2.2.2. Dijital Dönüşüm Kararlılığı.....	57
1.2.3.Dijital Dönüşüm ve Strateji.....	58
1.2.3.1. Dijital Dönüşüm Stratejileri ve Senaryoları, .....	59
<b>2. İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜNE İLİŞKİN YAPILAN ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>61</b>
2.1. Akademik Çalışmalar.....	61
2.1.1.Makaleler .....	61
2.1.2.Tezler.....	65
2.1.3.Kitap Çalışmaları.....	67
2.1.4.Eğitim Çalışmaları .....	71
2.2. Kurumsal Çalışmalar .....	71
2.2.1.Kamu Kurumları .....	71
2.2.2.Sivil Toplum Kuruluşlarında Yapılan Çalışmalar .....	74
<b>3. BİBLİYOMETRİ.....</b>	<b>75</b>
3.1. Enformasyon ve Enformetri .....	75
3.2. Bibliyometri.....	76
3.2.1.Bibliyometrik Analiz.....	77
3.2.2.Bibliyometrik Analizin Boyut ve Unsurları.....	79
3.2.3.Bibliyometrik Göstergeler (Metrikler) .....	80
3.2.3.1. Atıf Analizi .....	81

3.2.3.2. Bilim Haritalama .....	87
3.3. Bibliyografik Veri Tabanları.....	90
3.4. Bibliyometrik Yasalar .....	90
3.4.1. Lotka Yasası .....	91
3.4.2. Bradford Yasası .....	91
3.4.3. Zipf Yasası .....	92
3.4.4. Price Yasası.....	93
3.4.5. Pareto Yasası .....	93
3.5. Bibliyometrik Çalışmalar.....	94
<b>4. İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜME İLİŞKİN YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLE ANALİZİ .....</b>	<b>96</b>
4.1. Araştırma Bulguları .....	96
4.1.1. Temel Veriler.....	96
4.1.2. Kaynaklara İlişkin Analizler .....	100
4.1.2.1. En İlgili Kaynaklar.....	100
4.1.2.2. Bradford Yasasının Uygulanması.....	102
4.1.2.3. Dergi Metrikleri.....	106
4.1.2.4. İndeks Değerlerine Göre Karşılaştırma .....	107
4.1.3. Yazarlara İlişkin Analiz .....	111
4.1.3.1. Yazarların Zaman İçinde Üretimi .....	112
4.1.3.2. Lotka Yasası Uygulanması.....	114
4.1.4. İlgili Kuruluşlar .....	118
4.1.4.1. Yayımcı Kuruluşlar (Publishers) .....	121
4.1.5. Ülke Verileri .....	122
4.1.5.1. Ülkelerin Atıf Alma Sayısı.....	124
4.1.6. Makale Analizleri.....	126
4.1.6.1. En çok Atıf Alan Makaleler.....	126
4.1.7. Kelime Analizleri .....	130
4.1.7.1. Kelime Bulutu (abstrakt).....	130
4.1.7.2. Kelime Ağacı (Abstrakt) .....	131
4.1.7.3. Abstrakt (Özet) Kelime Analizi.....	132
4.1.7.4. Başlık Kelime Analizi.....	135
4.1.7.5. Anahtar Kelime (yazar) Kelime Analizi.....	136

4.1.7.6. Anahtar Kelime (Artı) Kelime Analizi .....	138
4.1.7.7. Kelime Trendleri .....	140
4.1.7.8. Dijital Dönüşüm Unsurları Kelime Analizi.....	141
4.1.8. İlişki Analizleri .....	143
4.1.8.1. Başlık Kelimeleri İlişki Ağı.....	143
4.1.8.2. Anahtar Kelime Artı İlişki Ağı.....	144
4.1.9. Özet Tablolar .....	145
SONUÇ .....	148
KAYNAKÇA.....	155
İNTERNET KAYNAKLARI.....	162
TABLolar LİSTESİ .....	163
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	165
ÖZGEÇMİŞ .....	166

## TEZ ONAY SAYFASI

Muhammet GİRĞİN tarafından hazırlanan “İŞLETMELERDE DİJİTALLEŞME DÜZEYİNİN TESPİTİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN ANALİZİ” başlıklı bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Neşe YILDIZ

.....

Tez Danışmanı, İşletme Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile İşletme Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 16.01.2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Fatma Zehra SAVI ( KBÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Sabahattin ÇETİN ( BAÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Neşe YILDIZ (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Alper Tunga ŞEN (KSÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Canan YILDIRAN (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Doktora Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## **DOĞRULUK BEYANI**

Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Muhammet GİRĐİN

İmza :



## ÖNSÖZ

Dijital dönüşüm veya dijitalleşme kavramı, yalnızca akademik çalışmalarda değil hayatın her alanında yer alan ve gün geçtikçe daha sık karşılaşılan bir kavramdır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak dijitalleşmenin zamanla yeni unsurları ön plana çıksa da genel kapsam itibariyle dijital dönüşüm eğitimden sağlığa, ekonomiden sosyal hayata her alanın merkezinde yer almayı başarmaktadır.

Dijital dönüşümün hayata etkileri arttıkça ona olan ilgi de o oranda artmış işletmeler devleti yönetenler ve eğitimciler dijital dönüşümü her geçen gün artan oranda çalışmalarının merkezine almaya devam etmişlerdir. Akademik çalışmalar incelendiğinde de dijital dönüşüme veya onun teknolojik unsurları üzerine yapılan çalışmalar artan bir ivmeye sahip olduğu görülmektedir.

Dijitalleşmenin hayata etkilerine önemli bir kanıt, bu çalışmadır. Dijital teknolojilerin olmadığı bir ortamda belki yıllar sürebilecek bir çalışma bu teknolojiler sayesinde bir yıldan kısa bir sürede ortaya çıkabilmiştir.

Bu vesile ile destekleriyle bu çalışmanın sonuca ermesine katkı sunan sayın hocam Dr. Öğretim Üyesi Neşe YILDIZ'a ve tıkağım noktada kritik dokunuşlarla can kurtaran hocam Prof. Dr. Fatma Zehra SAVI'ye minnetlerimi sunarım. Ayrıca bu yorucu ve sıkıntılı süreçte sorumluluklarımı yerine getirmede gösterdiğim tüm eksikliklere rağmen bana sabreden eşime daha iyi bir babalık yapamadığım çocuklarıma ve ayrıca arkadaşlarıma anlayışları için teşekkür ediyorum.

## ÖZ

Büyük bir hacme ulaşan dijital dönüşüm çalışmaları üzerine son yıllarda literatür çalışmaları, meta analizi ve bibliyometrik çalışmalar gibi kapsayıcı ve genel bakış sağlayan çalışmalar da yapılmaya başlanmıştır. Ancak bu çalışmaların hem sayıca hem de kapsam olarak yeterli olduğunu söylemek zordur.

Bu çalışmada dijital dönüşüm kavramı dijitalleşme kavramıyla aynı anlamda kullanılarak bu kavramları konu alan 4651 çalışma bibliyometrik yöntemlerle analiz edilerek yapılan çalışmalar hakkında genel değerlendirmeler yapılmasına imkan verecek bulgular elde edilmeye çalışılmıştır.

Web of science veri tabanından alınan veriler Bibliometrix programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz tekniği olarak bibliyometride kullanılan tüm teknikler (yazar, dergi, kuruluş, ülke analizleri ve ilişkileri, üretim ve atıf sayıları, metrik puanları, kelime analizleri vs) kullanılarak elde edilen sonuçlar, hem tablo hem grafik (plot) hem de diğer görselleştirme yöntemleriyle sunulmuştur. Tüm sonuçlar bibliyometride geçerli metrikler aracılığıyla yayınlanmış olup veriler bibliyometrik yasalar açısından da değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijitalleşme; Dijital Dönüşüm; Bibliyometri; Bibliyometrik Analiz

## **ABSTRACT**

In recent years, comprehensive and overview-providing studies such as literature studies, meta-analysis and bibliometric studies have begun to be carried out on digital transformation studies, which have reached a large volume. However, it is difficult to say that these studies are sufficient both in number and scope.

In this study, the concept of digital transformation was used in the same sense as the concept of digitalization, and 4651 studies on these concepts were analyzed using bibliometric methods to obtain findings that would allow general evaluations about the studies.

Data taken from the Web of science database were analyzed through the Bibliometrix program. All techniques used in bibliometrics (author, journal, organization, country analysis and relations, production and citation numbers, metric scores, word analysis, etc.) were used as analysis techniques. The results obtained are presented both in tables, graphs (plots) and other visualization methods. All results have been published using valid metrics in bibliometrics and the data has also been evaluated in terms of bibliometric laws.

**Anahtar Kelimeler:** Digitization; Digital Transformation; Bibliometri; Bibliometric Analysis

## ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

<b>Tezin Adı</b>	İşletmelerde Dijitalleşme Düzeyinin Tespiti Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi
<b>Tezin Yazarı</b>	Muhammet GİRGİN
<b>Tezin Danışmanı</b>	Dr. Öğr. Üyesi Neşe YILDIZ
<b>Tezin Derecesi</b>	Doktora
<b>Tezin Tarihi</b>	16/01/2024
<b>Tezin Alanı</b>	İşletme Anabilim Dalı
<b>Tezin Yeri</b>	KBÜ/LEE
<b>Tezin Sayfa Sayısı</b>	166
<b>Anahtar Kelimeler</b>	Dijitalleşme; Dijital Dönüşüm; Bibliyometri; Bibliyometrik Analiz

## ARCHIVE RECORD INFORMATION

<b>Name of the Thesis</b>	Analysis of Studies on Determining The Level of Digitalization in Businesses
<b>Author of the Thesis</b>	Muhammet GİRGIN
<b>Advisor of the Thesis</b>	Assist. Prof. Dr. Neşe YILDIZ
<b>Status of the Thesis</b>	PhD Thesis
<b>Date of the Thesis</b>	16/01/2024
<b>Field of the Thesis</b>	Businesss Department
<b>Place of the Thesis</b>	UNIKA/IGP
<b>Total Page Number</b>	166
<b>Keywords</b>	Digitization; Digitalization; Digital Transformation, Bibliometrics, Bibliometric Analysis

## KISALTMALAR

<b>ACA</b>	: Yazar ortak atıf analizi (author co-citation analysis)
<b>AR</b>	: Artırılmış gerçeklik (Augmented reality)
<b>BI</b>	: İş analitiği (Business analytic)
<b>BT</b>	: Bilişim Teknolojileri
<b>CAD</b>	: Bilgisayar destekli tasarım (Computer-aided design)
<b>CNCI</b>	: Kategori Normalleştirilmiş Atıf Etkisi (Category Normalized Citation Impact)
<b>CPS</b>	: Siber fiziksel sistemler (Cyber Physical Systems)
<b>CPU</b>	: Merkezi işlemci birimi (Central processing unit)
<b>CRM</b>	: Müşteri ilişkileri yönetimi (Customer relationship management)
<b>DAO</b>	: Merkeziyetsiz otonom organizasyonlar (Decentralized autonomous organization)
<b>DBMS</b>	: Veritabanı yönetim sistemi (Data-base management system)
<b>DCA</b>	: Doküman ortak atıf analizi (document cocitation analysis)
<b>DD</b>	: Dijital Dönüşüm
<b>DeFi</b>	: Merkeziyetsiz finans (Decentralized finance)
<b>ERP</b>	: Kurumsal kaynak planlama (Enterprise Resource Plannig)
<b>GPU</b>	: Grafik işleme brimi (Graphic processing unit)
<b>HUD</b>	: Baş üstü ekranı (Head up display)
<b>IaaS</b>	: Hizmet Olarak Altyapı (Infrastructure as a service)
<b>ICT</b>	: Bilişim (bilgi ve iletişim) Teknolojileri (Information and communication technology)
<b>IF</b>	: Etki faktörü (Impact Factor)
<b>IIoT</b>	: Endüstriyel nesnelerin interneti (Industrial Internet of Things)
<b>IoT</b>	: Nesnelerin interneti (Internet of Things)
<b>IS</b>	: Bilgi sistemleri (information systems)

<b>IT</b>	: Bilgi teknolojileri (informatin system)
<b>iPaaS</b>	: Hizmet olarak platform entegrasyonu (Integration-platform-as-a-service)
<b>JCI</b>	: Dergi atıf göstergesi (Journal Citation Indicator)
<b>JCR</b>	: Dergi atıf raporu (Journal Citation Reports)
<b>JIF</b>	: Dergi etki faktörü (Journal Impact Factor)
<b>KOBİ</b>	: Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler
<b>KOSGEB</b>	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
<b>ML</b>	: Makine öğrenmesi (Machine learning)
<b>PaaS</b>	: Hizmet olarak platform (Platform as a service)
<b>RPA</b>	: Robotik süreç otomasyonu (Robotic process automation)
<b>SJR</b>	: Scimago dergi sıralaması (Scimago Journal Rank)
<b>SNIP</b>	: Makale başına kaynakla normalleştirilmiş etki (Source-normalized Impact per Paper)
<b>TC</b>	: Toplam alıntı (total citiation)
<b>TOBB</b>	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
<b>TÜSİAD</b>	: Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği
<b>UI</b>	: Kullanıcı arayüzü (User interface)
<b>UX</b>	: Kullanıcı deneyimi (User experience)
<b>VR</b>	: Sanal gerçeklik (Virtual reality)
<b>WoS</b>	: Web of Science

## ARAŞTIRMANIN KONUSU

Dijitalleşme veya dijital dönüşüm kavramları hayatın her alanına nüfuz etmiş ve her alanda etkili olmuştur. İşletmelerin dijital dönüşümü konusu da iş dünyasının aktörleri kadar, ekonomiden akademiye birçok alanda ilgi odağı olmuştur. Bu konuda çok fazla söz söylenmiş, araştırmalar yapılmış, makaleler ve kitaplar yazılmıştır.

Araştırmanın konusu; işletmelerin dijital dönüşümü konusunda yapılan çalışmalar vasıtasıyla ortaya çıkan büyük bilgi birikimini topluca değerlendirmek amacıyla, bu çalışmalar üzerinden bibliyometrik analiz yöntemleri ile bazı temel bilgileri elde etmektir.

Bu kapsamda, araştırmanın konusu; işletmelerin dijital dönüşümü üzerine yapılan çalışmaların bibliyometrik yöntemle analizidir.

## ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Araştırmanın amacı; son yılların üzerinde sıklıkla durulan konularından birisi olan dijital dönüşüm hakkında, yapılan çalışmaların topluca analiz edilerek sonuçlar çıkarılmasıdır.

Araştırmanın önemi; dijital dönüşüm hakkında çok çalışma yapılmış olmakla beraber bu çalışmaları topluca ele alarak ortak noktaları açığa çıkaracak çalışmalar çok azdır. WoS'ta yapılan sorgulamada 2023 yılına kadar bu alanda yapılmış bibliyometrik çalışmaların sayısı 7'yi geçmemektedir. Benzer durum sistematik literatür taraması ve meta analizi (Reis ve Melão 2023) için de geçerlidir. Burada hesaba katılmayan diğer araştırmalar dijitalleşme içinde dar bir alanı ele almışlardır. Ayrıca bunların büyük çoğunluğu 2022 yılına ait çalışmalardır. Ancak bu çalışmalar incelendiğinde büyük çoğunluğunun belirli alanlardaki dijital dönüşümü ele aldığı görülmektedir. Yine bu çalışmaların hemen hepsinde bibliyometrik analizlerin tamamı yer almamıştır. Bir diğer konu ise bu çalışmalar ele aldıkları materyal sayısı itibariyle de çok dar kapsamlıdır. Bir çalışma hariç diğerleri 300 materyalin altındadır.

Ayrıca bu çalışmada bibliyometrik analizlerin tamamı dikkatli bir şekilde yapılmış ve yorumlanmıştır. Yorumların içerisinden, yapılan tespitler bu çalışmanın sonuç bölümüne de alınarak bu çalışmanın literatüre katkısı netleştirilmiştir. Ayrıca bu



çalışma ele aldığı materyal sayısı ile de (4651) çok kapsamlıdır. Dolayısıyla bu çalışma alandaki önemli bir eksiği tamamlama niteliğindedir.

## ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada Web of Science (WoS) veri tabanından alınan dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalara ilişkin kayıtlar Bibliometrix programıyla bibliyometrik yöntemle analiz edilmiştir.

Veri setinin oluşturulması;

WoS veri tabanından değerlendirmeye alınacak çalışmalar tespit edilirken bazı esaslar dikkate alınmıştır:

- a. “digital transformation (dijital dönüşüm)” kavramı üzerinden tarama yapılmak hedeflenmişse de yapılan ön değerlendirmelerde, çalışmaların bir çoğunda kavramın “digitalization (dijitalleşme)” kelimesiyle eş anlamlı olarak ve birbirinin yerine kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu sebeple WoS veri tabanında sorgulama yapılırken çalışmanın dışında bırakılmaması için bu kelime de dikkate alınarak sorgu yapılmıştır.

**Tablo 1:** WoS veri tabanı sorgulama ifadesi

<pre>((TI=("digital transformation" or "digitalization")) OR AB=("digital transformation" or "digitalization")) OR AK=("digital transformation" or "digitalization"))</pre>
---

- b. Çalışmada daha çok dijitalleşmenin teknik konularına girmeden teorik olarak ele almak ve işletmelerle olan ilişkisi üzerinden konuyu ele almak hedeflendiğinden, sorguda alan daraltması yapılarak sadece “yönetim ve işletme (Management or Business)” alanında yapılan çalışmalar sorgulanmıştır.
- c. Çalışma türü olarak; makale, araştırma makalesi, kitap, kitap bölümü ve sempozyum dokümanları kapsama alınmış, erken erişim çalışmaları kapsamdan çıkarılmıştır.

Bu sorgulama 2023 ekim ayı sonunda yapıldığından bu tarihe kadar olan çalışmalar listelenmiştir. Bu sorgulama neticesinde elde edilen 4651 çalışma kabul edilmiş ve bibliyometrik analiz aşamasına geçilmiştir. Makaleleri filtrelemede fazla ayrıntıya girilmemesinin sebebi, bibliyometrik bir analizde derinlikten ziyade genişlik gerekmesidir.

Daha sonra bu çalışmalara ilişkin başlık, özet, anahtar kelime ve yazar bilgileri WoS'tan alınarak, Bibliometrix programına aktarılmış ve bu program aracılığıyla analizler yapılmıştır.

Tablolar ilk otuz bilgiyi alacak şekilde oluşturulmuştur. Eğer aynı tablonun devamı yana bir tablo olarak eklenebiliyorsa yani sayfaya enine sığıyorsa bu sayı altmışa çıkartılmıştır.

Kelime analizlerinde ise ilk kırk kelime, yanana bir sütun gurubu daha sığıyorsa, ilk seksen kelime gösterilmiştir.

## **ARAŞTIRMA PROBLEMİ**

Araştırma temel olarak, dijital dönüşüm konusunda yapılan çalışmalar üzerinden bazı bibliyometrik veriler elde etme amacını taşımaktadır. Elde edilen bu verilerle dijital dönüşüm kavramı üzerinden yapılan çalışmaların, bu çalışmayı yapan araştırmacıların, yayımcıların, ilgili kuruluş ve ülkelerin performans verileri ve ilişki ağları ile ilgili durumu ortaya koymak hedeflenmiştir.

Bu çalışma bibliyometrik bir çalışma olduğundan hipotezi yoktur. Ancak cevaplamaya çalıştığı bazı sorular mevcuttur.

Bu çerçevede araştırmanın temel soruları şu şekilde sıralanabilir:

- a. Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmaların yıllar itibariyle sayıları nasıl değişmektedir?
- b. Dijital dönüşüm alanında en çok hangi yazarlar, yayımcılar, ülkeler ve kuruluşlar tarafından çalışma yapılmıştır?
- c. Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalar en çok atıf alan yazarlar, yayımcılar, ülkeler ve kuruluşlar hangileridir?

- d. Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalarda yazarlar, yayımcılar, ülkeler ve kuruluşlar arasında nasıl bir ilişki ağı mevcuttur?
- e. Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalarda en çok hangi kelimeler ve anahtar kelimeler kullanılmıştır ve yıllar itibariyle nasıl değişmiştir?

## **KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER**

Araştırma genel olarak dijital dönüşüm ile ilgili yapılmış tüm çalışmalar üzerinden bir analiz yapmayı hedeflemektedir. Araştırmanın kapsamı WoS veri tabanında yer alan ve dijital dönüşümle ilgili makaleler olarak belirlenmiştir. Ayrıca kapsam için 2010 Ocak-2023 Ekim döneminde yayınlanan makaleler dikkate alınmıştır. Başlangıç olarak 2010 yılının alınmasının sebebi; bu yıldan önceki çalışma sayısının çok az olmasıdır.

Kapsama ilişkin bir diğer kısıtlama ise WoS veri tabanında yer alan kategoriler içerisinde sosyal bilimler alanıyla ilgili makaleler seçilmiş olmasıdır. Bunun sebebi ise bu çalışmanın işletme anabilim dalında yapılıyor olması ve diğer disiplinlerde yapılan çalışmaların dahil edilmesi halinde analizlerden elde edilecek verilerin belirsizleşmesi ve yorumlanmasının zorlaşması ihtimalidir.

Yapılan çalışma ile ilgili önemli bir kısıt ise analizlerin tam metin üzerinden yapılamamasıdır. Analizler başlık, özet ve anahtar kelimeler üzerinden yapılabilmektedir. Bu durumda kelime analizi tam olarak yapılamamaktadır.

Bir diğer kısıt ise kavramsal standartın oturmamış olmasıdır. Dijital dönüşüm kavramı, birçok çalışmada dijitalleşme (digitalization) ve sayısallaşma (digitization) şeklinde kullanılmaktadır. Daha da önemlisi bu kavramların bazı kaynaklarda digitalisation ve digitisation şeklinde de kullanılmasıdır. Bu çalışmada sadece “digital transformation (dijital dönüşüm)” ve “digitalization (dijitalleşme)” kelimeleri aramaya dahil edilmiştir.

Diğer bir kısıt ise çalışmada yalnızca bibliyometrik yöntemin kullanılıp yorumlayıcı analiz yöntemlerinin kullanılmamasıdır. Ayrıca bibliyometrik analiz sonucu ortaya çıkan sonuçların sebeplerine ilişkin de bir analiz ve araştırma yapılmamıştır.

# 1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM; KAVRAMLAR VE UNSURLARI

Bu bölümde bu çalışmanın temelini oluşturan kavramsal çerçeve literatürden sentezlenerek sunulacaktır. Bu amaçla öncelikle dijitalleşme ve dijital dönüşüm kavramları sonrasında da bu kavramlarla neredeyse eş anlamlı kullanılan endüstri (sanayi) 4.0 kavramı ele alınmıştır. Daha sonra işletmelerin günümüzde karşı karşıya olduğu ve yakın gelecekte onları bekleyen teknolojik gelişmeler ele alınmıştır. “işletmelerin dijital dönüşümü”nün nasıl bir teknolojik çevre içinde olduğunun ve hangi unsurları barındırdığının anlaşılması açısından, işletmenin dış çevresini de içine alan geniş bir çerçevede konunun ele alınması amaçlanmıştır.

## 1.1. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm Kavramları

Dijital teknolojilerin kullanımı ve entegrasyonu genellikle şirketlerin büyük bölümlerini etkiler ve hatta ürünleri, iş süreçlerini, satış kanallarını ve tedarik zincirlerini dönüştürerek sınırlarının ötesine geçer. Dijitalleşirmenin potansiyel faydaları çok çeşitlidir ve satış veya üretkenlikteki artışları, değer yaratmadaki yenilikleri ve diğerlerinin yanı sıra müşterilerle yeni etkileşim biçimlerini içerir. Sonuç olarak, tüm iş modelleri yeniden şekillendirilebilir veya değiştirilebilir (Matt vd. 2015).

İngilizce “digit” yani “sayı(rakam)” kökünden gelen “dijital” kavramı, Türkçe’de “sayısal” anlamına gelmektedir. Teknolojik gelişmelerin “sayısal” anlamına gelen “dijital” kelimesiyle ifade edilmesinin temelinde, iletişimdeki analog ve dijital sinyallere dayalı iki teknoloji arasındaki fark yer almaktadır. Analog elektrik sinyalleri, elektrik sinyallerinin farklı frekans değerleri alması üzerine çalışmaktadır. Dijital formatın özü ise, 0 ve 1’lerden oluşan “binary” sayı sistemine dayanmaktadır. Bu format verinin frekans değerinin sadece iki değer (0 ve 1) aldığı bir yapıdadır. Analog iletişim yerini 1970’li yıllardan itibaren yavaş yavaş dijital teknolojiye bırakmıştır ve günümüzde verinin %99,9 u dijital formattadır. İşte teknolojinin temelinde yer alan bu sistem, teknolojik gelişmelerin de “dijital” olarak isimlendirilmesine sebep olmuştur.

Ancak bugün dijital kelimesi sadece verinin dijital formatta üretilip saklanmasından çok öte bir anlam kazanarak genişletilmiş ve teknolojik gelişmelerin hemen hepsi “dijital” öneki ile kullanılmaya başlanmıştır. Dijitalleşme kavramı sadece veri üretilip saklanması veya iletimini değil bununla birlikte eğitimde, sağlıkta, sosyal

hayatta ve ekonomide teknolojik bir dönüşümü içermektedir. Dijital dönüşüm, kısaca, süreçlerin ve faaliyetlerin dijitalleşmesi olarak tanımlanabilir. Bu durum sadece sanayi ile veya işletme ile hatta ekonomi ile sınırlı değildir. Tüm insan yaşantısını içine alacak şekilde bir dijitalleşmeden bahsedilebilir. Bu anlamda faturaların ödenmesinden arkadaşlarla sohbet etmeye kadar hayatımızın içinde olan tüm faaliyetlerin dijital ortama taşınması bir dijitalleşmedir.

Dilimizde “dijitalleşme” olarak yer alan kelimenin İngilizce karşılığı olan “digitalization” türetilmiş bir kelimedir ve birçok sözlükte böyle bir kelime yoktur, olanlara da yakın zamanda girmiştir.\* Fakat İngilizce “dijital” yani sayısal kelimesi ile Türkçe “leşme” ekinin birleşiminden oluşan “dijitalleşme” kelimesinin karşılığı “digitization” yani “sayısallaşma” ya da “sayısallaştırma” dijitalleşmeden kastedilen anlamı vermemektedir. Yapılan İngilizce çalışmalarda, “digitalization” kelimesi sıklıkla kullanılmaya başlamıştır.

“digitization” ve “digitalization” kelimelerinin aslında aynı anlama geldiği halde, literatürde, farklı anlamlar yüklenerek kullanılmaya başlandığı görülmektedir. "Sayısallaştırma" (digitization) ve "dijitalleşme" (digitalization), yakından ilişkili olan ve günümüz literatüründe sıklıkla birbirinin yerine kullanılan iki kavramsal terimdir. Sayısallaştırma, analog bilgi akışlarını dijital bitlere dönüştürmenin malzeme süreci olarak tanımlanır. Dijitalleşme ise sosyal yaşamdan ekonomiye, birçok alanının dijital iletişim ve medya altyapıları etrafında yeniden yapılanma biçimi olarak tanımlanır (Brennen ve Kreiss, 2016).

Bazı araştırmacılar, sayısallaştırmanın (digitization) genellikle geleneksel süreçleri dijital süreçlere dönüştürmekle ilişkili olduğunu vurguluyor. Bazı yazarlar da

---

\* Yapılan incelemede İngilizce’de “digitalization” kelimesinin 1970’li yıllarda bir hastalıkla ilgili (digitalizis) tıbbî bir terim olarak kullanıldığı, 90’lı yıllarda ve 2000’li yılların başlarında pek kullanılmadığı özellikle 2010’lu yıllarda “dijitalleşme” anlamında kullanılmaya başlandığı ve hızlı bir şekilde yaygınlaştığı tespit edilmiştir. Yakın zamana (2010’lu yılların ortalarına) kadar dijitalleşme kelimesi yerine “digitization” kelimesinin kullanılmıştır.

Dijitalization kelimesinin sonradan türetildiğinin bir diğer kanıtı da bu kelimenin “dijitalleşme” karşılığı olarak birçok sözlükte yer almamasıdır.

“digitalization” kelimesini içermeyen sözlükler: <https://www.dictionary.com/>, <https://dictionary.cambridge.org/>, <https://www.vocabulary.com/dictionary/> “digitalis tedavisi” anlamında var.

Listesinde kelimeyi içeren ancak anlam olarak “digitization” ile aynı anlamı veren sözlükler:

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/>, <https://www.merriam-webster.com/>, <https://www.collinsdictionary.com/>, <https://www.yourdictionary.com/>

Kelimeyi içeren sözlükler: <https://www.thefreedictionary.com/>, literatürdeki kullanımına en uygun tanım buradadır, açık içerikli olduğu için katkı yapanlar tarafından eklendiğini değerlendirilmektedir.

sayısallaştırmanın (digitization) aynı zamanda "analog verileri dijital veri kümelerine dönüştürme süreci" olduğunu düşünüyor. Ayrıca, son zamanlarda yapılan araştırmalar, sayısallaştırmanın (digitization) analog görevleri ve bilgileri dijital formata kodladığını veya değiştirdiğini, böylece bilgisayarların değer yaratan faaliyetleri değiştirmeden bilgiyi depolayabildiğini, işleyebildiğini veya iletebildiğini ileri sürmektedir. Dijitalleşme (digitalization) ise mevcut iş süreçlerini değiştirmek için kullanılacak dijital teknolojiler olarak tanımlanıyor. Bu bağlamda şirketler, daha fazla veri ve bilgiyle başa çıkmalarına olanak tanıyan yeni dijital çözümler aracılığıyla ürünlere ve süreç inovasyonuna yatırım yapıyor (Reis ve Melão, 2023).

Verhoef vd. (2021) yaptıkları bir çalışmada, dijital dönüşümü; 1 sayısallaştırma, 2 dijitalleşme ve 3 dijital dönüşüm olmak üzere üç aşamalı olarak tanımlamışlardır.

Literatüre göre, dijitalleşme veya dijital dönüşüm, "dijital teknolojilerin, toplumun tüm yönlerinde uygulanmasıyla ilişkili değişiklikleri" ifade eder (Parviainen vd. 2017).

Başka bir bakış açısıyla dijital dönüşüm, bizi dijitalleşmeye götüren süreç ve adımların her birisidir. Yani dijital dönüşümün sonucu dijitalleşmedir. Ancak bu iki kavramın hem süreci hem de sonucu her ikisini de aynı anda ifade etmek amacıyla kullanımı yanlış bir kullanım olmayacaktır. Zira bazı çalışmalar, "dijitalleşme"yi, dar kapsamlı ve küçük adımlar, yani herhangi bir işlemin dijital teknolojiye taşınması, olarak; "dijital dönüşüm"ü ise işletmedeki süreçlerin kapsamlı bir şekilde dijital teknolojilere taşınmasını olarak tanımlamaktadır.

İki kavram arasında söz konusu farklılığa rağmen bu çalışmada genel olarak "dijitalleşme" ve "dijital dönüşüm" kavramları eş anlamlı olarak kullanılacaktır.

Bu kavramlar günümüz dünyasında, ekonomiden eğitime, sosyal yaşamdan sanata, sağlıktan savunmaya kadar birçok alanda süre gelen gelişmeleri kapsamına almaktadır. Fakat bu çalışmada "dijital dönüşüm" kavramı bütün insan hayatını veya iktisadi düzeni içine alan anlamıyla değil yalnızca "işletmelerin dijital dönüşümü" anlamında kullanılacaktır.

### 1.1.1. Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm, hizmetlerin ve ürünlerin hem çevrimiçi hem de çevrimdışı olarak sunulduğu internet çağında rekabetçi kalabilmek için çoğunlukla yeni teknolojilerin kullanılması ihtiyacıyla ilişkilendirilmektedir. Başka açıdan dijital dönüşüm, yeni teknolojileri kullanarak müşterilerin ihtiyaçlarını takip eden iş modellerini yeniden inşa etmenin bir yolu olarak tanımlıyor (Mergel vd. 2019).

Dijital dönüşüm kavramı sadece işletmelere özel olarak anlaşılacak gibi salt bir teknolojik gelişme olarak da anlamak yanlış olacaktır. Dijital dönüşüm ekonomiden eğitime, günlük yaşamdan sağlığa, iletişimden savunmaya vs. kadar akla gelebilecek her alanda karşılaşılabileceğimiz bir gelişim potansiyeli olarak düşünülebilir.

Elektriğin üretim süreçlerine girmesi ile ortaya çıkan 2. sanayi devriminden sonra bilgisayarın ve makinelerin üretim süreçlerine girmesiyle 3. sanayi devrimi başlamış ve bu gelişmeler bilgisayarların süreçlere daha fazla girmesi ve otomasyon uygulamalarının daha da gelişmesiyle devam etmiştir. Önceleri sadece motorları çalıştıran elektrik artık makineleri ve bu makineleri kontrol ve hareket ettiren bilgisayarları da çalıştırmaya başlamıştır. Bilgilerin ve komutların (program) dijital bir ortamda saklanıp çalıştırıldığı bu bilgisayarlı süreçler yaygınlaşıp geliştikçe ve bütün süreçleri içine ne alacak bir hale geldikçe bu dönüşümün adı “elektronikleşme” kavramıyla ifade edilmeye başlamış ve kısaca e-dönüşüm (e-transformation) olarak kavramlaştırılmıştır. İşletme faaliyetleri de bu dönüşüme ayak uydurduğunun anlaşılması açısından “e” ön eki ile birlikte isimlendirilmiş, söz gelimi e-manufacturing, e-accounting gibi hatta gibi bazı kullanımlar o faaliyetin elektronik süreçlere uyumunu ifade etmek için kullanılmıştır. Hatta bu uygulamaların işletmenin geneline yayıldığını ifade etmek için e-business kelimesi kullanılmıştır.

Bilgisayar teknolojisinin temelde dijital bir teknoloji olması ve analog kayıt ve iletişim sistemlerinin yerini giderek dijital teknolojilere bırakması sebebiyle “elektronik” kelimesi mevcut gelişmeleri ifade etmekte yetersiz kalmaya başladı. Özellikle, önemi artan ve teknolojik gelişmelerin odağına oturan “veri”nin, dijital formatta olması, “elektronik” kavramının mevcut durumu ve teknolojik gelişmelerde yaşanan dönüşümü ifade etmekte yetersiz kalmasına sebep olmuştur.

Dijital teknolojilerin hayatın tüm alanlarına hakim olmaya başlaması neticesinde içinde bulunduğumuz çağ da “dijital çağ” olarak nitelendirilmiştir. Artık bu aşamadan

sonra yaşanan dönüşümün e-dönüşüm olarak ifade edilmesi yetersiz bir tanımlama olacağından dijital teknolojilere ve veriye vurgu yapan yeni bir kavramın yani “dijital dönüşüm” kavramının kullanılması bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır. Örneğin bu bahsedilen geçiş döneminde içinde, yani 2006 yılında Zhu ve ark. tarafından yazılan makalede başlık kısmında dijital dönüşüm kavramı kullanılırken makale içeriğinde e-ışletme (e-business) kavramı sıklıkla kullanılmıştır.

Benzer bir durum olarak, yaşanan gelişmeleri bilişim teknolojileri kavramı temelinde ifade edilebilecek bir dönüşüm olarak ele almak da yeterli bir tanımlama olmayacaktır. İşletmelerde teknoloji temelli gelişmeyi sağlayan şeyin bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmenin. Bu kavram da 1990’lı ve 2000’li yılların popüler bir kavramı olarak önemli bir yere sahip olsa da dijital dönüşüm olgusunun ölçeği, kapsamı ve hızı, onu bilişim teknolojileri destekli dönüşüm olgusunun bir evrimi olarak ele almayı gerektirmektedir (Vial G. 2019).

Özellikle 2011 yılında Hanover’da tanıtılan ve sanayi alanında gelişim hedefini ortaya koyan endüstri 4.0 vizyonunun temel olarak dijital teknolojilere dayanması, sanayide yaşanacak dönüşümün, dijital dönüşüm odaklı olarak anlaşılmasında etkili olmuştur.

Bu gelişmeler sebebiyle, akademik çalışmalar, ele aldıkları alanın teknolojiden nasıl etkileneceğini ve nasıl bir değişim ve gelişme göstereceğini tespit etmeye çalışmış ve 2010’lu yılların başına kadar az sayıda ortaya çıkmış olan çalışmalar, 2010lu yılların ortalarına doğru artış göstermiş ve 2020’li yılların başına gelinen süreçte büyük bir hızla artarak devam etmiştir.

Yayımlardaki keskin artışa paralel olarak, dijital dönüşüm (DD) hem kavramsal hem ampirik araştırmalara kesinlikle yeni bir güç katmış olmakla birlikte, farklı bilgi alanları temelinde farklı yaklaşımlarla karakterize edildiği için kavramsallaştırılması ve teorileştirilmesiyle ilgili birçok konu belirsizliğini korumaktadır.

İşletmelerin başarıları ve ekonomik fırsatlar, çoğunlukla bilişim teknolojileri (BT) yeteneklerine ve dijital odaklı iş dönüşümlerine bağlıdır. Dijitalleşme, yeni iş modelleri ve artan beklentilerle, daha yüksek marjlar ve daha fazla kamu sektörü finansmanından yeni müşterilere, pazarlara ve daha çeşitli tedarikçi ağlarına kadar çeşitli boyutlarda ilerlemeye devam ediyor.



Nesnelerin interneti, mobil teknolojiler, analitik, bulut bilişim vd gibi, dijital dönüşüm temel itici güçlerinin her biri, ancak bunlarla sınırlı olmayan -iş faaliyetlerinin, süreçlerinin ve modellerinin temelden yeniden tasarımı gibi soyut unsurlar da dahil- entegre dijital teknolojilerin karışımıyla, işletmelerin işlerini önemli ölçüde kolaylaştırılır.

Gerçek dijital dönüşümün, geleneksel BT/IS'den giderek daha fazla bilgi, veri, analitik, iş akışı, kültür ve yönetimi kapsamına almaktadır. Son on yıllarda BT/IS, organizasyonel değişikliklerin temel itici gücü olmuştur, dijitalleşmedeki son gelişmeler ve yenilikler, vurguyu "IT" kısaltmasındaki teknolojiden ziyade bilgiye kaydırmıştır (Ivanov, 2019, s.1).

### **1.1.2. Sanayi 4.0**

İnsanlık tarih boyunca iletişimden eğitime, yönetim biçiminden yaşam şekline, birçok alanda farklı devirler geçirmiştir. Ekonomik yapı, yaşam biçimi gibi birçok alanı etkisine alan bu devrimlerden biri günümüzden yaklaşık on bin yıl önce gerçekleştiği kabul edilen ve avcı toplayıcı kültürden yerleşik hayata geçişi ifade eden tarım devrimidir. Bir diğer önemli devrim ise üretimde ve ulaşımda makineleşmeyi ifade eden ve buhar teknolojisine dayanan sanayi devrimidir. Birinci Sanayi Devrimi'nde el zanaatından mekanik süreçlere geçiş, 1760'tan 1830'a kadar yaklaşık yetmiş yıl sürdü. Diğer şeylerin yanı sıra telefon ve içten yanmalı motorun yönlendirdiği İkinci Sanayi Devrimi, 1870'den itibaren yaklaşık 96 yıl sürdü, Birinci ve İkinci Dünya Savaşları ile kesintiye uğradı ve ardından yaklaşık 1970'e kadar devam etti. Çoğunlukla dijital bir devrim olan Üçüncü Sanayi Devrimi, 1980 civarında kişisel bilgisayarların uygun fiyatlı hale gelmesiyle başlamış ve yaklaşık 50 yıl sonra hala gelişmeye devam ediyor olarak görülüyor.

Sanayi 4.0 ın temelinde iletişim (communication) ve bağlantılılık (connection) bulunmaktadır. Bu durum sanayi 4.0 ı bir önceki sanayi döneminden (3. Sanayi devrimi) ayıran en önemli noktadır. Sanayi 4.0 (Industrie 4.0) kavramı ilk olarak 2011 yılında Hannover Fuarı'nda Almanya hükümeti tarafından bir politika olarak tanıtılmıştır.

Aslında "Sanayi devrimi" kavramı daha çok üretim ve imalat alanı ile ilgili teknolojik gelişmeyi ifade etmektedir. Fakat bu durumun birinci sanayi devriminden

dördüncü sanayi devrimine doğru gidildikçe, yönetim ve iş süreçlerini daha çok içene alacak şekilde genişlediği görülmektedir. Sanayi 4.0, yalnızca üretim sistemlerinin değil, tüm değer zincirlerinin nasıl kurulacağı ve çalıştırılacağı konusunda paradigmalardaki bir değişimdir (Kiehne ve Olaru, 2017). Bu anlamda 4. sanayi devriminin diğer önceki sanayi devrimlerinden çok daha fazla işletme fonksiyonunu hatta daha da öte işletmenin içinde yer aldığı sistemi etkileyen bir özelliğinin olduğu söylenebilir (Kagermann ve diğerleri, 2016).

Birinci sanayi devriminin temelini oluşturan buhar teknolojisi; işletme yapısı, kültürü, insan kaynakları veya karar alma süreçlerinde sahip olduğu etkinin çok dar kapsamda olduğunu söyleyebiliriz. Ancak büyük veri analitiği ve bulut bilişim veya nesnelerin interneti kavramlarını içeren dördüncü sanayi devriminin; işletmelerin tüm süreçlerini çok daha ciddi bir şekilde etkileyecek bir potansiyeli olduğu açıktır.

Şekil 1’de sanayi 4.0’ın temelini oluşturan dokuz teknoloji gösterilmektedir.



Şekil 1: Sanayi 4.0’ın dokuz teknolojisi (Kaynak: TÜSİAD, 2016)

Bu anlamda sanayi 4.0 bir üretim veya imalat devrimi değil işletmenin tüm fonksiyonlarını (yönetim, insan kaynakları, pazarlama, muhasebe/finans, vs) yeni bir yapıya götüren devrim olarak düşünülmelidir. Hatta bundan da öte istihdam, sermaye, ticaret ve ulaşım gibi makro konuların yeniden ele alınmasını gerektiren yeni bir ekonomik sistemi ortaya çıkaracak büyük bir devrim olarak değerlendirmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Ancak her ne kadar tüm işletme süreçlerini kapsamına alsada

sonuçta bir sanayi devrimi olan 4. sanayi devriminin imalat merkezli olmadığını söylemek yanlış olur.

Endüstri 4.0'ın başarılı bir şekilde uygulanması, dağıtılmış, yüksek oranda otomatikleştirilmiş üretimi mümkün kılar. Geleneksel üretimden farklı olarak, akıllı iş bölümleri, üretim sürecini kontrol edecek ve izleyecek ve son genişleme aşamasında, üretim boyunca bağımsız olarak kendilerini yönlendirecektir. Bu, akıllı fabrika ortamında olur.

Akıllı fabrika, üretim sistemlerinin ve lojistik sistemlerinin büyük ölçüde insan müdahalesi olmadan kendilerini organize ettikleri bir üretim ortamıdır. Akıllı fabrika, bir BT altyapısı, Nesnelerin İnterneti aracılığıyla iletişim kurarak fiziksel ve sanal dünyaları birbirine bağlayan siber-fiziksel sistemlere (CPS) dayanır. Sanayi 4.0 kapsamında, hammaddeler, bileşenler ve bitmiş ürünler, sensörler ve aktüatörler tarafından etkinleştirildiğinde, geçmişlerine ve gelecekteki üretim adımlarına yönelik gereksinimlerine ilişkin bilgileri gönderip alabildikleri ölçüde “akıllı” hale gelirler (Banger, 2018).

4. sanayi devrimini bu şekilde daha kapsamlı ele almamızı zorunlu kılan sebep ise veridir. Endüstri 4.0 verilerin akıllıca toplanması, depolanması ve işlenmesi yoluyla dijital modellemeyi içerir. Bu şekilde akıllı fabrika konsepti, bilginin iletilmesini ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlar. Bu, üretim sistemleri, bilgi sistemleri ve insanlar arasında gerçek zamanlı, kurumlar arası işbirliğini gerektirir. Bu entegre sistemler, işlenen, analiz edilen ve karar verme modellerine entegre edilen büyük miktarda veri üretir.

Bir şirketin akıllı fabrika alanındaki ilerlemesi aşağıdaki dört kriter kullanılarak ölçülür:

Dijital modelleme

Ekipman altyapısı

Veri kullanımı

BT sistemleri

Bu noktada değişen koşullara uyum konusunda gereken esnekliği yaratabilecek akıllı imalat sistemleri geliştirilmeye çalışılmakta, basit ve rutin işler kadar karmaşık ve yüksek beceri ve yetkinlik gerektiren işler de dijitalleştirilmektedir. Genel itibari ile Endüstri 4.0, makinelerin bilgisayarlar ve internet teknolojilerindeki yeni gelişmeler

sayesinde uyumlanabilir hale gelmesi, üretim kapasite ve yöntemlerinde ileri seviye teknolojiye geçilerek fabrikaların kendini yönetebilir olmasını ifade etmektedir (Özmen vd. 2019, s.3).

### 1.1.3. Dijital Dönüşüm ve Sanayi 4.0

Literatürde, “Dijital dönüşüm” ile “Sanayi 4.0”ın ilişkisi incelendiğinde; birçok çalışmada endüstri 4.0 ile dijital dönüşümün aynı kavramlar olarak ele alındığı görülmektedir. Aslında “*işletmelerin dijital dönüşümü*” kavramı Endüstri 4.0 kavramından çok daha önce ele alınmış ve incelenmiştir.

“e dönüşüm” kavramı üzerinden işletmelerde birçok işlemin elektronik (dijital) ortama alınmasına ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Fakat dijital anlamda meydana gelen birçok gelişme ve ortaya çıkan yeni bileşenler (dijital teknolojiler) işletmelerdeki bu dönüşümün, yalnızca elektronik dönüşüm olarak nitelendirilmesinin yetersiz olacağını ve konunun başka bir kavram altında incelenmesi gerektiğini göstermiştir.

2010’lu yılların başına kadar işlemlerin elektronik ortama aktarılmasını ifade etmek için kullanılan “e” öneki işletmelerde fiziksel ortamlarda yapılan işlemlerin elektronik ortama aktarılmasını ifade etmekteydi. İlk başlarda sadece bilginin elektronik (dijital) ortama aktarılmasını ifade ederken daha sonra bilgi ve otomasyon teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler ile e-üretim, e-ticaret, e-muhasebe hatta e-işletme gibi birçok kavram işletme süreçlerinin içine girmiştir. Dijital dönüşüm kavramı daha önce kullanılan bu e-dönüşüm kavramının yeni ve daha kapsamlı bir gelişmeyi ifade ettiğini belirtecek şekilde kullanılan şeklidir. Aslında e-dönüşümün 3. sanayi devrimi için, dijital dönüşümün ise 4. Sanayi devrimine giden yolu ifade etmek için kullanıldığı söylenebilir.

Yazılımda ve bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler “akıllı” (ingilizce “smart”) kelimesinin kısaltması olan “a” ön ekini ortaya çıkarmış ve a-fabrika (ingilizce smart, factory), a-işletme (smart business) gibi kavramlarla bu gelişmeler vurgulanmıştır. Bu kavram işletme analitiklerinde ve yapay zekada ortaya çıkan gelişmelerin bir yansıması olarak kullanılmıştır. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan fabrika ve işletmeler için de karanlık fabrika (dark factory ya da autonomous factory) kavramıyla birlikte akıllı fabrika veya akıllı işletme kavramları kullanılmaya devam etmektedir.

“İşletmelerin dijital dönüşümü” anlamında kullanıldığında, dijital dönüşüm; işlerin dijital ortamda veya dijital kanallar vasıtasıyla yapılması, dijitalleşmiş bir yapıya doğru olan değişim ve ilerlemeleri ifade eder. Dijital dönüşüm, temel ticari işlemlerin, ürünlerin, süreçlerin, organizasyon yapılarının ve yönetim kavramlarının değişmesi amacıyla dijital teknolojilerin uygulanmasını içermektedir (Sağlam. 2021). Dolayısıyla aslında dijital dönüşüm çok uzun soluklu bir süreçtir. Günümüzde bu süreç işletmeler açısından, sanayi 4.0 hedefine giden yolu ifade edecek şekilde ele alınmakta ve birçok çalışmada dijital dönüşüm ve sanayi 4.0 kavramları eş anlamlı kullanılmaktadır (Kurter. vd. 2021. s.1).

Bu çalışmada dijitalleşme (dijitalization), dijital dönüşüm ve sanayi (endüstri) 4.0 kavramları aynı anlamda kullanılacak ve literatür taramasında ortak değerlendirilecektir.

## 1.2. Dijital Dönüşümün Unsurları \*

Dijital dönüşümle ilgili bir değerlendirme yapılabilmesi için öncelikle hangi unsurların değerlendirmeye alınması gerektiği ortaya konulmalıdır. Fakat bunu yapmak, kapsamın genişliği ve kaynaklarda otak bir mutabakat sağlanamamış olması nedeniyle hiç de kolay değildir. Temel soru; “*dijital dönüşümü ölçmek için hangi unsurlar dikkate alınmalıdır?*” Ya da daha basit şekilde “*dijital dönüşümün unsurları nelerdir?*” şeklinde sorulabilir.

Literatürde sanayi 4.0 ve dijital dönüşümün içerdiği unsurlar büyük oranda ortak olmakla birlikte, birebir aynı unsurlara yer veren çalışmaya, yapılan araştırmada (aynı ölçeği kullananlar hariç) rastlanmamıştır. Aslında daha önceki sanayi devrimlerinden farklı olarak, dördüncü sanayi devrimini tetikleyen tek bir teknoloji veya yenilik unsuru yoktur (Görçün, 2017, s. 141). Bu sebeple farklı çalışmalarda farklı unsurlara yer verilmiştir.

Dijital dönüşüm şirketin birçok alanında önemli değişiklikler yapılmasını gerektiriyor ve pek çok uzman danışmanlık firmasının ve araştırmacının çabalarına rağmen, her şirket için en iyi stratejiyi üstlenirken karar vermeye yardımcı olacak bir

---

\* Bu çalışmada sanayi 4.0 ile dijital dönüşüm kavramlarının birlikte değerlendirileceğine daha önce değinilmişti. Dijital dönüşümün teknolojik unsurları açıklanırken sanayi 4.0 temel bileşenlerine de yer verilecektir.

model üzerinde hâlâ bir fikir birliği yoktur. Bu durum, sayısal yöntemler kullanılarak doğrulama eksikliği nedeniyle dijital olgunluk modellerinin hâlâ konsolide bir çalışma alanı olmaktan uzak olduğunu göstermektedir.

Dijital dönüşümün hangi unsurlar üzerinden değerlendirileceğine ilişkin belirsizliğin, birçok farklı sebebe dayandığı söylenebilir. Ortak bir mutabakat sağlanamamasının nedenleri şu şekilde sıralanabilir.

#### *Alan farklılıkları*

Dijital dönüşüm, artık sadece üretim birimini değil işletmenin tüm birimlerini kapsayan ve işletme süreçlerinin tamamını içine alan bir kavramdır. Dolayısıyla dijital dönüşüme ilişkin değerlendirme yapılacak alan yönetsel faaliyetlerin dijital dönüşümü ise farklı unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Örneğin üretim biriminin dijitalleşmesi değerlendirilirken sorgulanacak unsurlar, yönetim veya bütün işletme faaliyetleri dikkate alındığında farklılaşacaktır.

#### *Sektörel farklılıklar:*

Dijital dönüşüm özellikle de sanayi 4.0 ile eş anlamlı kullanıldığında daha çok imalat sektörü özelinde değerlendirilen bir kavramdır. Sanayi devrimleri daha çok imalat sanayisi üzerinden değerlendirilmiş, ancak bu durumun sanayi 1.0'dan sanayi 4.0'a doğru işletme içerisinde ve sektörel bazda genişleyerek daha kapsamlı bir hal almıştır. Dijital dönüşüm, imalat sektöründen hizmet ve ticaret sektörlerine kadar tüm sektörleri içine alan bir kavram olarak ortaya çıkmıştır.

Bu durumda dijital dönüşümün değerlendirileceği unsurları çeşitlendirmiş ve farklılaştırmıştır. Dolayısıyla dijital dönüşüme ilişkin değerlendirmede, sektör bazında, sağlık, finans, konaklama gibi, hizmet sektörü ile tekstil, demir-çelik, kağıt gibi imalat sektörleri açısından farklı unsurlar ele alınmaktadır. Bu konu değerlendirmede dikkate alınacak unsurlar konusunda mutabakat sağlanamamasının en önemli nedenidir.

Örneğin lojistik hizmeti sunan bir işletmenin dijital dönüşümü değerlendirilirken kullanılan unsurlar, ayakkabı imalatı yapan bir işletme açısından farklılaşacaktır.

#### *İşletme büyüklükleri açısından farklılıklar*

Aynı sektörde faaliyet gösterse bile farklı işletme büyüklükleri açısından dijital dönüşüme entegrasyon değerlendirmesi yapılırken işletme büyüklüklerinin dikkate alınması gerekmektedir. Söz gelimi uluslararası bir gıda üretim işletmesi ile yerel olarak

hizmet veren küçük ölçekli bir gıda üretim işletmesinin aynı unsurlar üzerinden değerlendirilmesi sağlıklı sonuçlar elde edilmesini engelleyecektir. Bu sebeple dijitalleşmeye ilişkin yapılacak değerlendirmede kullanılacak unsurlar işletmelerin büyüklüğü dikkate alınarak farklılaşmalıdır.

#### *Tanımlamaya ve amaca yönelik farklılıklar*

Her ne kadar belirli bir mutabakat sağlansa da dijital dönüşüm (ya da sanayi 4.0'ın) tanımına veya kapsamına ilişkin bir netlik söz konusu değildir. Bu durum farklı araştırmacıların konuyu farklı unsurlar üzerinden değerlendirmesine neden olmaktadır. Aynı şekilde yapılan çalışmalar farklı amaçlara da odaklanabilmektedir. Bu durum da farklı unsurlar kullanılmasına sebep olabilmektedir.

Buradaki dijital dönüşümden kasıt sadece belirli teknolojilerin işletmeye uygulanmasından ibaret değildir. İşletmelerin süreç içeren yeni stratejiler belirlemesi ile organizasyon yapılarını değiştirmesi, buna yaparken de insan unsurunu dikkate alarak altyapı geliştirmesi gerektiği unutulmamalıdır (Tutkunca, 2020). Bu anlamda işletmelerin dijital dönüşümünü iki boyutta ele alınması gerekir: organizasyonel (yapısal) boyutu ve teknoloji boyutu. İşletmelerin yapıları, süreçleri, değerleri ve motivasyonları gibi dijital dönüşüm sürecini başlatmada yürütmede ve başarıya ulaştırmada temel ve destek niteliği taşıyacak konular yapısal boyutu oluştururken; yazılımsal veya fiziksel teknoloji unsurlarının işletmeye kazandırılarak işletilmesi de teknoloji boyutunu ifade eder.

Pek çok çalışma, dijitalleşme analizlerini teknolojik veya dijital olgunluk modellerine dayandırmakta ve bir şirketin dijital olgunluğunu ölçmek için farklı kriterler belirlemektedir. Dijital olgunluk düzeyi, "kuruluşları iyileştirebilecek önceden tanımlanmış bir dizi olgunluk boyutu için ilgili spesifik ve genel uygulamalar" olarak tanımlanabilir. Teichert (2019) dijital olgunluk kriterleri arasında dijital organizasyon ve kültür, teknoloji, dijital beceriler, operasyonlar ve süreçler, dijital strateji ve organizasyon ve kültüre yer vermiştir. Schallmo vd. (2017) kitabında dijital olgunluğun iş modelleri, süreçler, ilişkiler ve ürünler gibi kriterler aracılığıyla ölçülmesini önermektedir. Williams vd. (2019), mevcut literatürün gözden geçirilmesi sonucunda, en çok alıntı yapılan kriterlerin iş kültürü, insanlar ve teknoloji olduğu ve bunu işletme yönetimi, süreçler, ürünler ve stratejinin yakından takip ettiği tespit etmiştir.

Çalışmaların çoğunda imalat sektörü üzerinden değerlendirme yapılarak unsurlar belirlenme yoluna gidilmiş olmakla birlikte, bazısında ise genel geçer unsurlar belirlenmeye çalışılmış ve her işletmeye her sektöre uyması beklenmiştir.

### 1.2.1. Dijital Dönüşümün Teknolojik Unsurları

Önceki bölümde dijital dönüşümün hangi unsurlar üzerinden ele alınabileceğine ilişkin uzun bir değerlendirme yapılmıştır. Şimdi öncelikle dijital dönüşümün teknolojik unsurlarının bir kısmı kısaca açıklanacaktır.

Sanayi 4.0'da birden çok unsur (siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, yapay zeka, eklemeli imalat vs) yer aldığından ve temelini dijital teknolojiler ve veri oluşturduğundan dijital gelişmelerin hemen hepsi sanayi 4.0'ın içeriğini oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca sanayi 4.0 ile dijital dönüşüm kavramlarının asıl kesiştiği nokta dijital dönüşümün teknolojik unsurlarını içeren noktadır.

DT'nin büyük veri, yapay zeka veya veri analitiği de dahil olmak üzere teknolojiyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğu görülüyor; bu da teknolojinin DT aracılığıyla rekabet avantajı elde etmek için bir araç olduğu kadar önemli bir itici güç olarak da değerlendirilebileceğini gösteriyor (Kraus vd, 2021). Söz konusu unsurlar sektörden sektöre hatta imalat sektörü içinde bile farklı ürünler üreten işletmeler arasında bile farklılık göstermekle birlikte bu unsurların kendi özellikleri dikkate alınarak da sınıflandırma yapılabilir. Temelde fiziksel işleme dayalı (endüstriyel robotlar gibi) teknolojik unsurlar ile veriye dayalı (Kurumsal Kaynak Planlama-ERP gibi) yazılım unsurları üzerinden bir ayırım yapılabilir.

**Tablo 2:** Dijital dönüşümün fiziksel unsurlar ve yazılımsal unsurlar

<b>Fiziksel Unsurlar</b>	<b>Yazılımsal Unsurlar</b>
Siber fiziksel sistemler	Kurumsal Kaynak Planlama (uçtan uca entegrasyon)
Endüstriyel robotlar	Büyük Veri Analitiği
Otonom robot ve araçlar	Bulut Bilişim
3D yazıcılar	Yapay Zeka



Bu ayrımın başlıca faydası hizmet ve ticaret işletmelerinde fiziksel teknolojiye dayalı unsurlar üzerinden değerlendirme yapılmasının çok da doğru olmayacağı hususuna dikkat çekmek olabilir. Örneğin bir sağlık hizmeti işletmesinde, endüstriyel robotlar ve bağlantılılık üzerinde kurulmuş bir siber fiziksel sistemin veya sensörler ve bağlantılılık üzerine kurulu bir nesnelerin interneti sisteminin önemli bir seviyede kurulmuş ve çalışıyor olmasını beklemek hatalı sonuçlar elde edilmesine sebep olabilir.

Başka bir sınıflandırma da işletme içi teknolojiler ve işletme dışı teknolojiler şeklinde yapılabilir.

**Tablo 3:** DD işletme içi-dışı unsurlar

<b>İşletme İçi Unsurlar</b>	<b>İşletme Dışı Unsurlar</b>
Siber fiziksel sistemler	Bulut bilişim
Yapay zeka	Eklemeli imalat
Nesnelerin interneti	Otonom araçlar
Karanlık Fabrika ve akıllı işletme	Blok zincir/Kripto para
Robotlar	5G
Büyük veri analitiği	Simülasyon ve Sanal/Artırılmış gerçeklik

Rauch vd. (2020) ise sanayi 4.0 seviyesinin ölçümüne ilişkin yaptıkları değerlendirmede; örgütsel, operasyonel ve sosyo kültürel, teknoloji açıdan değerlendirme yapılması gerektiğine değinmiş ve teknolojik değerlendirmeyi de veri odaklı ve süreç odaklı teknolojik unsurlar olarak ikiye ayırmıştır.

Bir diğer ayrım ise veriye odaklı ve süreç odaklı sistemler şeklinde yapılabilir.

**Tablo 4:** Veri odaklı süreç odaklı teknolojiler

<b>Veriye Dayalı Teknolojiler</b>	<b>Süreç Odaklı Teknolojiler</b>
Yapay Zeka	Otomatik üretim ve montaj
Nesnelerin İnterneti	Eklemeli Üretim (3D)
Siber Fiziksel Sistemler	Sanal/Artırılmış Gerçeklik

Siber Güvenlik	Simülasyon
Nesne Self Servis	Uzaktan Bakım
Tanımlama ve Takip Teknolojisi	Otomatik Taşıma ve Depolama Sistemleri

Sonuç olarak dijital dönüşümün teknolojik unsurları birçok farklı şekilde sınıflandırılabilir. Hatta bazı unsurların sınıflandırması çok zordur. Gelişen teknoloji bu zorluğu daha da artırmaktadır.

### 1.2.1.1. Siber Fiziksel Sistemler

Siber Fiziksel Sistemler, operasyonları bir bilgi işlem ve iletişim çekirdeği tarafından izlenen, koordine edilen, kontrol edilen ve entegre edilen fiziksel ve mühendislik sistemleridir (Kiehne ve Oлару, 2017, s. 316). Siber-fiziksel sistemler (CPS), hesaplama ve fiziksel bileşenlerin kusursuz entegrasyonundan oluşturulan ve buna bağlı olan mühendislik sistemleridir. Siber-fiziksel sistemler, algılama, hesaplama, kontrol ve ağ oluşturmayı fiziksel nesnelere ve altyapıya entegre ederek bunları internete ve birbirlerine bağlandığı sistemlerdir (nsf.gov).

CPS kavramı, gömülü bilgi işlem ve mekatronik gibi alanlarda bilgisayar bilimi ve mühendislik topluluklarının kesişmesinden ortaya çıkmıştır. İnternetin insanların bilgiyle etkileşim biçimini değiştirmesi gibi, siber-fiziksel sistemler de insanların mühendislik sistemleriyle etkileşim biçimini farklılaştırmıştır (Rajkumar, 2010). Yeni, akıllı CPS, tarım, havacılık, bina tasarımı, sivil altyapı, enerji, çevre kalitesi, sağlık hizmetleri ve kişiselleştirilmiş tıp, üretim ve ulaşım gibi çeşitli uygulama alanlarında yeniliği ve gelişmeyi sağlamakla birlikte yeni ve daha yüksek düzeyde otomasyon ve özerklik sağlayan veri açısından zengin hale gelmiştir.

Robotlar, akıllı binalar, vücuda yerleştirilebilir tıbbi cihazlar, kendi kendine hareket eden arabalar veya kontrollü bir hava sahasında otomatik olarak uçan uçaklar; bunların hepsi CPS örnekleridir. Günümüzde CPS, havacılık, otomotiv, enerji, sağlık, üretim, altyapı, tüketici elektroniği ve iletişim gibi çok çeşitli sektörlerde bulunabilir. Günlük yaşam, bazı durumlarda çarpıcı gelişmelerle birlikte, giderek daha fazla bu sistemlere bağımlı hale geliyor.

### 1.2.1.2. Nesnelerin interneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), çevrelerini algılayabilen veya ortam üzerinde hareket edebilen ve birbirleriyle, diğer makineler veya bilgisayarlarla iletişim kurabilen fiziksel nesnelerin küresel, dağıtılmış bir ağını (veya ağlarını) ifade eder (Kiehne ve Olaru, 2017).

Nesnelerin İnterneti (IoT) için tam olarak birleşik bir tanım ve mimari olmamasına rağmen, halihazırda “akıllı” evler ve binalar, “akıllı” şehirler, “akıllı” işletmeler, “akıllı” envanter ve ürün yönetimi, “akıllı” sağlık hizmetleri, “akıllı” çevresel izleme dahil olmak (ancak bunlarla sınırlı olmamak) üzere çok çeşitli bağlamlarda kullanım alanı bulmuştur. “akıllı” kelimesi özellikle akıllı üretim hedefi göz önünde bulundurularak, fiili üretim ve tedarik zinciri süreci ve yönetimini kökten değiştirmektedir.

Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT), ağ bağlantılı bağlantının ve bilgi işlem kapasitesinin cihazlara, sensörlere ve genellikle bilgisayar olarak düşünülmeyen diğer şeylere yaygın olarak dağıtılmasıdır. Veriler bu akıllı cihazlar tarafından neredeyse hiç insan müdahalesi olmadan paylaşılabilir, toplanabilir ve üretilebilir. Verileri uzaktan toplama, analiz etme ve yönetme yeteneği, birçok modern akıllı cihaz tarafından paylaşılan bir özelliktir. IIoT, endüstriyel ortamda fiziksel ve dijital alanları birbirine bağlamak için bir çerçeve sağlayarak akıllı üretimi mümkün kılar. "Yönetim, veri madenciliği ve oluşturulan verilere erişim sağlayan nesnelere arasında ara bağlantı sağlayan altyapı grubu" IIoT'nin bir tanımıdır. Bu bağlamda “nesnelere”, makineler arası teması mümkün kılan sensörler ve aktüatörlerdir (Nalajala, vd. 2023).

Nesnelerin interneti temel olarak yazılım yüklenebilen makineler, sensörler ve bağlantı olmak üzere üç bileşenden oluşur. Bu süreç içerisinde insan müdahalesi hiç yoktur ya da çok azdır. Bir cihaz ya da makine harekete geçmek için insan müdahalesini beklemez. Bunun yerine yazılımındaki algoritmaya göre çalışır. Sensörler vasıtasıyla alınan bir bilgi veya programların kendi içeriği sebebiyle oluşan bir komut ağ vasıtasıyla veri merkezine, buluta veya makineye iletilir. Veri merkezine veya buluta iletilen bu bilgiler insanlar veya makineler tarafından işlenebilir. Bazen veriler veri merkezi üzerinden veya doğrudan başka bir makineye iş emri olarak da iletilir. Makine kendi algoritmasına göre gelen veriyi değerlendirir ve otomatik olarak çalışmaya başlar veya çalışma şekli farklılaşır.

Avrupa’da Endüstri 4.0 olarak ifade edilen dalga Amerika’da “endüstriyel internet” olarak ifade edilmektedir (Woodhead, 2018). Bu durum Almanya merkezli, sanayi 4.0 (industrie 4.0) olarak ortaya konulan kavramın içerik ve perspektifinin, Amerika’da, benzer şekilde, nesnelerin interneti üzerinden kavramsallaştırıldığı düşüncesini ortaya çıkarmıştır.

Siber fiziksel sistemler (CPS) ile nesnelerin interneti arasındaki ilişki konusunda tarihsel süreçte belirsizlik mevcuttu ve bu durum, iki çalışma alanının birbiri ile koordinasyonunun güçlenmesini geciktirmiştir. CPS ve IoT ifadeleri farklı kökenlere sahip olmasına rağmen tanımları örtüşmektedir; her ikisi de ağ bağlantısı ve hesaplama yeteneği de dahil olmak üzere dijital yeteneklerin entegre edilmesindeki eğilimlere atıfta bulunmaktadır. CPS ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında tanım ve terminolojinin daha istikrarlı bir seyir izlediği ve çalışma sayılarının istikrarlı şekilde arttığı görülmektedir. Ancak nesnelerin interneti konusunda 2014-2015 yıllarından itibaren çalışma sayısında önemli artışlar görülmekte ve bu alanın daha sonraki süreçte gelişme gösterdiğini görülmektedir. IoT hakkında yapılan tanımlar incelendiğinde ise bu tanımların zaman içinde, izlenebilir nesnelere veya veri sistemlerinin bir unsuru olan nesnelere, bu nesnelerin etkileşimli ve akıllı sistemlerin bileşenleri olduğu hibrit sistemlere doğru bir evrildiği görülmektedir. Son yaklaşımlara bakıldığında IoT tanımları büyük ölçüde CPS tanımlarıyla benzeştiği ve birbiri yerine kullanılabilir hale geldiği görülmektedir (Greer vd. 2019).

Ancak her iki kavramın halen ayrı ayrı kullanılması anlamlıdır. Nesnelerin interneti üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ağ/bilgi teknolojisi alanındaki terminolojiyi, siber fiziksel sistemlerin ise bilgisayar bilimi ve sistem mühendisliğindeki ortak terminolojiyi daha çok içerdiği görülmektedir (Greer vd. 2019). Bu yapılan çalışmalar ve alan uygulamaları açısından bakıldığında, nesnelerin interneti ile siber fiziksel sistemlerin aynı bütünü ifade ettiği ancak siber fiziksel sistemlerin daha çok dijital yeteneklerin entegre edildiği ve bağlantı özelliğinin geliştiği makineleri, cihazları ve sistemleri (fiziksel sistemler) vurgularken, nesnelerin internetinin ise bu sistemlerin bağlantılılığına (cyber), onları birbirine bağlayan ağa (internet) ve bu sistemin girdisi olan veriyi üreten başta sensörler olmak üzere veri üretim cihazlarına vurgu yaptığı söylenebilir.

### **1.2.1.3. Endüstriyel Robotlar**

Endüstriyel robotlar, gelişmiş üretim esnekliği ve azaltılmış programlama süresiyle otomasyonun bir sonraki seviyesini ifade etmektedir. Gelişmiş robotlar, yüksek düzeyde özelleştirilmiş ürünler üretmek için bilinmeyen veya dinamik bir ortamda, sık sık değişen görevlerle operasyonlara olanak sağlayarak üretim esnekliği hedeflerini karşılamaktadır. Otomasyona dayalı fabrikalar ve diğer tesislerde, üzerinde çalıştıklarını algılayabilen ve ona tepki verebilen uyarlanabilir makinelerin uygulanması, süreçlerde ve üretimde esneklik, tam özelleştirme ve sağlamaktadır. Bu teknoloji, artan karmaşıklığı alıp, çok çeşitli üretim çıktılarının değişen ihtiyaçlarını karşılayabilecek, yüksek düzeyde bağlantılı ve verimli bir iş akışı geliştirilmesi temeline dayanmaktadır (Siemens.com1).

Endüstriyel robotlar, üretim kalitesi ve sürekli olarak tekrarlanabilir süreçler ve kirli ve tehlikeli işlerde insan işçileri bu ortamlarda çalışmaktan kurtarmak için tercih edilir. Tehlikeli, kirli ve/veya tekrarlayan görevleri tutarlı bir hassasiyet ve doğrulukla gerçekleştirmek üzere programlanabildikleri için endüstriyel robotlar, çeşitli endüstrilerde ve uygulamalarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. En yaygın ayırt edici özellikleri olan mafsallı kollarının erişim mesafesi, yük kapasitesi ve hareket eksenleri sayısı (altıya kadar) ile geniş bir model yelpazesine sahiptirler.

### **1.2.1.4. Karanlık/İnsansız Fabrika**

Işıkları kapalı bir fabrika veya karanlık fabrika, hiçbir insan müdahalesi olmadan uzun süre çalışabilen bir üretim tesisidir. Bir maliyet-fayda analizinin ışıkların kapalı uygulanması lehine ağırlık vermesi için, faydaların elektrik faturası ve ampul satın almalarındaki tasarrufların çok ötesine uzanması gerekir. Işıksız üretim veya süreçleri uygulayanların bazı yararlarına örnek olarak işçilik maliyetlerinin ve hata oranlarının azalması verilebilir. Makineler, asla yorulmadıkları veya dikkatleri dağılmadıkları için tekrarlanan görevleri tutarlı bir şekilde yerine getirme konusunda insan işçilerden daha iyidirler ve görevleri uzun süreler boyunca minimum çeşitlilikle yerine getirirler. Otonom robotların yanı sıra işbirlikçi robotlardaki gelişmeler insan emeğini ortadan kaldırmıyor, aksine çalışanların daha verimli ve üretken olmasını sonucunu ortaya çıkarıyor (Siemens.com2).

Karanlık ya da otonom (autonomous) fabrikalar, insan emeğine dayalı ilerin makinalar tarafından yapılmasını ifade eden otomasyonun, sadece fiziksel emekten çıkıp zihinsel emeği de kapsayacak şekilde geliştiği sistemleri kullanan fabrikaları ifade eder. Yani sadece, insanın beden gücü ile yaptığı işleri devralan makinaların bulunduğu 2. ve 3. sanayi devriminden çok daha öte, verileri üreten, aktaran, işleyen ve bu verileri iş emirlerine dönüştürerek süreçleri işleten makinelerin olduğu işletme ortamlarıdır. Bunun için program yüklenen ve bu programla kendi kendine çalışma süreçlerini şekillendiren, diğer cihazlarla uyumlu çalışabilen, bağlantılı ve işlevsel makineler temel olarak veriyi kullanmaktadır. Söz konusu veriden en iyi şekilde faydalanarak otomasyon süreçlerinin bahsedildiği şekilde geliştirilebilmesi için üç temel unsurun gelişmesi gerekir. 1- Programlar: makinelerin programlanabilir olması ve yüklenebilecek programların gelişmişliği makinelerin insan müdahalesine olan ihtiyacı azaltmada temel faktördür. Günümüzde makinalar, uzman sistemlerden yapay zekaya; makine öğrenmesi ve derin öğrenmeye kadar çok ileri seviyelerde gelişme kaydetmiştir. Aynı zamanda analitik sistemlerin gelişmesi makinaları her hacimdeki ve çeşitlilikteki veri ile çalışabilmesini mümkün hale getirmiştir. Bu durumda makinalar veriyi alıp işleyebilecek ve değişen koşullara göre farklı işlevler ortaya koyabilecektir. 2- İşlevsel makineler; program yüklenebilen ve aynı zamanda bağlantılı olan bir makinanın bu bu sistemi faydalı hale getirebilmesi için kendisinin de birçok işlevi yapabilecek yetenekte olması gerekir. Özellikle endüstriyel (gelişmiş) robot teknolojisinde yaşanan gelişmeler makinaların yetenekleri konusunda beklentilerin karşılanmasına çok yakın olduğumuzu gösteriyor. Altı hatta sekiz eksenli ve yüksek yük kapasiteli, paketleme, kaynak yapma, taşıma veya torna yapma gibi birçok işlevi yerine getirebilecek özellikte farklı robotların ve makinelerin gelişmesi otomasyonun ileri seviyelere ulaşabilmesi için önemli bir unsurdur. 3- Bağlantılılık: nesnelerin interneti kapsamında uyarlanabilir ve programlanabilir makinaların başka cihazlarla ve makinalarla bağlanarak onlarla uyum içinde çalışabilmesi için bu bağlantı teknolojisinin gelişimi önen arz etmektedir. Cihazların birbiri ile olan iletişimlerini belirli standartlar altında buluşturacak olan protokoller ve yazılımların gelişmesi makinaların (nesnelerin) kendi aralarındaki iletişimi ve koordineli çalışabilmelerini sağlayacaktır.

Işıksız veya otonom fabrikaların temelini oluşturan bağlantılılık özelliğiyle bağlantılı cihazların gelişmiş yetenekleri ve programlardaki gelişmeler işletmenin tamamı için de geçerli olabilir. Sadece fabrika veya atölyede değil aynı zamanda

yönetim bölümünde ve yönetsel süreçlerde de otomasyon mümkündür. Bağlantılı bütün cihaz ve makinaların ürettiği bilginin tek bir veri merkezinde (veri tabanı) birleştirildiği ve tüm süreçlerin buradan takibine imkan veren bir veri tabanı yönetim sisteminin çalıştırıldığı bir ortamda işletme içinde üretilen tüm veriler tek kaynaktan (Kurumsal Kaynak Planlama-ERP) ulaşılabilir hale gelmesi sağlanacaktır. Bu merkezde toplanan veriler analitik süreçlerle (işletme analitiği veya büyük veri analitiği) etkin bir şekilde analiz edilebilir ve raporlanabilirse yöneticiler tüm süreçlerle ilgili bilgiyi çok daha doğru ve anlaşılabilir bir şekilde elde edecekler ve karar süreçlerinde (karar destek sistemleri) bunları kullanacaklardır. Bu noktada zihinsel otomasyon devreye girebilir ve bu aşamaya kadar makineler, programlar ve ağ aracılığıyla getirilmiş olan sürecin bundan sonraki kısmına da el atabilirler. Yani raporlanan verilerin planlama, satın alma, koordinasyon gibi yönetsel iş emirlerine dönüşmesini gerçekleştirebilirler. Bu durumda işletme sadece üretim süreçlerinde değil yönetim süreçlerinde de otomasyona geçmiş olur ve sadece mavi yakalılarının işini tehdit ediyormuş gibi görünen dijital dönüşüm beyaz yakalılarının da istihdamını tehlikeye sokacak bir duruma gelir. Bu şekilde zihinsel ve düşünsel süreçlerin de otomasyona dönüştüğü işletmeler için akıllı işletmeler (smart business) kavramı kullanılmaktadır.

Endüstri 4.0, yani üretim ve lojistikte siber-fiziksel sistemlerin internet üzerinden bağlanması, fabrikaların sosyo-teknik sisteminde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Yapılan çalışmalar, mevcut vasıflı işçi eksikliği nedeniyle daha da kötüleşen ciddi bir işsizlik eğitimi ihtiyacına vurgu yapmakta, ofis BT'si ile üretim BT'sinin giderek daha fazla birleşmesi ve makinelerin verileriyle neler yapabileceğine dair yeni bir anlayış geliştirildiğine işaret etmektedir. Bu durum, bilgi işleme ve performans haritalama iş süreçlerinin modellenmesi, analizi ve tasarımı için yeni gereksinimleri ortaya çıkarmaktadır.

#### **1.2.1.5. Uçtan Uca Entegrasyon ve Kurumsal Kaynak Planlama (ERP)**

Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri; genişletilmiş bilgi yetenekleriyle, bilgiyi bilgiye dönüştürerek, stratejik ve mevcut iş süreçlerini optimize etmeyi amaçlayan hızlı kararlar almak için gerçek zamanlı olarak kullanılabilir hale getiren yönetim bilgi sistemlerinin yeni bir türüdür. ERP çözümleri konusunda önde gelen kuruluşlardan biri olan SAP'a göre Kurumsal kaynak planlaması (ERP); finans, insan

kaynakları, üretim, tedarik zinciri, hizmetler, satın alma ve daha pek çok alanda otomasyonu ve süreçleri destekleyen, tüm işinizi yürütmenize yardımcı olan bir yazılım sistemidir (sap.com). Bir kuruluşun verilerini ve iş süreçlerini şirket genelinde neredeyse gerçek zamanlı bir ortamda birleştirme, otomatikleştirme ve entegre etme yeteneği, en yeni ERP sistemlerinin temel özelliklerinden bazılarıdır (Gessa vd. 2023). ERP sistemleri, müşteri ilişkileri yönetiminden (CRM) kaynak bulma, üretim ve tahmine kadar çeşitli uygulamaları içerir ve belirli bir tedarik zincirinde yer alan tüm varlıklar tarafından gerçek zamanlı veri paylaşımına izin verir (Brenner, 2018).

ERP paketleri birden fazla işlevi birleştirir ve kuruluşların görevleri ve süreçleri daha verimli bir şekilde gerçekleştirmesine (Beheshti, 2006), maliyetleri düşürmesine (Sun, Ni ve Lam, 2015) yardımcı olur. Ayrıca hem tedarikçiler hem de müşterilerle benzer şekilde ilişkileri geliştirirken, genellikle süreç standardizasyonuna, (yeniden tasarlanmış) çok kalıplaşmış (Brown ve Duguid, 2017) ve birbirine bağlı süreçlere yol açabilir.

Uygulanan ERP sistemleri ile şirketlerdeki tüm fonksiyonel alanların entegrasyonu, şirket içindeki iletişim akışları nedeniyle aralarında daha fazla etkileşim ve daha iyi iletişim kurulmasına olanak sağlar. Ayrıca bu sistemler, yönetimin karar verme sürecini ve operasyonlarını iyileştirmeye olanak tanır.

Süreçlerin daha fazla standartlaştırılmasından kaynaklanan maliyetlerin azaltılması örneğinde olduğu gibi ekonomik nedenlerin de ERP uygulamasını yönlendirdiği kabul edilmektedir. Buna karşılık bu azalma, şirketlerin yatırım getirisini en üst düzeye çıkarmasına, teslimat sürelerini kısaltmasına, müşteri hizmetlerini iyileştirmek gibi diğer ikincil hedeflere ulaşılmasına, diğer paydaşların (ortaklar, tedarikçiler vb.) memnuniyetine, birleşme ve satın almalara, küresel pazarlara erişime, rekabetçi tehditlerin belirlenmesine ve işçilik maliyetlerini azaltmasına olanak tanır.

ERP paketi olarak da adlandırılan bir ERP sistemi, birbiriyle konuşan ve ortak bir veri tabanını paylaşan entegre modüllerden veya iş uygulamalarından oluşur. Her ERP modülü genellikle tek bir iş alanına odaklanır, ancak şirketin ihtiyaçlarını karşılamak için aynı verileri kullanarak birlikte çalışırlar. Finans, muhasebe, insan kaynakları, satış, satın alma, lojistik ve tedarik zinciri popüler başlangıç noktalarıdır. Şirketler istedikleri modülü seçip seçebilir ve gerektiğinde ekleme ve ölçeklendirme yapabilir. ERP sistemleri ayrıca sistemin temel işlevselliğinin bir parçası olarak veya



paketle sorunsuz bir şekilde entegre olan uygulama uzantıları aracılığıyla sektöre özel gereksinimleri de destekler. ERP yazılımı, bulut abonelik modeli (hizmet olarak yazılım) veya lisanslama modeli (şirket içi) kullanılarak satın alınabilir (sap.com).

Bununla birlikte, ERP, karmaşık modüller ve mimari yapısından dolayı, uygulama ile ilgili iyi bilinen bazı sorunlara yol açan bazı dezavantajlara sahiptir. Sınırlı BT bilgisi, sınırlı mali ve insan kaynakları, sınırlı beceriler, sınırlı Ar-Ge ve yenilik yetenekleri erişimi ve (süreç) standardizasyonu eksikliği olan KOBİ'lerde (Arbussa, vd. 2017), bu uygulama sorunları açık hale gelir (Jose. vd. 2022).

Herhangi bir modern ERP sistemi, hizmet verdiği sektöre ve sunduğu modüllere bağlı olarak uzun bir yetenek listesine sahip olacaktır. Ancak tüm kurumsal kaynak yönetim sistemlerinin sahip olması gereken 10 temel özellik vardır (sap.com):

**Ortak bir veritabanı:** Merkezi bilgi ve gerçeğin tek versiyonu; tutarlı, paylaşılan veriler ve şirketin işlevler arası görünümünü sağlar.

**Gömülü analitik:** İşletmenin her alanı için akıllı öngörüler sunabilen yerleşik analitik, self-servis BI, raporlama ve uyumluluk araçları.

**Veri görselleştirme:** Hızlı ve bilinçli karar almaya yardımcı olmak için önemli bilgilerin gösterge tabloları, KPI'ler ve işaretler ve tıkla analitiği ile görsel sunumu.

**Otomasyon:** Tekrarlanan görevlerin otomasyonunun yanı sıra yapay zeka ve makine öğrenimi tarafından desteklenen gelişmiş RPA .

**Tutarlı UI/UX:** Modüller arasında aynı görünüm ve hissin yanı sıra, örneğin süreçler, kullanıcılar (müşteriler ve tedarikçiler dahil), iş birimleri, konumlar ve ürün grupları için kullanımı kolay yapılandırma ve kişiselleştirme araçları.

**Entegrasyon:** İş süreçlerinin ve iş akışlarının kusursuz entegrasyonunun yanı sıra üçüncü taraflar da dahil olmak üzere diğer yazılım çözümleri ve veri kaynaklarıyla açık ve kolay entegrasyon.

**Yeni teknolojiler:** Yapay zeka ve makine öğrenimi, dijital asistanlar, IoT, RPA, güvenlik ve gizlilik ve mobil desteği.

**Teknoloji platformu:** Bu uzun vadeli yatırım için hızlı, kanıtlanmış ve istikrarlı bir teknoloji yığını; düşük kodlu/kodsuz bir platform , iPaaS, veri yönetimi ve daha fazlasını içerir.

**Çok uluslu destek:** Diller, para birimleri ve yerel iş uygulamaları ve düzenlemelerinin yanı sıra bulut hizmetleri, eğitim, yardım masası ve uygulamaya yönelik teknik destek de dahildir.

**Dağıtım seçimi:** Bulut, şirket içi veya hibrit.

ERP üzerine yapılan araştırmalar, bir organizasyon için ERP'nin önemini ve avantajlarını vurgulamıştır. Bununla birlikte, ERP uygulaması yalnızca teknik bir sistem uygulaması değil, aynı zamanda kurumsal bir uygulamadır ve genellikle iş süreçlerinin yeniden yapılanmasına (BPR) yol açar. ERP uygulama süreçleri şirketler için zor olabilir. ERP sistemleri ve ERP paketleri gibi uygulamalardan ve destekleyici Bilgi ve BT altyapısından oluşan kurumsal mimaride değişiklikler gerektirir (Verhagen vd. 2022). ERP doğrudan ticari operasyonlarla ilgili olduğundan, örneğin iş süreçleri ve temel faaliyetler gibi işletme yönetimi bileşenlerindeki değişikliklerin uygulanması ve kurumsal ve bilgi mimarilerindeki değişikliklerle ilgili olarak yönetim inovasyonu için bir itici güç olabilir (Jose. vd. 2022).

#### **1.2.1.6. Analitik; İş Analitiği, Büyük Veri Analitiği, Veri Madenciliği**

Analitik sözlükte; “çözümlemeli” yani “analize dayalı” olarak karşılık bulmaktadır (sözlük). Fransızca da ise analitik; “analiz yöntemi kullananı, analiz ile ilgili,” anlamına gelmektedir. Bu anlamda sebep ve sonuçları göz önünde bulundurarak çıkarım yapmak bir analitik işlemdir. Dolayısıyla analitik kelimesini “mantıksal analiz” olarak değerlendirmek yanlış olmaz. Zira felsefede bir akım olan analitik felsefe bilime dayanan bilgiden açık-seçik mantıksal çıkarımlar oluşturmakla ilgilenir.

Analitik kavramı; ham verileri analiz ederek anlamlı bilgiye, raporlara dönüştürülmesini ifade etmektedir. Analizden farklı olarak analitik uygulamalarda; mantıksal, özelleştirilmiş ve amaca daha uygun sonuçlar çıkarılması söz konusudur. Analitikte, verinin, yorumlama teknikleri de kullanılarak analiz edilmesi ve karar alıcılara daha faydalı ve kolaylık sağlayan raporların oluşturulması söz konusudur (Girgin, 2019). Bu anlamda veri analitiği, veriyi değerlendirmek ve bu veriden kullanılabilir bir bilgi ortaya çıkarabilmek için izlenen süreçtir (Le Roux, 2012).

İşletmeler her türlü faaliyetlerini icra ederken sürekli yeni kararlar almaktadırlar. Ürünün geliştirmesi, bir pazara girilmesi veya yeni bir alanda yatırıma girişilmesi gibi bütün faaliyetler hep bir karar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu kararları belirli verilere

dayanarak alınmaktadır. Dolayısıyla verinin toplanması, yapılandırılması, analiz edilmesi ve raporlanarak karar vermeyi sağlayacak hale gelmesi, işletme için stratejik bir öneme sahiptir (Girgin, 2019). Bu şekilde, bilinçli iş kararları vermek amacıyla verilerden anlam çıkarmak için niceliksel yöntemleri kullanma sürecine iş analitiği denilmektedir. İş analitiği, günümüz organizasyonlarında kararlar almak ve iş stratejileri oluşturmak için kullanılabilir güçlü bir araçtır (hbs.edu).

İş analitiğinin dört temel yöntemi (ya da türü) vardır (hbs.edu):

**Tanımlayıcı:** Trendleri ve kalıpları belirlemek için geçmiş verilerin yorumlanması

**Teşhis:** Bir şeyin neden olduğunu belirlemek için geçmiş verilerin yorumlanması

**Tahmine dayalı:** Gelecekteki sonuçları tahmin etmek için istatistiklerin kullanılması

**Kuralcı :** Belirli bir senaryoda hangi sonucun en iyi sonucu vereceğini belirlemek için testlerin ve diğer tekniklerin uygulanması

Bu dört tür iş analitiği yöntemi, geçmiş çabaları analiz etmek ve gelecekteki iş performansını iyileştirmek için ayrı ayrı veya birlikte kullanılabilir.

Geçmişte iş süreçlerinde bilgi alışverişinin ve kullanımının temsil edilebildiği, analiz edilebildiği ve iyileştirilebildiği "süreç odaklı bilgi yönetimi" adı altında prosedürler geliştirildi. Ancak bu yaklaşımlar ofis ortamıyla sınırlıydı. Üretim ve lojistikte yapay zeka ve makine öğrenmesini kullanarak bilgi işlemenin yeni olanaklarını ofis ortamında aynı ve yaklaşımla uyumlu şekilde belgelemeyi, analiz etmeyi ve ortaklaşa optimize etmeyi mümkün kılan bir yöntem mevcut değildir (Gronau, 2021).

İş analitiğinin ne olduğunu anlamak için onu veri biliminden ayırmak da önemlidir. Her iki süreç de iş sorunlarını çözmek için verileri analiz ederken, iş analitiği ile veri bilimi arasındaki fark, verilerin nasıl kullanıldığıyla ilgilidir. İş analitiği, karar verme sürecini kolaylaştırmak için verilerden anlamlı bilgiler elde etmek ve verileri görselleştirmekle ilgilenirken, veri bilimi, algoritmalar, istatistiksel modeller ve bilgisayar programlamayı kullanarak ham verileri anlamlandırmaya odaklanır. Farklılıklarına rağmen hem iş analitiği hem de veri bilimi, iş kararları alanları bilgilendirmek için verilerden kıymetli bilgiler toplar (hbs.edu).

### 1.2.1.7. Büyük Veri Analitiği ve Veri Madenciliği

Tarihsel olarak, iş öngörülerini için istatistiklerin karşılaştırılması ve verilerin analiz edilmesi manuel olarak yapılan ve genellikle zaman alan bir çalışmaydı ve e-tablolar başvurulacak araçtı. 1970'lerden başlayarak işletmeler, ilişkisel veri tabanları, veri ambarları, makine öğrenimi (Machine Learning, ML) algoritmaları, web arama çözümleri, veri görselleştirme ve analitik sürecini kolaylaştırma, hızlandırma ve otomatikleştirme potansiyeline sahip diğer araçları içeren elektronik teknolojiyi kullanmaya başladı.

Giderek artan sayıda veri kaynağına erişmek ve neyin değerli olduğunu belirlemek, özellikle günümüzde üretilen verilerin çoğunluğunun yapılandırılmış veya yapılandırılmamış olması nedeniyle, kolay değildir. Modern veri kaynakları aynı zamanda geleneksel ilişkisel veri tabanlarının ve diğer araçların büyük veri kategorilerini girme, arama ve işleme yeteneğini de geliştirmeye zorlamıştır. Bu araçlar adlar, tarihler ve adresler gibi yapılandırılmış bilgileri işlemek üzere tasarlanmıştır. E-posta, metin, video, ses, kelime işlem ve uydu görüntüleri dahil olmak üzere modern veri kaynakları tarafından üretilen yapılandırılmamış veriler, geleneksel araçlar kullanılarak işlenemez ve analiz edilemez.

Bu veri koleksiyonları (veya "veri kümeleri") o kadar büyüktür ki veriler tipik bir veritabanında, hatta tek bir bilgisayarda saklanamaz. Bunun yerine verilerin yüksek düzeyde ölçeklenebilir bir veritabanı yönetim sistemi kullanılarak saklanması ve işlenmesi gerekir. Bir DBMS büyük miktarlarda veri depolayabilse bile, çok fazla tablo veya kayıt oluşturulursa verimsiz çalışabilir ve bu da performansın yavaşlamasına neden olabilir. Büyük veri çözümleri, son derece duyarlı ve ölçeklenebilir depolama sistemleri sağlayarak bu sorunları çözmektedir.

Büyük miktardaki veriler her zaman yapılandırılmış halde bulunmaz. Bu durumda veri tabanı yönetim sistemleri (data base management systems, DBMS) bu verileri işleyemez. Bu verilerin işlenmesi ancak veri madenciliği olarak adlandırılan bir yöntemle mümkündür. Veri madenciliği, kalıpları ve diğer bilgileri keşfetmek için büyük miktarda veriyi analiz etme sürecidir. Genellikle verileri yapılandırılmış bir biçimde depolayan veritabanlarında gerçekleştirilir. Büyük miktarlarda veriyi "madencilik" yaparak, gizli bilgiler keşfedilebilir ve başka amaçlar için kullanılabilir.

### 1.2.1.8. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi

Yapay zekânın birçok tanımı bulunmaktadır. Turing testinde yapay zeka (artificial intelligence, AI), temel değerlendirme kriterinin ikili olduğu, makinelerin insanlarla (elektronik çıkış cihazlarını kullanarak) insan olmadıkları kimliğini açıklamadan iletişim kurabilme yeteneği olarak tanımlanıyor (Jiang vd. 2022). Yapay zekanın öncülerinden Marvin Minsky, yapay zekayı insan beyninin yeteneklerini taklit etmeye çalışan ve sürekli olarak değişen algoritma olarak tanımlıyor (Minsky ve Papert, 1973).

Makine öğrenimi (machine learning, ML), çevredeki ortamdan öğrenerek insan zekasını taklit etmek için tasarlanmış, gelişen bir hesaplamalı algoritma dalıdır (El Naqa ve Murphy 2015). Makine öğrenimi, verimli ve doğru tahmin algoritmalarının tasarlanmasından oluşur (Mohri vd. 2018). Makine öğrenimi yalnızca bir veritabanı veya programlama sorunu değil aynı zamanda yapay zekanın bir gereğidir. Değişen ortamda yer alan bir sistemin öğrenme yeteneğine sahip olması gerekir (Alpaydin, 2021).

Makine öğreniminin farklı uygulama alanları vardır. Bunlar; bilgisayarla görme, tahmin, anlamsal analiz, doğal dil işleme ve bilgi erişimidir (Shinde ve Shah, 2018). Makine öğrenmesi ve özellikle derin öğrenme teknikleri, bilgi işlem kaynaklarına ihtiyaç duyar (Nagarhalli vd. 2021). Bunun nedeni ise, makine öğreniminin açık talimatlarda bulunmayan şeyleri büyük miktarda veriden öğrenerek telafi etmesidir.

Makine öğreniminde en önemlisi Derin öğrenme konusudur. Derin Öğrenme (deep learning), makine öğreniminin bir alt kümesidir. Çok sayıda katmana ve parametreye sahip bir sinir ağıdır. Derin öğrenme yöntemlerinin çoğu sinir ağları olarak da anılır.

Derin öğrenme, özellik çıkarma ve dönüştürme için birden fazla doğrusal olmayan işlem birimi katmanından oluşan bir basamak kullanır. Veri girişine yakın olan alt katmanlar basit özellikleri öğrenirken, üst katmanlar alt katman özelliklerinden türetilen daha karmaşık özellikleri öğrenir. Mimari hiyerarşik ve güçlü bir özellik temsili oluşturur. Bu, derin öğrenmenin hem büyük miktardaki verilerden hem de farklı

kaynaklardan toplanan verilerden yararlı bilgileri analiz etmek ve çıkarmak için uygun olduğu anlamına gelir (Zhang vd. 2018).

Makine öğreniminde bir önemli husus ise Doğal Dil İşleme'dir. Doğal Dil İşleme (natural language processing, NLP), dilbilim ve bilgisayar bilimlerinin disiplinler arası bir çalışmasıdır. Doğal dil işleme, bilgisayara insanın konuşma veya yazı dilini anlama yeteneği sağlamaya çalışan yapay zekanın bir diğer önemli alt alanıdır (Jurafsky ve Martin, 2000).

Verilen bir cümlenin anlamını anlamak için doğal dilin işlenmesi zor bir iştir. Dillerin doğası gereği belirsiz olduğu gerçeği dikkate alındığında çok daha zor hale gelmektedir (Anjali ve Babu, 2014).

İnsan dilini anlamak için işleme ve analiz birden fazla aşamada gerçekleştirilir. Bu aşamalar arasında Morfolojik Analiz, Sözdizimsel Analiz, Semantik Analiz, Söylem Analizi ve Pragmatik analiz bulunur (Jurafsky ve Martin, 2000). Bu farklı analiz seviyelerinin doğruluğu, bilgisayarlar tarafından işlenen doğal dilin anlaşılma düzeyini belirler. Doğal dil işleme içinde bağımsız araştırma alanları oluşturur. Dilin anlaşılması ayrı ayrı incelenir ve analiz seviyeleri doğal dilin makineler tarafından kavranmasını sağlar. Ayrıca, Apple'ın Siri'si, Amazon'un Alexa'sı ve Google'ın Asistanı bunlara örnek olarak verilebilir.

Makine öğrenimi ve derin öğrenme, doğal dil işlemenin farklı analiz aşamaları ve geniş uygulama alanlarındaki etkinliğini artırarak, onların verimliliğini ve doğruluğunu artırmada önemli bir rol oynamıştır. Doğal dil işlemenin etkinliğini artırmak için makine ve derin öğrenme teknikleri önemli bir yere sahiptir.

#### **1.2.1.9. Bulut Bilişim**

Bulut bilişim, işletmelerin BT kaynakları hakkındaki geleneksel düşünce tarzından büyük bir değişimdir. Bulut bilişim basitçe, bilgi işlem hizmetlerinin internet ("bulut") üzerinden sunulmasıdır. Bulut bilişim, daha hızlı inovasyon, esnek kaynaklar ve ölçek ekonomisi sunmak için sunucular, depolama, veritabanları, ağ oluşturma, yazılım, iş analitiği ve zekası dahil olmak üzere birçok hizmetlerin kendi kaynakları yerine başka kaynaklardan sağlanmasıdır. Bu şekilde yüksek maliyetli bilgi işlem sistemlerine (donanım ve yazılım) yatırım yapmak yerine bu imkanları sunan

firmalardan hizmet satın alma yoluna gitmek, işletme maliyetlerini azaltmaya, altyapıyı daha verimli bir şekilde çalıştırmaya ve iş ihtiyaçları değıştikçe imkanları daha etkili ve esnek kullanmaya yardımcı olur.

Bulut bilişim ile çok daha az yetkinlikleri olan bir bilgisayar ile internet ortamındaki dev bilgisayarların veri depolama, program çalıştırma ve işlem yapma kapasitelerinden yararlanmak mümkündür. Bu durum işletmelerin bilişim teknolojileri yatırım maliyetini azaltmanın yanı sıra risk yönetimi konusunda da fayda sağlar. Çünkü bilgiler çok daha profesyonel ve güçlü donanım ve yazılımlarla korunur (Banger, 2016, s.59). Ayrıca verilere ulaşma konusundaki sınırlar da ortadan kalkar sadece işletme içerisinde yer alan sunucuya erişebilen cihazlar yerine internete bağlanabilen her cihazla ve her yerden verilere ulaşmak mümkündür.

Bulut bilişimin; genel, özel ve hibrit olmak üzere üç farklı türü vardır ve her tür bulut hizmeti tüm işletmelere uygun değildir.

*Genel bulutlar*, sunucular ve depolama gibi bilgi işlem kaynaklarını internet üzerinden sağlayan üçüncü taraf bulut hizmet sağlayıcılarının mülkiyetindedir ve onlar tarafından işletilmektedir. Genel bulutta tüm donanım, yazılım ve diğer destekleyici altyapı, bulut sağlayıcının mülkiyetindedir ve onun tarafından yönetilir. Bir web tarayıcısı kullanarak bu hizmetlere erişerek ve hesap yönetilir.

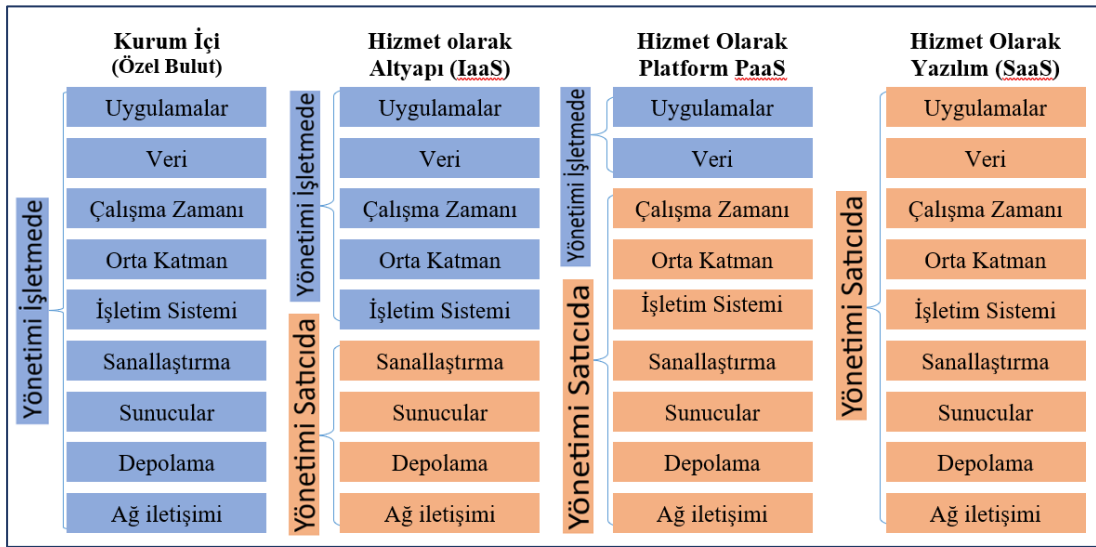
*Özel bulut*, hizmetlerin ve altyapının özel bir ağ üzerinde muhafaza edildiği buluttur. Özel bulut, yalnızca tek bir işletme veya kuruluş tarafından kullanılan bulut bilişim kaynaklarını ifade eder. Özel bir bulut, fiziksel olarak şirketin veri merkezinde bulunabilir. Bazı şirketler, özel bulutlarını barındırmaları için üçüncü taraf hizmet sağlayıcılara da ödeme yapar.

*Hibrit bulutlar*, veri ve uygulamaların aralarında paylaşılmasına olanak tanıyan teknolojiyle birbirine bağlanan genel ve özel bulutları birleştirir. Hibrit bulut, veri ve uygulamaların özel ve genel bulutlar arasında taşınmasına olanak tanıyarak işletmeye daha fazla esneklik ve daha fazla dağıtım seçeneği sunar ve mevcut altyapıyı, güvenliği ve uyumluluğu optimize etmeye yardımcı olur.

Bu bulut bilişim türlerine ek olarak genel bulut veya özel bulut olarak tasarlanabilmekle birlikte, ortak amacı paylaşan, aynı güvenlik ve uyumluluk gereksinimleri olan, özel bir topluluktaki çeşitli organizasyonlar arasında bulut

altyapısının paylaşılması olarak tanımlanabilen *topluluk bulutundan* da ayrı bir tür olarak bahsedilebilir.

Yukarıda bahsedilen bulut türleri konumlandırma modelleri olarak da adlandırılabilir ve temel olarak sunulan hizmetin bulut hizmeti alan müşterinin kontrolünde mi yoksa bulut hizmet sağlayıcısının kontrolünde mi olacağıyla ilgilidir. Bu anlamda bulut hizmeti; organizasyona özel altyapıda ise ve işletme içinden de yönetilebiliyor ise bu durumda *özel buluttan* söz edilmektedir. Eğer dışarıdan bir servis sağlayıcı tarafından yönetiliyor ve ortak internet ağı aracılığıyla genel kullanıma açık bulut altyapısında ise bu durumda *genel buluttan* söz edilmektedir.



Şekil 2: Bulut hizmet türleri (Kaynak: Kavzoğlu ve Şahin 2012)

Hangi bulut türünün seçileceği işletmenin takdirinde olmakla beraber ne tür bir servis (çözüm, hizmet) alacağı da bulut türünü belirleyici bir konudur. Bulut servis sağlayıcıları tarafından, bulut bilişim referans mimarileri tasarlanırken sunulan hizmetler (servis) 3 farklı servis modeli üzerinden sınıflandırılmaktadır. Bu servis modelleri; Hizmet olarak altyapı (IaaS), Hizmet olarak platform (PaaS), Hizmet olarak yazılım (SaaS).

*Hizmet olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS):* Bulut bilişim hizmetlerinin en temel kategorisidir. Hizmet olarak altyapı (IaaS) ile, sunucular ve sanal



makinelere (VM'ler), depolama alanları, ağlar, işletim sistemleri gibi BT altyapısı kullanıldıkça ödeme esasına göre bir bulut sağlayıcısından kiralanmaktadır.

*Hizmet olarak platform (Platform as a Service, PaaS)*, yazılım uygulamalarını geliştirmek, test etmek, sunmak ve yönetmek için isteğe bağlı bir ortam sağlayan bulut bilişim hizmetlerini ifade eder. PaaS, geliştiricilerin, geliştirme için gereken sunucuların, depolamanın, ağı ve veritabanlarının temel altyapısını kurma veya yönetme konusunda endişelenmeden, hızlı bir şekilde web veya mobil uygulamalar oluşturmasını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.

*Hizmet olarak yazılım (Software as a Service SaaS)*, yazılım uygulamalarını internet üzerinden, talep üzerine ve genellikle abonelik temelinde sunmaya yönelik bir yöntemdir. Bulut sağlayıcıları, SaaS ile yazılım uygulamasını ve temel altyapıyı barındırır ve yönetir, ayrıca yazılım yükseltmeleri ve güvenlik düzeltme eklerinin uygulanması gibi her türlü bakımı gerçekleştirir. Kullanıcılar uygulamaya internet üzerinden, genellikle telefon, tablet veya bilgisayarlarındaki bir web tarayıcısıyla bağlanırlar.

#### **1.2.1.10. Nanoteknoloji**

Nanoteknoloji, atomları ve molekülleri nano ölçekte işleyerek yapıları, cihazları ve sistemleri tasarlamak, üretmek ve kullanmakla ilgili alanı ve bu alandaki uygulamaları ifade eder. Nanoteknoloji, yeni yapılar, malzemeler ve cihazlar üretmek için maddenin atoma yakın ölçekte (nanoölçek, yaklaşık 1 ila 100 nanometre arasındaki boy) işlenmesidir. Nanoteknoloji, nanotıp, nanoelektronik, biyomateryal enerji üretimi ve tüketici ürünleri gibi çok çeşitli uygulamalara sahip birçok yeni malzeme ve cihazın ortaya çıkmasına imkan sağlamaktadır.

Bir nanometre (nm), metrenin milyarda biri veya  $10^{-9}$ 'udur. Nanomalzemeler ise 1 ila 100 nanometre arasında bir uzunluk ölçeğine sahiptir. Bu boyutta malzemeler fiziksel, kimyasal ve biyolojik davranışları etkileyen benzersiz özellikler sergilemeye başlar. Bu özelliklerin araştırılması, geliştirilmesi ve kullanılması yeni teknolojinin kalbinde yer almaktadır.

Dünyamızda doğal halde nano büyüklükte birçok yapı bulunmasına rağmen teknolojinin nano büyüklükte işler yapmaya imkan vermesi yeni sayılır. Nanoteknoloji,

bilgi ve iletişim sektörleri gibi endüstriyel sektörler tarafından halihazırda benimsenmiştir ancak aynı zamanda gıda teknolojisi, enerji teknolojisi, bazı tıbbi ürünler ve ilaçlarda da kullanılmaktadır. Nanomalzemeler aynı zamanda çevre kirliliğinin azaltılması için de yeni fırsatlar sunmaktadır.

1980'lerde nanoteknolojinin bir alan olarak ortaya çıkışı, 1980'lerde iki büyük buluş, modern çağda nanoteknolojinin büyümesini sağladı; İlk olarak, 1981 yılında taramalı tünelleme mikroskopunun icadı ikincisi karbon nanotüpler

2000'li yılların başlarında alan, hem tartışmalara hem de ilerlemeye yol açan bilimsel, politik ve ticari ilginin artmasına neden oldu. 2000'li yılların ortalarına gelindiğinde yeni ve ciddi bilimsel ilgi gelişmeye başladı. Maddenin atomik olarak hassas manipülasyonuna odaklanan ve mevcut ve öngörülen yetenekleri, hedefleri ve uygulamaları tartışan nanoteknoloji yol haritaları üretmek için projeler ortaya çıktı.

Bu arada, nano ölçekli teknolojilerdeki ilerlemelere dayalı ürünlerin ticarileştirilmesi de ortaya çıkmaya başladı. Bu ürünler nanomalzemelerin toplu uygulamalarıyla sınırlıdır ve maddenin atomik kontrolünü içermez. Bazı örnekler arasında gümüş nanopartiküllerin antibakteriyel madde olarak kullanıldığı Silver Nano platformu, nanopartikül bazlı şeffaf güneş kremleri, silika nanopartiküller kullanılarak karbon fiberin güçlendirilmesi ve leke tutmaz tekstiller için karbon nanotüpler yer alır.

Daha ileri uygulamalar, tenis toplarının daha uzun süre dayanmasına, golf toplarının daha düz uçmasına ve hatta bowling toplarının daha dayanıklı olmasına ve daha sert bir yüzeye sahip olmasına olanak tanır. Pantolon ve çoraplar, daha uzun süre dayanması ve yaz aylarında insanları serin tutması için nanoteknolojiyle donatıldı.

Nanoteknoloji, yeni bir sanayi devriminin temeli olabilecek olan, nano robotlardan nano sistemlere (pasif nanoyapılardan aktif nanocihazlara, karmaşık nanomakinelere ve nihayetinde üretken nanosistemlere giden dört aşamalı bir gelişim) kadar büyük bir potansiyeli içinde barındırmaktadır.

#### **1.2.1.11. Blok zincir Teknolojisi**

Blockchain, bir bilgisayar ağının düğümleri arasında paylaşılan dağıtılmış bir veritabanı veya defterdir. Günümüz internet dünyasında pek çok alanda (multimedya, haberleşme, web arayüzü vb.) veri transferi yapılmaktadır. Blokzincir teknolojisi ise, bu

verilerin haricinde değer atfettiğimiz varlıkları da transfer etmemizi sağlayan dağıtık (merkeziyetsiz) bir veri tabanıdır (tübitak.com). Blockchain, bilgileri saklama şekli bakımından tipik bir veritabanından farklı olarak bir tür paylaşılan veritabanıdır. Bu dağıtık yapı merkezi bir sunucu olmadan her bir üyenin (node) cihazında aynı kayıtları değiştirilemez şekilde tutulduğunun temin eder.

Bir blockchain, bilgi girme, kaydetme, saklama ve bilgilere erişme gibi genellikle bir veritabanında yapacağınız değevleri yerine getiren, komut dosyaları adı verilen programlardan oluşur. Ancak veritabanları bir sunucu veya kişisel bilgisayarlarda kayıtlıdır ve girilen bilgiler bu cihazlarda tutulur. Başka bir bilgisayardan bu bilgilere erişmek istendiğinde söz konusu cihazlara bağlanılması gerekir. Eğer bu cihazlara bağlanılamazsa veya bu cihazların başına bir şey geldiğinde artık bu bilgiler erişilemezdir. Bir blok zincirde ise veriler merkezi bir sunucuda tutulmaz, tüm üyelere (node) dağıtılır; bu, birden fazla kopyanın birçok makineye kaydedildiği anlamına gelir.

Blok zinciri temel olarak merkezi olmayan yapısıyla karakterize olmakla birlikte zincire kaydedilen bilgiler değişmezdir, bu da girilen verilerin geri döndürülemez olduğu anlamına gelir. Blok zincirde, veriler kriptografi yoluyla birbirine bağlanan bloklar halinde saklanır. Bir blok zincirinde farklı türde bilgiler saklanabilir, ancak işlemler için en yaygın kullanım, dağıtık defter şeklinde olmuştur.

Blockchain, işlem bilgilerini toplar ve bilgileri içeren bir elektronik tablodaki hücre gibi bir bloğa girer. Bloğun oluşması için yeterli işlem yapıldığında veya süre geçtiğinde, işlemler hash (özetleme) adı verilen onaltılık bir sayı oluşturan bir şifreleme algoritmasından geçirilir. Tüm işlemler için tek özet değerine (merkle kök değer) ulaşıldığında bunlar blok bilgileri ile tekrar özetlenerek buluğun özet değer oluşturulmuş olur. Daha sonra bu özet (hash) değer, sonraki blok başlığına girilir ve bloktaki diğer bilgilerle şifrelenir. Bu şekilde, birbirine zincirlenmiş ve içinde verileri barındıran bir dizi blok oluşturur.

Bir blockchain, bir veritabanındaki verilerin çeşitli konumlardaki çeşitli ağ düğümleri (bilgisayarlar veya blockchain için yazılım çalıştıran cihazlar) arasında dağıtılmasına olanak tanır. Bu yalnızca artıklık yaratmakla kalmaz, aynı zamanda verilerin doğruluğunu da korur. Örneğin, birisi veritabanının bir örneğindeki bir kaydı değiştirmeye çalışırsa, diğer düğümler bunun olmasını engelleyecektir. Bu şekilde, ağ içindeki hiçbir düğüm, içinde tutulan bilgiyi değiştiremez.

Böyle bir sistemde en temel sorun farklı defterlerdeki kayıtların birbiri ile uyumlu olmasıdır. Bu kayıtların geçerli olması tüm kayıt defterlerinin birbiriyle eşleşmesi ile mümkün olur.

Blockchain teknolojisi, merkezi olmayan güvenlik ve güveni çeşitli yollarla sağlar. Başlangıç olarak yeni bloklar her zaman doğrusal ve kronolojik olarak depolanır. Yani her zaman blok zincirinin “sonuna” eklenirler. Blok zincirinin sonuna bir blok eklendikten sonra önceki bloklar değiştirilemez.

Herhangi bir verideki değişiklik, içinde bulunduğu bloğun karma değerini değiştirir. Her blok, önceki bloğun karma değerini içerdiğinden, birindeki değişiklik, sonraki blokların da değişmesine neden olur. Ağ, karmaların eşleşmemesi nedeniyle değiştirilmiş bir bloğu reddedecektir.

Bu dağıtım ve işin yapıldığına dair şifrelenmiş kanıt nedeniyle, bilgi ve geçmiş (kripto para birimindeki işlemler gibi) geri alınamaz. Böyle bir kayıt, işlemlerin bir listesi olabilir (bir kripto para birimiyle yapılanlar gibi), ancak bir blockchain'in yasal sözleşmeler, devlet kimlikleri veya bir şirketin envanteri gibi çeşitli diğer bilgileri de tutması da mümkündür.

Blockchain, herhangi bir sayıda veri noktasını değişmez bir şekilde kaydetmek için kullanılabilir. Bu; işlemler, seçimlerdeki oylar, ürün envanterleri, devlet kimlikleri, ev tapuları ve çok daha fazlası şeklinde olabilir.

Şu anda on binlerce proje, blok zincirlerini, yalnızca işlemleri kaydetmenin dışında, örneğin demokratik seçimlerde güvenli bir şekilde oy vermenin bir yolu olarak, topluma yardımcı olmak için çeşitli şekillerde uygulamaya koymanın yollarını arıyor. Ayrıca blockchain deneyi yapan bazı şirketler arasında Walmart, Pfizer, AIG, Siemens ve Unilever yer alıyor. Örneğin IBM, gıda ürünlerinin lokasyonlarına ulaşmak için izlediği yolculuğu izlemek üzere Food Trust blok zincirini oluşturdu.

Blok zincir uygulamalarının tedarik zinciri alanında yaygınlaşmaya başladığı söylenebilir. Blockchain kullanmak, markaların bir gıda ürününün rotasını menşeyinden, yaptığı her duraktan teslimata kadar izlemesine olanak tanır. Sadece bu da değil, bu şirketler artık temas halinde olabileceği diğer her şeyi de görebiliyor, bu da sorunun çok daha erken tanımlanmasına olanak tanıyor ve potansiyel olarak hayat kurtarıyor. Bu,

pratikteki blockchain'in bir örneğidir, ancak blockchain uygulamasının başka birçok biçimi de mevcuttur.

Blok zincirin en yaygın kullanım alanı olan kripto para alanında son yıllarda gelişen merkeziyetsiz finans (Decentralized Finance-DeFi) uygulamaları işletmeler için kayıtsız kalınmaması gereken bir alan olarak değerlendirilebilir. Geleneksel finansın merkeziyetsiz olan blok zincir üzerine inşa edilmiş hali olarak tanımlanabilecek olan DeFi uygulamalarıyla, işletmeler alternatif finansal çözümler ve yatırım kanalları bulabilirler.

Ayrıca merkeziyetsiz organizasyonlar (Decentralized Organization-DAO) yeni bir işletme yapısının gelişimini sağlayabilir. Akıllı sözleşmeler üzerinden çalışan DAO'lar üyelerin belirlenen mutabakat (consensus) doğrultusunda kararlara katıldığı bir işleyişi merkeziyetsiz bir şekilde yürütülmesine imkan verir. Hayır kurumları, kolektif mülkiyetler veya ortak yönetilen fonlar gibi birçok konuda bu teknoloji yeni imkanlar sunmaktadır.

#### **1.2.1.12. Siber Güvenlik (Cyber Security)**

Siber güvenlik, giderek dijitalleşen dünyamızda önemli bir rol oynuyor. Özellikle dijital dönüşümden bahsedildiğinde bilgilerin korunması, suçluların caydırılması ve iletişimin güvenli ve sağlıklı işlemesi hemen ilk akla gelen konulardan olmaktadır. Merriam-Webster, siber güvenliği "bir bilgisayarı veya bilgisayar sistemini (internette olduğu gibi) yetkisiz erişime veya saldırıya karşı korumak için alınan önlemler" olarak tanımlıyor. Küresel bir bilgisayar güvenliği yazılım şirketi olan McAfee'ye göre, güçlü bir siber güvenlik ortamı oluşturmak, "siber saldırılara karşı koyan, tespit eden, düzelten ve devam eden evrime uyum sağlayan" çözümleri uygulamak anlamına gelir.

Siber suçların olası sonuçları çoktur; çalınan paradan üretkenlik kaybına, fikri mülkiyet hırsızlığına ve hatta itibar kaybına kadar. Siber güvenlik eksikliği hem bireyleri hem de büyük şirketleri etkileyebilir ve çok büyük zararlara veya maliyelere neden olabilir, hatta daha da kötüsü parayla telafi edilemeyecek (kişisel verilerin hacklenmesi gibi) riskleri de ortaya çıkarabilir.

Hacker saldırıları (hacking) günümüzde çok yaygındır ve Maryland Üniversitesi A. James Clark Mühendislik Okulu tarafından hazırlanan bir rapor, bilgisayar korsanlarının her 39 saniyede bir saldırdığını gösteriyor. Başka bir rapor ihlallerin %90'a yakın bir kısmının finansal nedenlerle yapıldığını gösteriyor. En basitinden kredi kartı bilgilerinin çalınması halinde ortaya çıkacak zarar ciddi mağduriyetlere sebep olurken bir işletmenin veya bankanın sisteminin başarılı bir siber saldırıya maruz kalması halinde yaşanabilecek sıkıntılar kıyas edilemeyecek kadar büyük olacaktır. Cybersecurity Ventures'ın tahminine göre, 2025 yılına kadar siber suçlar nedeniyle uğranılan zarar 10,5 trilyon dolara ulaşacak (Morgan, 2020).

Dijital çağda büyük veriler sıklıkla koruma gerektirdiği çok açıktır. Ancak bunun nasıl yapılacağı sektörler arasında farklılık gösterebilir. Diğer disiplinlerde olduğu gibi siber güvenlikte de izlenebilecek birden fazla seçenek mevcuttur. Siber güvenlik uzmanları için işte siber güvenliğin keşfedilecek beş potansiyel alanı; Kritik altyapı güvenliği, Uygulama güvenliği, Ağ güvenliği, Bulut güvenliği, Nesnelerin İnterneti (IoT) güvenliği şeklinde sıralanabilir. Burada kritik sektörler üzerine yoğunlaşan siber güvenlik alanı dışında kalan diğer alanlar (yani, uygulama, ağ, bulut, nesnelerin interneti (IoT)) dijital dönüşüm alanının doğrudan omurgasını oluşturmaktadır.

#### **1.2.1.13. Sanal/Artırılmış Gerçeklik (Virtual/Augmented Reality)**

"VR" olarak kısaltılan sanal gerçeklik, bilgisayar tarafından oluşturulan sürükleyici, etkileşimli bir dünya yaratan bir teknolojidir. Kullanıcılar, dış dünya görüşünü ortadan kaldıran ve onu sanal dünyayla değiştiren, simüle edilmiş ortamda etrafa bakma ve hareket etme yanılımasını sağlayan özel bir kulaklık takarken sanal gerçekliği deneyimler.

Standart VR ekipmanı, stereoskopik ekranla (her göz için ayrı ekran), kulaklıklarla veya küçük hoparlörlerle ve baktığımız yönü algılayan özel sensörlerle donatılmış bir kulaklıktan oluşur. Kulaklıklar ayrıca hareketlerinizi kontrol etmenize ve çevreyle etkileşime girmenize olanak tanıyan el kumandalarına da bağlanır. Bazı VR gözlükleri kendi CPU'sunu, GPU'sunu, pilini ve depolama alanını içeren bağımsız cihazlardır. Diğer kulaklıklar, ortamı işleyen ve güç sağlayan bir bilgisayara bağlanır; İşin büyük kısmı bilgisayarda gerçekleştiği için bu kulaklıklar bağımsız olanlardan daha küçük olabilir, ancak hantal olabilecek bir kablolu bağlantı gerektirirler (Pickle, 2023).

Birçok alan sanal gerçeklikten faydalanabilmektedir. Video oyunları ve 360° video gibi eğlencelerin yanı sıra, öğrencilere daha kapsayıcı bir eğitim sunmak için VR kulaklıkları da eğitimde yaygın olarak kullanılıyor. VR, tıp okullarında ve hastanelerde karmaşık ameliyatlara öğretmek ve uygulamak için kullanılır ve her türden işletme, VR'yi bir CAD ve prototip oluşturma aracı olarak kullanır. VR ekipmanı ve deneyimleri aynı zamanda insanların (avatarlarla temsil edilen) buluşabileceği ve birbirleriyle etkileşime girebileceği paylaşılan bir sanal gerçeklik ortamı olan metaverse kavramının temelini oluşturur (techterms.com).

Yaygın olarak "AR" olarak kısaltılan artırılmış gerçeklik, gerçek dünya ortamına yerleştirilen bilgisayar tarafından oluşturulan içeriktir. AR donanımı, elde taşınır ekranlar gibi taşınabilecek cihazlar, kulaklık ve gözlük gibi takılan cihazlar da dahil olmak üzere birçok biçimde kullanılabilir. AR teknolojisinin yaygın uygulamaları arasında video oyunları, televizyon ve kişisel navigasyon yer alıyor, ancak başka birçok kullanım alanı da vardır.

Navigasyonda AR, konum bilgisini gerçek zamanlı olarak görüntülemek için kullanılır. Bu genellikle görüntüleri bir hologram gibi önünüze yansıtan bir baş üstü ekranı (HUD) aracılığıyla yapılır. Örneğin, bir otomobildeki HUD hızı, motor devrini ve diğer yararlı verileri görüntüleyebilir.

Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik bazı ortak noktalara sahip olsa da iki farklı teknolojidir. AR gerçekliği artırır ancak onun yerini almaz. VR, çevreyi tamamen sanal bir ortamla değiştirir. Bu nedenle, dijital içeriği gerçek çevreyle birleştiren donanımlar bir AR cihazıdır. Bulunulan çevreden bağımsız olarak çalışan ve görüşü kapsayan donanımlar VR cihazıdır (Christensson, 2016).

#### **1.2.1.14. 3 Boyutlu (3D) Yazıcılar**

3D yazıcı, üç boyutlu nesnelere oluşturan bilgisayar destekli bir üretim (CAM) cihazıdır. Geleneksel bir yazıcı gibi, 3D yazıcı da girdi olarak bilgisayardan dijital verileri alır. Ancak 3D yazıcı, çıktıyı kağıda yazdırmak yerine özel bir malzemeden üç boyutlu bir model oluşturur.

3D yazıcılar, model tamamlanana kadar fiziksel nesnelere katman katman oluşturmak (veya "yazdırmak") için katmanlı üretim adı verilen bir işlem kullanır. Bu,

bir makinenin mevcut bir kalıptan malzemeyi yeniden şekillendirdiği veya çıkardığı çıkarımlı imalattan farklıdır. 3D yazıcılar sıfırdan modeller oluşturduğundan, çıkarımlı üretim cihazlarına göre daha verimlidir ve daha az atık üretir.

3D modelin basılması işlemi, nesneyi oluşturmak için kullanılan malzemeye bağlı olarak değişir. Örneğin, plastik bir model oluştururken, bir 3D yazıcı, kaynaşmış biriktirme modelleme (FDM) adı verilen bir işlemi kullanarak plastik katmanlarını ısıtıp bir araya getirebilir. 3D yazıcı, metalik bir nesne oluştururken doğrudan metal lazer sinterleme (DMLS) adı verilen bir işlemi kullanabilir. Bu yöntem, yüksek güçlü bir lazer kullanılarak metalik tozdan ince metal katmanları oluşturur.

3D baskı 1980'lerden bu yana mümkün olsa da öncelikle büyük ölçekli endüstriyel amaçlar için kullanılıyordu. Ancak son yıllarda 3D yazıcılar çok daha ucuz hale geldi ve artık tüketici pazarına da sunuldu. Teknoloji yaygınlaştıkça 3D yazıcılar insanların kendi ev ürünlerini ve yedek parçalarını yaratmaları için uygun bir araç haline gelebilir (Christensson, 2014).

### **1.2.2. Dijital Dönüşümün Yapısal (Soyut, Örgütsel) Unsurları**

Dijitalleşme denildiğinde akla ilk önce teknoloji gelse de dijital dönüşüm bir işletmeye bir teknolojinin entegrasyonu ile tamamlanabilecek basit bir süreç değildir. Teknolojik birçok unsurun yanında dijital dönüşüm yapısal unsurları da içermektedir. Yapısal unsurlar işletmelerin kendilerini dijitalleştirmeyi başarabilmesi için yönetim, planlama, örgütlenme, süreç tasarımın, fırsatları görme kısacası örgütsel işleyişin içinde veya yanında bulunan tüm alanları kapsamaktadır. Teknolojik gelişmelerden daha iyi yararlanmak için şirketlerin aynı zamanda uyumlu bir organizasyon sistemine sahip olması gerekir (Zhu vd. 2006).

Dijitalleşmiş bir işletmeyi ifade etmek için “dijital işletme (digital business)” “akıllı işletme (smart business)” gibi birçok kavram kullanılmaktadır. Bir kısım yazarlar da dijital dönüşüm sonucunda ortaya çıkan yeni işletme görünümüne dördüncü sanayi devriminin etkisinden esinlenerek İşletme 4.0 ismi vermiştir. İşletme 4.0 (Şekil 2) yeni dijital teknolojileri uygulayan ve iş süreçlerini; organizasyon yapısını ve iş modellerini dönüştürerek değişen pazar şartlarına adapte olabilen bir işletmedir (Klein, 2020).



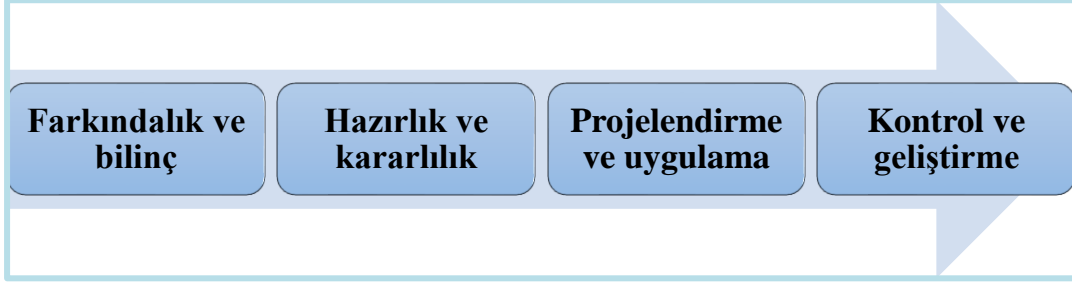


Şekil 2: İşletme 4.0 (Kaynak: Klein, 2020)

BT destekli dönüşüme ilişkin önceki bulgulara paralel olarak araştırmalar, teknolojinin kendisinin, kuruluşların dijital dünyada rekabetçi kalabilmesi için çözülmesi gereken karmaşık bulmacanın yalnızca bir parçası olduğunu göstermektedir. Stratejinin yanı sıra, örgüt yapısı, süreçler ve kültür değeri yaratmaya yönelik yeni yollar oluşturma yeteneğini ortaya çıkarmak için gereklidir (Vial G. 2019).

### 1.2.2.1. Dijital Dönüşüm Farkındalığı ve Bilinci

Tüm süreçler gibi dijital dönüşüm yolculuğu da öncelikle farkındalıkla başlar. Çevresinde olup bitenden haberi olmayan ve gelişmeleri takip etmeyen işletmeler rekabet ortamında ayakta kalamazlar. Özellikle teknoloji gibi gelişim hızı her geçen gün artarak ilerleyen ve işletmeleri ciddi anlamda etkileyen bir alana kayıtsız kalmak işletmeler için sürdürülebilirliği imkansız hale getirecektir. Dolayısıyla öncelikle işletmeler kendilerini etkileyebilecek teknolojik gelişmeleri yakından takip etme gayreti içinde olmalıdır. İşletmenin faaliyetlerine ilişkin ortaya çıkan teknolojilerin farkında olmak ve bu teknolojilerin işletmenin geleceğini nasıl etkileyeceğini bilmek bu teknolojilerden faydalanmak açısından ilk adımı oluşturmaktadır.



**Şekil 3:** Dijital Dönüşüm Süreci

Dijital dönüşümün bilincinde olmak, ona sürekli ilgi duymak anlamında kullanılan farkındalık örgütlere dijitalleşmenin kapısını aralayan ilk adım niteliğindedir. Bu konuya ilgi göstermeyen hatta ortaya çıkan gelişmelerden haberdar bile olmayan işletmelerin dijitalleşme konusunda hiçbir şey yapabilmesi mümkün değildir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, dijital dönüşüm açısından farkındalık ve bilinç konusunun, genellikle çeviklik ve beceri anlamına gelen “agility” kelimesi üzerinden ele alındığı görülmektedir. Çeviklik kelimesi ile yaşanan değişimlerin farkına varıp hızlıca uyum sağlama kastedilmektedir. Dijital dönüşüm söz konusu olduğunda işin farkındalıkla kalmayıp çevikliğe, yani gelişmeleri çabuk fark edip onu elde etmeye dönüşmesi önemli bir konudur. Teknolojik gelişmeler yapısı gereği, uzun bir haberdar olma süresi ve ardından uzun değerlendirmeler ve karar verme süreçleri son olarak da yavaş ilerleyen uygulamaya geçiş sürecini kabul etmez. Çünkü teknolojik gelişmeler çok hızlıdır. Dikkatler sürekli açık tutulsa bile ortaya çıkan bir gelişmeden haberdar olamadan yenileri çıkıyor. Bu sebeple işletmelerin kayıtsız ve yavaş tavırları, onları dijital dönüşümü kaçırma noktasında ölümcül bir sonuca sürükleyebilir.

Çeviklik bir organizasyonun yapısal ve kültürel düzeninin özünü yeniden şekillendirmek için esastır ve dijitalleşme sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu nedenle örgütsel çeviklik, günümüzde herhangi bir organizasyonun temel hedeflerinden biri olarak değerlendirilmelidir. Bu anlamda çevikliğin zihniyet, kadro ve örgütsel olarak üç boyutu olduğunu söylemek mümkündür (Güneş, 2020).

Dijital dönüşüm karşısında işletmelerin çeviklik yeteneklerinin yüksek seviyede olması dijitalleşme yolunda önemli bir durum olmakla birlikte, dijitalleşmenin kendisi de örgütsel çevikliği artırarak (Özdemir, 2023) işletmelerin her alanda çeviklik yeteneklerini geliştirmektedir.

Dijital teknolojiler, bir firmanın "yenilik fırsatlarını tespit etme ve gerekli varlıkları, bilgileri ve ilişkileri hızlı bir şekilde bir araya getirerek, rekabetçi pazar fırsatlarını yakalama yeteneği" olarak tanımlanan organizasyonel çevikliğe katkıda bulunarak, firmaların çevresel koşullardaki değişikliklere hızla uyum sağlamasına yardımcı olabilir (Vial. 2019).

### **1.2.2.2. Dijital Dönüşüm Kararlılığı**

Dijital dönüşümün getirdiği değişiklikler somut olmasına ve faydaları gözle görülmesine ve birçok çalışma ile ortaya konulmasına rağmen yine de bazı liderler dijital tehdit ve fırsatları görseller bile çalışanlarını ikna etmeye gerek duyabilirler. Çalışanların çoğu kendilerine bir iş yapmak için para verildiğini düşünür o işi değiştirmek için değil üstelik herkesin geçmişte tanık olduğu hayata geçmeyen birçok büyük girişim vardır. Dijital dönüşüm çoğuna ya yersiz bir hamle ya da sadece gelip geçici bir hevesten ibaret gibi görünebilir.

Kendi başına çalışan az sayıda kişinin başarabileceği tedrici değişimden farklı olarak dijital dönüşüm, ancak çok sayıda insanın bu yönetime bağlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Dijital teknolojiler liderlere, çalışanları değişimi gerçekleştirmeye katmak için yeni güçler kazandırır. Kuruluşu başarılı bir şekilde dönüştürmek için katılım gücünden nasıl yararlanacağını açıklayan geniş bir araştırma yelpazesi var. Bu çalışmalardan bazıları insanların umutları, korkuları ve diğer duygularını onları sürece çekme stratejisinin merkezine koyuyor. Bazı çalışmalar ise dönüşümün kilit adımı olarak birey ve ekip düzeyinde yenilenmeye ya da bir ortak psikolojik hava yaratma ve toplu öğrenme kapasitesini geliştirmeye odaklanıyor. Ama hepsinin işaret ettiği tek bir nokta var insanları sürece çekmek öncelikle liderliğin işidir. Ayrıca bazıları değişimin işlerini nasıl etkileyeceğini ya da değişime nasıl gerçekleştireceklerini anlamamış da olabilir. Araştırmalar genellikle başarılı bir dijital dönüşümün şirketin tepesinden başladığını gösteriyor. Sadece en kıdemli üst düzey yöneticiler geleceğe ilişkin etkileyici bir vizyon üretebilir ve onu kuruluşun tümüne yayılır. Ondan sonra orta ve alt kademelerdeki kişiler bu vizyonu gerçeğe dönüştürebilirler.

Literatürde, işlevler arası işbirliği dijitalleşmenin önemli bir unsuru olarak vurgulanmaktadır. Her ne kadar iş birimleri arasında işbirliğini teşvik etme ve fonksiyonel siloları kırma fikri bilgi sistemleri araştırmalarında hiçbir şekilde yeni

olmasa da, dijital dönüşüm hakkındaki literatür birçok durumda bu işbirliği biçimlerinin ortaya çıkması ve daha iyi sonuçlar elde edilmesi için hala önemli bir uçurumun aşılması gerektiği gerçeğini vurgulamaktadır; Organizasyonel stratejiyi ve bilgi sistemleri stratejisini birleştirmek. Bu hedefe ulaşmanın bir yolu, organizasyonun geri kalanından bir dereceye kadar bağımsızlığı koruyan ayrı bir birimin oluşturulmasıdır. Bu yapı ile birime, mevcut kaynaklara erişim korunurken yeniliğe uygun göreceli bir esneklik kazandırılmaktadır. Diğer bir yol ise mevcut organizasyon içerisinde kalan işlevler arası ekipler oluşturmaktır.

Dijital dönüşümün önündeki diğer bir engel ise, organizasyona yıkıcı teknolojiler getirildiğinde çalışanların gösterebileceği dirençtir. Direnç konusu, teknolojilerin bir kuruluşa tanıtılma şekli ve hızıyla ilgili önemli soruları gündeme getirmektedir ve uygulayıcı literatür, direnişin nedenlerinden biri olarak "inovasyon yorgunluğunu" vurgulamaktadır. Singh ve Hess (2017), dijital teknolojilerin çalışanların alıştığı organizasyon kültürüyle tutarlı kalacak ve kabulünü destekleyecek şekilde kullanılmasını sağlamak için CDO pozisyonundan yararlanılabileceğini tespit etmişlerdir. Tersine, Schmid ve ark. (2017), direncin, yalnızca çalışanların davranışlarını değiştirerek çözülemeyecek, günlük işlerden kaynaklanan bir atalet ürünü olduğunu savunmuştur. Aksine, değişim karşısında esneklik sağlamak için süreçlerin değiştirilmesini gerektirir. Svahn vd. (2017a s.242), direncin dijital teknolojilerin potansiyel faydalarına ilişkin görünürlük eksikliğiyle de açıklanabileceğini göstermektedir. DD'den etkilenecek kurumsal aktörleri içeren çalıştayların direncin önlenmesine ve işlevler arası işbirliğinin geliştirilmesine yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir (Vial. 2019).

### **1.2.3. Dijital Dönüşüm ve Strateji**

Bu başlık altında DD yol haritası sayılabilecek bazı temel bilgiler paylaşılmaktadır. İşletmelerin dijital dönüşüm için nasıl bir yol izlemesi ve nelere dikkat etmesi gerektiği konularına değinilecektir.

### 1.2.3.1. Dijital Dönüşüm Stratejileri ve Senaryoları,

Dijital dönüşüm yolculuğu, kısa vadeli bir atılım değil hep devam edip giden bir süreç olarak düşünülmesi gerekmektedir. İster kaizen felsefesi ister örgütsel öğrenme kültürü adı ne olursa olsun işletmeler uzun vadede yenilikçi bir yaklaşımla sürekli gelişmeyi hedeflemeyeceklerse bugün atacakları dijital dönüşüm adımı onlara fayda sağlamak yerine beklentiyi karşılamamış ve bu sebeple ek maliyet yükü getirmiş olan sonuçsuz bir girişim olarak kalabilir. Geçmiş deneyimler ve araştırmalar bu girişimlerin her zaman fayda sağlamadığını ortaya koymaktadır.

İşletmeler dijitalleşme sürecinde tek bir kavramdan ziyade birçok kavram ile karşı karşıyadır. Bu açıdan işletmelerin iş süreçlerinin tamamını kapsayacak dönüşüm stratejileri geliştirmeleri ve mevcut durumu iyi analiz ederek geleceğe yönelik planlama yapmaları gerekmektedir. Bu da işletmelerin farklı dijitalleşme kavramlarının, iş modellerine ne zaman ve nasıl entegre edilmesi gerektiğini anlaması, kısaca bu alanda gerekli bilgilere sahip olması ile mümkün olabilir. Bu açıdan dijital dönüşüm ile ilgili her bir bileşen için neler gerektiğine dikkat edilerek, dijital dönüşüme yönelik stratejiler oluşturulması ve işletme süreçlerine adapte edilmesi gerekir (Tutkunca, 2021).

DD benzer şekilde dijital strateji, tedarik zinciri yönetimi, liderlik, değer yaratma veya girişimcilik ile bağlantılıdır. Bu, bir şirketin stratejik organizasyonunu da içeren bu süreçteki diğer hususların dikkate alınmasının önemli olmasına rağmen, yalnızca DT'ye odaklanan bir stratejinin yetersiz olduğunu gösterebilir (Kraus vd. 2021).

Dijital dönüşümü gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan dijital kaynakların yanı sıra, dikkate alınması gereken önemli bir konu da dijital değişime uyum sağlamak için gereken, özellikle dijital değişim için esnek olan organizasyonel yapıya ilişkin organizasyonel değişikliklerdir. Geçmiş araştırmalar, DD başarısının, ayrı iş birimlerinden, çevik organizasyon formlarından ve dijital işlevsel alanlardan oluşan esnek bir yapıyı tercih ettiğini ileri sürüyor (Verhoef vd. 2021).

Ayrı iş birimleri: Çalışan şirketler değerli teknolojileri tespit etme konusunda yavaş olma eğiliminde olduğundan, hızlı tepki verme ihtiyacının farkına varmak ve/veya dijital teknolojilerin çoğu zaman çelişkili ve yetkinliği yok eden doğasının üstesinden gelmek kritik öneme sahiptir. Bununla başa çıkmak için, araştırmalar, ayrılmış özerk iş birimlerinde, denemeye ve hızlı öğrenmeye olanak tanıyan ve aynı zamanda yıkıcı

tehlikeler ve çatışmalardan kaçınan, yeni ve çoğu zaman yıkıcı iş modellerinin geliştirilmesini önermektedir.

**Çevik organizasyon formları:** Çoklu yönetim katmanlarına ve yukarıdan aşağıya güçlü bir yaklaşıma sahip standart, daha hiyerarşik organizasyon şemalarının kullanımı, hızla değişen dijital ortamlarda artık etkili olmayabilir; çünkü bürokratik müdahale tepki hızını ve yenilikçiliği azaltır. Firmalar, dijital çevikliklerini teşvik etmek için, sürekli dijital değişime hızlı yanıt verilmesine olanak tanıyan esnek organizasyon formlarına ihtiyaç duyar. Bu yaklaşım, piyasa varsayımlarını deneme yanılma yoluyla hızlı bir şekilde test etmek ve güncellemek için kısa döngüleri ima ederek çevik bir çalışma yöntemini vurgular. Bazı kuruluşlar aynı zamanda amaç odaklı, duyarlı firmaları yönetmeye yönelik bir öz yönetim uygulaması olan holokratik organizasyon yaklaşımını da benimser.

**Dijital fonksiyonel alanlar:** Dijital dönüşümün önemli bir özelliği, BT ve analitik işlevlere olan bağımlılığın artmasıdır. En önemlisi, BT fonksiyonunun kendisinin, iletişimi veya veri akışlarını etkinleştirmeye odaklanan bir hat fonksiyonundan, hızlı ve keşfedici yanıtlar yoluyla dijital değer yaratmayı destekleyen daha proaktif ve bütüncül bir uygulamaya dönüşmesi gerekmektedir. Firmalar çoğunlukla, BT departmanının işlevsel rolünü değiştirmenin yanı sıra, değer yaratmayı artırmak için çalışanların pazarlama ve hizmet operasyonlarındaki dijital becerilerinin de geliştirilmesi gerektiğinin farkında değiller. İnsan kaynakları yönetimi açısından bakıldığında dijital dönüşüm, mevcut iş gücünün yerini alabilecek dijital ve analitik becerilere sahip çalışanların ilgisini çekmeyi ifade eder.

Dijital dönüşümü gerçekleştiren yerleşik şirketler için yüksek büyümenin sağlanması da önemlidir, ancak bu, kârlılığın pahasına değildir. Dolayısıyla bu tür yerleşik şirketler, dijital pazara girenlerle rekabet ederken güçlü bir dezavantajla karşı karşıya kalıyor. Bu nedenle, dijital olarak dönüşüm yapmak isteyen yerleşik şirketlerin aynı anda iki ana hedefe ulaşması gerekiyor: otomasyon yoluyla maliyetleri azaltmak ve gelişmiş müşteri deneyimi yoluyla gelirleri artırmak. Her iki hedefi gerçekleştirmenin olası uyumsuzluğu göz önüne alındığında, bazı araştırmacılar, dijital dönüşüme katılan yerleşik şirketlerin, öncelikle büyümeye odaklanmayı haklı çıkarmak için dijital bir start-up'a benzer şekilde işlev göreceği yeni ayrı girişimlerde dijital girişimler geliştirmeleri gerektiğini öne sürüyor (Christensen vd, 2016).

## 2. İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜNE İLİŞKİN YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde işletmelerin dijital dönüşümüne ilişkin yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

### 2.1. Akademik Çalışmalar

Dijital dönüşüm konusu hayatın her alanında olduğu gibi akademide de çok büyük bir ilgi odağı haline gelmiştir. Bu çalışmanın dördüncü bölümünde de ortaya konulduğu üzere, dijital dönüşüme ilişkin yapılan çalışmalar sayı olarak her geçen gün büyük oranda artarken diğer çalışmalar içindeki yeri de oransal olarak genişlemektedir.

Bu bölümde genel bir literatür taraması yapılarak, işletmelerin dijital dönüşümüne ilişkin akademik alanda yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

#### 2.1.1. Makaleler

Dijital dönüşüm kavramı her alanda olduğu gibi hatta daha da fazla akademik çalışmalarda da önemli bir yere sahiptir ve bu kavram üzerinden çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır. Hiçbir filtreleme yapmadan veri tabanlarında “digital transformation (dijital dönüşüm)” kavramı arandığında, 2023 sonu itibariyle, Google akademik’te (scholar.google.com) yapılan taramada 19.800, ScienceDirect’te (sciencedirect.com) 10.432, WoS’ta 14.017 sonuç çıkmaktadır. Sadece makale ve sempozyum bildirileri tarandığında, ScienceDirect’te 8.761, WoS’ta 13.526 sonuç ortaya çıkmaktadır. Aynı kavramı ifade eden ve dijital dönüşüm kavramı yerine çoğu zaman tercih edilen dijitalleşme kavramı üzerinden ayrıca sorgulama yapıldığında bu rakamlar daha da büyüyecektir. Sadece bu durum bile akademide bu konuya ne kadar çok ilgi duyulduğunun bir göstergesidir.

Çalışmaların çokluğuyla birlikte hem tarihsel süreçte (ilginin son 10-15 yılda arttığını düşünülürse) uzun bir geçmişe dayanması, hem de kapsamı itibariyle çok geniş bir alana yayılması da ayrıca önemlidir. Bu çalışmalar dijital dönüşümün kapsama alanına giren her konuyu ele almışlar ve bu alanların gelişimine katkıda bulunmuşlardır (Reis ve Melão 2023).

Andal-Ancion vd. (2003) işletmelerin dijital dönüşümüne ilişkin yaptıkları çalışmada, işletmelerin bilişim teknolojileri (çalışmada NIT olarak isimlendirilmiş) aracılığıyla elde edebilecekleri başarılar bazı örneklerle açıklanmaya çalışılmışlardır. Önemli olan konunun, hangi teknolojilerin ve hangi amaçla dağıtılacağına seçilmesi olduğunun vurgulandığı çalışma temel olarak e ticaret uygulamalarına yoğunlaşmış ve araçları olabildiğince ortadan kaldırarak müşterilerle doğrudan iletişim kurmaya yardımcı olacak ağ teknolojilerinden, web siteleri ve e-ticaret sitelerinden faydalanmayı tavsiye etmiştir. Bunun maliyetleri düşürmede, müşteriye işletmenin ve ürünün ulaştırılmasını hızlandırmada ve işleri yapmayı kolaylaştırmada sağlayacağı faydalara değinilmiştir. BT konusunda o yıllarda temel olarak var olan gelişmeler sınırlı olması da dikkate alındığında dijital dönüşümün, e-ticaret ve web (tam olarak böyle tanımlanmasa da) üzerinden ele alınması normal bir durum olarak görülebilir.

Dijitalleşmenin iş yaşamını nasıl etkileyeceğine ilişkin ilk çalışmalardan birisi de Rıntala ve Suolanen'a (2005) aittir. Araştırmacılar bu çalışmada medya sektöründe dijitalleşmenin iş süreçlerinde ve çalışanlarda nasıl bir değişim meydana getireceğini sorgulamışlardır. Yaptıkları çalışmanın neticesinde; yeni teknolojinin tanıtılması süreciyle birlikte iş tanımları ve yeterlilik gereksinimleri de değiştiğini, bu değişimin nispeten radikal olduğunu, farklı vasıflarda çalışanlarda farklı etki ortaya koyduğunu gazeteci, spiker ve muhabirlerin görev tanımları zenginleştirdiği ve iş süreçlerini daha kapsamlı hale getirdiğini, böylece daha bağımsız karar alabildiklerini, artık çok yönlü yetkinlik gerekmesinden esnek yapısından dolayı çevresel koşullar değiştiğinde yeni görevlere geçebileceklerini belirtmişlerdir. Ancak ses ve görüntü editörlerinin görev tanımlarının daraldığını ve işin tek bir sınırlı çalışma aşamasından oluşması nedeniyle bu mesleklerin görev tanımları bürokratik çalışma modeline benzer kaldığını aktarmaktadırlar. Bu çalışma dijitalleşmenin iş yaşamı ve çalışanların iş ilişkisini nasıl etkileyebileceğinin tespiti amacıyla yapılan ilk çalışmalardan biri olması nedeniyle önemlidir.

Zhu vd. (2006), inovasyon kavramını dijital dönüşüm ekseninde değerlendirmişler, kurumsal dijital dönüşümü teknoloji destekli yeniliklerin bir örneği olarak ele almışlar, yenilik yayılmasının benimsenme sonrası aşamalarının belirleyicilerini incelemek için bütünleştirici bir model geliştirmişlerdir. Bunun için dört inovasyon özelliğini (göreceli avantaj, uyumluluk, maliyetler ve güvenlik kaybı) ve



dört bağlamsal faktörü (teknoloji yetkinliği, organizasyon büyüklüğü, rekabet baskısı ve ortak hazırlığı) belirlemişlerdir.

Vial G. (2023) yaptığı çalışmada dijital dönüşüm konusunda yapılan tüm çalışmaları kapsama alacak şekilde konuyla ilgili mevcut bilgilerin stokunu çıkarmayı ve tümevarımsal bir yaklaşımla “dijital dönüşüm hakkında ne biliyoruz” sorusunu cevaplamaya çalışmıştır.

Verhoef vd. (2021) çalışmalarında, dijital dönüşüm konusunu multidisipliner bir tartışma ile ele almış, birçok alandaki olgu ve literatür üzerinde düşünmeyi yöneltmişlerdir. Çalışmada şu üç hedef ortaya konulmuştur: Birincisi, dijital dönüşüm ihtiyacını güçlendiren dış faktörleri belirlemek. İkinci olarak, (a) gerekli dijital kaynaklar, (b) gerekli organizasyon yapısı, (c) büyüme stratejileri ve (d) gerekli ölçümler ile ilgili olarak dijital dönüşümün ortaya çıkardığı stratejik zorunlulukları tartışmak. Üçüncüsü, dijital dönüşümle ilgili gelecekteki (disiplinlerarası) araştırmalara rehberlik edecek bir araştırma gündemi sunmak. Sonuç olarak firmaların dijital kaynaklarına, organizasyon yapısına, büyüme stratejilerine ve ölçütlerine odaklanması gerektiği değerlendirilmiştir.

Tutkunca (2021), dijital dönüşüm kavramının temel unsurlarını ve bileşenlerini, işletmeler açısından inceleyerek, derinlemesine bir anlayış sağlamak amacıyla yaptığı çalışmada, işletmelerde dijital dönüşüm ile ilgili 568 araştırmayı analiz ederek, kavramlar arası bağlantılar kurmuştur. Araştırma sonucunda işletmeler açısından dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan kavramlar ve kavramlar arasındaki bağlantılar detaylı olarak raporlanmıştır. Ayrıca yıllara göre dijital dönüşüm kavramları incelenmiş, ilgili kavramların teoriden uygulamaya geçişi görselleştirilmiştir.

Tutkunca (2021) 1998-2008 yıllarındaki 10 yıllık sürede kavramların teorik olarak ön planda yer aldığını, 2009-2014 yıllarında “bilgi” kullanımına yönelik bir geçiş aşaması olduğunu, 2015-2017 yıllarında işletmelerde dijital dönüşüm sürecinin hız kazandığını, 2018-2020 yıllarında bu alanda çok hızlı gelişmeler ve bilgi üretimi görüldüğünü tespit etmişlerdir. Özellikle 2018 sonrasında işletme modellerindeki değişim ve dönüşüm, dijitalleşme süreçleri, süreç yönetimi, üzerine çalışmalar yapılmakla birlikte, pazar analizleri, dijitalleşme etki analizleri gibi uygulamaya yönelik çalışmaların da yapıldığını belirtmişlerdir.

Anahtar kelimeler analizinde ise, 1998-2005 yıllarında bilgi, yönetim ve inovasyon, 2006-2008 yıllarında e-ticaret, web, otomasyon, eğitim, 2009-2011 yıllarında bilgi, öğrenme ve sürdürülebilirlik kavramları görülmektedir. 2012-2014 yıllarında strateji, teknoloji, bilgi, analiz, uygulama, bulut yapıları ile dijital dönüşüm ile ilgili gelişmeler olduğu görülmektedir. 2015-2017 yıllarında “sayısallaşma” kavramı ile dijital kavramların yaygınlaştığı ve dijitalleşme süreçlerinde büyük değişimler yaşandığı görülmektedir. 2018-2020 yıllarında hem teknoloji hem de dijital kavramlar son derece yoğun kullanılmıştır. Dijital dönüşüm, dijital ekonomi, dijital işletme, inovasyon, endüstri, dijital yönetim kavramlarının ağırlıkta olduğu görülmektedir. 2018-2020 yılları bir yanda teknoloji, bir yanda dijital kavramlarla karakterize durumda görülmektedir.

**Tablo 5:** DD Çalışmalarında kullanılan kavramların dönemsel sınıflandırması

1. Kavram Kümesi	2. Kavram Kümesi	3. Kavram Kümesi
Big Data Nalytics	Business Process	Digital
Business Model	Management	Digital Technologies
Business Transformation	Cloud Computing	Digitization
Cahange Management	Digital Innovtion	Publishing
Collaboration	Digital Maturity	Supply Chain Management
Desing Thinking	Digital Technology	Technology
Higher Education	Digital Transformation	Value Chain
Innovation	Digitalization	Industry 4.0
Mnagement	Dynamik Capabilities	Information Technology
Platform	Eterprise Architecture	
Sevitization	SMEs	
Social Media	Internet of Things	
Strategy		
Sustainability		
Transformation		
Innovation Management		
4. Kavram Kümesi	5. Kavram Kümesi	6. Kavram Kümesi
Business Models	Additive Manufacturing	Busines Model Innovation
Case Study	Artificial Intelligece	Digital Ecesystem
Digital Business	Big Data	Digital Platforms
Transformation	Blockchain	Digital Twin
Digitization	Digital Economy	Distribute Innovation
e-Business	e-Commerce	Sharin Economy
Financial Technology	Machine Learning	
Knowledge Management		
Innovation		

Kaynak: Tutkunca ve Taylan, 2021

Dijital dönüşüm sürecinde özellikle, Büyük Veri, Değişim Yönetimi, Sürdürülebilirlik, İşletme Süreç Yönetimi, Bulut Bilişim, Sayısallaştırma, Nesnelerin İnterneti, e-İşletme, Finansal Teknolojiler, Bilgi Yönetimi, İşletme Modelleri, İşletme Dönüşümü, Sosyal Medya, Yenilik Yönetimi, Dijitalleşme, Kurumsal Mimari, Katmanlı Üretim, Yapay Zeka, Dijital Ekonomi, e-Ticaret ve Makine Öğrenmesi kavramları dijital dönüşüm sürecinin parçalarını oluşturmaktadır. İlgili kavramlar birbirleri ile ilişkilerine göre toplam 6 kümede toplanmıştır. Bu kavramlar arasında özellikle işletmeler açısından Katmanlı Üretim, Yapay Zeka, Büyük Veri, Blok Zincir Teknolojisi, Dijital Ekonomi, e-Ticaret ve Makine Öğrenmesinin ön plana çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen araştırmalardan elde edilen bulgulara göre 1998-2010 yılları teorik bilgiler ve bilginin nasıl kullanılacağı ile ilgili süreçler içerirken, 2011-2015 yılları arasında dijitalleşme süreçlerinin ağırlık kazandığı, 2018 sonrasında ise tamamen dijital altyapıların gündeme geldiği görülmüştür. Dijital dönüşüm uzun ve strateji geliştirilmesi gereken bir süreçtir. Bu süreçte işletme modelleri, altyapı teknolojileri, ürün, servis ve hizmetler şekil değiştirmektedir (Tutkunca, 2021).

### 2.1.2. Tezler

Dijital dönüşüm konusu sadece akademisyenlerin değil yüksek öğrenim gören öğrencilerin de ilgisini çekmiş ve bu konu üzerine yapılan tezlerin sayısı da bir hayli artmıştır. Tez merkezi sayfasında yapılan aramada başlığında “dijital dönüşüm” kavramını bulunan 140 adet tez bulunmuştur.

**Tablo 6:** Başlığında “Dijital dönüşüm” kavramını içeren tezlerin sayısı

Yıl	Sayısı	Yüksek lisans	Doktora
2013	1	1	-
2016	1	-	1
2018	6	2	-
2019	16	15	1
2020	21	20	1
2021	23	19	4

2022	39	29	10
2023	37	28	9

Kaynak: Yazar tarafından Tez Merkezi sorgulamasından alınarak hazırlanmıştır.

Salihoğlu (2019) alışmasında; verimliliğin artırılması için bilgi teknolojilerinin yakından izlenmesi ve işletmeleri ile buluşturulması gerektiği önermesinden yola çıkarak bilgi teknolojilerinin işletmelerin verimliliğine olan etkisini incelemiştir. Yapılandırılmış mülakat tekniğinin kullanıldığı çalışmada bilgi teknolojileri ve bilgi teknolojileri alanındaki gelişmelerin ürün veya hizmet üreten tüm kurumlar için önemli olumlu katkılar sağladığı gözlemine yer verilmiştir.

Serdar (2019) lojistik firmaları üzerinde yapılan çalışmada; IMPULS modelinin değerlendirme kriterleri baz alınarak analitik hiyerarşi prosesi ile Ağırlıklandırılmış Olgunluk Yaklaşımı ile firmaların olgunluk düzeyleri belirlenerek firmalar sıralanmış ve önerilen bütünleşik çok Kriterli Olgunluk Yaklaşımı (AHP-TOPSIS, AHP-VIKOR) ile de firmaların olgunluk düzeyleri llmştir. Bu çalışmada literatür araştırmasıyla en çok kullanılan modellerden biri olan IMPULS olgunluk modeli seçilmiş ve analitik hiyerarşi prosesi ile Ağırlıklandırılmış Olgunluk Yaklaşımı ile lojistik sektörünün ve firmaların olgunluk düzeyleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Lojistik sektörü analitik hiyerarşi prosesi ile Ağırlıklandırılmış Olgunluk Yaklaşımına göre değerlendirilmiş, sektörün Sanayi 4.0 olgunluk düzeyi 3,035. Olduğu tespit edilmiştir (Serdar. 2019 s, 65).

Duman (2020) (kendi ölçeğini kullanmıştır) tarafından yapılan çalışmada Endüstri 4.0 teknoloji bileşenleri ile örgütsel performans arasındaki etki ortaya konmaya çalışılmıştır. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan ve kendilerini sürece adapte etmiş işletmelerden veriler toplanmış ve istatistiksel metotlarla analiz edilmiştir. Sonuç olarak Endüstri 4.0 teknoloji bileşenlerinin, örgütsel performans kriterlerinden özellikle; krlılık, satışlar, üretim miktarı, kişi başına üretim miktarı, kapasite kullanım oranı, üretim hızı ve ürün kalitesini arttırdığı ve üretim maliyetlerinde ise ciddi azalmalara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ieklidal (2019) alışmasında Endüstri 4.0 temelli muhasebe süreçlerinin daha etkin ve daha az maliyetli olacağı söylenebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Aytaç (2020) çalışmasında Firmaların Endüstri 4.0 Algısının ölçülebilmesine ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması yapmıştır.

Özdemir (2023) çalışmasında dijital dönüşüm olgunluk seviyesi ile örgütsel çevikliğin ilişkisini incelemiş ve 409 işletme üzerinde kendi geliştirdiği ölçekle yaptığı çalışmada, dijital dönüşümün örgütsel çevikliği etkilediği ve dijital dönüşüm ile örgütsel çeviklik arasında pozitif yönlü ve kuvvetli bir ilişki olduğunu belirlenmiştir.

### **2.1.3. Kitap Çalışmaları**

Dijital dönüşüm sadece makale ve tez çalışmalarında değil kitap çalışmalarında da ele alınan bir konudur. Literatürde konuyu çok farklı yönleri ile ele alan kitap çalışmaları yer almaktadır.

Acılioğlu ve Kaya (2021), Beyaz Yakalı'nın Dijital Yakalı'ya Dönüşümü başlıklı kitabında, dijital dönüşüm sürecini ele almış, beyaz yakalı bir çalışanın kendisini dijital dönüşüm devrimine nasıl hazırlayacağı hakkındaki konulardan bahsetmiştir.

Apilioğulları (2019), Dijital Dönüşüm Akıllı Fabrikalar başlıklı kitabında, imalatta dijital dönüşüm sürecini, akıllı fabrikalar ve nesnelerin interneti üzerinden ele almıştır. Aynı zamanda dijital dönüşüm sürecinde imalat ve hizmet sektörlerinin ayrı olarak ele alınması gerektiğine değinmiştir.

Özdoğan (2019), Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları başlıklı kitabında, nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, makineler arası iletişim ve yapay zekâ gibi teknolojik ve yazılımsal kavramların, fiziksel sanayi unsurları ile birleşmesi ile ortaya çıkan dördüncü sanayi devrimde, ilerleyen senelerde insansız otomobil ve sunduğu çözümlerin de yer alacağını belirtmiştir.

Pekdemir (2019), İşletmelerin Kaçınılmaz Yolculuğu Dijital Dönüşüm adlı kitabında, Endüstri 1.0'dan başlayarak günümüze kadar gerçekleşen ve endüstri 4.0'a kadar uzanan dijitalleşme sürecinden bahsetmiştir. Nesnelerin interneti, yapay zekâ, makine öğrenimi, bulut sistemleri, insan-bilgisayar etkileşimi, insan-robot etkileşimi, insan-nesnelerin interneti entegrasyonu gibi teknik konulara değinmiştir.

Kasnakoğlu ve Kalender (2020), Kobi'ler İçin Dijital Dönüşüm başlıklı kitabında, Dijitalleşme, firmaların pazarlama stratejilerinde, marka konumlandırmalarında, müşteri ilişkileri yönetiminde ve iş işleyişlerinde tamamlayıcı ve hatta lider bir rol üstlendiğini belirtmiştir. Aynı zamanda firmaların varlıklarını gerçekleştirebilmesi, günümüzde artık dijitalleşmeye dayandığını ve dijital dönüşüm konusunda firmaların ulaştıkları bilgiyi içselleştirerek hayata geçirmeleri ve küresel bir marka vizyonuna sahip olmaları, sürdürülebilir varoluşlarını gerçekleştirmeleri için tartışmasız en büyük gereklilik olduğuna değinmiştir.

Banger (2018), Endüstri 4.0 Uygulama ve Dönüşüm Rehberi başlıklı kitabında, Endüstri 4.0 ekseninde dijital dönüşüm sürecini ele almıştır. Endüstri 4.0'ın, yaşamın tüm alanlarını dönüştürecek olmakla birlikte ağırlıklı olarak üretim sektörlerini ilgilendirdiğine, diğer yandan ise üretim dünyasında Endüstri 4.0 olgusunu kuşatan önemli kuşku ve belirsizlik halkaları olduğuna değinmiştir. Bir Endüstri 4.0 haritası ile bugünden yola çıkmanın, işletmenin kısa, orta ve uzun vadeli, kazançlı gelişimi açısından önemli olduğunu ve her yeni yatırım gibi Endüstri 4.0'ın da işletme yönetiminin yeni stratejilerinin bir çıktısı olarak gündeme geleceğini belirtmiştir.

Büyükuslu (2021), Sürdürülebilir Kalkınma ve Endüstri 5.0 başlıklı kitabında, Sürdürülebilir yaşamı ekonomik, sosyal (toplumsal) ve ekolojik sürdürülebilirlik olarak ayırmıştır. Pandemi ile birlikte yeni dünya düzenine geçildiğini ve dijital teknoloji devrimi, dijital dönüşüm, üretimin, ekonominin ve sosyal yapının transformasyonu, tüketicinin artan gücü küresel rekabetin ve küresel korumacılığın eş zamanlı olarak kızışması ve aynı zamanda küresel ısınma ve küresel iklim değışikliğinde gelinen nokta özellikle kamusal alanda ve özel sektörde-endüstride değışim ihtiyacının arttığını belirtmiştir.

Schwab (2021), Dördüncü Sanayi Devrimi adlı kitabında, yapay zekâ , robotik, nesnelerin interneti, özerk taşıtlar, 3D yazıcılar, nanoteknoloji, biyoteknoloji, malzeme bilimi, enerji depolama ve kuantum bilgi işlem gibi yeni teknolojik atılımların çeşitli alanlarda iç içe geçeceğini belirtmiştir. Aynı zamanda yeni iş modellerinin ortaya çıktığını ve yerleşik kuruluşların bozulmaya başladığını belirtmiştir.

Öztuna (2017), Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ile alışma Yaşamının Geleceği adlı kitabında, Birinci sanayi devriminden itibaren insanların yaşamının neredeyse her konuda değıştiğini ve çalışma dünyasında makinelerin ortaya çıkışı, seri

üretim ve elektriğin üretimde kullanılması, sonrasında ise elektronik ve bilişim sistemlerinin sanayide kullanılması ile birlikte değişim ve ilerlemenin sürdüğünü dile getirmiştir.

Atılgan (2020), Dijital Okuryazarlık Boyutuyla Dijital Dünyanın Yeni Kavramları adlı kitabında, Dijital teknolojilerin, bireyler, topluluklar ve toplumlar arasında dijital bir uçurum oluşturduğunu dijital okuryazarlık yetisi kazanamayan bireylerin, teknolojinin ve dijital dünyanın tüm faydalarından mahrum kaldığını bu sebeple dijital çağda, dijital okuryazar olmanın zorunlu olduğunu dile getirmiştir.

Banger (2018) Endüstri 4.0 Ekstra adlı kitabında ise, yeni teknolojik gelişmeleri ve bunların iş dünyasına yansımaları ele almış, Endüstri 4.0 açısından önemli varsaydığı, sistem entegrasyonu, otonom robotlar, büyük veri ve analitikler, bulut bilişim ve artırılmış gerçeklik gibi konulara değinmiştir.

Acar (2020), Dijital Dönüşümde Yeni Yetkinlikler adlı kitabında, Dijital dönüşümün dünyadaki seyri ile birlikte, işgücü piyasalarında özellikle istihdam açısından şimdi ve gelecekte öngörülen yansımaları ve dijital dönüşümün işletme stratejileri ve işgücü piyasalarında yansımaları, işletmelerin İK süreçlerinde getirdiği yenilik ve değişiklikler, bu süreçte ortaya çıkan yeni yetkinlikler ve bunların tespitinde yeni seçim yöntemlerini ele almıştır.

Sarı (2020), Endüstri 4.0 Teknoloji ve Üretim Yönetimi adlı kitabında, Dijital dönüşümü başarmak için gereken hassas robotların, otonom taşıma araçlarının ve üç boyutlu yazıcıların satın alınmasının yeterli olmadığını aynı zamanda ihtiyaç duyulan dönüşümün ve değişimin çok daha derin olması gerektiğini ve tüm girişime yayılmasını istediğini ve bununla birlikte Endüstri 4.0 ve dijitalleşmenin yalnızca bir terim değil, iş dünyasındaki büyük bir değişime yönelik eğilim olduğundan bahsetmiştir. Değer zincirlerinin yeniden yapılandırılması da Endüstri 4.0'ın bir ihtiyacı olarak görüldüğünü ve tüm ekonomik düzeni etkilediğini ifade etmiştir.

Acar (2023), Dijitalleşme Farklı Bakış Açılıyla Güncel Çalışmalar başlıklı kitabında, Dijitalleşmenin en çok etkilediği alanlar arasında ekonominin yer aldığını belirtmiştir. Modern ekonominin şekillenmesinde ve gelişmesinde dijitalleşme sürecinin önemli rol oynadığını, dijitalleşme süreciyle birlikte üretim, Endüstri 4.0 olarak tabir edilen dijital endüstrileşmeyle beraber tüm ekonomik yapıların etkilendiğini dile getirmiştir. Sonuç olarak, Çelik (2023, s.75) söz konusu kitapta bölüm yazarı olarak;

bilgi ve iletişim teknolojilerinin en önemli göstergelerinden biri olan dijitalleşmenin ülke makroekonomik göstergelerinden iktisadi büyüme üzerinde olumlu katkılarının olduğu ve büyümenin sürdürülebilirliği açısından teknolojik gelişmelerin hayati önem taşıdığı tespitinde bulunmuştur.

Öz (2020), Teknolojik Ve Dijital Dönüşüm Ekonomiye, Sektörlere ve Mesleklere Etkileri adlı kitabında, teknolojik ve dijital dönüşümün yarattığı yeni bir ekonomi paradigmasına değinmiştir. Bu çalışmasında yeni bir kavram olan “Teknolojistik” ve “Genel Teknoloji ve Dijital Dönüşüm Teorisi” konularını ele almıştır. Sonuç olarak, Tuna ve Güz (2023, s.13) söz konusu kitapta bölüm yazarları olarak; yeni paradigmanın sadece ekonomi alanında değil, aynı zamanda siyasal ve sosyolojik hayatı da önemli ölçüde etkilediğini, siyasal istikrar sağlanmadığı sürece her zaman risk oluşturabileceğini ve serbest ticaretin ön gördüğü kuralların her zaman geçerli olmadığını, ülkeleri bekleyen savaş, gelir dağılımı ve refahın bölüşümünde ortaya çıkan adaletsizliklerin olabileceği değerlendirmesinde bulunmuşlardır.

Topçu (2020, s.3) söz konusu kitapta bölüm yazarı olarak; Sanayi devrimi sonrası gelişen endüstriyel üretim tarzının şekillendirdiği ekonomik ve bireysel ilişkilerin kural ve kaideleri, son yıllarda internet, yapay zekâ uygulamaları, sosyal ağlar gibi dijital aktörlerin gündelik yaşamın içerisine girmeye başlamasıyla yeniden şekillenmeye başladığını dile getirmiştir. Aynı zamanda dönüşümün en önemli gelişmelerine değinen Topçu, bilginin kullanılmasına vurgu yapmıştır. Bilgi, başka alandaki bilgiler ile ilişkilendirilerek yeni bilgiler üretme sürecini hızlandırdığını, üretilen bu bilgilerin üretim sistemlerinden iletişime, bilgisayardan robotik yazılımlara, finans sektöründen bankacılık sistemine ve e-ticaretten insanlara ücretsiz sunulan sosyal medya teknolojilerine dönüştürerek yeni değerler, ürünler yaratan işletmeler ve ülkeler rakiplerine göre avantajlı duruma geçeceği hakkında değerlendirmede bulunmuştur.

Babacan (2019), Dijital Dönüşüm Ekseninde İşletme Uygulamaları adlı kitabında, dijital dönüşümün bileşenlerini ele almış, dijital dönüşüm kavramı, büyük veri ve paylaşım ekonomisi konularından bahsetmiştir.

Telli ve Aydın (2020), Dijital Dönüşüm adlı kitabında, iş dünyasında yaşanan dijital dönüşüm endüstrilerinden bağımsız olarak değerlendirilmiş, uygulamalarda dijitalleşme yönündeki gelişim ve uyum süreçlerini ele almış, işletmelerin, yöneticilerin ve çalışanların gelişimi için dijital teknolojilerin nasıl kullanılabilceği ve bunların ne



yönde faydalar üreteceği hakkındaki konularına değinmiştir. Sonuç olarak; Telli ve Altun (2020, s.73), söz konusu kitapta bölüm yazarları olarak; yaşanan dijital dönüşümün, kişi, kurum ve toplumları süreç, tarz, model, sistem, iş akışı ve kurallar silsilesi gibi çeşitli yönlerden etkilediği, bu etkilerin sonucu olarak da müşteri, çalışan, kamusal uygulama, toplum hatta bireylerin değiştiği, buna hazırlık için ise bir dijital dönüşüm stratejisine ihtiyaç duyulduğu konusunda değerlendirmede bulunmuşlardır.

#### **2.1.4. Eğitim Çalışmaları**

Akademik alanda yapılan çalışmalar makale, tez ve kitaplarla sınırlı değildir. Birçok üniversitenin eğitim müfredatında dijital dönüşüm konusunu ele alan dersler yer almaktadır. Bazı üniversiteler ise konuyu sürekli eğitim veya uzaktan eğitim merkezleri aracılığıyla eğitim veya sertifika programları çalışmaları yapmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan incelemede yirmiden fazla üniversitede dijital dönüşüm konusunu ele alan dersin müfredatta yer aldığı görülmüş olup bazı üniversiteler yüksek lisans programında da bu derse yer vermişlerdir.

### **2.2. Kurumsal Çalışmalar**

Dijital dönüşüm, niteliği gereği, kayıtsız kalınabilecek bir konu değildir. Bu sebeple, hem en büyük organizasyonlardan birisi olarak nitelendirilebilecek olan devlet hem de bu yapının içinde birer iktisadi birim olarak yer alan işletmeler bu konuya daima ilgi göstermişlerdir. Bu bölümde Türkiye’de dijital dönüşüme ilişkin yapılan bazı kurumsal çalışmalara değinilecektir.

#### **2.2.1. Kamu Kurumları**

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından sanayinin dijital dönüşümüne yönelik olarak belirlenen ulusal politika çerçevesinde yapılan çalışmalar kapsamında, ilgili sivil toplum kuruluşları ve kamu kurum ve kuruluşları ile toplantılar gerçekleştirilerek mevcut durum ve dünyadaki gelişmeler, ülke politika ve stratejileri incelenerek, ilgili tarafları kapsayıcı “Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu” adıyla bir platform oluşturulmuştur. Platform 2016 Aralık ayında faaliyetlerine başlamıştır.

Platform ile birlikte imalat sanayinin dijital dönüşümü için üretim kapasitesinin güçlendirilmesi, teknoloji üretimi ve etkin biçimde kullanımı için profesyonel yetkinliklerin artırılması planlanmıştır.

Sanayi bakanlığı 2018 yılında önemli bir çalışma yaparak “Dijital Türkiye Yol Haritası”nı hazırladı. Belge, imalat sanayisinin rekabet gücünün artırılması, dijital dönüşüm sürecinin etkin şekilde planlanması ve gerçekleştirilmesi için Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı öncülüğünde, kamu ve özel sektörden ilgili paydaşların katkısıyla hazırlandı.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2016 yılında yaklaşık 10.000 işletmeyle saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmasında işletmelerin dördüncü sanayi devrimi unsurlarına ilişkin farkındalık seviyeleri de tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda en yoğun bilgi sahibi olunan alan üç boyutlu yazıcı (eklemeli imalat) teknolojileri olmuştur. Büyük veri ve nesnelerin interneti hususlarında bilinirliğinin düşük olduğu görülmektedir. İşletmelerin bu konudan haberdar olanlarının ise bu teknolojik unsurları işletmelerinin geleceği için önemli görme oranları düşüktür.

TÜBİTAK da dijital dönüşüm amacıyla çalışmalar yapmaktadır. Akıllı üretim sistemlerine yönelik öncü ve kritik teknolojilerdeki mevcut durumun ve ihtiyaçların saptanması amacıyla TÜBİTAK tarafından Haziran 2016’da, ilgili teknolojik alanlarda TÜBİTAK’tan Ar-Ge desteği almış olan yaklaşık 1000 özel sektör kuruluşuna kapsamlı bir anket uygulanmıştır. Ankette kuruluşların Ar-Ge ve akıllı üretimle alakalı ilgi ve entegrasyon seviyelerini ölçmeye yönelik sorulardan oluşan bölümlerin yanı sıra; Ar-Ge ve uluslararası işbirliği ihtiyaçları, ilgili teknolojiler bazında ulusal yetkinlik, firma seviyesinde ve ulusal seviyesinde etki potansiyeli değerlendirmeleri de yer almıştır.

Kavram çalışması, anket çalışması ile yapılan mevcut durum değerlendirmesi ve paydaşlarla yapılan çalıştayların çıktıları bir arada değerlendirilerek akıllı üretim sistemlerine yönelik çok katmalı teknoloji yol haritası hazırlanmıştır.

TÜİK tarafından, girişimlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım oranları ve bu teknolojilere entegrasyonlarının ölçülmesi amacıyla, 2005 yılından bu yana Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Anketi gerçekleştirilmektedir.

Bu araştırma ile aşağıdaki alanlarda veri derlenmektedir:

- a. Bilişim teknolojileri ve bunların girişimlerde kullanımı, kullanımın önündeki engeller
- b. İnternet ve diğer ağlar (İnternet kullanımı, genişbant bağlantı, web sitesi vb.)
- c. e-Ticaret
- d. Girişimlerin bilişim teknolojilerine entegrasyonları ve bunun etkiler

Kamuda yapılan önemli çalışmalardan birisi de kamu hizmetlerinin sunumu için kurumların dijital dönüşümü amacıyla yapılan çalışmalardır. Gelişen teknolojiler, toplumsal talepler ve kamu sektöründeki reform eğilimleri doğrultusunda, farklı kurumlar altında ayrı ayrı sürdürülen dijital dönüşüm (e-Devlet), siber güvenlik, milli teknolojiler, büyük veri ve yapay zekâ ile ilgili çalışmaların tek çatı altında toplanması amacıyla, 10 Temmuz 2018 tarihinde T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi kurulmuştur.

Kurumun vizyonu; “Dijital teknolojilerin kullanımı yoluyla kamunun iş süreçlerini kolaylaştırmak, vatandaşlarımızın kamu hizmetlerine erişimlerini artırmak ve yenilikçi yaklaşım ile yerli ve millî teknolojilerimizi dünyanın her yerinde vazgeçilemez kılmak, vatandaşlarımızın verilerinin topraklarımız gibi korunmasını sağlamak ve dijital ülkemizin çağın nimetlerinden hak ettiği payı almasını sağlamak” şeklinde açıklanmıştır.

KOBİ’lerin dijital dönüşümüne yönelik önemli bir çalışma da KOSGEB tarafından başlatılmış ve Ocak 2023’ten itibaren KOBİ’lere yönelik dijital dönüşüm danışmanlığı desteği verileceğini açıklamıştır. KOSGEB ile TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsünün (TÜSSİDE) işbirliği hayata geçirilen projenin içeriği ise, imalat sanayisinde faaliyet gösteren KOBİ’ler için dijital dönüşüm danışmanlığı desteği kapsamında, yetkili dijital dönüşüm danışmanlarının işletmeleri ziyaret ederek öncelikle dijitalleşme durumlarını tespit edecek ve ardından dijital dönüşüm planlamalarını yapacaklardır. Dijital dönüşüm değerlendirme ve yol haritası danışmanlığı almak isteyen işletmeler de başvuru yaparak bu destekten faydalanabilmektedir (KOSGEB).

### 2.2.2. Sivil Toplum Kuruluşlarında Yapılan Çalışmalar

Üniversiteler ve kamu kurumları ile birlikte sivil toplum kuruluşları ve meslek kuruluşları da konu dijital dönüşümle ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu kuruluşlara en güzel TÜSİAD ve TOBB örnek verilebilir.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) odalar ve borsalar arasındaki birlik ve dayanışmayı temin etmek, mesleğin gelişmesini sağlamak, oda ve borsa mensuplarının meslekî faaliyetlerini kolaylaştırmak, ülkenin kalkınması, ekonominin gelişmesi için gerekli çalışmaları yapmak amacıyla kurulan, tüzel kişiliğe sahip, kamu kurumu niteliğinde meslek üst kuruluşudur.

TOBB, üyelerinin sorunlarına çözümler üretmek amacıyla çalışmalar yapmakta, yurt içi ve yurtdışı iş birlikleriyle birlikte, eğitim ve seminer gibi çeşitli faaliyetler yürütmektedir. Özellikle KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerine destek olmak amacıyla uygulamaya koyduğu “Akıllı KOBİ” platformu, KOBİ'lerin dijitalleşme sürecine destek veren önemli bir alandır.

1971 yılında kurulan TÜSİAD ise Türkiye'nin önde gelen girişimcilerinin ve iş dünyası yöneticilerinin oluşturduğu gönüllü bir iş dünyası kuruluşudur. TÜSİAD iş dünyası ve ülke ve dünya ekonomisi için mevcut durumu analiz eden geleceği tahmin ve inşa etmeye yönelik çalışmalar yapmakta, raporlar hazırlayıp iş dünyasının ve politika yapımcıları bilgisine sunmaktadır.

TÜSİAD, “2016 Türkiye'nin Sanayi 4.0 Dönüşümü (2016)”, “Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı Raporu (2016)”, “TÜSİAD - BCG Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği (2017)”, “Blokzincir Potansiyelinin Keşfi – 2018 Yılı Türkiye Blokzincir Araştırması (2019)”, “İş Hayatında Blok Zinciri (2020)”, “Girişimler İçin Bilişim Teknolojilerinden Faydalanma Skoru 2019 (2020)”, “Mesleki ve Teknik Liselerde Sanayi 4.0 için STEM Eğitimi (2020)”, “2020 Türkiye Siber Risk Algı Araştırması (2020)”, “İnovasyon ve Dijital Dönüşüm Çalıştayı Sonuç Raporu (2020)” gibi dijital dönüşüme ilişkin birçok çalışmayı ortaya koymuştur.

### 3. BİBLİYOMETRİ

Bilimsel çalışmalar her geçen gün artmaktadır ve bugün sayıları bir insanın veya bir ekibin kontrol ve takip edebileceği sınırları çoktan aşmıştır. Bu çalışmaların kaydedilmesi, saklanması ve sınıflandırılması önemli bir alan olarak karşımıza çıkmıştır. Bibliyometri ilk zamanlarda bilimsel çalışmaların arşivlenmesi ve istatistiksel sonuçlarının ortaya konulması amacıyla ortaya çıkmış olsa da bugün bilgi sistemlerindeki gelişmeler ve artan bilimsel üretime paralel olarak çok daha fazla bilgiler elde etmeye ve çıkarımlar yapmaya imkan tanıyan bir alan haline gelmiştir.

Bu bölümde bibliyometri ve bibliyometrik yöntemler hakkında bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca dijital dönüşüm alanında yapılan bazı bibliyometrik çalışmalardan örnekler yer almaktadır.

#### 3.1. Enformasyon ve Enformetri

Tarım toplumunda toprak, sanayileşmiş toplumda makineleşme yaşam düzeyini yükseltmede temel unsurlar olmuştur. Enformasyon çağını yaşayan bugünün toplumu için de enformasyon, her alanda çok önemli bir rol oynamaktadır. Bilginin artması ve teknolojik gelişmelerle birlikte bir kaynaktan çıkan bilgi başkaları tarafından zaman kaybedilmeden kullanılmak istenmesi, haberleşme ve ona konu olan enformasyonun önemini arttırmıştır. Bu şekilde önemli hale gelen enformasyon kısaca, istenen veya aranan bilgidir.

Enformetri alanyazında genel tanımıyla, sadece kayıtlı ve bibliyografik içeriklerde değil herhangi bir formdaki bilginin ve herhangi bir sosyal grubun niceliksel yöntem çalışması olarak geçmektedir. Egghe (2005), enformetri çalışmalarının aslında 19.yy'ın ilk yarısında Lotka (1926), Bradford (1934) ve Zipf (1949) tarafından yapılan ve kendi adlarıyla anılan bibliyometrik yasaların çıktığı çalışmalarla başladığını öne sürmüştür (Ukşul, 2016 s.21). Enformetri kavramının ilk tanımını Blackert ve Siegel ve Nacke tarafından yapıldığını, popülaritesini ise Egghe ve Rousseau'nun 1987 yılında düzenlediği enformetri konferanslarında kazandığını belirtmiştir. Bawden ve Robinson (2012) ise kavramın İngiliz bilgi bilimcisi Bertie Brookes tarafından popüler hale getirildiğini ileri sürmektedir (Bawden ve Robinson, 2012 s.165).

Egghe (2005), enformetriyi, bibliyometriyi ve bilimetriyi kapsayan, bilgi bilimiyle ilgili bütün ölçübilim çalışmaları olarak tanımlamıştır (Ukşul, 2016 s.21). Her türlü formattaki bilginin sayısal olarak değerlendirildiği bir bilim alanı olarak tanımlanabilecek olan Enformetri, şemsiye terim olarak, bibliyometri (bibliometrics), bilimetri (scientometrics), librametri (librametrics), webometri (webometrics), altmetri (altmetrics) kavramlarını içine alır. Bu kavramlar, bilimsel konuların, olayların, bilgi ve çıktıkların, bilim insanlarının ulusal ve evrensel bilime katkılarını, bilimsel verimliliklerini sayısal ifadelerle ortaya koymaktadır. Bibliyometri, yayınlanmış belgelerin niceliksel yönlerinin incelenmesi; webometri (aynı zamanda webliometri veya sibermetrik olarak da adlandırılır), web kaynaklarının niceliksel yönlerinin incelenmesi ve scientometri, akademik disiplinlerin büyümesi ve değişiminin niceliksel çalışmasıdır (Bawden ve Robinson, 2012 s.165).

### **3.2. Bibliyometri**

TÜBİTAK bibliyometriyi; “belirli bir alanda belirli bir dönemde ve belirli bir bölgede kişiler ya da kurumlar tarafından üretilmiş yayınların ve bu yayınlar arasındaki ilişkilerin sayısal olarak analizidir” şeklinde tanımlamaktadır. Bibliyometri, yayınların ya da belgelerin yazar, konu, yayın bilgisi, atıf yapılan kaynaklar vb. gibi belirli özelliklerinin niceliksel olarak analizi ile ilgilidir. Elde edilen bibliyometrik verilere dayanarak çeşitli disiplinlerde bilimsel iletişim sürecinin nasıl gerçekleştiği araştırılabilir (Al ve Tonta, 2004, s. 23).

İlk bibliyometrik çalışma 1927 yılında Gross & Gross tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar alıntılar ve kaynaklar için Journal of the American Chemical Society'yi incelediler. Sonuçlar, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir üniversite kütüphanesinin dergi aboneliği ve satın alma politikası geliştirmesine katkıda bulundu (Al ve Tonta, 2004, s. 23). İletişim disiplininde gazeteciliğe ilişkin ilk bibliyometrik çalışma Schramm'ın (1957) Yirmi Yıllık Gazetecilik Araştırması çalışmasıdır. Bunu farklı dillerde ve ülkelerde iletişim konusunda çok sayıda bibliyometrik çalışma takip etmiştir (Turan vd. 2023).

Bibliyometri ilk olarak, “istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin kitaplara ve iletişimin diğer araçlarına uygulanması” olarak Pritchard (1969) tarafından tanımlanmış, yine aynı tarihte “kaydedilen araştırmaların ve bununla bağlantılı davranışların

özelliklerinin nicel işlemleri” olarak Fairthorne (1969) tarafından yorumlamıştır (Pritchard, 1981). Schrader (1981) ise bibliyometrinin tanımını daha da sadeleştirerek “kaydedilen araştırmalar üzerine bilimsel çalışma” olarak yapmıştır (Ukşul, 2016, s. 9).

Pritchard (1972) daha sonraki makalesinde bibliyometriye daha çok açıklık getirmiş ve onu bilgi transfer sürecinin “ölçme bilimi” olarak açıklamış ve bibliyometrinin amacının bu süreci analiz ve kontrol etmek olduğunu yazmıştır. Buna göre, Pritchard bibliyometrinin tanımı ve amacındaki ortak kavramın “ölçme” olduğunu ve bibliyometrinin bilgi aktarma sürecindeki süreç değişkenlerini ölçen bir bilim olduğunu iddia etmiştir (Sengupta, 1992). Potter da (1981) bibliyometriyi yazılı iletişime dair her türlü yayın örneğinin ve yazarlarının incelenmesi ve ölçülmesi olarak tanımlamıştır. Daha kapsamlı ve geniş bir tanımı yapılacak olursa, bibliyometri; basılı dergi, kitap, makale gibi bilimsel yayınların yazar, alan, konu, atıf, kurum, ülke gibi bilgilerinin matematiksel ve istatistiksel araçlarla nicel analizinde kullanılan ve ilgili disipline, alana, konuya, kurumlara, ülkelere, yazarlara, yazarlar arası işbirliğine ilişkin bazı ipuçları veren yöntemler bütünü olarak tanımlanabilir (Al ve Tonta, 2004).

Bibliyometri sayesinde ülke, yazar ve bir disipline ait ilişkiler nicel verilere dökülerek analiz edilmesi kolay bir hale gelir. Bibliyometrinin sağladığı bu avantaj onun bilim alanında geniş bir yelpazede sıklıkla kullanılmasını sağlamaktadır. Borgman ve Furner da (2002) bibliyometrinin, akademik iletişimin yapısı ve işleyişini tanımlama, açıklama, değerlendirme ve tahmin etmede güçlü araçlar sunduğunu bu nedenle de çok yaygın bir alanda özellikle sayısal yöntemlere dayanan bilim dallarında yoğun bir biçimde kullanıldığını söylemektedir (Ukşul, 2016, s. 10).

### **3.2.1. Bibliyometrik Analiz**

Bibliyometrik analiz, büyük hacimli bilimsel verileri araştırmak ve analiz etmek için kullanılan hassas bir yöntemdir. Bibliyometrik analiz, belirli bir konu üzerinde daha önce yapılan çalışmaları istatistiksel yöntemlerle analiz ederek araştırma öğelerinin performansını ve bu çalışmaların birbirleriyle olan ilişkisini ortaya çıkarır. Bu sayede literatür alanının bibliyometrik analiz için kilit noktaları belirlenebilmektedir.

Bibliyometrik yöntem, ilk dönemlerde daha çok yayınların performansı üzerine sonuçlar çıkarmak için kullanılmıştır. Günümüzde de bilimsel dergilerin niceliksel ve

niteliksel kriterlerini analiz ederek sonuç veren literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilimsel yayınların bibliyometrik analizi genellikle seçilmiş yayınların veya belirli bir konunun analiz edilmesiyle yapılır. Bibliyometrik çalışmalar bilimsel dergilerin çeşitli bibliyometrik özelliklerinin (konu, katkıda bulunan kurum, yıl, anahtar kelimeler, yazar sayısı, referans sayısı, alıntı sayısı vb.) incelenmesine olanak sağlar. Bu göstergelerden elde edilen bulgular, derginin yayın geçmişinin çeşitli karşılaştırmalarla ele alınması ve gelecekteki yayın politikası ve stratejisinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır (Turan vd. 2023).

Bibliyometrik analiz, hacimli ve henüz yapılandırılmamış bibliyografik verileri anlamlandırarak köklü alanları ve kümülatif bilgileri elde etmeyi sağlar. Belirli bir alan üzerine yapılan çalışmaların zaman içerisinde değişimleri tespit ederken, o alanda ortaya çıkan yeni araştırma alanları ve konularına da ışık tutar (Donthu vd., 2021, s.285).

Kurutkan ve Orhan'a (2018, s.8) göre bibliyometrik analizin amacı, belirli bir alandaki çalışmaların en çok alıntı yapılan alanlarını göstermek ve yazarlar, dergiler, kurumlar ve ülkeler arasındaki işbirliğinin görsel bir haritasını sağlamaktır. Diğer bir ifadeyle bibliyometrik analizin amacı, ilgili konuya ilişkin çalışmaları verimlilik, etkililik ve verimlilik açısından sıralamak ve bu çalışmalar arasındaki bağlantıyı göstermektir.

Bibliyometrik analiz, araştırmacıların bir alanda yazılmış tüm yazını belirli veriler altında topluca analiz etmesine yardımcı olmakta ve araştırmacıların yüzlerle hatta binlerle ifade edilecek şekilde çok sayıdaki belgeyi sayısal ve ilişkisel olarak analiz ederek sonuçlar elde etmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda yayımlanan belgelerin ve yazarların performansını ve birbiriyle olan ilişkilerini ortaya koyma imkanı sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışmaların hangi alanlarda yoğunlaştığının ve hangi alanlarda, ne tür çalışmalara ihtiyaç olduğunun tespitini yapmayı da mümkün kılmaktadır.

Akademide bibliyometrik analiz, makale ve dergi performansında ortaya çıkan eğilimleri, işbirliği modellerini ve araştırma bileşenlerini ortaya çıkarmak ve mevcut literatürdeki belirli bir alanın entelektüel yapısını tespit etmek gibi çeşitli nedenlerle kullanılır. Bibliyometrik analiz, büyük hacimli yapılandırılmamış verileri titizlikle anlamlandırarak, köklü alanların evrimsel nüanslarını ve kümülatif bilimsel bilgiyi ortaya çıkarmak ve haritalamak için kullanışlıdır. Bu nedenle, iyi yapılan bibliyometrik



çalışmalar, bir alanı yeni ve anlamlı yollarla ilerletmek için sağlam temeller oluşturabilir. Böylece akademisyenlerin tek noktadan genel bakış elde etmelerini, bilgi boşluklarını belirlemelerini, araştırma alanına yönelik fikirler ve bilgiler elde etmelerini, alana yönelik katkılarını konumlandırmalarını sağlar ve güçlendirir.

Bibliyometrik analiz şu adımlardan oluşur:

Adım 1: Bibliyometrik çalışmanın amaçlarını ve kapsamını tanımlamak

Adım 2: Bibliyometrik analiz tekniklerini seçimi

Adım 3: Bibliyometrik analiz için verilerin toplanması

Adım 4: Bibliyometrik analizin yapılması ve bulguların rapor edilmesi

Bibliyometrik yöntemler veya "analiz" artık bilimsel uzmanlık alanı olarak sağlam bir şekilde yerleşmiştir ve özellikle bilimsel ve uygulamalı alanlarda araştırma değerlendirme metodolojisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Yöntemler, bilimin çeşitli yönlerini incelerken ve ayrıca kurumların ve üniversitelerin dünya çapındaki sıralamalarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yeterli sayıda çalışma tamamlanmış ve ortaya çıkan literatürle birlikte bibliyometrik yöntemin kendi metodolojisini kullanarak analiz edilmesi artık mümkün hale gelmiştir (Ellegaard ve Wallin, 2015).

### **3.2.2. Bibliyometrik Analizin Boyut ve Unsurları**

Bibliyometrik analiz temel olarak iki boyutta ele alınır. Performans analizi, ilişki analizi. Performans analizi yazar, yayın, kaynak ve ülke gibi temel değişkenlerin istatistik ve sıralama başarısını gösteren analizlerdir. Bir yazarın yayın sayısı veya kendisine yapılan atıf sayısı gibi farklı kriterlerle değerlendirilerek başarıları ölçülebileceği gibi benzer bir analiz bir dergi için de yapılabilecektir. Böylece bir alanda en çok yayın yapan veya en çok atıf alan yazar, dergi, yayın, kuruluş veya ülke tespit edilebilecektir.

İlişki analizi ise yazarların yayınların, dergilerin, kuruluşların veya ülkelerin birbirleri ile olan ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yapılır. Hangi yazarın hangi yazarla ortak çalıştığı, hangi yazarın hangi yayın evi veya kuruluş ile ilişkisinin olduğu gibi birçok ilişkiyi tespit etmek mümkün olacaktır. İlişki analizinde en fazla ilişkili olan

unsurlar en az ilişkili olan unsurlara doğru listeleme yada haritalama yöntemi ile ortaya konulur. Burada temel amaç bir ilişkinin varlığını tespit etmekten ziyade bir unsurun (örneğin bir yazarın) en fazla hangi unsur ile (örneğin en fazla hangi yazarla) ilişkisinin olduğunu tespit etmektir.

**Tablo 7:** Bibliyometrik analiz iki boyutu ve alt unsurları

<b>Performans Analizleri</b>	<b>İlişki Analizleri</b>
En fazla yayın yapan yazarlar	Yazar-Yazar ilişki analizi
En fazla atıf alan yazarlar	Yazar ortak atıf analizi (author co-citation analysis)
Yazarlar metrik değeri (h, g, m indeks)	Doküman ortak atıf analizi (document co-citation)
En fazla yayın yapan dergiler	Yazar-Yayın analizi
En fazla atıf alan dergiler	Yazar-İlişkili kuruluş Analizi
Dergiler metrik değeri (h, g, m indeks)	Yazar-Konu (bilim alanı) analizi
En fazla atıf alan makaleler	Yazar-Ülke Analizi
En fazla yayın yapan ilişkili kuruluşlar	Dergi-Konu (bilim alanı) Analizi
En fazla atıf alan ilişkili kuruluşlar	Dergi-İlişkili Kuruluş analizi
Kuruluş metrik değeri (h, g, m indeks)	Dergi-Ülke analizi
En fazla yayın yapan ilişkili ülkeler	İlişkili kuruluş-İlişkili ülke analizi
En fazla atıf alan ilişkili ülkeler	Kelime analizi
Ülkeler metrik değeri (h, g, m indeks)	Ortak kelime analizi (Co-Word analysis)

Yukarıda görüldüğü gibi performansın temel ölçütleri yayın sayısı ve atıf sayısı üzerine şekillenmektedir. Performans ölçümüne ilişkin kullanılan temel ölçülerden (metrik) olan h-indeks ve etki faktörü gibi göstergeler de bu iki değişken üzerinden hesaplanmaktadır.

### **3.2.3. Bibliyometrik Göstergeler (Metrikler)**

Bilimsel çalışmaların ve kaynakların analizini yapmak amacıyla birçok teknik geliştirilmiş ve gösterge ortaya konulmuştur. Bu göstergelerin temel amacı, bir unsuru daha sağlıklı değerlendirmek için bazı metotlar kullanarak sayısal değerler ortaya

koymaktır. Bibliyometrik analizde kullanılan metrikler temel olarak yayın (makale) sayısı ve atıf sayısı olmak üzere iki değer üzerine odaklanmaktadır. Diğer metrikler ya bu iki göstergenin farklı şekilde formüle edilmiş halidir ya da bu ikisi dışında çok az dikkate alınan göstergelerdir.

### 3.2.3.1. Atıf Analizi

Atıf analizi, bir makaleye, yazara veya dergiye sık sık atıfta bulunuluyorsa ilgili literatürde nispeten güçlü olduğu hipotezine dayalı bir etki ölçüsü olarak kabul edilmektedir

Temelde atıf analizine dayanan bibliyometrik analizde kullanılan göstergelerden bazıları şu şekildedir;

*Atıf Sayısı*; Bir yayın çalışmasında kendinden önceki başka bir yayın çalışmasına değinilmesine atıf (citation) denir. Atıf Sayısı, bir kaynağın bugüne kadar aldığı alıntılarının sayısıdır. Kaynak bir kurum, bir araştırma grubu veya bireysel bir araştırmacı olabilir. Atıf davranışı disiplinler arasında farklılık gösterir. Alan dışı normalleştirilmiş bir ölçüm olarak Atıf Sayısı yalnızca benzer disiplinlerden elde edilen araştırma çıktılarıyla karşılaştırma yapmak için kullanışlıdır.

*Atıf oranı*; Yazar, doküman ya da derginin belirli bir periyotta aldığı atıf sayısı ise “atıf oranı” kavramı ile ifade edilmektedir.

*Atıf ağı*; Bir grup yazar, yayın, dergi ve konu arasındaki atıf ilişkisi atıf ağı olarak ifade edilir.

*Anımsalılık indeksi*; Bir dergide o yıl alınan atıfların, aynı yıl dergide çıkan yayınlara bölünmesiyle elde edilen değere anımsalılık indeksi (immediacy index) denir (tübitak).

*H-Göstergesi*; Araştırmacıların performansını değerlendirmede kullanılan önemli bir gösterge H-Göstergesi olarak da bilinen H-İndeks (H-Index)'tir. Yazar değerlendirmesinde kullanılan H-göstergesi Jorge E. Hirsch tarafından 2005 yılında her bilim insanının araştırma performansını değerlendirmek için önerdiği göstergedir (tübitak). Endeks son zamanlarda akademik bir derginin yanı sıra bölüm, üniversite veya ülke gibi bir grup bilim insanının üretkenliği ve etkisine de uygulanmaktadır (Jones vd. 2011). H -indeksi, söz konusu yazarın/derginin her biri en az h kez atıf yapılan en az

h makale yayınlamış olması koşuluyla h'nin maksimum değeri olarak tanımlanır. Endeks, toplam alıntı veya yayın sayısı gibi daha basit ölçümleri geliştirmek üzere tasarlanmıştır (Hirsch, 2005). Başlangıçta yazarlara yönelik olmasına rağmen, H-indeksi herhangi bir belge dizisi için, örneğin bir ülkenin, bir kurumun veya bu konuda bir derginin yayın çıktısı hesaplamada, kullanılabilir (Jones ve diğ. 2011).

*G-indeksi*; Leo Egghe (2006) tarafından Theory and Practice of the g-index, adlı makalesinde h-indeksinin bir iyileştirmesi olarak önerilmiştir. G-index, çok atıf alan makalelere daha fazla ağırlık verir. Aldıkları alıntı sayısına göre azalan sırada sıralanan bir makale dizisi göz önüne alındığında, g-indeksi (benzersiz) en büyük sayıdır, öyle ki en iyi g makaleleri (birlikte) en az  $g^2$  alıntı alır. Kabaca h, belirli bir “kalite” [alıntı] eşiğine sahip makalelerin sayısıdır; h yükseldikçe yükselen bir eşıktir; g, bu eşiği karşılamada daha az atıf alan makaleleri desteklemek için daha yüksek atıf alan makalelerden yapılan alıntılarının kullanılmasına izin verir. Bu nedenle her durumda g en az h'dir ve çoğu durumda daha yüksektir. Bununla birlikte, h-indeksinden farklı olarak, g-indeksi, yayınlanan tüm makaleler için ortalama alıntı sayısı, yayınlanan makalelerin toplam sayısını aştığında doyuma ulaşır; tanımlanma şekli itibarıyla g-indeksi bu duruma uyarlanmamıştır (library.pitt.edu).

*m-indeksi*; ilk yayından bu yana yıllık h-indeksini görüntüleyen h-indeksinin başka bir çeşididir ve h-indeksinin ilk ve en son yayın arasındaki süreye (yıl) bölünmesiyle elde edilir. M -indeksi  $h / n$  olarak tanımlanır; burada h, h-indeksidir ve n, bilim insanının ilk yayınlanan makalesinden bu yana geçen yıl sayısıdır. H-indeksi kariyer uzunluğu arttıkça artma eğilimindedir ve m-indeksi, bunun bir eksiklik olduğu durumlarda, örneğin bir alandaki ancak çok farklı kariyer uzunluklarına sahip araştırmacıları karşılaştırmak gibi durumlarda kullanılabilir. M-indeksi doğası gereği ilk yayından bu yana kesintisiz araştırma faaliyetini varsayar (harvard.edu).

*Etki faktörü (impact factor, IF)*: Bir dergide o yıl alınan atıfların, önceki iki yılda çıkan yayın sayısına bölümü ile elde edilen değere etki faktörü denir (tübitak). Söz konusu atıflarda sadece önceki iki yıl içinde çıkan yayınlara yapılan atıflar dikkate alınır. Etki Faktörü, belirli bir yılda bir derginin önceki 2 yılda yayınladığı tüm içeriğe yapılan alıntılarının sayısının, dergide önceki 2 yılda yayınlanan alıntı yapılabilir öğelerin toplam sayısına bölünmesiyle tanımlanan ölçümdür. Ancak şurası bir gerçektir ki; belirli araştırma alanlarında, alıntılarının büyük bir kısmı, alıntı yapılmadan 2 yıldan daha uzun

bir süre önce yayınlanmış belgelere yapılmaktadır. Bu alanlarda, Etki Faktörü hesaplamasında kullanılan 2 yıllık yayın aralığı, alıntılama etkinliğinin çoğunu kaçıır ve dolayısıyla bir derginin etkisini tam olarak yansıtmaz. 5 Yıllık Etki Faktörü, belirli bir yıldaki alıntıları önceki 5 yılda yayınlanan belgelere göre ölçerek bu sorunu giderir (Jones ve diğ. 2011). Etki faktörü puanı derginin performansının ölçülmesi amacıyla ortaya çıkmış olsa da bu ölçüm yazarlar için de kullanılmaktadır. Birçok kuruluş yazar değerlendirmesinde etki faktörü puanını dikkate almaktadır. Etki faktörü başka alanlara da uygulanmaya başladığından dergilerin performansının ölçülmesi için kullanılan kavram Dergi Etki faktörü (Journal Impact Factor, JIF) olarak kullanılmaktadır.

*Atıf ortalaması:* Atıf sayısının, yayın sayısına bölünerek elde edilen değere ise atıf ortalaması denir (tübitak).

*Makale başına kaynakla normalleştirilmiş etki (SNIP):* Makale Başına Kaynakla Normalleştirilmiş Etki (Source-normalized Impact per Paper, SNIP), dergi etkisinin sahada normalleştirilmiş bir değerlendirmesidir. SNIP puanları, bir kaynağın ortalama alıntı sayısının ve 'alıntı potansiyelinin' oranıdır. Atıf potansiyeli, bir derginin konu alanı için alması beklenen atıf sayısı olarak ölçülür. Temel olarak, alıntı yapılan bir yayının referans listesi ne kadar uzun olursa, o yayından yapılan alıntının değeri de o kadar düşük olur. Bu nedenle SNIP, farklı yayın ve alıntı uygulamalarına sahip araştırma alanları arasında doğrudan karşılaştırma yapılmasına olanak tanır. SNIP, son üç yıldaki yayınlara bu yılda verilen atıf sayısının son üç yıldaki toplam yayın sayısına bölünmesiyle hesaplanır. SNIP değeri 1,0 olan bir dergi, o alandaki dergilerin ortalama (ortalama değil) alıntı sayısına sahiptir.

*Scimago dergi sıralaması (SJR):* Scimago Journal Rank (SJR), bilimsel dergilerin prestijinin bir ölçüsüdür. SJR puanları dergiler tarafından alınan alıntılarının ağ analizi kullanılarak hesaplanır. Metodoloji, alıntılarının kaynağının yanı sıra alıntılarının sayısını da hesaba katar; yüksek prestijli dergilerden yapılan alıntılar, daha düşük prestijli dergilerden yapılan alıntılardan daha değerlidir. Prestij değeri, makalenin yayınlandığı kaynak derginin alanına, kalitesine ve itibarına bağlıdır.

Scimago dergi sıralaması, İspanya'nın Granada Üniversitesi'nden Felix de Moya tarafından geliştirilen Scopus verilerine dayanan bir ölçümdür. Belirli bir yıldaki alıntıları 3 yıllık bir yayın penceresindeki belgelere sayması ve alıntıları ağırlıklandırması açısından Etki Faktöründen farklıdır: her alıntı eşit şekilde sayılmaz

ancak derginin SJR'sine göre daha büyük veya daha küçük bir değer atanır. Bu prensibe dayalı ölçümlere sıklıkla “prestij” ölçümleri adı verilir: bunlar, alıntılarının nereden geldiğine bakarak bir derginin topluluk içindeki itibarını ölçmeye çalışır. Google PageRank, web sayfalarını sayfalar arasındaki bağlantılara göre sıralamak için benzer bir prensibi kullanır (Jones vd. 2011).

Farklı disiplinlerdeki alıntı davranışlarını hesaba katan SJR, farklı disiplinlerdeki dergiler arasında karşılaştırma yapmak için kullanılabilir. SJR'nin etkisi alanlar arasındaki farkları düzleştirmektir; yani yüksek alıntı alanlarındaki (örn. sinir bilimi, farmakoloji) yapılan alıntılar, düşük alıntı alanlarındaki (matematik, beşeri bilimler) alıntılardan daha az değerlidir.

*Alan ağırlıklı atıf etkisi:* Bir kuruluşun çıktıları tarafından alınan alıntılarının diğer tüm benzer çıktılar tarafından alınan ortalama alıntı sayısına oranıdır. Bu bir kurum, bir araştırma grubu veya bireysel bir araştırmacı olabilir.

*Alan Ağırlıklı Atıf Etkisi,* bir yayının (veya yayın grubunun) aynı yıl ve araştırma alanında benzer yayınların aldığı küresel ortalama alıntılarla karşılaştırılmasına olanak tanır. Bu ölçüm, yayın çıktılarının sayısı, disiplin profili, yaş ve yayın türü kompozisyonundaki farklılıklara bakılmaksızın kuruluşları kıyaslamak için kullanışlıdır;

Örneğin: Alan ağırlıklı atıf etkisinin dünya ortalamasının (yani 1,00) ne ölçüde üstünde veya altında olduğunu gözlemleyerek bir kuruluşun alıntı performansının prestijinin kolayca anlaşılmasını sağlar.

Atıf verilerini, nispeten yeni yayınların aldığı daha az sayıdaki alıntıları doğal olarak hesaba katacak şekilde sunar; böylece son yıllarda atıf sayısı ve çıktı başına alıntılarda görülen düşüşten kaçınılmış olur.

Alan ağırlıklı atıf etkisi, alana göre normalleştirilmiş bir ölçümdür; yani disiplinler arası araştırma davranışındaki farklılıkları hesaba katar ve böylece analiz için farklı alanları birleştirmek veya alanlar arasında karşılaştırmalar yapmak için kullanılabilir. Örnek olarak, tıp ve biyokimya alanlarında çalışan araştırmacılar, matematik ve eğitim gibi alanlarda çalışan araştırmacılara göre genellikle daha fazla ortak yazarlı ve daha uzun referans listeli yayınlar üretirler. Bu performansın değil, araştırma kültürünün bir yansımasıdır.

*Dergi Atıf Raporu (Journal Citation Reports, JCR); Clarivate Analytics* tarafından akademik dergilerin kapsamlı bir analizini sağlayan yıllık bir yayındır. Rapor, dergilerin değerine göre sınıflanmasında temel olarak etki faktörünü (JIF) kullanmaktadır. Ancak salt etki faktöründen ayrı olarak derginin ilişkili olduğu akademik alanlar yönünden bir gruplandırmaya tâbi tutulur. Her dergi kendi akademik grubu içinde yer alan diğer dergilerle birlikte değerlendirilerek etki faktörü puanına göre sıralaması yapılır. Bu sıralamada yer alan dergiler dört kategoriye ayrılır.

Q değeri, bir derginin kendi alanında yayın yapan diğer dergilerle etki faktörü değerine göre sıralanarak, puana göre dört gruba ayrılarak en değerliden aşağıya doğru 4 sınıfta kategorize edildiği bir değerlendirme değeridir. En yüksek etki faktörü puanına sahip ilk %25'lik grup Q1 dergiler olarak sınıflandırılır. İkinci %25 Q2, üçüncüsü Q3 ve dördüncü grup da Q4 olarak kategorize edilir. Burada aynı akademik alanda olan dergilerin kendi aralarında sınıflandırılması önemlidir ve bu sınıflandırma her yıl için ayrı ayrı yapılır.

JCR'nin akademik toplulukta aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli kullanımları vardır:

**Dergi değerlendirmesi:** JCR, araştırmacılar ve akademisyenler tarafından kendi alanlarındaki akademik dergilerin kalitesini ve etkisini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılır. JCR'de yer alan dergi etki faktörü, genellikle belirli bir derginin etkisini ve nüfuzunu değerlendirmek için bir ölçüt olarak kullanılır.

**Yayımlama kararları:** JCR, yazarlar tarafından çalışmalarını yayınlanmak üzere nereye göndereceklerine karar vermelerine yardımcı olmak için kullanılabilir. Yazarlar, çalışmalarını yüksek etki faktörüne sahip veya kendi alanlarında güçlü bir atıf geçmişi olan dergilere göndermeyi seçebilirler.

JCR aynı zamanda yüksek kaliteli araştırma materyallerinin belirlenmesinde de yararlı bir araç olabilir. JCR öncelikle bir dergideki makalelere diğer yazarlar tarafından kaç kez atıfta bulunulduğuna ve bu alıntı verilerine dayanarak hesaplanan dergi etki faktörüne odaklanır. Ancak araştırma materyallerinin kalitesine ve değerine katkıda bulunabilecek özgünlük, uygunluk ve araştırma yöntemlerinin titizliği gibi başka faktörler de vardır. Bu nedenle, yüksek kaliteli araştırma materyallerini belirlemek için hakem değerlendirmesi, uzman tavsiyeleri ve kişisel yargı gibi diğer değerlendirme kriterlerinin yanı sıra JCR'nin kullanılması tavsiye edilir.

*Eigenfactor puanı:* Thomson Reuters, Journal Citation Reports verilerine dayanan ve Washington Üniversitesi'nden Jevin West ve Carl Bergstrom tarafından geliştirilen Eigenfactor puanı, SJR'ye benzer bir prestij ölçüsüdür. Eigenfactor puanı, gelen alıntılarının kaynağını dikkate alarak bir derginin bilimsel topluluk için önemini ölçmeyi amaçlamaktadır ve ortalama bir araştırmacının o derginin içeriğine ne sıklıkta erişeceğini yansıttığı düşünülmektedir. Aynı dergide yayınlanan iki belge arasındaki alıntılarını içermeyen ve 5 yıllık yayın penceresini kullanan eigenfactor puanları, başlangıçta bir derginin önemini ölçüsü olmakla beraber daha sonraları yazar düzeyinde değerlendirilmeler için de kullanılmaya başlamıştır. Eigenfactor puanları ve Article Influence puanları, serbestçe görüntülenebilecekleri eigenfactor.org tarafından hesaplanır. Bu kapsamda 2013 yılı için 11.002 dergi listelenmiştir.

*Dergi Atıf Göstergesi Journal Citation Indicator (JCI):* Dergi Atıf Göstergesi, belirli bir dergi için yaptığı hesaplamada başka bir Clarivate ölçüsü olan Kategori Normalleştirilmiş Atıf Etkisi (CNCI)'den yararlanır. Dergi Atıf Göstergesinin değeri, önceki üç yılda bir dergide yayınlanan tüm makaleler ve incelemeler için ortalama CNCI değeridir. Yayınlanan araştırmanın etkisini değerlendirmede geçerlilik için, alıntı analizinin konu alanı, belge türü ve yayın yılı gibi değişkenleri kontrol etmesi gerekir. Dergi Atıf Göstergesi'nin arkasındaki hesaplamalar karmaşık olmasına ve önemli miktarda bilgi işlem gücü gerektirmesine rağmen, nihai sonuç basittir: yorumlanması ve karşılaştırması kolay, mevcut dergi ölçümlerini tamamlayan ve sorumlu kullanımı daha da destekleyen tek bir değerdir. JCI ile Dergi Etki Faktörü (JIF) arasındaki temel fark, JCI'nin paydasının yalnızca son 3 yıla ait inceleme ve makale sayısı olması, payın ise cari yıl dahil 4 yıl boyunca bu inceleme ve makalelerden yapılan alıntılarının olmasıdır. 1,0 değerindeki JCI değeri, Web of Science Core Collection'daki her dergi kategorisinin ortalama değerine karşılık gelir. JCI değerinin 2 olması, ilgili kategorideki bir derginin atıf etkisinin ortalama değerinin 2 katı olduğunu belirtirken, 0,5 JCI değeri, derginin etkisinin ilgili kategorideki ortalama değerinin yarısı olduğu anlamına gelir. JCI, disiplinler arasında kolayca yorumlanıp karşılaştırılabilir tek bir dergi düzeyinde ölçüm sağlar (clarivate.com).



### 3.2.3.2. Bilim Haritalama

Bilim haritalama, bilimsel çıktıları analiz etmek ve sonuçlar çıkarmak için kullanılan bibliyometrik bir araçtır (Munoz vd. 2019). Alan analizi ve görselleştirmenin genel bir süreci olarak nitelendirilebilecek olan bilim haritalama çalışmasının kapsamı bilimsel bir disiplin, bir araştırma alanı veya konu hakkında sorulan özel araştırma soruları ile ilgili her şeyi içine alabilir. Temel olarak, bilim haritalama, seçilen kaynaklardan veya daha kesin olarak tanımlanmış bölümler aracılığıyla ortaya konulan çalışmaların ve birikimlerin toplu bir koleksiyon yoluyla analiz edilmesini sağlayan bir bilimsel bilgi alanıdır (Chen, 2017).

Haritalar, karmaşık manzaraları basitleştirerek ve buradaki önemli yapıları vurgulayarak gezinmeye yardımcı olur. En iyi haritalar, konuyla ilgili büyük miktarda bilgi taşıırken, gereksiz ayrıntıları bastırarak iletişim için gereken bant genişliğini en aza indirir ve karmaşık verileri verimli bir şekilde sıkıştırır (eigenfactor.org). Bilim haritalama, bilimsel araştırmalar arasındaki etkileşimi ve bağlantıları ortaya çıkarır ve aralarındaki ilişkiyi gösterir. Performans analizinden farklı olarak literatür alanındaki önemli boşlukların ve eğilimlerin belirlenmesine olanak sağlar.

Bir bilim haritalandırma çalışması, tipik olarak, bilimsel literatürden oluşan bir yapı, bir dizi scientometrik ve görsel analitik araçlar, metrikler ve önemli kalıpları ve eğilimleri vurgulayabilecek göstergeler ve araştırmalara rehberlik edebilecek bilimsel değişim teorileri gibi çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Harita çalışmasının temel amacı, entelektüel yapıların ortaya çıkarılması ve dinamik kalıpların yorumlanmasıdır (Kuruthan ve Orhan, 2018).

Bilim haritalama bibliyometrik analiz sonuçlarının bilgi görselleştirme teknikleri ile sunulmasını içermektedir. Görselleştirme teknikleri, grafik veya ağ görselleştirme (graph or network visualization), hiyerarşilerin ya da ağaçların görselleştirilmesi (visualizations of hierarchies or trees), geçici yapıların görselleştirilmesi ve coğrafi görselleştirmeler (geospatial visualizations) ve çoklu görselleştirme türlerinin koordineli görünümünden oluşmaktadır (Chen, 2017).

**Tablo 8:** Yaygın görselleştirme yöntemleri

<b>Tür</b>	<b>Görselleştirme Yöntemi</b>
Çizgi (Line)	Çizgi Grafiği Çok Hatlı Grafik
Grafik (Plot)	2D/3D Dağılım Grafiği Dağılım Grafikleri Matrisi Çok Boyutlu Ölçeklendirme Araştırma Planı
Harita (Map)	Isı Haritası Yükseklik Haritası
Paralel Koordinatlar	Paralel Koordinatlar
Radyal Koordinatlar	Radar Grafikleri RadViz PoliViz

Kaynak: Shen vd. 2019

Bibliyometrik analizde genellikle tabloda verilen görselleştirme yöntemleri içerisinde grafik yöntemleri kullanılmaktadır. Grafik, verilerin belirli bir alana ilişki nokta projeksiyonudur. En yaygın kullanılan veri görselleştirmesi, verileri ekranda iki boyutlu veya üç boyutlu bir gösterime yansıtan dağılım grafiğidir. Bir dağılım grafiği matrisi, her biri boyutların veya koordinatların olası ikili kombinasyonunu görüntüleyen ızgara formatında birden fazla dağılım grafiği içerir. Çok boyutlu ölçeklendirme, noktalar arası yapıyı korumayı amaçlarken, yüksek boyutlu bir veri kümesini azaltılmış boyutlu bir veri kümesine yansıtan analitik veya grafiksel bir gösterimdir. Bir araştırma grafiği, her bir nokta/çizgi/dikdörtgen içindeki bir dizi dikdörtgen alanı kullanan iki boyutlu veya üç boyutlu veri projeksiyonudur; boyutun temsil ettiği değerle orantılı boyutu/uzunluğu ile verinin bir boyutunu temsil etmek için kullanılır (Shen vd. 2019)

Literatürün kompozisyonunu bir “sinir ağı” gibi görsel olarak ortaya koyan bilim haritalama, genellikle, atıf analizi (citation analysis), yazar ortak atıf analizi (author co-citation analysis, ACA), doküman ortak atıf analizi (document cocitation analysis, DCA), ortak kelime analizi (Co-Word analysis) ve birlikte oluşum analizi gibi diğer varyasyonlar yoluyla bilgi tabanının entelektüel yapısına ve güncel çalışmalara ışık tutar. Bilim haritalığı kendi içerisinde beş ana başlığa ayrılabilir. Bunlar; atıf analizi, ortak atıf analizi, bibliyografik eşleştirme, birlikte oluşum analizi ve ortak yazarlık analizidir.

Atıf analizi, araştırma alanındaki en etkili çalışmaların belirlenmesini ve bu çalışmalar arasındaki bağlantıların gösterilmesini içeren bir tekniktir. Atıf analizinde etkililik, çalışmaların aldığı alıntı sayısı ile ilişkilidir. Bu analiz dokümanlar, kaynaklar, yazarlar, kuruluşlar ve ülkeler birimleri aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Ortak atıf analizi, iki çalışmanın üçüncü bir çalışmadan birlikte alıntılanması durumunda oluşacak bağlantıları inceler. İki çalışmanın bir arada belirtilmesi bu çalışmalar arasındaki tematik benzerliğe işaret edebilir. Referanslar, kaynaklar ve yazarlar birimleri ile ortak atıf analizi yapılabilmektedir. Bibliyometrik yazılımdaki son gelişmeler sayesinde, ortak atıf analizi, yazarlar arasındaki ilişkilerin yanı sıra ortak atıf yapılan bir grup temel yayından oluşan konular veya araştırma cepheleri arasındaki ilişkileri aydınlatmak için birden fazla düzeyde kullanılabilir (Van Eck ve Waltman, 2019). Ortak atıf analizinin altında yatan mantık, iki yazara, yayına veya dergiye ne kadar sıklıkla birlikte atıf yapılıyorsa, araştırma alanları ve odak noktalarının da o kadar ilişkili olmasıdır (Polat ve Erişti, 2022).

İlişkilerin değerlendirmede kullanılan iki gösterge “bağlantılar (links) (ya da bağlantı gücü (Link Strength))” ve “toplam bağlantı gücü (Total Link Strength, TLS)”dür. Bağlantılar (links) bir ögenin diğer öğelerle olan bağlantı sayısını gösterirken, toplam bağlantı gücü, bir ögenin diğer öğelerle olan bağlantılarının toplam gücünü gösterir. Örneğin, araştırmacılar arasında ortak yazarlık bağlantıları olması durumunda Bağlantılar özelliği, belirli bir araştırmacının diğer araştırmacılarla olan ortak yazarlık bağlantılarının sayısını belirtir. Toplam bağlantı gücü özelliği, belirli bir araştırmacının diğer araştırmacılarla olan ortak yazarlık bağlantılarının toplam gücünü gösterir. Bu göstergeler Vosviewer programı tarafından sunulmaktadır.

Bibliyografik eşleştirme, iki çalışmanın ortak referanslarını belirler ve ortak referanslar üzerinden bağlantı güçlerini oluşturur. Bibliyografik eşleştirme, tespit edilen güçlü bağlantılara sahip tematik kümeleri gösterir. Bu analiz dokümanlar, kaynaklar, yazarlar, kuruluşlar ve ülkeler birimleri aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir (Barak, 2022, s.12-13).

### **3.3. Bibliyografik Veri Tabanları**

Bilimsel çalışmalar ve bunların yayınlanması çok eski tarihlere uzanan bir geçmişe sahiptir. Birikimsel bir niteliğe sahip olan bilginin, bu yapısı dolayısıyla giderek artan hacmi ve özellikle yapılan çalışma sayılarının da her geçen gün artıyor olmasıyla birlikte, literatürden en alakalı ve önemli belgelere ulaşmanın yollarını bulmak gerekli hale geldi. Son 60 yılda bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler, bilgi bilimcilerinin kapsamlı bibliyografik veritabanları oluşturmasına olanak tanıdı. Bu veritabanlarındaki bilgiler, literatürün çeşitli yönleri (prestij veya etki gibi) hakkında genel yargılarda bulunulmasına yardımcı olan bibliyometrik ölçümleri hesaplamak için kullanılmıştır. Bu araçlar, bilim adamlarının kendi alanlarındaki en önemli gelişmeleri tespit etmelerine ve bu gelişmelerden haberdar olmalarına olanak tanıdı.

Bibliyografik veritabanları bibliyometrik yöntemler, meta analizi ve sistematik literatür taraması gibi yöntemler için temel niteliğindedir. Thomson Reuters, Web of Knowledge markası altında abonelik yoluyla erişilebilen bir dizi bibliyografik ürün sunan büyük bir medya/bilgi şirkettir. Bu ürünler arasında Science Citation Index, Web of Science ve Journal Citation Reports bulunmaktadır. Science Citation Index, Eugene Garfield tarafından oluşturuldu ve başlangıçta ISI'nin (Bilimsel Bilgi Enstitüsü) bir ürünüydü. Science Citation Index, ilk ortaya çıkışından bu yana geçen yıllar içinde büyümüş ve genişleyen kapsamıyla daha etkin olmuştur. Bu gelişme bibliyometrik yöntemler, meta analizi ve sistematik literatür taraması gibi yöntemlerin daha sağlıklı yapılmasına imkan tanımış ve akademik çalışmalarda daha çok kullanılmasına vesile olmuştur (Jones vd. 2011).

Bibliyografik veritabanlarını tamamlayan bibliyometri, yani yayınlanmış materyalin bu materyali yayınlayan yanı evinin ve materyalin sahibi olan araştırmacının ve bütün bunların ilişkili olduğu kurum ve ülkelerin, etkisinin ve prestijinin ölçülmesi çalışmaları, bilimsel literatürün kullanımını daha da kolaylaştırmaya olanak tanır.

### **3.4. Bibliyometrik Yasalar**

Bibliyometrik çalışmalar veya yakın tekniklerin uygulanması sonucunda bazı genel geçer teknikler ortaya çıkmıştır. Bibliyometrik araştırmaların ana alanlarından biri

bibliyometrik yasaların uygulanmasıyla ilgilidir. Bibliyometrik çalışmalarda beş ana yasa sıralanabilir;

### 3.4.1. Lotka Yasası

Lotka kanunu veya yasası yazarların yayınları ve yayınlanan makalelerin sayısı ile ilgilidir. 1926'da Alfred J. Lotka, Ters Kare Yasasını bilimsel makalelere katkıda bulunanları katkı sayılarıyla ilişkilendirmeyi amaçlamıştır. Bu yasa, bilimsel araştırmacıların üretkenliğini ölçmek/tahmin etmek için bir formül sağlamaktadır.

Lotka yasası kısaca şöyle özetlenebilir: "İki yazı yazan insanların sayısı, bir yazı yazanların hemen hemen  $1/4$  ü; üç yazı yazanların sayısı, bir yazı yazanların hemen hemen  $1/9$  u; n sayıda yazı yazanların sayısı ise, bir yazı yazanların  $1/n^2$  si kadardır. Yazı yazanların tümü içinde sadece bir yazı yazanların oranı, hemen hemen %60 tır." Örneğin bir alanda veya bir dergide, bir yazı yazan 100 yazar varsa,  $100/2^2 = 25$  araştırmacının iki makale yazacağını,  $100/3^2 = 11$  araştırmacının üç makale yazacağını,  $100/4^2 = 6$  araştırmacının dört makale yazacağını söylenebilir (Doğan, 2019).

Lotka yasası günümüzde genelleştirilmiş haliyle uygulanabilir görülmektedir. Ancak yasanın etkiyi hesaba katmadığını, yalnızca üretim rakamlarını dikkate aldığını belirtmekte fayda vardır.

### 3.4.2. Bradford Yasası

Bradford yasası ya da Bradford'un saçılma yasası, azalan getiriler ve saçılma yasasıdır. Bradford yasayı 1948'de formüle etmiş ve belirli bir konu alanı için "birkaç çok üretken süreli yayın, daha fazla sayıda daha ılımlı üretici ve daha da fazla sayıda sürekli azalan üretkenlik olduğunu" iddia etmiştir. Bradford, belirli bir konudaki makalelerin büyük bir kısmı, özel olarak o konuya ya da onun bir parçasını oluşturduğu ana konuya ayrılmış birkaç dergide yayınlandığını ve bu dergilerin alanın çekirdek dergileri ve daha genel anlamda dergiler olduklarını ifade etmiştir (Bradford, 1934, 176). Belli bir konuda bir kaynakça derlemek isterseniz, küçük bir çekirdek grup derginin, o konu ya da disiplinde yayımlanan makalelerin her zaman önemli bir kısmını ( $1/3$  ünü) içermektedir.

Herhangi bir sayı veya konu alanı için, ilk üçte birlik bölge (Bölge 1 veya çekirdek), o konunun literatüründe en sık alıntı yapılan ve dolayısıyla disiplindeki araştırmacıların en çok ilgisini çekebilecek dergileri temsil eder. Ortadaki üçte birlik bölge (Bölge 2), ortalama miktarda alıntı yapılan dergileri içerir ve en alttaki üçte birlik kısım (Bölge 3 veya kuyruk), nadiren alıntı yapılan ve konu açısından az öneme sahip olduğu düşünülen dergilerin uzun kuyruğunu içerir (Porter, 2010).

Başka bir ifadeyle belli bir konuda bir kaynakça derlemek istenirse, küçük bir çekirdek grup derginin, o konu ya da disiplinde yayımlanan makalelerin her zaman önemli bir kısmını (1/3 ünü) içerdiğini bulunur. Daha sonra ikinci ve daha fazla sayıda dergi içeren bir grubun bütün makalelerin diğer 1/3 ünü ve çok daha büyük bir dergi grubunun da son makalelerin 1/3 ü içerdiğini görülür.

Bradford, bu gözlemleri, azalan verimlilik sırasına göre düzenlemektedir. Bradford yasası, ikinci ve üçüncü bölgelerdeki dergi sayısının birinci bölgeden sırasıyla  $n$  ve  $n^2$  kat daha fazla olacağını öngörmektedir ve bu nedenle, bir konuda dergilerin çekirdek ve orta bölgesindeki sayı bilindikten sonra makale içeren dergilerin toplam sayısını tahmin etmek mümkün olmalıdır. Sistematik bir inceleme için bir konuyla ilgili kaynakları belirlemek için gereken zaman alıcı ve yoğun çaba göz önüne alındığında, Bradford yasasından literatürün boyutunu (ve mümkünse kalitesini) doğru bir şekilde tahmin etmek bu tür çalışmalar için yararlı olacaktır.

### 3.4.3. Zipf Yasası

Zipf (1935) yasası sayısal dilbilimci tarafından geliştirilerek enformetride yaygın kullanım alanı bulan bir tekniktir. Doğal dil kullanılan metinlerdeki kelime sıklığı ile kelimelerin sıra sayıları arasındaki ilişki üzerinde kurulan bu yasa bilgi erişimde yararlanılan bir teknik olarak yerini alır. Bir metinde geçen kelimelerin içerikleri bakımından temsil ettikleri konuyla ilişki düzeylerini belirlemeyi amaçlar.

Zipf, bir metin gövdesinde ortaya çıkan farklı kelimelerin sayısını analiz etmiştir. Daha sonra bunları oluşum sayılarına göre sıralamıştır (Damar, 2020, s.133).

Zipf yasası, ölçülen değerlerin bir listesi azalan düzende sıralandığında genellikle yaklaşık olarak geçerli olan ampirik bir yasadır.  $N$ 'inci girdinin değerinin  $n$  ile ters orantılı olduğunu belirtir. Zipf yasasının en iyi bilinen örneği, bir metindeki veya

doğal dil külliyatındaki kelimelerin sıklık tablosuna uygulanır. Genellikle en yaygın kelimenin bir sonraki yaygın kelimenin yaklaşık iki katı, üçüncü en yaygın kelimenin üç katı vb. sıklıkta geçtiği bulunur.

Yasaya göre, bir metinde anlamlı kelimelerin metin içinde kullanıldıkları “sıra” ile o metindeki kullanım sıklıkları çarpımı sabit bir değer üretir. Kaynak olarak her metnin ürettiği kelime ya da kelime grupları azalan verimlilik esasına göre sıralanır. Belirli bir konudaki dokümanların her biri için bu işlem sürdürülürse o konudaki dokümanların da aynı konuyu temsil etme verimliliklerine göre sıralanması olanaklı olacaktır.

#### **3.4.4. Price Yasası**

Derek de Solla Price, bilim adamlarını karşılaştırarak yetenekli bilim adamlarını tahmin etmek için çeşitli analizler yaptı. Price'ın karekök yasasının temeli Lotka Yasasına dayanmaktadır. Price Yasası, bir konu hakkındaki yayınların yarısının, o alanda yayın yapan toplam yazar sayısının karekökü kadar katkıda bulunduğunu belirtir (Klamer ve Dalen, 2002).

Örneğin dijital dönüşüm konusunda araştırma yapan 100 bilim adamı olduğu ve bu alanda ortaya konan yayınların sayısının 300 olduğu varsayıldığında, bu yayınların yarısının (yani 150), toplam araştırmacı sayısı olan 100'ün karekökü yani 10 bilim adamı tarafından oluşturulduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

#### **3.4.5. Pareto Yasası**

Pareto yasası 80/20 yasası olarak da bilinir. Aslında İtalyan bir iktisatçı olan Vilfredo Pareto milli gelirin dağılımı üzerine ortaya koyduğu (gelirin %80'inin nüfusun %20'sinden geldiği) prensibinin enformetri alanına uyarlanmasıyla ortaya çıkmıştır. Yayın bölümlerinin (örneğin makale sayısı ve alıntı sayısı) %80'inin, kaynakların (örneğin dergi ve yazar) %20'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir.

Bu yasadaki hareketle dergilerin en verimli %20'lik kısmının, belirli bir konudaki bütün literatürün %80'ini karşıladığı veya toplam literatürün %80'i ise, o literatürde yazan yazarların %20'si tarafından oluşturulduğu söylenebilmektedir.

### 3.5. Bibliyometrik Çalışmalar

Bilginin birikimsel doğası ve bilimsel çalışmaların artan hacmi dolayısıyla bu çalışmalar üzerine yapılacak olan çalışmalar da önem kazanmıştır. Bibliyometrik çalışmalar çok sayıda çalışma, kaynak, kuruluş veya araştırmacı gibi birçok unsuru kapsamlı bir şekilde ele alarak performanslara, trenlere ve ilişkilere ilişkin bazı sonuçlar elde etmemizi sağladığından, bibliyometrik çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Özellikle son yıllarda gelişen bilgi teknolojilerinin yarattığı imkân ve kolaylıklarla bibliyometriye olan ilgi de artmıştır.

Moed (2012), bilgi teknolojilerinin gelişimiyle birlikte bibliyometri yönteminin yoğun bir biçimde kullanılmaya başlanmasının nedenleri ise şu biçimde açıklamıştır: (Ukşul, 2016, s. 13)

- a. Bibliyometrik verilerin ve göstergelerin araştırma değerlendirme çalışmalarında kullanımının artması,
- b. Bibliyometri veri tabanlarındaki ve veri analiz araçlarındaki güçlü büyüme, örneğin bir dizi dergi konu sınıflama sistemi ve anahtar kelime haritalandırma araçlarının ortaya çıkması,
- c. Göstergelerin çok fazla gelişmesi ve amaca uygun hale gelmesi; yeni yaklaşımların bibliyometrinin dergi etki faktörü temelinde bireylerin değerlendirilmesinden çok daha fazlasıyla ilgilenebildiğini göstermesi,
- d. Bibliyometrik göstergelerin araştırmacıların, dergi editörlerinin ve yayıncıların davranışları üzerindeki etkisinin ölçümüne olan ilginin artması,
- e. Araştırmacıların, araştırma değerlendiricilerinin ve politika yetkililerinin araştırmaların, teknolojik değeri ve kamuoyunun aydınlatılmasına olan katkısı gibi toplumsal etkileri üzerine vurgu yapması,
- f. Her geçen gün daha fazla projenin çeşitli veri setlerini birleştirerek daha büyük veri setleri üzerinde çalışmayı amaçlaması.

Shi ve Mai (2022) yaptıkları çalışmada; dijital dönüşüm konusunda yapılan akademik çalışmaları bibliyometrik yöntemle ele almışlardır. Scopus veri tabanından 1999- Ağustos 2021 tarihleri arasında yapılan çalışmalara ilişkin alınan veriler, Yazarlar, bibliyografik materyalleri değerlendirmek ve görselleştirmek için VOSviewer, Harzing's Publish or Perish ve SciMAT'ı kullanarak bibliyometrik bir analiz yürütmektedir. Analiz; üretkenlik, alıntılar, H-endeksi değerleri ve TLS değerleri gibi



bibliyometrik göstergeleri kullanarak dergilere, makalelere, araştırmacılara, kurumlara ve ÷lkelere odaklanmıştır. Grafiksel analizler, dijital dñnüşüm kapsamında ortak yazarlığı, anahtar kelimelerin birlikte ortaya çıkmasını, araştırma konularının gelişimini ve etkili araştırmacılar ağını göstermektedir. Sonuç olarak; Almanya, ABD ve Rusya Federasyonu'nun dijital dñnüşüm araştırmalarında en etkili ÷lkeler olduğunu, ayrıca bu alandaki işbirliğinin hala zayıf olduğunu ve birçok araştırma konusunun henüz yeni ortaya çıkmaya başladığını tespit etmişlerdir.

Facin vd. (2022) ise; bibliyometrik analiz ve içerik analizi ile, dijital dñnüşüm araştırmalarında öne çıkan konulara ilişkin sistematik bir literatür çalışması yapmışlardır. Araştırmacılar bu çalışmada veri kaynağı olarak WoS veri tabanını seçmiş, alan daraltması ve ilgililik incelemesinden Sonra 2015-2020 yılları arasında 294 makaleyi ele almışlardır. Bu analiz sonucunda; DT'de stratejik yenilenme, Endüstri 4.0'da teknolojilerin uygulanması, hizmet vermeyi mümkün kılmak için dijitalleştirme, İş modellerinde inovasyonun motoru olarak dijital dñnüşüm, dijital yenilik yönetimi ve tüketici deneyimini değiştirmek için dijital dñnüşüm kavramlarının öne çıktığını tespit etmişlerdir.

Holand vd. (2019), “Dijitalleşme kavramı araştırmayı ve uygulamayı benzer şekilde destekleyebilecek sağlam bir kavramsal temele nasıl oturtulabilir?” sorusuna cevap aradıkları çalışmaları, bibliyometrik yöntemle dijitalleşme alanında mevcut yayınlanmış araştırmaların genel bir değerlendirmesini yapmışlardır. WoS üzerinde yaptıkları aramadan süzülerek elde edilen ve 2018 ve öncesi yıllara ait 197 makale VOSviewer bilim haritalama çerçevesini kullanarak incelemişlerdir. Üç aşamalı yapılan çalışmanın son aşamasında en çok alıntı yapılan 18 makale üzerine içerik analizi yapılmış ve dijital dñnüşüm, Kane vd (2015) de belirttiği gibi, dijitalleşme (digitalization) ve sayısallaşma (digitization) kavramlarının farklı dijital dñnüşüm aşamalarına veya yönlerine vurgu yapan kavramlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chawla ve Goyal (2022) çalışmaları, 2002-2022 arasında yayınlanan 234 araştırma makalesi üzerinde bibliyometrik analiz tekniklerini kullanarak, literatürün DT kapsamındaki entelektüel yapısını, gelişen yolculuğunu ve iş ve yönetim alanlarında ortaya çıkan araştırma akışlarını bütünsel olarak sunmaya çalışmaktadır.

## **4. İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜME İLİŞKİN YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLE ANALİZİ**

Dijital dönüşüm kavramı yaygın kullanım açısından 2010'lu yılların hemen öncesine kadar uzanan bir geçmişe sahiptir. Teknolojik gelişmeler çok yüksek hızlarda gerçekleştiği ve hayatın her alanına daha çok girdiği için gerek sosyal gerekse bireysel yaşantıda dijital teknolojiler artarak ilgi odağı olmuştur. Buna paralel olarak akademik hayatta da bu alana olan ilginin arttığı yapılan çalışmaların incelenmesinde görülmektedir.

Yapılan incelemede; akademik alanda dijital dönüşüm (ya da dijitalleşme) üzerine yapılan çalışmalar uzun bir geçmişe sahip olmamasına rağmen çok yüksek oranda artan bir ivmeye sahip olduğu mevcut durumda literatürde büyük hacimde çalışmanın ve birikimin ortaya konulduğu tespit edilmiştir. Buna istinaden bu kavram üzerinden yapılan çalışmaların geneli itibarıyla bazı sonuçların ortaya çıkarılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu amaçla araştırmada önemli akademik veri tabanlarından birisi olan Web of Science veri tabanından dijital dönüşüm ve eş anlamlısı olan kavramlar üzerinden bir araştırma yapılmış ve bu kavram üzerinden ortaya konulan çalışmalar hakkında bazı bibliyometrik veriler elde edilmek hedeflenmiştir.

### **4.1. Araştırma Bulguları**

Bu bölümde dijital dönüşüm üzerinden yapılan çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemiyle analizi sonucu elde edilen sonuçlar yer almaktadır. İlgili sonuçlar tablolar, grafikler ve görseller ile sunulmuş olup bunların hemen sonrasında içerdiği verilere ilişkin değerlendirmelere yer verilmiş ve bu veriler bazı bibliyometrik yasalar üzerinden test edilmiştir.

#### **4.1.1. Temel Veriler**

Şekil 4'te WoS veri tabanından yapılan sorgulama sonucunda elde edilen çalışmalara ilişkin temel bazı veriler yer almaktadır.



**Şekil 4:** Temel veriler

Şekilde görüldüğü üzere 2013-2023 yıllarını içeren toplam 4651 makale ele alınmıştır. Bu makaleler 10 bin 693 yazar tarafından yazılmış ve 804 kaynaktan yayımlanmıştır. Bu çalışmalardan sadece 559 tanesi tek yazarlı iken çalışma başına ortalama yazar sayısı 2,89'dur. Çalışmaların %27,31'i uluslararası işbirliği ile ortaya konulmuştur. Anahtar kelime sayısı 10 bin 772 iken doküman başına atıf sayısı ortalama 11,61'dir. Söz konusu çalışmalar 11 yıllık bir zaman dilimini içerse de ortalama yaş 2,21'dir ve bu durum son dönemlerde ortaya çıkan yayın sayısının fazla olduğu anlamına gelir. Yıllık gelişme oranına bakıldığında da bu durum görülür ki çalışma sayısı ortalama olarak %67 artış göstermiştir. Bu durum tablo 11'de daha ayrıntılı gösterilmiştir.

WoS'dan doğrudan alınan verilere göre söz konusu 4651 çalışmanın belge türlerinin dağılımı tablo 9'da yer almaktadır.

**Tablo 9:** Analize dahil edilen belgelerin türüne göre sayısal dağılımı

Belge Türü	Sayısı	Oran
Makale	3231	69,47
Bildiri Kitabı	1371	29,48
Kitap Bölümü	139	2,99
Kitap	12	0,26
Araştırma Makalesi	190	4,09

Tablo 9'dan araştırmaya dahil edilen toplam makale sayısının 3.421 olduğu, bunun oran olarak toplam çalışmaların %73,56'sını oluşturduğu, bildirilerin sayısının 1371 olduğu ve bunun toplam sayının %29,48'ine denk geldiği, kitap ve kitap bölümünün sayısının toplam 151 olduğu, bunun toplam sayının %3,25'i olduğu görülmektedir.

Yine WoS'dan doğrudan alınan verilere göre bu çalışmaya alınan çalışmaların dil açısından sayıları ise tablo 10'da gösterilmiştir. Çalışmaların beklendiği üzere büyük çoğunluğu (%98) İngilizce olarak yapılmıştır.

**Tablo 10:** Araştırmaya dahil edilen belgelerin yazıldığı diller

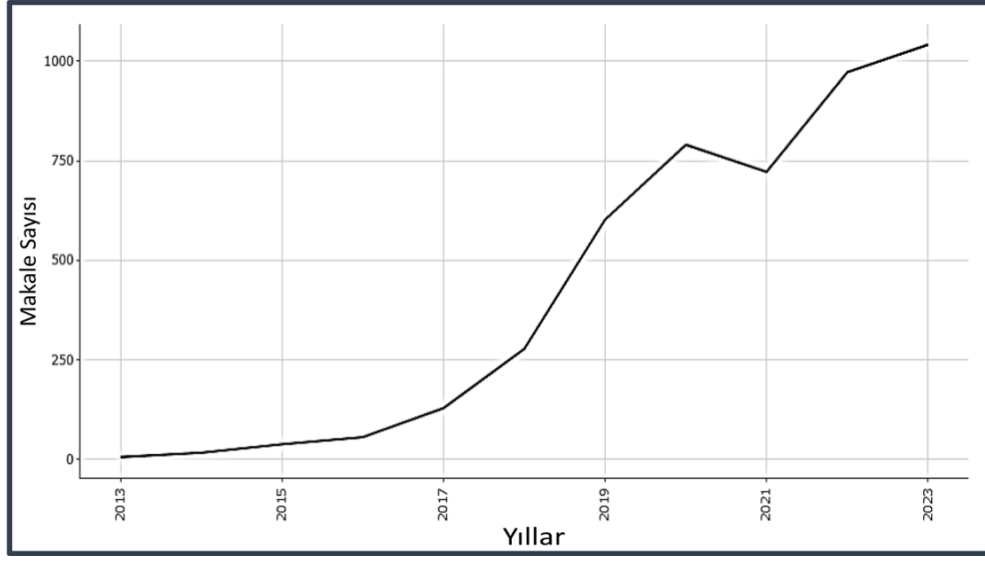
<b>Diller</b>	<b>alışma sayısı</b>
İngilizce	4,558
Rusça	43
Portekizce	13
İspanyolca	13
Almanca	7
Belirtilmemiş	6
Ukraynaca	4
Fransızca	4
Çince	1
Hırvatça	1
Korece	1
Litvanyaca	1
Lehçe	1

**Tablo 11:** alışmaların yayımlandığı yıllar

<b>Yıllar</b>	<b>alışma sayısı</b>
<b>2013</b>	6
<b>2014</b>	17
<b>2015</b>	38
<b>2016</b>	56
<b>2017</b>	129
<b>2018</b>	278
<b>2019</b>	602
<b>2020</b>	790

<b>2021</b>	722
<b>2022</b>	972
<b>2023</b>	1041

Yıllık üretim miktarlarına bakıldığında 2021 yılında bir önceki yıla göre daha az sayıda çalışma yapıldığı diğer yıllarda ise önemli ölçüde artış olduğu görülmektedir. Söz konusu tablo verileri şekil 5’te de gösterilmektedir.



**Şekil 5:** Çalışmaların yayımlandığı yıllar

Burada 2023 yılındaki makale sayısında artış hızında görülen nisbi yavaşlamanın, bu çalışmada 2023 Ekim ayı sonuna kadar olan çalışmaların ele alınmasından kaynaklandığını belirtmek gerekir. Aynı sorgu 2024 yılı içerisinde yapıldığında daha farklı olacağı ve daha yüksek bir rakamın ortaya çıkacağı muhakkaktır.

Dijitalleşme ile ilgili çalışmalar her yıl artmakla birlikte bu çalışmaların aynı alanda (yönetim ve işletme) yapılan çalışmalara oranı da önemli ölçüde artmıştır. Tablo 12’de de görüldüğü üzere dijital dönüşüm üzerinden yapılan çalışmaların aynı alandaki (WoS kategorisi; yönetim ve işletme) çalışmalara oranı 2013 yılında 2/10000 (on binde iki) iken 2023 yılı itibariyle bu oran yaklaşık 3/100 (yüzde üç) seviyesine çıkmıştır.

**Tablo 12:** Analize dahil edilen çalışmaların DD alanındaki tüm çalışmalar karşılaştırması

Yıllar	Dijital dönüşümle ilgili çalışmaların sayısı (A)	Aynı alanda yapılan tüm çalışmaların sayısı (B)	Oranı A/B
2013	6	29.675	0,000202
2014	17	32.742	0,000519
2015	38	35.140	0,001081
2016	56	39.715	0,00141
2017	129	42.686	0,003022
2018	278	41.772	0,006655
2019	602	44.042	0,013669
2020	790	45.438	0,017386
2021	722	42.090	0,017154
2022	972	38.697	0,025118
2023	1041	33.239	0,031319

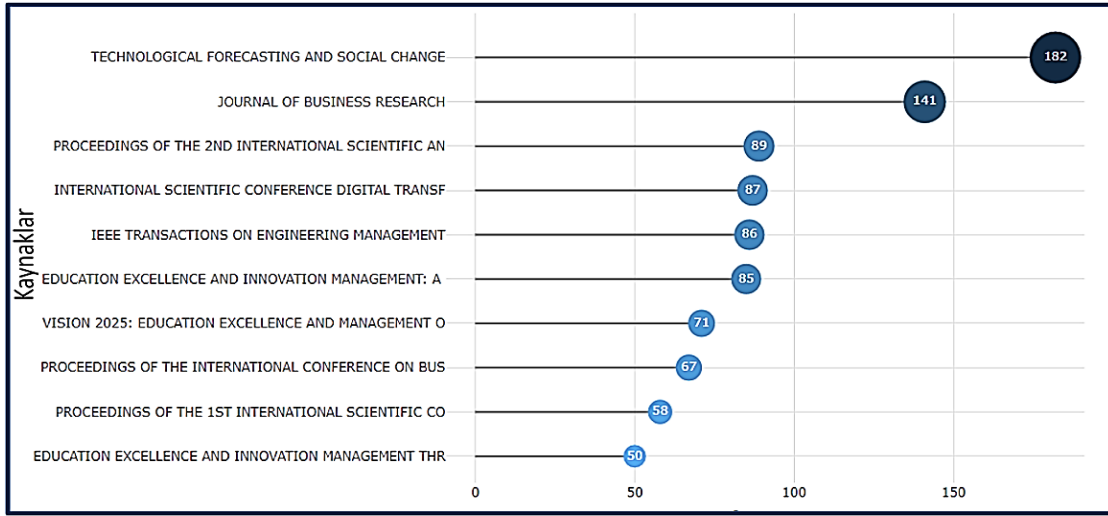
Kaynak: Yazar tarafından WoS'ta yapılan sorgudan hazırlanmıştır.

#### 4.1.2. Kaynaklara İlişkin Analizler

Bibliyometrinin ilk olarak kaynaklara ilişkin belirli verilerin toplanması amacıyla yapılan çalışmalarla ortaya çıktığından daha önce bahsedilmiştir. Hatta geliştirilen birçok metrik ve yasa öncelikle kaynaklara ilişkin bazı istatistiklerin ortaya konulması amacını taşımaktadır.

##### 4.1.2.1. En İlgili Kaynaklar

Yapılan çalışmaların sayısı kadar bu çalışmaları yayınlayan kaynaklar da (dergi, sempozyum kitabı vs) önem arz etmektedir. Dijital dönüşüm alanında en çok çalışma yayınlayan veya yayınladığı çalışmalar en çok atıf alan kaynakların bu alanda öne çıktığı söylenebilir. Dolayısıyla bu bölümde dijitalleşme kavramı üzerinden yapılan çalışmalarla ilişkili kaynakların durumu ele alınacaktır.



**Şekil 6:** Analize dahil edilen çalışmaların en çok yayımlandığı kaynak

Tablo 13’te en çok araştırma yayımlayan ilk otuz kaynak ve yayımladıkları araştırma sayısı yer almaktadır. Şekil 6 ve tablo 13 incelendiğinde “Technological Forecasting And Social Change” ve “Journal Of Business Research” dergilerinin çalışma sayısı bakımından önemli ölçüde yüksek performans gösterdiği ve ilk iki sırada yer aldığı görülmektedir. Sonraki sekiz sırada ise sempozyum kitapları yer almaktadır.

**Tablo 13:** En çok çalışma yayımlayan yapan kaynaklar (İlk 30)

Kaynaklar	Çalışmalar
1 Technological Forecasting And Social Change	182
2 Journal Of Business Research	141
3 Proceedings Of The 2nd International Scientific And Practical Conference - Modern Management Trends And The Digital Economy: From Regional Development To Global Economic Growth (Mtde 2020)	89
4 International Scientific Conference Digital Transformation On Manufacturing, Infrastructure And Service	87
5 Ieee Transactions On Engineering Management	86
6 Education Excellence And Innovation Management: A 2025 Vision To Sustain Economic Development During Global Challenges	85
7 Vision 2025: Education Excellence And Management Of Innovations Through Sustainable Economic Competitive Advantage	71
8 Proceedings Of The International Conference On Business Excellence	67
9 Proceedings Of The 1st International Scientific Conference Modern Management Trends And The Digital Economy: From Regional Development To Global Economic Growth (Mtde 2019)	58
10 Education Excellence And Innovation Management Through Vision 2020	50

11	Business Process Management Journal	43
12	Technovation	42
13	European Journal Of Innovation Management	40
14	Industrial Marketing Management	38
15	Journal Of Business \& Industrial Marketing	38
16	Journal Of Manufacturing Technology Management	38
17	Technology Innovation Management Review	33
18	Proceedings Of The International Scientific Conference - Far East Con (Iscfec 2020)	32
19	Quality-Access To Success	31
20	Entrepreneurship And Sustainability Issues	30
21	Journal Of Enterprise Information Management	30
22	Marketing And Management Of Innovations	29
23	Administrative Sciences	28
24	International Journal Of Innovation Management	28
25	Technology Analysis \& Strategic Management	28
26	Biznes Informatika-Business Informatics	27
27	Electronic Markets	27
28	Upravlennets-The Manager	27
29	Knowledge Drivers For Resilience And Transformation, Ifkad 2022	26
30	15th International Forum On Knowledge Asset Dynamics (Ifkad 2020): Knowledge In Digital Age	25

Dergilerin bir konuda yaptıkları yayınların sayısı önemli olmakla birlikte yeterli değildir. Yayın sayısı ile birlikte atıf sayıları da önemli bir başarı göstergesidir. Bu sebeple tablo 16'da diğer metrik puanları da gösterildiği için yalnızca yayın sayılarını içeren bu tablo üzerinde fazla durulmamıştır.

Ancak bir konuda hangi kaynakların ilk müracaat edilmesi gereken kaynaklar olduğunun tespiti açısından yayınların sayısı önemlidir. Bradford yasası çok fazla sayıdaki kaynaklar arasından doğru bir koleksiyonun nasıl yapılacağına ilişkin yöntem ortaya koymaktadır. Bu sebeple çalışma sayıları açısından dergiler Bradford yasasına göre değerlendirilecektir.

#### 4.1.2.2. Bradford Yasasının Uygulanması

Bradford yasası, bir konuyu ele alan temel literatürü bulmanın, toplam literatürün tahmin edilmesini sağlayacağını öngörmektedir.

Bradford yasasının sınanması;



Toplam 4651 araştırma bulunmaktadır ve bu araştırmalar toplam 802 kaynaktan yayınlanmıştır.

Öyleyse işlem şu şekilde olacaktır:  $4651/3=1550,33$

Liste incelendiğinde en çok çalışma yayımlayan kaynaklardan toplam 1550,33 sayısına 30. kaynaktan 2. 1550,33 ye yani 3150,66 sayısına 154. kaynaktan ulaşıldığı görülüyor.

Öyleyse birinci dilimde 30, ikinci dilimde  $154-30=124$  üçüncü dilimde  $802-154=648$  kaynak yer almaktadır.

Bradford yasası şunu demektedir: ikinci ve üçüncü bölgelerdeki dergi sayısının birinci bölgeden sırasıyla  $n$  ve  $n^2$  kat daha fazla olacaktır.

Bu durumda işlem şu şekilde yapılabilir:  $124/30=4,13$

Üçüncü bölgede  $30 \times 4,13^2$  kadar kaynak olmalıdır.  $30 \times 4,13^2 = 512,53$

Buna göre kuyruk olarak ifade edilen 3. bölgede yaklaşık 513 kaynağın yer alması gerekmektedir, fakat bu bölgede 648 kaynak yer almaktadır ve bu önemli bir farktır. Nash-Stewart ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada benzer bir sonuç bulmuşlar ve 3. bölgenin olması gerekenden daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir.

Burada yasanın hatalı sonuç verme ihtimalinden başka; sempozyum kitaplarının dergilerden farklı bir yapıya sahip olması, bu çalışmada kitap ve kitap bölümlerinin de hesaba katılmış olması da ayrıca yasanın doğru uygulanmasını engellemiş olabilir.

Kaynakların bibliometrix programı tarafından Bradford yasasına göre gruplanmasında ise tablo 14'teki durum ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 14:** Bradford yasasına göre kaynakların dağılımı

Bölge	Araştırma Sayısı	Kaynak Sıra Aralığı	Kaynak Sayısı
Bölge 1	1556	1-30	30 Kaynak
Bölge 2	1566	31-157	127 Kaynak
Bölge 3	1529	158-802	645 Kaynak



Tablo 15’te sempozyum kitapları hariç ilk 30 kaynağın listesi ve bu kaynakların yayımladıkları araştırma sayısına ek olarak kaynakların “Q” değerleri de tabloda yer almaktadır.

**Tablo 15:** Kaynakların yayın sayısı ve Q değeri (sempozyum kitapları hariç ilk 30)

Kaynaklar	Çalışma sayısı	Q	IF 2022
1 Technological Forecasting And Social Change	182	Q1	
2 Journal Of Business Research	141	Q1	
3 Ieee Transactions On Engineering Management	86	Q2	5,8
4 Business Process Management Journal	43	Q3	
5 Technovation	42	Q1	12,5
6 European Journal Of Innovation Management	40	Q2	
7 Industrial Marketing Management	38	Q1	
8 Journal Of Business & Industrial Marketing	38	Q3	
9 Journal Of Manufacturing Technology Management	38	Q1	7,6
10 Technology Innovation Management Review	33	--	
11 Quality-Access To Success	31	--	
12 Entrepreneurship And Sustainability Issues	30	--	
13 Journal Of Enterprise Information Management	30	Q2	
14 Marketing And Management Of Innovations	29	--	
15 Administrative Sciences	28	--	
16 International Journal Of Innovation Management	28	--	
17 Technology Analysis & Strategic Management	28	Q3	
18 Biznes Informatika-Business Informatics	27	--	
19 Electronic Markets	27	Q1	
20 Upravljenets-The Manager	27	--	
21 Business Horizons	24	Q2	
22 Business Strategy And The Environment	24	Q1	
23 International Journal Of Innovation And Technology Management	24	--	
24 Journal Of Theoretical And Applied Electronic Commerce Research	24	Q2	
25 Engineering Construction And Architectural Management	23	Q3	
26 Mis Quarterly Executive	23	Q3	
27 International Journal Of Entrepreneurial Behavior \& Research	22	Q2	
28 Cogent Business & Management	21	--	
29 Journal Of Asian Finance Economics And Business	21	--	
30 Review Of Managerial Science	21	Q2	

İlk otuz kaynak “Q” değeri açısından dikkate alındığında; yedi tane Q1, altı tane Q2, beş tane de Q3 kategorisinde kaynak yer aldığı görülmektedir, diğer 12 kaynağın ise Q değeri elde edilememiştir.

#### 4.1.2.3. Dergi Metrikleri

Kaynakların bibliyometrik çalışmalarda çok kullanılan göstergeler açısından değerlendirilmesi sonucunda tablo 16'daki durum ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 16:** Kaynakların metriklere göre puanları (ilk 30)

	Kaynak	H_index	G_index	M_index	Atıf Sayısı	NP	PY_Start
1	Journal Of Business Research	38	76	6,333	6167	141	2018
2	Technological Forecasting And Social Change	36	59	3,6	4287	182	2014
3	Industrial Marketing Management	21	38	3	1805	38	2017
4	Business Horizons	17	24	2,125	1078	24	2016
5	Journal Of Manufacturing Technology Management	16	34	2,667	1201	38	2018
6	Technovation	16	34	4	1166	42	2020
7	Business Strategy And The Environment	14	24	3,5	626	24	2020
8	Ieee Transactions On Engineering Management	14	20	4,667	591	86	2021
9	Business Process Management Journal	13	22	2,167	519	43	2018
10	Mis Quarterly Executive	13	23	1,182	1907	23	2013
11	International Journal Of Operations & Production Management	12	19	3	432	19	2020
12	Journal Of Business & Industrial Marketing	12	20	2	449	38	2018
13	Technology Innovation Management Review	12	20	1,333	433	33	2015
14	California Management Review	11	15	2,2	774	15	2019
15	Electronic Markets	11	20	1,375	445	27	2016
16	European Journal Of Innovation Management	11	17	2,2	326	40	2019
17	International Journal Of Entrepreneurial Behavior & Research	11	22	2,75	600	22	2020
18	Engineering Construction And Architectural Management	10	14	2,5	219	23	2020
19	Information & Management	10	16	2,5	278	17	2020
20	Journal Of Enterprise Information Management	10	16	2,5	288	30	2020
21	Research-Technology Management	10	20	1,111	756	20	2015
22	Benchmarking-An International Journal	9	19	1,5	374	20	2018
23	Journal Of Innovation & Knowledge	9	15	1,125	237	20	2016
24	Journal Of Management Studies	9	12	1,125	891	12	2016
25	Journal Of Retailing And Consumer Services	9	12	1,286	321	12	2017

26	Journal Of Strategic Information Systems	9	16	1,8	1692	16	2019
27	Journal Of Theoretical And Applied Electronic Commerce Research	9	15	1,125	248	24	2016
28	European Management Journal	8	11	1,6	410	11	2019
29	International Journal Of Productivity And Performance Management	8	15	1,143	225	15	2017
30	Journal Of Knowledge Management	8	13	2	191	13	2020

Göstergeler açısından kaynaklar değerlendirildiğinde “Journal Of Business Research” dergisinin tüm indekslerde en iyi puana sahip olduğu ve en çok atıf sayısına sahip olduğu görülüyor. Yayıncısı Elsevier Science INC olan dergi tablo 13’te yayınlanan araştırma sayısı bakımından ikinci sırada ve WoS metriği olan Q değeri açısından da Q1 kategorisinde yer almıştır.

#### 4.1.2.4. İndeks Değerlerine Göre Karşılaştırma

Kaynakların metrikler açısından aldıkları puanlar farklılaşmakla birlikte sıralamadaki yerleri de değişmektedir. Eğer kaynaklar farklı metriklere göre sıralansaydı (g veya m indeksine göre) bazı kaynakların sırasında farklılaşma olacağı da tablo 17’den anlaşılmaktadır.

Tablo 17’de, h-indeksine göre ilk 30 sırada yer alan dergilerin diğer göstergelerde yer aldıkları sıralamalar gösterilmektedir.

**Tablo 17:** Metrik değerlerine göre kaynak sıralamalarının karşılaştırması

H İndeksi sırası	G İndeksi				M İndeksi			Atıf Sayısı	
	G İndeks sırası	H – G sıra farkı	M-G sıra farkı	Atıf-G sıra farkı	M İndeks Sırası	H–M sıra farkı	Atıf- M sıra farkı	Atıf Sırası	H- Atıf sıra farkı
1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
2	2	0	-2	0	4	-2	2	2	0
3	3	0	-3	-1	6	-3	2	4	-1
4	6	-2	-12	-2	18	-14	10	8	-4
5	4	1	-7	-2	11	-6	5	6	-1
6	5	1	2	-2	3	3	-4	7	-1
7	7	0	2	-7	5	2	-9	14	-7
8	11	-3	9	-5	2	6	-14	16	-8
9	8	1	-51	5	59	-50	56	3	6
10	9	1	-8	-10	17	-7	-2	19	-9
11	12	-1	-7	-9	19	-8	-2	21	-10
12	13	-1	-30	-10	43	-31	20	23	-11

13	16	-3	9	-8	7	6	-17	24	-11
14	28	-14	12	16	16	-2	4	12	2
15	10	5	0	-5	10	5	-5	15	0
16	14	2	-28	-8	42	-26	20	22	-6
17	19	-2	4	-14	15	2	-18	33	-16
18	15	3	-55	2	70	-52	57	13	5
19	23	-4	10	-17	13	6	-27	40	-21
20	22	-2	10	-23	12	8	-33	45	-25
21	33	-12	19	-22	14	7	-41	55	-34
22	24	-2	-2	19	26	-4	21	5	17
23	41	-18	-28	32	69	-46	60	9	14
24	17	7	-14	-12	31	-7	2	29	-5
25	42	-17	-10	7	52	-27	17	35	-10
26	30	-4	-38	-19	68	-42	19	49	-23
27	29	-2	-38	-22	67	-40	16	51	-24
28	56	-28	-89	39	145	-117	128	17	11
29	47	-18	17	22	30	-1	5	25	4
30	25	5	5	-22	20	10	-27	47	-17
		<b>98</b>	<b>505</b>	<b>340</b>		<b>530</b>	<b>515</b>		<b>303</b>

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 17'deki en büyük fark m indeksi ile atıf sayısı aranda 128 basamak fark eden dergi için söz konusudur. İndeksler arasında ise h-indeksi ile m-indeksi arasındaki 117 basamaklı fark en yüksek farktır.

H indeksi esas alındığında g indeksi ile aralarında otuz derginin puanlanmasında on dergiyi aynı sıraya ya da en fazla bir sıra farklı yerleştirildiği görülmektedir. Sadece 6 sıralamada önemli (on basamaktan fazla) sayılabilecek yer değişikliği mevcuttur ve en büyük fark 28'dir.

Sıralamalardaki değişim farkları toplandığında en büyük farkın (530) h-indeksi sayısına göre yapılan sıralama ile m-indeksine göre yapılan sıralama arasında olduğu görülüyor. Bunu sırasıyla atıf sayısı- m-indeksi arasındaki fark, m- indeksi – g-indeksi arasındaki fark ve atıf sayısı – m-indeksi arasındaki farkın izlediği görülmektedir.

İndeksler arasında sıralama farkı en az olan (98) iki indeks ise h-indeksi ile g-indeksidir. h- indeksi ile m-indeksi arasındaki farkın ortalaması 17,66 iken, h-indeksi ile g-indeksi farkının ortalaması 3,26'dır.

Tablo 17'de kaynakların indeks sıralamasına göre yapılan analiz, ayrıca yazarların indeks puanına göre yapılan sıralama için de yapılmıştır, ancak tablo bu çalışmada yer almamıştır. Yazarların indeks değerlerine göre yapılan analiz sonucunda da farkı en az olan iki indeksin h-indeksi ile g-indeksi olduğu, farkları toplandığında en

büyük farkın h-indeksi sırasına göre yapılan sıralama ile m-indeksine göre yapılan sıralama arasında olduğu tespiti yapılmıştır. Ancak farklı olan durum ise aradaki fark değerlerinin tablo 17'deki kadar büyük olmamasıdır. Örneğin farkların toplamları arasındaki en yüksek değer h ve m indeksinde olmakla beraber tablo 17'de bu değer 530 iken yazar tablosuna göre bu değer 280'dir.

Önemli noktalardan biri de ilk üç derginin tüm göstergeler açısından yakın sıralamalarda yer almasıdır. İlk üç dergi tüm göstergeler açısından en fazla 3 sıra farkla sıralamaların başlarında yer almıştır.

WoS'ın önemli göstergelerinden biri de dergi atıf göstergesi (Journal Citation Indicator - JCI) olarak isimlendirilen ve 30 Haziran 2021'de yayımlanan bir göstergedir. Tablo 18'de h-indeksi ile dergi atıf göstergesi karşılaştırması yapılmıştır.

Ancak bu değerlendirme için dergilerin JCI bilgilerinin liste halinde alınabileceği bir kaynak mevcut olmadığından veriler WoS'tan tek tek alınmıştır. Bu şekilde tüm dergilerin JCI değerlerinin toplanması zor olduğundan sadece h-indeksine göre listelenen ilk yüz derginin bilgileri alınmış ve ilk otuzu tabloda listelenmiştir. Dolayısıyla bu durum gerçek kıyaslamaların yapılmasını engellemektedir.

**Tablo 18: H-indeksi ve JCI sıralaması karşılaştırması**

Kaynak	H İndex		JCI		Yayıncı kuruluş
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	
<b>Journal Of Business Research</b>	1	38	5	2,32	Elsevier Science Inc
<b>Technological Forecasting And Social Change</b>	2	36	3	2,47	Elsevier Science Inc
<b>Industrial Marketing Management</b>	3	21	19	1,92	Elsevier Science Inc
<b>Business Horizons</b>	4	17	21	1,77	Elsevier
<b>Journal Of Manufacturing Technology Management</b>	5	16	31	1,45	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Technovation</b>	6	16	10	2,13	Elsevier
<b>Business Strategy And The Environment</b>	7	14	2	2,52	Wiley
<b>Ieee Transactions On Engineering Management</b>	8	14	43	1,17	Ieee-Inst Electrical Electronics Engineers Inc
<b>Business Process Management Journal</b>	9	13	60	0,84	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Mis Quarterly Executive</b>	10	13	40	1,2	Indiana Univ, Oper & Decision Technol Dept
<b>International Journal Of Operations &amp; Production Management</b>	11	12	17	1,95	Emerald Group Publishing Ltd

<b>Journal Of Business &amp; Industrial Marketing</b>	12	12	73	0,61	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Technology Innovation Management Review</b>	13	12	84	0,42	Carleton Univ Graphic Services
<b>California Management Review</b>	14	11	6	2,31	Sage Publications Inc
<b>Electronic Markets</b>	15	11	28	1,52	Springer Heidelberg
<b>European Journal Of Innovation Management</b>	16	11	49	1,02	Emerald Group Publishing Ltd
<b>International Journal Of Entrepreneurial Behavior &amp; Research</b>	17	11	47	1,07	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Engineering Construction And Architectural Management</b>	18	10	66	0,72	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Information &amp; Management</b>	19	10	4	2,42	Elsevier
<b>Journal Of Enterprise Information Management</b>	20	10	35	1,37	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Research-Technology Management</b>	21	10	88	0,39	Taylor & Francis Inc
<b>Benchmarking-An International Journal</b>	22	9	39	1,21	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Journal Of Innovation &amp; Knowledge</b>	23	9	1	3,33	Elsevier Espana
<b>Journal Of Management Studies</b>	24	9	26	1,62	Wiley
<b>Journal Of Retailing And Consumer Services</b>	25	9	9	2,19	Elsevier Sci Ltd
<b>Journal Of Strategic Information Systems</b>	26	9	8	2,22	Elsevier
<b>Journal Of Theoretical And Applied Electronic Commerce Research</b>	27	9	42	1,19	Mdpi
<b>European Management Journal</b>	28	8	30	1,46	Elsevier Sci Ltd
<b>International Journal Of Productivity And Performance Management</b>	29	8	64	0,73	Emerald Group Publishing Ltd
<b>Journal Of Knowledge Management</b>	30	8	16	1,97	Emerald Group Publishing Ltd

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır

Tablo 18’de en çok dikkat çeken nokta, Journal Of Business Research dergisi diğer tüm gösterge ve indekslerde birinci sırada yer alırken, JCI açısından aldığı puana göre beşinci sırada listelenmiştir. Ayrıca JCI’ya göre birinci sırada olan Journal Of Innovation & Knowledge dergisi h-indeksi açısından 23. sırada yer almaktadır.

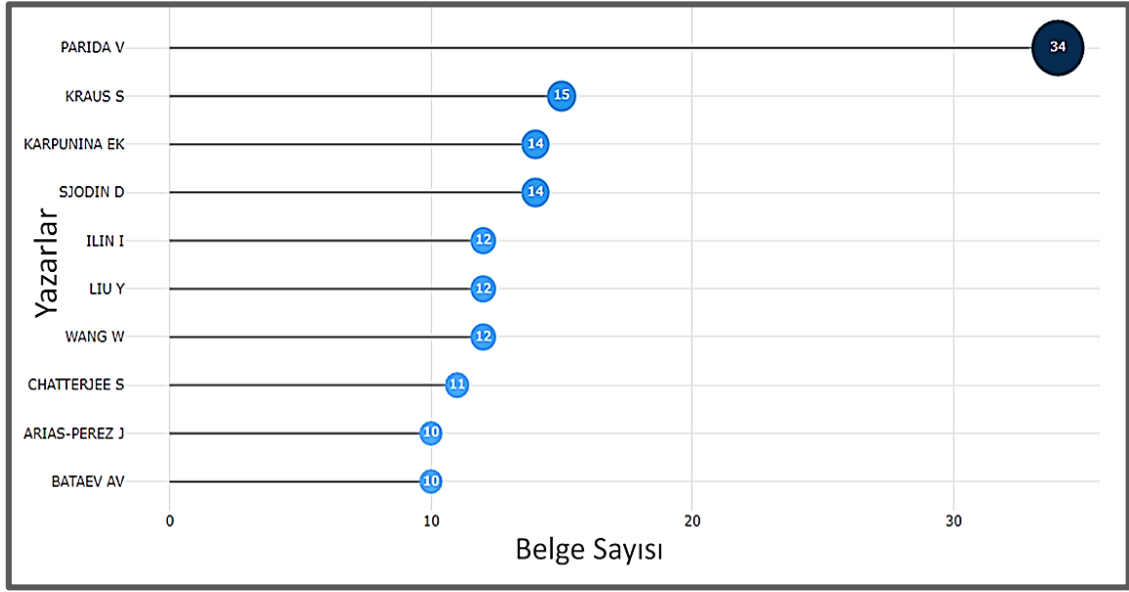
Tüm bu karşılaştırmalardan anlaşılın, bir derginin değerlendirilmesinin tek bir göstergeye göre yapılmasının o derginin gerçek değerinin anlaşılması açısından yeterli olmayacağını göstermektedir. Ayrıca göstergeler arası farklılıkların bu kadar yüksek olması ise göstergelerin farklı noktalardan değerlendirme yaptığı, dolayısıyla dergileri değerlendirmek isteyen kişilerin neyi önemseydiğine göre farklı göstergeleri esas alması gerektiği söylenebilir.



### 4.1.3. Yazarlara İlişkin Analiz

Temel verilerde de görüldüğü üzere analizde elde edilen 4651 çalışma 10.693 yazar tarafından yazılmıştır. Sadece bu bilgiden bile anlaşılacağı üzere çalışmaların çoğu iki veya daha fazla yazar tarafından ortak çıkarılmıştır.

En fazla sayıda çalışma yapan yazarlara ilişkin bilgiler şekil 8 ve tablo 19’da yer almaktadır.



Şekil 8: En çok yayın yapan 10 yazar

Şekil 8 ve tablo 19’de görüldüğü üzere Parida V. çalışma sayısı bakımından diğer yazarlardan önemli ölçüde yüksek performansa sahiptir. Toplam 34 çalışma ile kendisinden hemen sonra gelen ve 15 çalışması bulunan ikinci yazar Kraus S.’nin iki katından fazla çalışma ortaya koymuştur. Ortak çalışmalar dağıtıldığında da yine Parida V. en yüksek çalışmaya sahip yazar konumundadır.

Tablo 19: En çok yayın yapan yazarlar (ilk 60)

	Yazarlar	Çalışma sayısı	Makaleler Dağıtılmış		Yazarlar	Çalışma sayısı	Makaleler Dağıtılmış
1	PARIDA V	34	9,24	31	ABRAMOV VM	7	1,17
2	KRAUS S	15	4,13	32	BOUNCKEN RB	7	2,67

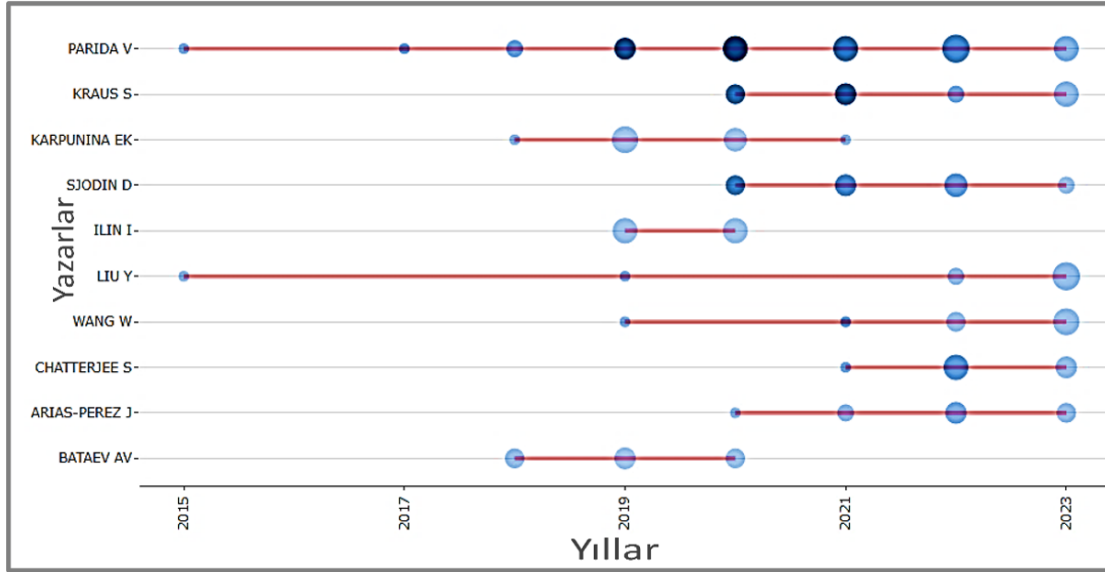
3	KARPUNINA EK	14	3,17	33	CERCHIONE R	7	1,92
4	SJODIN D	14	3,67	34	CHEN H	7	2,17
5	ILIN I	12	3,92	35	CORALLO A	7	1,92
6	LIU Y	12	3,83	36	DE	7	1,25
7	WANG W	12	3,92	37	HESS T	7	2,50
8	CHATTERJEE S	11	3,75	38	KOHTAMAKI M	7	1,63
9	ARIAS-PEREZ J	10	4,00	39	KUMAR S	7	1,95
10	BATAEV AV	10	4,00	40	LEVINA A	7	1,87
11	KUMAR A	10	2,33	41	LI S	7	2,53
12	LI X	10	2,70	42	LIU Z	7	1,82
13	PINZARU F	10	4,50	43	PETER MK	7	2,42
14	SUN X	10	3,03	44	SHARMA A	7	1,73
15	WANG Y	10	3,48	45	SIMBEROVA I	7	2,37
16	CHAUDHURI R	9	2,92	46	TESCH JF	7	5,00
17	LIU J	9	2,83	47	WANG Q	7	1,43
18	OGHAZI P	9	2,27	48	ZBUCHEA A	7	2,67
19	SCHIAVONE F	9	2,28	49	BEHL A	6	1,29
20	SECUNDO G	9	2,60	50	CENTOBELLI P	6	1,58
21	WINCENT J	9	2,62	51	CORVELLO V	6	1,70
22	ZHAO X	9	2,15	52	KIRCHMER M	6	3,67
23	CHEN Y	8	2,37	53	KRONBLAD C	6	3,83
24	LI L	8	2,67	54	LI C	6	1,78
25	LI Y	8	1,82	55	LI J	6	1,75
26	NA NA	8	8,00	56	LI Z	6	1,65
27	ROTH S	8	6,50	57	CHEN J	6	2,20
28	SAUNILA M	8	2,23	58	CHEN L	6	2,58
29	UKKO J	8	2,23	59	SCUOTTO V	6	1,37
30	ZHANG C	8	2,37	60	SHKARUPETA E	6	1,47

Temel verilerde de görüldüğü üzere tek yazarlı belgelerin sayısı 559'dur ve belge başına ortalama 2,89 yazar düşmektedir. Yazarların üretimleri tek başına performans dereceleri konusunda hüküm vermek için yeterli değildir. Ancak alıntı sayıları ve indeks değerlerine ilişkin veriler incelendiğinde çoğunlukla yüksek üretim yapan yazarların yüksek puana sahip olduğu görülmektedir.

#### 4.1.3.1. Yazarların Zaman İçinde Üretimi

Birçok metrik yazarların üretim sayısı ile birlikte atıf sayısını ve çalışmalarının yayıldığı zaman sürecini de dikkate almaktadır. Özellikle m indeksi için zaman önemli

bir etkidir. Ayrıca atıf sayılarının artması da bir derece zamana bağlıdır. Bu sebeple yazarların üretim zamanları ve zaman içinde üretim durumları önemli bir durumdur.



Şekil 9: Yazarların zamana göre üretimi (ilk 10)

Şekil 9 ve tablo 20’de yazarların zaman içinde üretimleri verilmektedir. Şekil 9’da görüldüğü üzere Parida ve Liu gibi bazı yazarlar uzun bir üretim süreci ortaya koyarken Karpunina gibi bazı yazarlar ise daha kısa süreli bir üretim süreci ortaya koymuştur. Ayrıca Ilin ve Bataev gibi bazı yazarlar geçmiş yıllarda bir miktar üretim yapıp sonra durmuşken Chatterjee ve Kraus gibi bazı yazarlar son birkaç yılda üretim yapmaya başlamıştır.

Tablo 20: Yazarların zamana göre üretimi (yıllık üretimi en yüksek ilk 40 sıra)

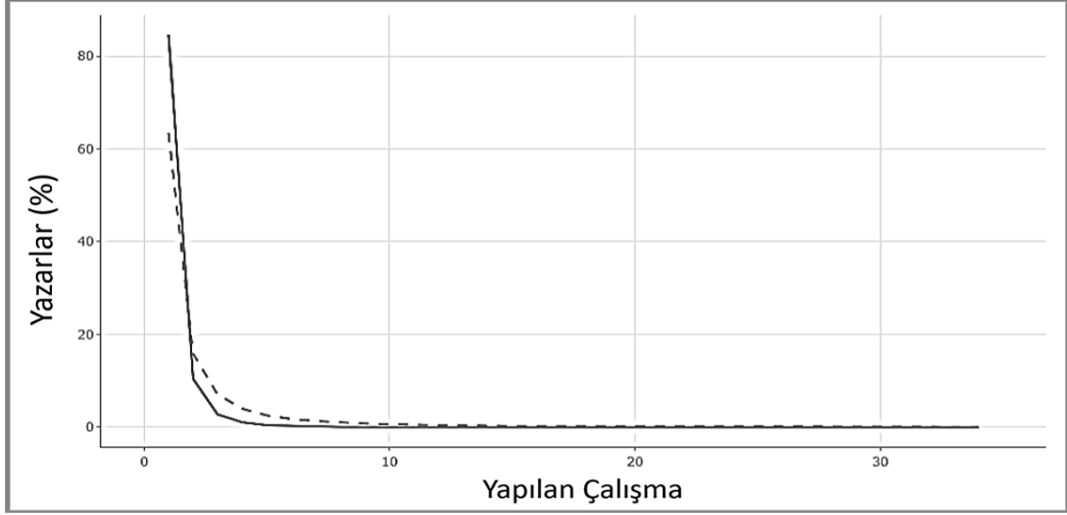
Yazar	Yıl	Sayı	Alıntı	Alıntı/Yıl	Yazar	Yıl	Sayı	Alıntı	Alıntı/Yıl
Liu Y	2023	8	12	12	Bataev Av	2018	3	29	4,83
Parida V	2022	8	157	78,5	Bataev Av	2020	3	0	0
Karpunina Ek	2019	7	14	2,8	Kraus S	2020	3	410	102,5
Wang W	2023	7	6	6	Sjodin D	2020	3	337	84,25
Chatterjee S	2022	6	113	56,5	Wang W	2022	3	15	7,5
Ilin I	2019	6	10	2	Arias-Perez J	2021	2	38	12,66

<b>Ilın I</b>	2020	6	0	0	<b>Kraus S</b>	2022	2	56	28
<b>Kraus S</b>	2023	6	9	9	<b>Liu Y</b>	2022	2	15	7,5
<b>Parıda V</b>	2020	6	701	175,25	<b>Parıda V</b>	2018	2	207	34,5
<b>Parıda V</b>	2021	6	321	107	<b>Sjodin D</b>	2023	2	0	0
<b>Parıda V</b>	2023	6	21	21	<b>Arias-Perez J</b>	2020	1	8	2
<b>Karpunna Ek</b>	2020	5	1	0,25	<b>Chatterjee S</b>	2021	1	49	16,33
<b>Sjodin D</b>	2022	5	88	44	<b>Karpunna Ek</b>	2018	1	0	0
<b>Arias-Perez J</b>	2022	4	57	28,5	<b>Karpunna Ek</b>	2021	1	0	0
<b>Bataev Av</b>	2019	4	0	0	<b>Liu Y</b>	2015	1	0	0
<b>Chatterjee S</b>	2023	4	6	6	<b>Liu Y</b>	2019	1	77	15,4
<b>Kraus S</b>	2021	4	378	126	<b>Parıda V</b>	2015	1	103	11,44
<b>Parıda V</b>	2019	4	677	135,4	<b>Parıda V</b>	2017	1	226	32,28
<b>Sjodin D</b>	2021	4	203	67,66	<b>Wang W</b>	2019	1	56	11,2
<b>Arias-Perez J</b>	2023	3	5	5	<b>Wang W</b>	2021	1	124	41,33

Tablo 20’de yazarların yıllık üretimleri en yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Buna göre 2023 yılında 8 çalışma ile en yüksek üretim Liu’ya ait iken ikinci sırada yer alan Parıda’da aynı sayıda çalışmayı 2022 yılında yapmıştır.

#### 4.1.3.2. Lotka Yasası Uygulaması

Lotka yasaının; “İki yazı yazan insanların sayısı, bir yazı yazarların hemen hemen  $1/4$  ü; üç yazı yazarların sayısı, bir yazı yazarların hemen hemen  $1/9$  u; n sayıda yazı yazarların sayısı ise, bir yazı yazarların  $1/n^2$  si kadardır. Yazı yazarların tümü içinde sadece bir yazı yazarların oranı, hemen hemen %60 tır.” şeklinde özetlenebileceğinden daha önce bahsedilmiştir.



**Şekil 10:** Lotka yasasına yapılan çalışmalar ve yazar dağılımı

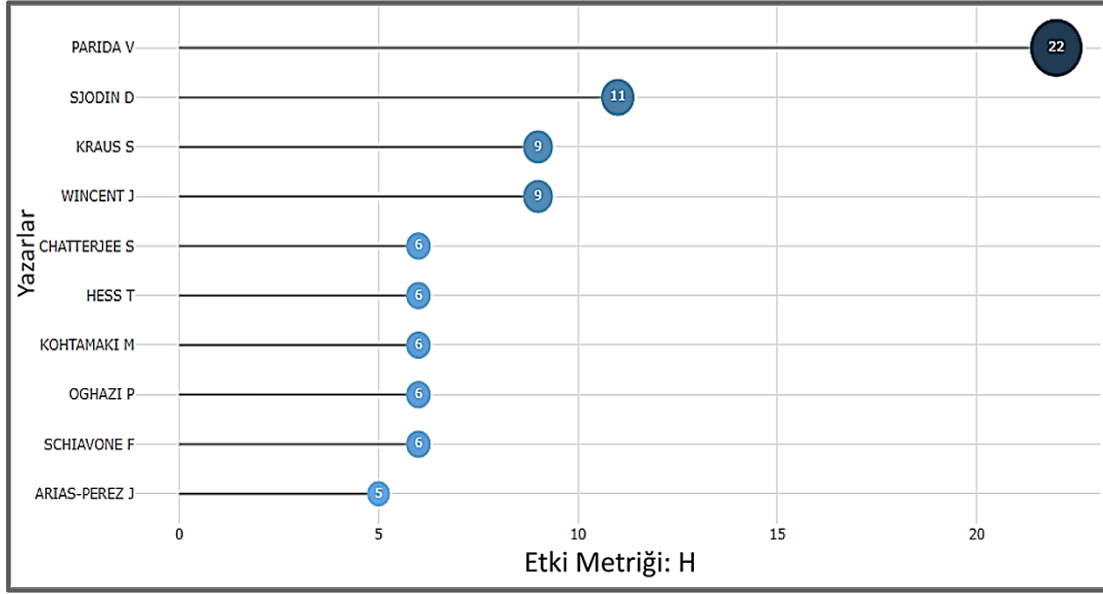
Lotka yasasına göre yapılan analiz sonucu elde edilen sonuç şekil 10'da ve tablo 21'de gösterilmiştir. Buna göre bu yasadaki bir miktar sapma ortaya çıktığı görülmektedir.

**Tablo 21:** Lotka yasasının sınanması

Yazılan Belge	Yazar Sayısı	Lotka yasası	Yazar Oranı	Lotka yasası
1	9049	6578	0,846	0,6
2	1113	1644	0,104	0,20
3	297	731	0,028	0,067
4	114	411	0,011	0,037
5	46		0,004	
6	26		0,002	
7	18		0,002	
8	8		0,001	
9	7		0,001	
10	7		0,001	
11	1		0	
12	3		0	
14	2		0	
15	1		0	
34	1		0	

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 21'de analiz sonucunda elde edilen yazar ve makale sayıları durumu görülmektedir. İlk dört satırına Lotka yasasına göre olması gereken durum eklenmiştir. Analizden elde edilen sonuçlarla, Lotka Yasasının öngördüğü durum arasında farklılık olduğu bu tablodan anlaşılmaktadır.



**Şekil 11:** Yazarların H-İndeksi puanına göre sıralaması (ilk 10)

Yazarların performansını ölçmede kullanılan göstergelere ilişkin veriler Şekil 11 ve Tablo 22’de gösterilmiştir. Yazarların üretim sayılarına ilişkin veriler dikkate alındığında Tablo 18’deki sıralama ile göstergeler açısından alınan puanlamaya göre yapılan sıralamanın birbirine büyük oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo 22’deki veriler dikkate alındığında göstergeler açısından alınan puanlamaya göre Parida V.’nin tüm göstergeler açısından ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durumun diğer yazarlarda farklılaşmakta olup örneğin Kurmar A.’nın h-İndeksi puanı 5 iken g-İndeksi puanı 10’dur. G-İndeksi puanına göre en fazla 6. sırada yer alması gerekirken h-İndeksine göre en iyi ihtimalle 10. sırada olabilmektedir.

**Tablo 22:** Yazarların tüm metrikler açısından puanları (h-İndeksine göre ilk 30)

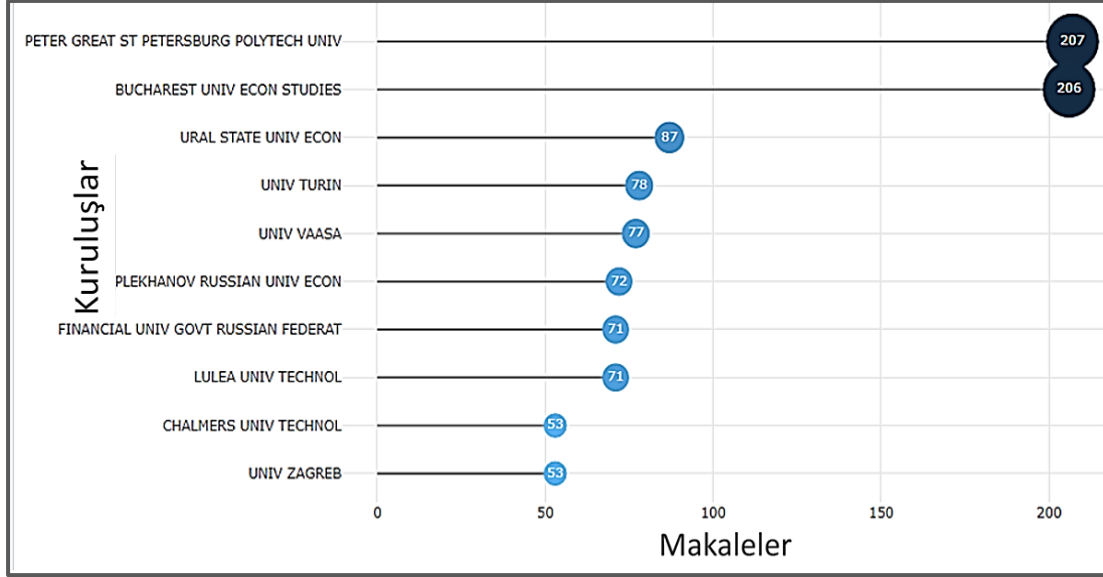
	Yazarlar	h_index	g_index	m_index	Atıf sayısı	NP	PY_start
1	PARIDA V	22	34	2,444	2413	34	2015
2	SJODIN D	11	14	2,75	628	14	2020
3	KRAUS S	9	15	2,25	853	15	2020
4	WINCENT J	9	9	1,286	1057	9	2017
5	CHATTERJEE S	6	11	2	168	11	2021

6	HESS T	6	7	0,75	1169	7	2016
7	KOHTAMAKI M	6	7	1,2	801	7	2019
8	OGHAZI P	6	9	1	481	9	2018
9	SCHIAVONE F	6	9	2	286	9	2021
10	ARIAS-PEREZ J	5	10	1,25	108	10	2020
11	BOUNCKEN RB	5	7	1,25	258	7	2020
12	CHAUDHURI R	5	9	1,667	160	9	2021
13	CHEN H	5	7	1,667	103	7	2021
14	DE	5	7	1	296	7	2019
15	GEBAUER H	5	5	1	693	5	2019
16	KUMAR A	5	10	0,833	196	10	2018
17	KUMAR S	5	7	0,833	88	7	2018
18	LI L	5	8	2,5	140	8	2022
19	LI S	5	7	1	103	7	2019
20	MASSARO M	5	5	1,25	110	5	2020
21	ROTH S	5	8	0,714	98	8	2017
22	SAVASTANO M	5	5	0,833	114	5	2018
23	SCUOTTO V	5	6	1,25	235	6	2020
24	ALANGE S	4	4	1,333	52	4	2021
25	BYGSTAD B	4	4	0,8	56	4	2019
26	CAPUTO A	4	4	0,8	236	4	2019
27	CERCHIONE R	4	7	1	165	7	2020
28	CHANG V	4	5	1,333	149	5	2021
29	CHEN Y	4	8	1,333	82	8	2021
30	CORVELLO V	4	6	1,333	133	6	2021

Tablo 22’de verilen bilgilerin yazarların araştırma kapsamındaki çalışmaları için geçerli olduğunu belirtmekte fayda var. Bu yazarları tüm çalışmaları dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde puanlar değişmektedir. Örneğin Parida V.’nin h-indeksi WoS’deki yazar kayıtlarında h-indeksi puanı 47 olarak yer almaktadır.

#### 4.1.4. İlgili Kuruluşlar

Bu başlık altında yapılan çalışmaların ilişkili olduğu kuruluşlar ele alınacaktır. Şekil 12 ve tablo 23’te dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmaların ilişkili kuruluşları yer almaktadır.



Şekil 12: Kuruluşların yayın sayıları (ilk 10)

Tablo 23 ve şekil 12 incelendiğinde dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmaların en çok Rusya’nın St Petersburg şehrinde bulunan Peter The Great St Petersburg Polytechnic University bünyesinde ortaya çıktığı görülmektedir. İkinci olarak onun hemen ardından gelen ve Romanya’da bulunan Bucharest University Of Economic Studies bulunmaktadır. Bu iki üniversite sırasıyla 207 ve 206 sayıda çalışma ortaya koymuşken diğer üniversite ve kuruluşlara önemli ölçüde (yaklaşık 2,5 kat) yüksek performansa sahiptirler.

Tablo 23: Kuruluşların yayımladıkları çalışma sayısına göre sıralaması (ilk 60)

	İlişkili Kuruluş	Makale	İlişkili Kuruluş	Makale
1	Peter Great St Petersburg Polytech Univ	207	31 Norwegian Univ Sci And Technol	33
2	Bucharest Univ Econ Studies	206	32 State Univ Management	33



3	Ural State Univ Econ	87	33	Univ Belgrade	33
4	Univ Turin	78	34	Aarhus Univ	32
5	Univ Vaasa	77	35	Free Univ Bozen Bolzano	32
6	Plekhanov Russian Univ Econ	72	36	Linkoping Univ	32
7	Financial Univ Govt Russian Federat	71	37	M (Corresponding Author)	32
8	Lulea Univ Technol	71	38	Don State Tech Univ	31
9	Chalmers Univ Technol	53	39	Univ Cambridge	31
10	Univ Zagreb	53	40	Univ Manchester	31
11	Lut Univ	49	41	Univ Reading	31
12	Ural Fed Univ	49	42	Univ Salerno	31
13	Copenhagen Business Sch	48	43	Lomonosov Moscow State Univ	30
14	Univ St Gallen	45	44	Stockholm Sch Econ	30
15	Univ Naples Federico Ii	44	45	Tambov State Univ	30
16	Aalto Univ	43	46	Univ Munster	30
17	Univ Salento	42	47	Univ Naples Parthenope	30
18	Univ Warsaw	42	48	Coventry Univ	29
19	Univ Bayreuth	41	49	Univ Roma Tor Vergata	29
20	St Petersburg State Univ	39	50	Tampere Univ	28
21	Univ Johannesburg	39	51	Univ Latvia	28
22	Malardalen Univ	38	52	Neoma Business Sch	27
23	Inst Econ	37	53	Southwest State Univ	27
24	Univ Potsdam	37	54	St Petersburg State Univ Econ	27
25	Univ Turku	36	55	Univ Melbourne	27
26	Natl Univ Polit Studies And Publ Adm	35	56	Univ Fed Rio Grande Do Sul	26
27	Hanken Sch Econ	34	57	Univ Nicosia	26
28	Natl Res Univ Higher Sch Econ	34	58	Uppsala Univ	26
29	Univ Oulu	34	59	Lund Univ	25
30	Univ South Eastern Norway	34	60	Sch Management	25

Tablo 22 incelendiğinde St Petersburg State Univ, Lomonosov Moscow State Univ ve St Petersburg State Univ Econ gibi Rusya’da bulunan üniversitelerin daha fazla listede yer aldığı görülmektedir. Bu durum tablo 26’da verilen ve yapılan çalışmaların ait olduğu ülkeleri gösteren liste ile de uyumludur, çünkü Rusya söz konusu listede en başta yer almaktadır.

İlişkili kuruluşların yer aldığı tablo 22’de ilk dört sırada bulunan kuruluşun yıllar itibariyle üretimini gösteren tablo 23’te verilmiş olup genel olarak 2017 yılına kadar sadece iki üniversite tarafından ve çok az sayıda üretim yapıldığı görülmektedir.

**Tablo 24:** Kuruluşların yıllar itibariyle üretimi (ilk 5)

	Bucharest Univ Econ Studies		UNIV VAASA		Peter Great St Petersburg Polytech Univ		UNIV TURIN		Ural State Univ Econ	
	Yıllık	Kümü.	Yıllık	Kümü.	Yıllık	Kümü.	Yıllık	Kümü.	Yıllık	Kümü.
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
2016	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0
2017	20	24	4	5	0	0	0	0	0	0
2018	27	47	5	10	14	14	0	0	0	0
2019	36	83	9	19	100	114	2	2	31	31
2020	20	103	9	28	85	199	15	17	38	69
2021	45	148	12	40	7	206	15	32	7	76
2022	20	168	16	56	1	207	18	50	5	81
2023	38	206	21	77	0	207	28	78	6	87

Tablo 24’te Bucharest Univ Econ Studies’in yıllar itibariyle istikrarlı bir seyir izlediği, Peter Great St Petersburg Polytech University’nin 2019 ve 2020 yıllarında çok yüksek performans ortaya koyduğunu ancak bunu daha sonra devam ettirmediği, Ural State Univ Econ’un da benzer bir durum ortaya koyduğu, Univ Vaasa’nın az ama istikrarlı bir seyir izlediği, yine Univ Turin’in ilk çalışmalarını 2019 gibi çok geç bir

tarihte vermesine rağmen 2020 yılından itibaren ortalama bir seviyede istikrarlı bir durum üretim yapmaya devam ettiği ve böylece ilk sıralara çıktığı görülmektedir.

#### 4.1.4.1. Yayımcı Kuruluşlar (Publishers)

Çalışmaların yazarlarının ilişkili olduğu kuruluşlar kadar bu çalışmalarını yayımlayan dergilerin sahibi olan yayımcı kuruluşları da önemlidir. Tablo 25’te en çok çalışmayı yayımlayan yayımcı kuruluşlardan ilk otuzu sıralanmıştır.

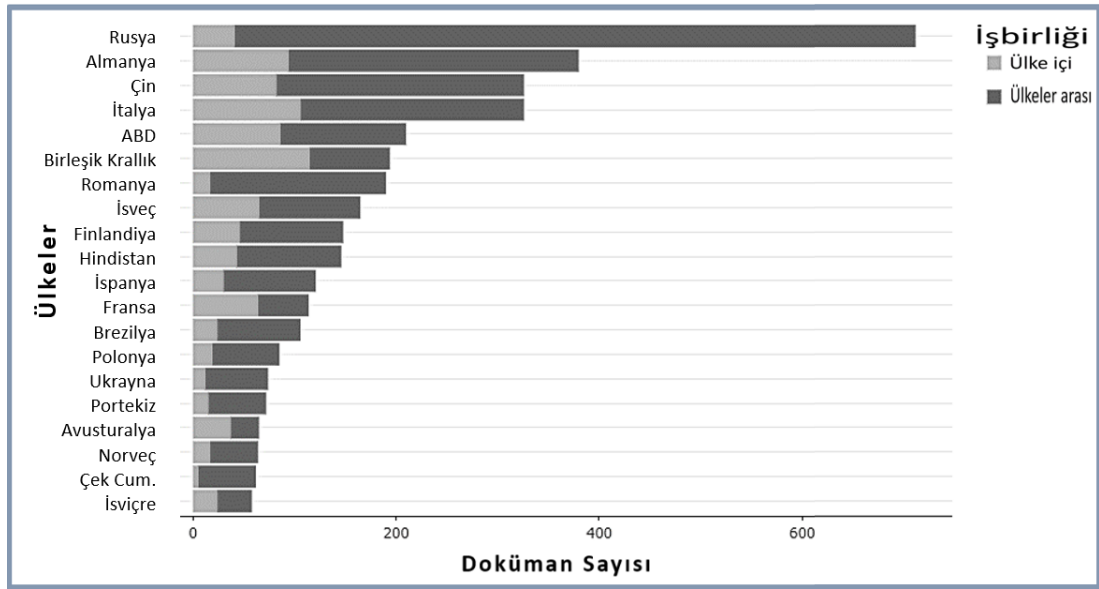
**Tablo 25:** Çalışmaları yayımlayan dergilerin yayımcı kuruluşları

	<b>Yayımcı Kuruluş</b>	<b>Çalışma Sayısı</b>
1	Emerald Group Publishing	787
2	Elsevier	655
3	Springer Nature	387
4	Taylor & Francis	295
5	Int Business Information Management Assoc-Ibima	254
6	Atlantis Press	242
7	Wiley	181
8	IEEE	161
9	Sage	130
10	Sciendo	98
11	Iop Publishing Ltd	87
12	Mdpi	74
13	Acad Conferences Ltd	71
14	World Scientific	70
15	Ikam-Inst Knowledge Asset Management	57
16	Routledge	56
17	Editura Ase	44
18	Carleton Univ Graphic Services	33
19	Igi Global	33
20	Entrepreneurship & Sustainability Center	31
21	Soc Romana Pentru Asigurarea Calitatii	31
22	E D P Sciences	29
23	Ural State Univ Economics	28
24	Natl Research Univ, Higher Sch Economics	27
25	Euromed Press	24
26	Indiana Univ, Oper & Decision Technol Dept	23
27	Tritonic Publ House	23
28	Informs	23
29	Korea Distribution Science Assoc	21
30	Czestochowa Univ Technology	20

#### 4.1.5. Ülke Verileri

Bu bölümde dijital dönüşüm konusunda yapılan çalışmaların ilişkili olduğu ülkelerle ilgili verilere yer verilecektir.

Şekil 13 ve tablo 26’da ülkelerin üretimlerine ilişkin veriler yer almaktadır. Her iki veri kaynağı da incelendiğinde Rusya’nın büyük bir farkla performans ortaya koyduğu ve kendisinde sonra gelen Almanya’nın yaklaşık iki katı sayıda çalışmaya ev sahipliği yaptığı görülmektedir.



Şekil 13: Ülkelerin yayım sayısına göre sıralaması ve işbirliği durumları

Şekil 13 ve tablo 26’da, ülkelerin ortak çalışmaların ülke içi ve dışına göre oranları da verilmiştir. Çalışmalarda, ülke içi işbirliği oranı en yüksek ülkeler sırasıyla Birleşik Krallık, Avusturalya, Fransa ve Kanada iken, çalışmalarının ülke-dışı işbirliği en yüksek ülkeler ise Rusya, Çek Cumhuriyeti ve Romanya olduğu şekil 13 ve tablo 26’dan anlaşılmaktadır.

Tablo 26: Ülkelerin çalışma sayısına göre sıralanması ve (ilk 30) işbirliği durumları

	Ülke	Makale	UAİB*	ÜİİB**	Frekans	ÜİİB_Oranı
1	Rusya	723	682	41	0,155	0,057

2	Almanya	380	286	94	0,082	0,247
3	Çin	326	244	82	0,07	0,252
4	İtalya	326	220	106	0,07	0,325
5	ABD	210	124	86	0,045	0,41
6	Birleşik Krallık	194	79	115	0,042	0,593
7	Romanya	190	173	17	0,041	0,089
8	İsveç	165	100	65	0,035	0,394
9	Finlandiya	148	102	46	0,032	0,311
10	Hindistan	146	103	43	0,031	0,295
11	İspanya	121	91	30	0,026	0,248
12	Fransa	114	50	64	0,025	0,561
13	Brezilya	106	82	24	0,023	0,226
14	Polonya	85	66	19	0,018	0,224
15	Ukrayna	74	62	12	0,016	0,162
16	Portekiz	72	57	15	0,015	0,208
17	Avusturalya	65	28	37	0,014	0,569
18	Norveç	64	47	17	0,014	0,266
19	Çek Cumhuriyeti	62	57	5	0,013	0,081
20	Türkiye	60	45	15	0,12	0,25
21	İsviçre	58	34	24	0,012	0,414
22	Endonezya	54	47	7	0,012	0,13
23	Avusturya	51	26	25	0,011	0,49
24	Danimarka	51	28	23	0,011	0,451
25	Hollanda	51	27	24	0,011	0,471
26	Kanada	42	20	22	0,009	0,524
27	Hırvatistan	40	32	8	0,009	0,2
28	Letonya	40	34	6	0,009	0,15
29	Malezya	38	25	13	0,008	0,342
30	Slovakya	38	31	7	0,008	0,184

\* UAİB: Uluslararası İş Birliği

\*\* ÜİB: Ülke İçi İşbirliği

Ülkelerin çalışma sayılarına ilişkin (country productions) tablosu bibliometrix programından alındığında, programın 46 makalenin hangi ülkeye ait olduğunu tespit

edemediği fark edilmiştir. bu hatanın tam sebebi tespit edilememiş olup yalnızca Türkiye'ye ait olan 15 çalışmanın ülkesi bulunamayan çalışmalar arasında yer aldığı tespit edilmiş ve bu çalışmalar Türkiye'nin verilerine eklenmiştir.

Tablo 26 incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunu ülkelerin çok az bir kısmının ortaya koyduğu görülmektedir. Bu durum pareto prensibini akla getirmektedir. Dijitalleşme ile ilgili toplamda 114 ülkenin çalışması bulunduğu sonucu elde edilmiştir. Pareto prensibine göre yapılan değerlendirmede ülkelerin %20 çalışmaların %80'ini ortaya koymuş olmalıdır.

$$114 \times \%20 = 22,8 \text{ dir.}$$

Yani yaklaşık 23 ülke, çalışmaların %80'ini ( $4651 \times \%80 = 3720,8$  makaleyi) yapmış olmalıdır.

Tablo 26'daki verilere göre 22,8 ülkenin toplam üretimi 3775'tir. Bu da tüm makalelerin %81,16'sına denk gelmektedir. Bu durum pareto teoremini doğrulamaktadır.

Price yasasına göre değerlendirildiğinde ise, yani 4651 makalenin yarısı olan 2325 makalenin, toplam ülke sayısı olan 114'ün kare kökü kadar (10,68) ülke tarafından yazılmış olması gerekir.

Tablo incelendiğinde 10,68 ülke tarafında yapılan çalışma sayısı yaklaşık olarak 2850 olduğu görülüyor. Bu sayı toplam makalelerin %50'sine değil %61'ine denk gelmektedir. Dolayısıyla Price yasasının doğrulanmadığı söylenebilir.

#### **4.1.5.1. Ülkelerin Atıf Alma Sayısı**

Ülkelerin aldığı atıf sayıları tablo 27'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde tablo 24'te yer alan en çok makale çıkaran ülkeler ile en çok atıf alan ülkeler sıralamasının farklılaştığı görülmektedir. Bu durum çalışma çıkarmakla atıf almanın doğru orantılı olmadığını göstermektedir. Burada başarı başarıyı doğurur prensibi her zaman geçerli olmayacağını göstermektedir.

**Tablo 27: Ülkelerin atıf alma sayılarına göre sıralaması (ilk 30)**

Atıf Sayısına Göre Sıralama				Makal.Başl. Ort Atıf Sayısına Göre Sıra		
	Ülke	Alıntı Sayısı	Ortalama Makale Alıntıları	Ülke	Alıntı Sayısı	Ortalama Makale Alıntıları
1	Almanya	5385	14,20	Yeni Zellanda	307	61,4
2	İtalya	5076	15,50	Kanada	2103	50,1
3	ABD	4970	23,70	Hollanda	1525	29,9
4	Birleşik Krallık	4502	23,10	Danimarka	1503	29,5
5	İsveç	4388	26,60	Avusturya	1453	28,5
6	Finlandiya	2865	19,40	İsveç	4388	26,6
7	Çin	2448	7,50	İsviçre	1527	26,3
8	Kanada	2103	50,10	ABD	4970	23,7
9	Fransa	1782	15,60	Birleşik Krallık	4502	23,1
10	İsviçre	1527	26,30	İrlanda	316	22,6
11	Hollanda	1525	29,90	Finlandiya	2865	19,4
12	Danimarka	1503	29,50	Portekiz	1176	16,3
13	İspanya	1474	12,20	Fransa	1782	15,6
14	Avusturya	1453	28,50	İtalya	5076	15,5
15	Hindistan	1253	8,60	Almanya	5385	14,2
16	Portekiz	1176	16,30	Macaristan	250	13,9
17	Brezilya	1103	10,40	Norveç	852	13,3
18	Rusya	1085	1,50	İspanya	1474	12,2
19	Norveç	852	13,30	Malezya	420	11,1
20	Avusturalya	686	10,60	Avusturalya	686	10,6
21	Polonya	459	5,40	Brezilya	1103	10,4
22	Malezya	420	11,10	Hindistan	1253	8,6
23	Romanya	400	2,10	Türkiye	345	7,7
24	Türkiye	345	7,70	Hırvatistan	308	7,7
25	İrlanda	316	22,60	Çin	2448	7,5
26	Hırvatistan	308	7,70	Polonya	459	5,4
27	Yeni Zellanda	307	61,40	Endonezya	275	5,1
28	Çek Cumhur.	284	4,60	Çek Cumhur.	284	4,6
29	Endonezya	275	5,10	Romanya	400	2,1
30	Macaristan	250	13,90	Rusya	1085	1,5

Ayrıca tablo 27’te da ülkelerin ortaya koyduğu çalışma başına düşen ortalama atıf sayısı da yer almaktadır. Tablonun sağ üç sütunu ortalama atıf sayısına göre sıralamayı içermektedir. Bu iki tablonun dahi karşılaştırılmasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Örneğin Rusya üretilen çalışma sayısı bakımından ilk sırada iken (bkz. Tablo:24) atıf sayısı bakımından 18. sırada, çalışma başına düşen atıf sayısı bakımından ise 30. sırada yer almıştır. Yine benzer şekilde Romanya üretim sayısı bakımından 7. sırada iken, atıf sayısı bakımından 23. sırada, çalışma başına ortalama atıf sayısı açısından ise 29. sırada yer almıştır.

Tersine bir örnek ise Yeni Zellanda'dır. Yeni Zellanda (5 makale) ortaya konulan çalışma sayısı bakımından ilk 30 listesinde yer alamazken (63. sırada) alıntı sayısı bakımından 27. sıraya yükselmiş, çalışma başına ortalama alıntı sayısı bakımından ise ilk sırada yer almıştır. Bütün bu durum çok üretim yapmanın yanı sıra kaliteli çalışma ortaya koymanın önemini göstermektedir.

Bazı ülkeler ise her üç tabloda da yaklaşık olarak yerini korumuşlardır. Örneğin İsveç, Norveç ve Türkiye her üç listede de sıralamadaki yerlerini yaklaşık olarak korumuşlardır.

Yukarıda örnekleri ile bahsedilen durumlar, bir değerlendirmede sadece üretim sayısının ya da sadece atıf sayısının ya da sadece ortalama atıf sayısının kullanılmasının doğru olmadığını anlaşılması açısından önemlidir.

Bir diğer konu ise tabloda yer almayan Belçika, Japonya ve İsrail gibi ülkelerdir. Bu ülkeler gelişmişliklerine rağmen her üç tabloda da yer almamıştır. Tablonun genel durumuna bakıldığında gelişmiş ülkelerin yaklaşık olarak bu durumlarına paralel olarak listede yer aldığı görülmektedir.

Bu çalışmada tablo olarak yer verilmesi de yönetim ve işletme alanı daraltılması yapılmadan sorgulama yapıldığında bu tablonun değiştiği ilk sıraya Almanya'nın geldiği ve Japonya'nın daha üst sıralarda yer aldığı görülmüştür. Ancak yine de burada yapılan değerlendirmeleri tamamen değiştirecek bir değişiklik söz konusu değildir.

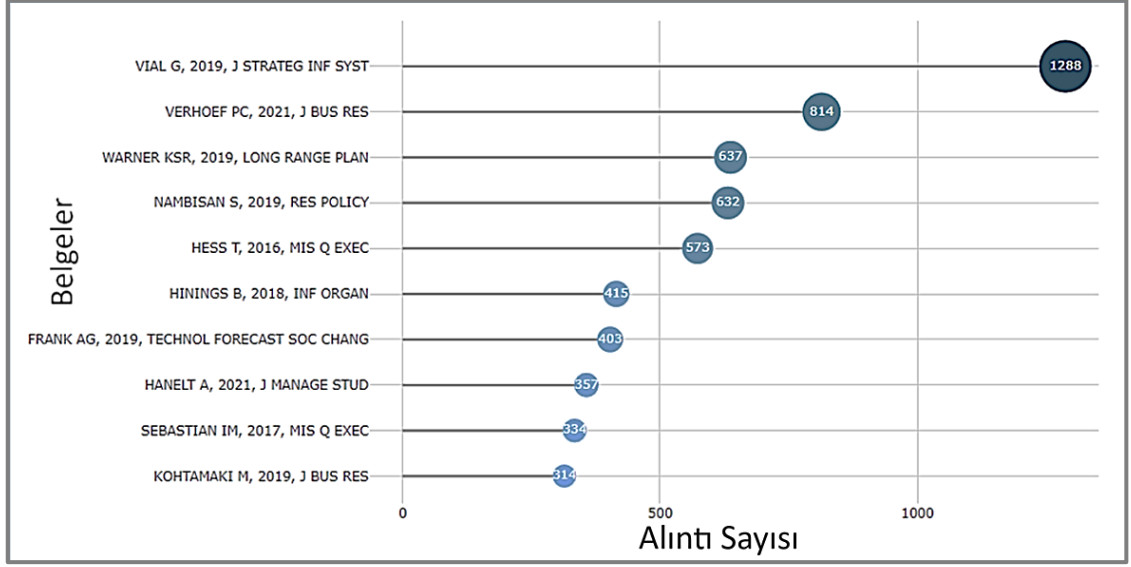
#### **4.1.6. Makale Analizleri**

Bu bölümde bilimsel çalışmalara ilişkin verilere değinilmiştir. Ancak şu var ki bu bölümde verilen atıf sayıları sadece yerel (bu çalışmada değerlendirmeye alınan çalışmalar içinde) değil global (bu çalışmanın dışından) yapılan atıfları da dikkate almaktadır.

##### **4.1.6.1. En çok Atıf Alan Makaleler**

Şekil 14'te en çok atıf alan ilk 10 çalışma gösterilmektedir.





**Şekil 14:** En çok atıf alan makaleler (ilk 10)

Tablo 29’da ise en çok atıf alan çalışmalardan ilk otuzu listelenmektedir. Her iki veri setinde de görüldüğü üzere atıf alma sayısı bakımından, ilk sırada yer alan Vial G, tarafından yazılmış olan bir makaledir. WoS ve Scopus veri tabanlarından yapılan taramada makalenin tam olarak bilgileri şu şekildedir:

**Tablo 28:** En çok atıf alan makale bilgileri

---

<b>Makalenin adı:</b> “Understanding digital transformation: A review and a research agenda” Dijital dönüşümü anlamak: Bir inceleme ve araştırma gündemi
<b>Yazarı ve yayım tarihi:</b> Gregory Vial, 2019
<b>Yayımlandığı dergi:</b> The Journal of Strategic Information Systems, Cilt 28, Sayı 2
<b>Derginin Yayıncı kuruluşu:</b> Elsevier
<b>Makalenin türü:</b> Araştırma (review) makalesi

---

Bu makalenin ayrıntılı ele alınmasının sebebi atıf sayısı bakımından önemli bir farkla ilk sırada yer almasıdır. 1288 atıfla kendisinden sonra 814 atıfla ikinci gelen makaleye 474 fark atmıştır. Makalelerin %99,89 bu aradaki fark kadar bile atıf almamıştır. Bu makalenin Scopus’ta kayıtlı alıntı sayısı ise 1961’dir. Ayrıca WoS ta yapılan sorguda içinde dijital dönüşü (digital transformation) veya dijitalleşme (digitalization) geçen (sorgu ifadesi (ALL=("digital transformation")) OR

ALL=(digitalization)) tüm çalışmalar içinde en yüksek atıf alan makale yine Gregory Vila'e ait olan makaledir.

Ancak bu makale 2019 yılında yayınlanmış iken, ikinci sırada yer alan ve Verhoef'e ait olan makale 2021 yılında yayınlanmıştır ve yıllık ortalama atıf sayısı bakımından daha iyi bir performans göstermiştir.

**Tablo 29:** En çok atıf alan makaleler sıralaması (ilk 30) ve atıf sayıları

	Çalışma	DOI*	Top. Atıf	Yıl Başına Toplam A.	Normale Ştirilmiş Top. Atıf
1	Vial G, 2019, J Strateg Inf Syst	10.1016/j.jsis.2019.01.003	1288	257,60	71,53
2	Verhoef Pc, 2021, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2019.09.022	814	271,33	43,42
3	Warner Ksr, 2019, Long Range Plan	10.1016/j.lrp.2018.12.001	637	127,40	35,38
4	Nambisan S, 2019, Res Policy	10.1016/j.respol.2019.03.018	632	126,40	35,10
5	Hess T, 2016, MIS Q Exec	<a href="https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss2/6">https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss2/6</a>	573	71,63	16,25
6	Himings B, 2018, Inf Organ	10.1016/j.infoandorg.2018.02.004	415	69,17	28,51
7	Frank Ag, 2019, Technol Forecast Soc Chang	10.1016/j.techfore.2019.01.014	403	80,60	22,38
8	Hanelt A, 2021, J Manage Stud	10.1111/joms.12639	357	119,00	19,04
9	Sebastian Im, 2017, MIS Q Exec	<a href="https://aisel.aisnet.org/misqe/vol16/iss3/6">https://aisel.aisnet.org/misqe/vol16/iss3/6</a>	334	47,71	14,54
10	Kohtamakı M, 2019, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2019.06.027	314	62,80	17,44
11	Rachinger M, 2019, J Manuf Technol Manag	10.1108/JMTM-01-2018-0020	312	62,40	17,33
12	Kraus S, 2020, Int J Entrep Behav Res	10.1108/IJEBR-04-2020-0214	302	75,50	23,96
13	Karımı J, 2015, J Manage Inform Syst	10.1080/07421222.2015.1029380	295	32,78	10,37
14	Parviainen P, 2017, Ijispmm-Int J Inf Syst Proj Manag	10.12821/ijispmm050104	281	40,14	12,23

15	Hagberg J, 2016, Int J Retail Distrib Manag	10.1108/IJRDM-09-2015-0140	262	32,75	7,43
16	Schmidt Cg, 2019, J Purch Supply Manag	10.1016/j.pursup.2019.100552	256	51,20	14,22
17	Matarazzo M, 2021, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2020.10.033	250	83,33	13,34
18	Singh A, 2017, MIS Q Exec	<a href="https://aisel.aisnet.org/misqe/vol16/iss1/5">https://aisel.aisnet.org/misqe/vol16/iss1/5</a>	249	35,57	10,84
19	Sklyar A, 2019, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2019.02.012	244	48,80	13,55
20	Cenamor J, 2019, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2019.03.035	240	48,00	13,33
21	Lerch C, 2015, Res-Technol Manage	10.5437/08956308X5805357	230	25,56	8,09
22	Kohtamaki M, 2020, Technol Forecast Soc Chang	10.1016/j.techfore.2019.119804	226	56,50	17,93
23	Lenka S, 2017, Psychol Mark	10.1002/mar.20975	226	32,29	9,84
24	Ferreira Jjm, 2019, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2018.11.013	221	44,20	12,27
25	Scherer Ag, 2016, J Manage Stud	10.1111/joms.12203	219	27,38	6,21
26	Kristoffersen E, 2020, J Bus Res	10.1016/j.jbusres.2020.07.044	211	52,75	16,74
27	Ritter T, 2020, Ind Mark Manage	10.1016/j.indmarman.2019.11.019	209	52,25	16,58
28	Chanas S, 2019, J Strateg Inf Syst	10.1016/j.jsis.2018.11.003	209	41,80	11,61
29	Pagani M, 2017, Ind Mark Manage	10.1016/j.indmarman.2017.08.009	206	29,43	8,97
30	Trantopoulos K, 2017, Mıs Q	10.25300/MISQ/2017/41.1.15	206	29,43	8,97

\* Belgeye erişim için doi numarasının önüne <https://doi.org/> ifadesi konulmalıdır. 5, 9 ve 18. sıradaki makaleler doi numarasıyla değil karşısındaki bağlantı ile erişilebilir.

Tablo 29 ile yazarların atıf sayılarını gösteren tablo 22 incelendiğinde yüksek atıf alan yazarlar ile yüksek atıf alan makaleler arasında ilişkinin düşük olduğu söylenebilir. Hess ve Kraus gibi bazı yazarlar hariç yazarlar açısından atıf sayısına göre yapılan sıralamada bu çalışmada listeye giren yazarların çalışmalarının, en yüksek atıf alan çalışmalar listesinde büyük oranda yer almadığı görülmüştür.

Bu durumun sebebi yüksek atıf sayısına sahip çalışmaların yazarlarının az sayıda çalışma yapması ya da diğer çalışmalarının aynı değerde tutulmamasına yani yüksek atıf sayısına ulaşamaması olarak ifade edilebilir. Örneğin listede ilk sırada yer alan makalenin yazarı Gregory Vial'in birisi henüz yayınlanmamış 43 çalışması bulunduğu h-indeksinin 11 olduğu ve toplamda 1682 atıfa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu 1682 atfın 1288'i sadece bir makale tarafından alınmıştır. Geriye kalan 41 çalışma için 394 atıf alınmıştır. Diğer makalelerin en fazla atıf alanı 37 atıfa sahiptir. Yazarlar açısından yapılan sıralamada ilk sırada yer alan Parida ise h-indeksi puanı 47'dir. Bu durum tek makale ile yakalanan büyük başarının yazarlar için tek başına yeterli olmayacağını göstermektedir.

#### **4.1.7. Kelime Analizleri**

Bu bölümde, ele alınan makalelerde kullanılan kelimeler üzerinden analizler yapılacaktır. Çalışmaların tamamı dikkate alındığında, abstrakt kısmında 5998 kelime kullanıldığı, tekrarlar da dahil toplam kullanılan kelime sayısının 50 bin 315 olduğu tespit edilmiştir. Bu sayıda bazı (firm performance, competitive advantage gibi) tamlamalar tek kelime olarak sayılmıştır.

##### **4.1.7.1. Kelime Bulutu (abstrakt)**

Şekil 15'te en çok kullanılan elli kelimenin kelime bulutu görseli yer almaktadır. Görüldüğü üzere bulutun merkezinde, beklenildiği gibi, dijital ve dönüşüm (transformation) kelimeleri yer almaktadır. Bu kelimeler kullanım sıklığı açısından diğer kelimelerden çok ileride olduklarından görselin önemli bir kısmını kaplıyor ve diğer kelimeler daha küçük bir boyutta yer alıyor.



#### 4.1.7.3. Abstrakt (Özet) Kelime Analizi

Tablo 30’da çalışmalarda en sık kullanılan ilk 80 kelime listelenmiştir. Daha önce uygulandığı gibi ilk 30 veya ilk 60 listelenmesi uygulamasının burada farklılaşmasının sebebi, kelimelerin, çalışmaların içerikleri hakkında bilgi vermesi, hem konunun anlaşılmasında hem de yazarların hangi kavramlara vurgu yaptığının tespitinde önem arz etmesidir. Bu sebeple liste biraz daha uzatılmıştır. Ayrıca liste hazırlanırken bibliometrix programından alınan tabloda ayrı ayrı listelenen bazı kelimeler (strategy ve strategies gibi) birleştirilerek verilmiştir.

**Tablo 30:** En çok kullanılan seksen kelime (abstrakt)

Kelime	Tekrar Sayısı	Kelime	Tekrar Sayısı
1 digital	2653	41 article	124
2 transformation	1885	42 challenges	124
3 digitalization-dt	821	43 purpose	121
4 study-studies	641	44 strategy/strategies	198
5 research	534	45 financial	118
6 business/businesses	497	46 strategic	118
7 company/companies	439	47 factors	115
8 firm/firms	342	48 implications	114
9 management	295	49 key	113
10 paper	280	50 aims	112
11 technology/technologies	463	51 relationship	112
12 innovation/inovations	295	52 approach	107
13 Model/models	396	53 future	107
14 process/processes	452	54 managers	106
15 development	264	55 main	104
16 enterprise/enterprises	389	56 provide	102
17 data	246	57 understanding	101
18 analysis	234	58 technological	98
19 organization/organizations	314	59 services	96

20	industry/industries	240	60	identify	95
21	results	212	61	supply	92
22	literature	210	62	sector	88
23	impact	203	63	current	87
24	based	199	64	empirical	87
25	performance	198	65	social	87
26	findings	197	66	support	87
27	organizational	193	67	significant	85
28	smes	162	68	chain	82
29	manufacturing	154	69	theoretical	82
30	economy	152	70	economic	78
31	knowledge	151	71	practical	78
32	effect	139	72	sustainability	78
33	role	139	73	effects	77
34	authors	136	74	opportunities	77
35	change	135	75	perspective	77
36	information	133	76	education	76
37	context	128	77	identified	76
38	framework	128	78	industrial	76
39	capabilities	125	79	survey	76
40	level	125	80	theory	75

Kelime kullanımları, bu alanda çalışan yazarların konuyu hangi kavramlar üzerinden ele aldığına anlaşılması açısından önemlidir. Bu anlamda listede ilk sırada yer alan kelimelere bakıldığında ilk başta “dijital” kelimesi ve ardından, dönüşüm (transformation) ve dijitalleşme (digitalization) kelimelerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu kelimeler bu çalışmanın aslı olan kelimelerdir ve bu durum doğru kaynakların ele alındığını ve kaynakların da konunun özüne yoğunlaştığını göstermektedir.

Tablo 30’da dijitalleşme ile ilgili çalışmalarda en çok kullanılan kelimenin 2653 tekrarla “digital” kelimesi olduğu görülmektedir. Aslında bu kelimenin başka formlarda ve tamlama içerisine kullanımları da dikkate alınırsa toplamda çok daha fazla

kullanıldığı tespit edilmiştir. Tablo 31’de bu durumu göstermek amacıyla digital kelimesinin farklı formlarını ve içerisinde yer aldığı yapıları birlikte göstermektedir. Her ne kadar aynı kökten gelse de tabloda yer alan bazı kelimelerin anlamsal olarak ilişkisini kurmak zor olabilir. Fakat büyük çoğunlukla benzer anlamı taşıyan kelimeler olduğu görülmektedir. Buna göre “digital” kelimesinin farklı formlarının ve içerisinde yer aldığı yapıların kullanımı ile beraber toplamda 3400’den fazla kullanıldığını söylemek mümkündür. Bu durum listede yer alan birçok kelime için geçerlidir.

**Tablo 31:** Digital kelimesinin farklı yapılarda kullanımları ve sayısı

<b>Kelime</b>	<b>Kullanım sayısı</b>	<b>Kelime</b>	<b>Kullanım sayısı</b>
digiatl	1	digitalized	14
digiby	2	digitalizing	3
digital	2653	digitally	32
digital-first	1	digitally-born	1
digital-focused	1	digital-oriented	1
digitalisation	23	digital-related	1
digitalise	1	digitisation	2
digitalised	2	digitised	3
digitalization	695	digitization	39
digitalization-corporate	1	digitize	2
digitalization-related	1	digitized	7
digitalizations	1	digitizing	2
digitalize	3	<b>Toplam</b>	<b>3492</b>

Kaynak: Yazar tarafından bibliometrix programından alınan listeden derlenmiştir.

Aynı şekilde business (işletme), company (şirket), firm ve organization gibi kelimelerin aynı anlamda değerlendirilmesi yanlış olmayacaktır.

Yine listeden dijital dönüşümün bazı yapısal ve teknolojik unsurlarına ilişkin ipuçları çıkarmak da mümkündür. Yapısal dönüşüm unsurları açısından; yönetim (management), inovasyon, model, süreç (process), performans, kapasite, strateji, tehdit ve fırsatlar, bakış açısı gibi birçok kavram göze çarpmaktadır.



Tablo 30 teknolojik unsurlar açısından incelendiğinde ise dijital dönüşümün teknolojik unsurlarına ilişkin bu çalışmada ele alınan hiçbir unsurun ilk seksen kelimeyi içeren listede yer almadığı, sadece veri (data), analitik, teknoloji, ilgili sayılabilecek birkaç kavramın yer aldığı görülmektedir. Bunun beklenmedik bir durum olduğunu belirtmekte fayda vardır. Ayrıca kelime listesinin biraz daha uzun tutulmuş olması bu değerlendirmeyi yapma konusunda daha da destekleyicidir.

Bir diğer husus ise, abstraklar üzerinden yapılan kelime analizinde, kelime listesinin abstrakt literatüründen etkilendiğidir. Örneğin; research (araştırma), paper (makale), literatür, authors (yazarlar), articles (makaleler), key (anahtar), empirical (deneysel) ve survey (anket) gibi kelimelerin böyle bir çalışmada ilk sıralarda yer alması beklenen bir durum değildir. Anahtar kelimeler üzerine yapılan analiz de bu yaklaşımı doğrulamaktadır. Fakat anahtar kelimeler üzerinden yapılan analizlerin de tam doğru sonuç vermediği görülmüştür. Anahtar kelimelerde sıklıkla yer verilen kelimelerin abstraktlarda daha seyrek görüldüğü tespit edilmiştir. Dolayısıyla en doğru sonucun tam metinler üzerinden yapılacak bir analiz ile ortaya çıkacağı söylenebilir. Ancak mevcut analiz araçları ile bu pek de mümkün değildir.

#### 4.1.7.4. Başlık Kelime Analizi

Tablo 32’de çalışmaların başlıklarında geçen kelimelerinden en çok kullanılan seksen kelime listelenmiştir.

**Tablo 32:** En çok kullanılan seksen kelime (başlık)

	<b>Kelime</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>		<b>Kelime</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>
1	digital	2145	41	companies	115
2	transformation	1064	42	services	114
3	digitalization	801	43	capabilities	113
4	business	444	44	information	113
5	management	425	45	system/systems	213
6	industry	394	46	era	109
7	innovation	386	47	literature	109
8	development	322	48	strategic	108
9	economy	296	49	smart	106
10	study	274	50	financial	105
11	analysis	261	51	evidence	104
12	model/models	335	52	pandemic	103
13	role	227	53	market	102
14	performance	226	54	factors	100

15	technology/ technologies	413	55	public	98
16	supply	213	56	russian	98
17	impact	212	57	strategy	97
18	research	204	58	sustainable	96
19	process/processes	267	59	economic	95
20	chain	171	60	marketing	95
21	data	169	61	industrial	94
22	review	166	62	learning	87
23	perspective	162	63	human	86
24	covid-	160	64	effect	84
25	service	149	65	empirical	83
26	social	146	66	systematic	82
27	approach	145	67	global	77
28	manufacturing	145	68	leadership	77
29	context	144	69	entrepreneurship	76
30	future	144	70	trends	75
31	framework	137	71	conditions	73
32	education	135	72	customer	73
33	enterprise/enterprises	134	73	innovative	72
34	challenges	133	74	technological	72
35	smes	133	75	age	71
36	organizational	129	76	implementation	71
37	sector	124	77	capability	70
38	firms	119	78	change	70
39	knowledge	119	79	design	69
40	adoption	115	80	exploring	69

Tablo 32 incelendiğinde ilk sıradaki kelimeler bu çalışmanın ana temasını oluşturan kelimeler olduğu görülmektedir. Dijitalleşmeyi ifade eden kavramlar listenin başında yer alırken diğer tablolarla uyumlu olarak yönetim (management) ve yenilik (innovation) kelimeleri hemen arkasından gelmektedir. Diğer kelime analizi tablolarından farklı olarak ekonomi kelimesi tablo 32’da 9. sırada yer almıştır.

#### 4.1.7.5. Anahtar Kelime (yazar) Kelime Analizi

Tablo 33’de yazar anahtar kelimelerinden en çok kullanılan seksen kelime listelenmiştir.

**Tablo 33:** En çok kullanılan seksen kelime (yazar anahtar kelimeleri)

	Kelimeler	Tekrar Sayısı		Kelimeler	Tekrar Sayısı
1	digitalization- digitization	1354	41	competitiveness	44
2	digital transformation	1070	42	development	44
3	digital	329	43	information technology	44
4	industry 4 0	314	44	fintech	42
5	innovation	266	45	collaboration	40

6	digital economy	227	46	healthcare	40
7	transformation	193	47	technological innovation	40
8	technology/technologies	181	48	analysis	39
9	covid-19/pandemic	173	49	automation	39
10	digital technology/technologies	167	50	social media	39
11	management	142	51	sustainable development	39
12	business model/models	127	52	bibliometric analysis	37
13	artificial intelligence	112	53	ict	37
14	sustainability	101	54	supply chain management	36
15	big data	95	55	value creation	36
16	smes	85	56	economy	35
17	entrepreneurship	71	57	digital platform	34
18	strategy-strategies	71	58	e-commerce	34
19	industry/industries	68	59	human capital	34
20	performance	64	60	internationalization	34
21	blockchain	63	61	machine learning	34
22	business	62	62	capabilities	33
23	dynamic capabilities	60	63	change management	33
24	internet of things	59	64	digital platforms	33
25	supply chain	58	65	model	33
26	servitization	55	66	data	32
27	digital innovation	54	67	marketing	32
28	manufacturing	54	68	systematic literature review	32
29	business model innovation	52	69	company-companies	31
30	education	52	70	globalization	31
31	knowledge management	52	71	digital strategy	30
32	case study	50	72	logistics	30
33	literature review	50	73	business process management	29
34	leadership	49	74	digital servitization	29
35	ecosystem	47	75	open innovation	29
36	higher education	47	76	digital marketing	28
37	information	46	77	retail	28
38	resilience	46	78	sharing economy	27
39	sme	45	79	circular economy	26
40	platform/platforms	45	80	tourism	26

Tablo 33 ile tablo 30 birlikte incelendiğinde yazar anahtar kelimeleri ile abstractlarda kullanılan kelimeler arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Abstraktların (article, research gibi) kendi yapısı gereği içerdiği bazı kelimeler dışarıda bırakılırsa bu benzerlik daha da artmaktadır. Yazar anahtar kelimelerinde dikkati çeken konulardan birisi de covid-19 ve pandemi kelimelerinin 9. sıra gibi çok yüksek bir sırada

yer almasıdır. Bunun sebebi bu kavramın konu ile olan ilişkisinin çok yüksek olması değil, makalelerin yazıldığı dönemin önemli bir kısmının pandeminin yaşandığı yıllara ve hemen sonrasına denk gelmesidir. Bu durum makalelerin ortalama yaşına bakıldığında da görülecektir.

Tablo 33'te yer alan ilk 10 kelime (covid-19 hariç) doğrudan bu çalışmanın araştırma konusu ile ilişkili kavramlardır. Tablodan elde edilen bilgilerden birisi de anahtar kelimeler içinde dijitalleşmenin teknolojik unsurlarına ilişkin kavramların önemli bir yer tuttuğudur. Dijital dönüşümün teknolojik unsurlarından birçoğu listede yer almaktadır.

Yazarların anahtar kelimelere yazıp da özette veya başlıkta yer vermediği kavramlar tespit edilmiştir. Bunun akademik metodoloji açısından doğru olmadığı değerlendirilmektedir. Örneğin blockchain kelimesi anahtar kelimelerde 63, başlıkta ise 52 kere geçtiği halde özet kısmında sadece 11 kere geçmektedir. Bu durum başlık veya anahtar kelimelerde geçen bir kelimenin özet kısmında yer almadığı anlamına gelir. Bu durum, WoS üzerinden arama yapılarak doğruluğu tespit edilmiş ve bazı makalelerin anahtar kelimelerde veya başlıkta blockchain kelimesine yer verdiği halde özet kısmında bu kavramlara değinmediği görülmüştür.

Önemli noktalardan birisi de yazar anahtar kelimelerinde endüstri 4.0 kavramının çok sık bir (314) kullanımla dördüncü sırada yer almasıdır. Bu durum, bu çalışmanın birinci bölümünde dijital dönüşüm kavramı ile endüstri 4.0 kavramının ilişkisi ile ilgili izahı desteklemektedir. Benzer durum anahtar kelime plus analizinde de söz konusudur. Fakat abstraklarda yapılan analiz bu durumla çelişmektedir. Abstrakt üzerinden yapılan analizde listenin tamamında endüstri 4.0 kavramına hiç rastlanmamıştır. Bu durumun izahı için bazı yorumlar yapılabilse de delillendirilemeyeceğinden bu izahlara girilmemiştir.

#### **4.1.7.6. Anahtar Kelime (Artı) Kelime analizi**

Tablo 34'te anahtar kelime artıda en çok kullanılan seksen kelime listelenmiştir. Anahtar kelime artı; çalışmaların alıntı yaptığı kaynakların başlıklarından WoS tarafından oluşturulan bir veri kümesidir.

**Tablo 34:** En çok kullanılan seksen kelime (anahtar kelime artı)

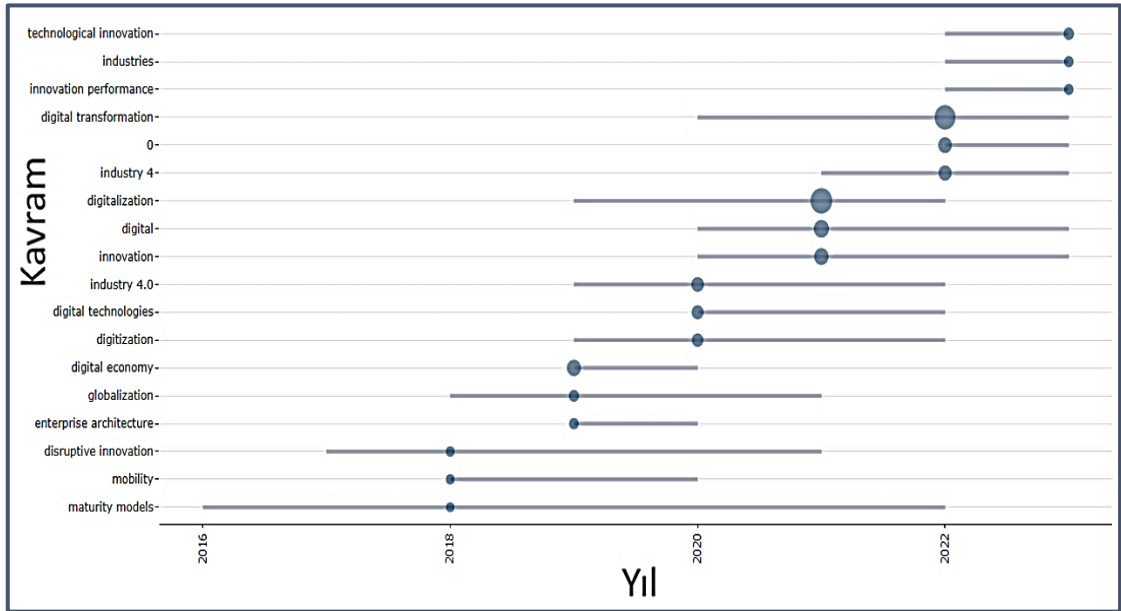
	<b>Kelime</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>		<b>Kelime</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>
1	innovation	697	41	smes	73
2	management	528	42	growth	71
3	performance	479	43	creation	69
4	impact	409	44	absorptive/capacity	68
5	technology/technologies	551	45	determinants	68
6	strategy/strategies	293	46	governance	65
7	model/models	338	47	sustainability	65
8	dynamic capabilities	242	48	work	64
9	information-technology	234	49	competitive advantage	63
10	future	231	50	networks	63
11	business	229	51	behavior	62
12	transformation	226	52	product	62
13	system/systems	257	53	trust	61
14	framework	211	54	analytics	60
15	big data	210	55	business model/models	102
16	knowledge	206	56	information/systems	60
17	capabilities	263	57	logistics	60
18	information	196	58	quality	57
19	challenges	169	59	smart	56
20	adoption	156	60	co-creation	55
21	internet	154	61	things	55
22	perspective	143	62	supply chain	54
23	organization/organizations	134	63	evolution	52
24	design	117	64	orientation	52
25	implementation	109	65	resource-based view	52
26	industry	107	66	exploration	51
27	digital transformation- digitization	117	67	acceptance	50
28	entrepreneurship	103	68	research-and-development	50
29	firm performance	100	69	user acceptance	49
30	firm/firms	168	70	barriers	47
31	service/services	98	71	online	47
32	artificial-intelligence	96	72	satisfaction	47
33	industry 4 0	92	73	context	45
34	social media	92	74	collaboration	44
35	antecedents	89	75	business model innovation	43
36	integration	89	76	science	43
37	servitization	84	77	moderating role	41
38	opportunities	78	78	platforms	40
39	value creation	78	79	competition	39
40	big data analytics	77	80	leadership	39

Tablo 32 incelendiğinde yenilik (inovasyon) kelimesinin listenin ilk sırasında yer aldığı görülmektedir. Bu durum alıntı yapılan kaynakların başlıklarında en fazla

kullanılan kelimenin yenilik olduğunu bildirmektedir. Listenin devamında yönetim, performans ve strateji gibi dijital dönüşümün birçok yapısal unsurunun yer aldığı görülmektedir. Ayrıca big data analytic ve yapay zeka (artificial intelligence) gibi birçok teknolojik unsur da listede yer almaktadır.

#### 4.1.7.7. Kelime Trendleri

Bu bölümde dijital dönüşüm konusunda yapılan çalışmalarda zamanla öne çıkan kelimeler ve bunların zamanla ilişkisine değinilmektedir. Bu analiz başlıklarda kullanılan kelimeler üzerinden yapılacaktır.

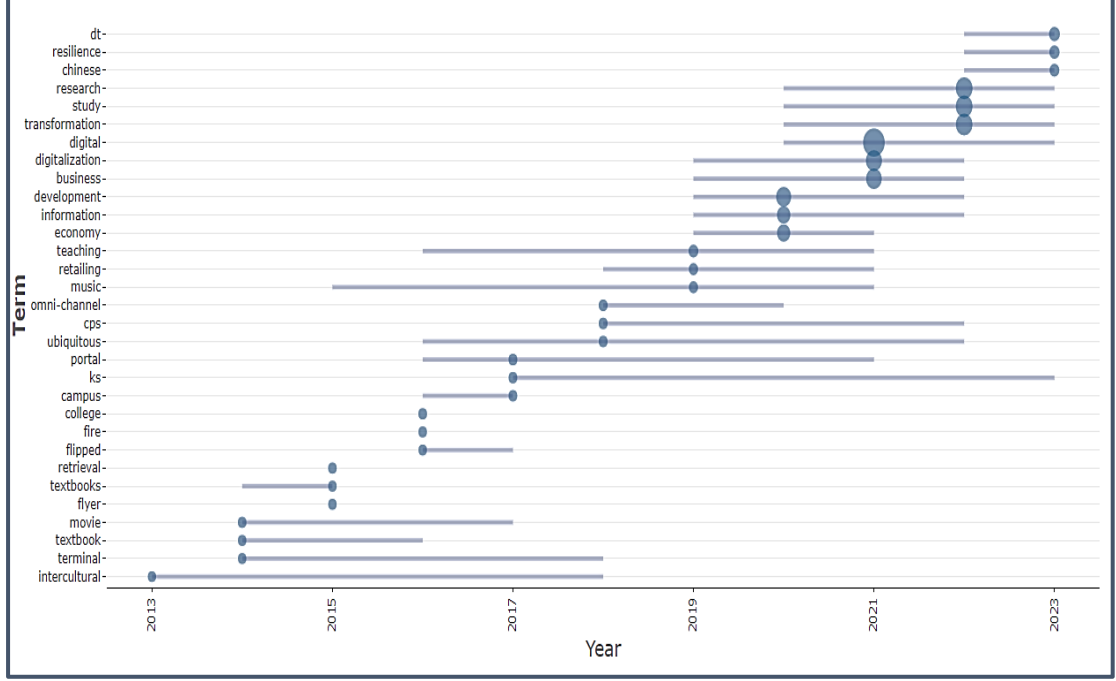


Şekil 17: Kelime trendleri (başlık)

Şekil 17 incelendiğinde teknolojik inovasyon kavramının en trend kavram olduğu görülmektedir. Özetlemek gerekirse dijitalleşme, endüstri 4.0 ve inovasyon kavramlarının trendlerin temelini oluşturduğu söylenebilir. Önemli konulardan birisi; olgunluk (uyumluluk) modeli (maturity model) kavramı uzun yıllar trend kavramlar arasında yer almış olmasıdır. Yine dijital dönüşüm kavramı da güncel trend olmaya devam eden en uzun geçmişe sahip kavramdır.

Bu aşamada diğer başlıklar altındaki trendlere de bakılması planlanmıştır. Ancak yapılan analizlerde çıkan sonuçlar anlam verilemeyecek şekilde ilgisiz olduğundan diğer

başlıklara (abstrakt ve anahtar kelimeler) değinilmemiştir. Ancak bu duruma örnek olması amacıyla abstrakt kelimelerinin trend grafiğı paylaşılmıştır.



**Şekil 18:** Kelime trendleri (abstrakt)

Şekil 18’de de görüldüğü üzere transformation, digitalization, dt (digital transformation) ve business gibi ilgili kelimeler listede yer almakla birlikte konuyla ilgisini kurmakta çok zorlanılacak chinese (çince), teaching (öğretmek), music (muzik), campus, college (yüksekokul) ve movie (film) gibi birçok kelime listede çok fazla yer almaktadır.

#### 4.1.7.8. Dijital Dönüşüm Unsurları Kelime Analizi

Bu bölümde dijital dönüşümün teknolojik unsurlarına ilişkin kelimelerin analizi yapılacaktır.

**Tablo 35:** DD unsurlarının tekrarlanma sayısına göre sıralaması

Dijital Dönüşüm Unsuru	Tekrar Sayısı
Artificial intelligence	619

Blocchain	561
İnternet of Things	494
Robots	339
Big data/data analytic	310
Cloud/edge computing	310
ERP/end-to-end integration	136
Virtual/Augmented reality	117
Cyber Physical Systems	79
Smart manufacturing	78
3D printing/additive manufacturing	66
Cyber Securty	41
Smart Factory	36

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 35’te, bu çalışma da ele alınan 4651 makalenin başlık, özet, yazar anahtar kelimeleri ve anahtar kelime artı kısımlarının hepsinde kullanılan dijital dönüşümün teknolojik unsurlarının tekrar sayısına göre listesi ve tekrar sayıları verilmiştir. Aslında bu kelimeler söz konusu belgelerde birçok farklı yapı içerisinde kullanılmış hatta alt başlığı olan kavramlar da yer almıştır. Fakat hangi kelimelerin eş sayılacağına ilişkin bir standardın belirlenmesi zor olduğu ve tüm ihtimallerin değerlendirilmesi mümkün olmadığı, en azından çok zaman alacağı için sadece kavramın kendisi, çoğul yapısı ve kısaltması dikkate alınarak liste hazırlanmıştır.

Listede de görüldüğü üzere en çok kullanılan unsur yapay zeka (artificial intelligence) olmuştur. Alt başlıkları ve diğer yapılarla kullanımı da sayılırsa bu sayı çok daha yüksek çıkacaktır. Yapay zekanın ilk sırada çıkması şaşırtıcı değildir. Çünkü yapay zeka cihazların ve programların gelişmesiyle sürekli gelişim göstermeye devam edecek ve uzun yıllar insanlığın gündeminde olacaktır.

Listede dikkat çeken bir durum da blokzincir teknolojisinin ikinci sırada yer almasıdır. Blokzincir teknolojisi her ne kadar devrim niteliğinde bir teknoloji olsa da işletmelere olan etkisi henüz pek görülmemektedir ve geniş bir uygulama alanı bulamamıştır. Bu konuda çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca dijital dönüşüm



konusunda veri entegrasyonu ve analitikleri gibi veya siber fiziksel sistemler gibi işletmelere sunulabilecek somut uygulamaları da pek fazla yoktur. Bu sebeplerle listede üst sırada çıkması beklenen bir durum değildi.

Bunun tam tersine siber fiziksel sistemler ve siber güvenlik kavramlarının listenin çok daha alt sıralarında yer almaları da dikkati çeken bir diğer durumdur.

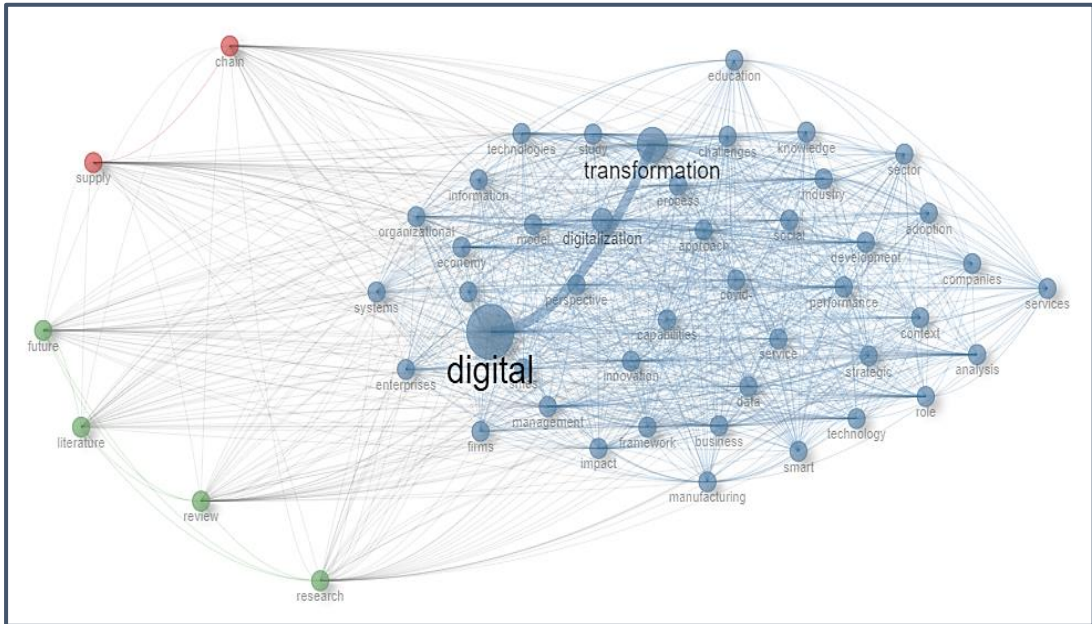
Başka bir durum ise, karanlık/akıllı veya otonom fabrika veya işletme (dark/smart/autonomous factory/business) kavramlarının neredeyse hiç kullanılmamış olmakla birlikte birinci bölümde unsurlar arasında yer verilmeyen 5G teknolojisi (24 kere) ve otonom araçlar (autonomous vehicle) (14 kere) kavramlarının çalışmalarda yer almış olması en başta ortaya konulan ön kabulün hatalı olduğunu göstermektedir

#### 4.1.8. İlişki Analizleri

Bu bölümde analize tabi tuttuğumuz unsurların birbiri ile olan ilişkileri analiz edilmiş olup yalnızca kelime ilişki analizi gösterilmiştir.

##### 4.1.8.1. Başlık Kelimeleri İlişki Ağı

Başlık kelimelerinin birbiri ile ilişki ağı şekil 19’da gösterilmektedir.



Şekil 19: Kelime ağı (başlık)



#### **4.1.9. Özet Tablolar**

Bu bölümde yazarların, kaynakların, kurumların ve ülkelerin performans bilgilerine ve kelime analizlerine dair daha önce paylaşılan tablolardaki bilgiler özet halinde iki ayrı tabloda bir araya getirilerek sunulmuştur.

Tablo 36’da ilk 10’da yer alan performans özet bilgileri, tablo 37’de ise kelime analizine ilişkin ilk 20’ye ait özet bilgileri sunulmuştur. Tablo 37’de yer alan bilgiler; en çok kullanılan kelimeler, başlıklarda kelime kullanımına ilişkin yapılan analizden alınmıştır. Dijital dönüşümün teknolojik unsurlarına ilişkin analiz ise WoS’tan alınan belgeden tarama yöntemiyle alınmıştır.

**Tablo 36:** Performans özet tablosu

Sıra No	En çok üretim yapan yazarlar ve makale sayısı		En çok atıf alan yazarlar ve atıf sayısı		H indeksi en yüksek yazarlar ve H değeri		En çok yayın yapan dergiler ve makale sayısı*		En çok atıf alan dergiler ve atıf sayısı		En çok yayın yapan ülkeler ve yayın sayısı		En çok yayın yapan kuruluşlar ve yayın sayısı		En çok atıf alan makaleler ve atıf sayısı	
	Yazar	Makale	Yazar	Atıf	Yazar	H	Dergi	Makale	Dergi	Atıf	Ülke	Yayın	Kuruluş	Yayın	Makale	Atıf
1	Parıda V	34	Parıda V	2413	Parıda V	34	Technological Forecasting And Social Change	182	Journal Of Business Research	6167	Rusya	723	Peter Great St Petersburg Polytech Univ	207	VIAL G, 2019, J STRATEG INF SYST	1288
2	Kraus S	15	Hess T	1169	Kraus S	15	Journal Of Business Research	141	Technological Forecasting And Social Change	4287	Almanya	380	Bucharest Univ Econ Studies	206	VERHOEF PC, 2021, J BUS RES	814
3	Karpunina E K	14	Wincent J	1057	Sjodin D	14	Business Process Management Journal	43	Mis Quarterly Executive	1907	Çin	326	Ural State Univ Econ	87	WARNER KSR, 2019, LONG RANGE PLAN	637
4	Sjodin D	14	Kraus S	853	Chatterjee S	11	Technovation	42	Industrial Marketing Management	1805	İtalya	326	Univ Turin	78	NAMBISAN S, 2019, RES POLICY	632
5	Ilun I	12	Kohtamaki M	801	Arias-Perez J	10	European Journal Of Innovation Management	40	Journal Of Strategic Information Systems	1692	ABD	210	Univ Vaasa	77	HESS T, 2016, MIS Q EXEC	573
6	Liu Y	12	Sjodin D	628	Kumar A	10	Industrial Marketing Management	38	Journal Of Manufacturing Technology Management	1201	Birleşik Krallık	194	Plekhanov Russian Univ Econ	72	HININGS B, 2018, INF ORGAN	415
7	Wang W	12	Oghazi P	481	Wincent J	9	Journal Of Business & Industrial Marketing	38	Technovation	1166	Romanya	190	Financial Univ Govt Russian Federat	71	FRANK AG, 2019, TECHNOL FORECAST SOC CHANG	403
8	Chatterjee S	11	Chatterjee S	168	Oghazi P	9	Journal Of Manufacturing Technology Management	38	Business Horizons	1078	İsveç	165	Lulea Univ Technol	71	HANELT A, 2021, J MANAGE STUD	357
9	Arias-Perez J	10	Schiavone F	286	Schiavone F	9	Technology Innovation Management Review	33	Journal Of Management Studies	891	Finlandiya	148	Chalmers Univ Technol	53	SEBASTIAN IM, 2017, MIS Q EXEC	334
10	Bataev Av	10	Bouncken Rb	258	Chaudhuri R	9	Business Process Management Journal	43	Long Range Planning	891	Hindistan	146	Univ Zagreb	53	KOHTAMAKI M, 2019, J BUS RES	314

Kaynak: Yazar tarafından bibliyometrix'ten alınan tablolardan derlenmiştir.

**Tablo 37:** Kelime analizi özet tablosu

1	En Çok Kullanılan 20 Kelime		Dijit Dönüş. Unsurları kullanım sayısı		En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler		Anahtar Kelimelerde Dijit. Dönüş. Unsuru Kullanım sayısı	
1	digital	2653	Artificial intelligence	619	digitalization- digitization	1354	Artificial intelligence	223
2	transformation	1885	Blocchain	561	digital transformation	1070	Big data/data analytic	155
3	digitalization-dt	821	İnternet of Things	494	digital	329	İnternet of Things	133
4	business-businesses	497	Robots	339	industry 4 0	314	Blocchain	115
5	company-companies	439	Big data/data analytic	310	innovation	266	Virtual/Augmented reality	54
6	firm-firms	342	Cloud/edge computing	310	digital economy	227	Robots	44
7	management	295	ERP/end-to-end integration	136	transformation	193	Cloud/edge computing	36
8	technology-technologies	463	Virtual/Augmented reality	117	technology/technologies	181	Cyber Physical Systems	28
9	innovation-inovations	295	Cyber Physical Systems	79	management	142	ERP/end-to-end integration	26
10	model-models	396	Smart manufacturing	78	business model/models	127	Smart manufacturing	24
11	process-processes	452	3D printing/additive manufacturing	66	artificial intelligence	112	Cyber Securty	21
12	development	264	Cyber Securty	41	sustainability	101	3D printing/additive manufacturing	15
13	enterprise-enterprises	389	Smart Factory	36	big data	95	Smart Factory	15
14	data	246			smes	85		
15	analysis	234			entrepreneurship	71		
16	organization-organizations	314			strategy-strategies	71		
17	industry-industries	240			industry/industries	68		
18	impact	203			performance	64		
19	based	199			blockchain	63		
20	performance	198			business	62		

Kaynak: yazar tarafından bibliometrix'ten alınan tablolardan derlenmiştir.

## SONUÇ

“İşletmelerde Dijitalleşme Düzeyinin Tespiti Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi” başlığını taşıyan bu çalışmada, işletmelerin dijital dönüşümü konusunda yapılan çalışmalar vasıtasıyla ortaya çıkan bilgi birikimini topluca değerlendirmek amaçlanmış, dijital dönüşüm (veya dijitalleşme) kavramları üzerine işletme ve yönetim alanlarında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi yapılmıştır.

Dört ana bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde dijital dönüşüm kavramı, ikinci bölümünde işletmelerin dijital dönüşümü alanında yapılan çalışmalar, üçüncü bölümde bibliyometri kavramı ve dördüncü bölümünde işletmelerin dijital dönüşümüne ilişkin yapılan çalışmaların bibliyometrik yöntemle analizine yer verilmiştir.

Çalışmada şu sorular cevaplanmaya çalışılmıştır. Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmaların yıllar itibariyle sayıları nasıl değişmektedir? Dijital dönüşüm alanında en çok hangi yazarlar, yayıncılar, ülkeler ve kuruluşlar tarafından çalışma yapılmıştır? Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalar en çok atıf alan yazarlar, yayıncılar, ülkeler ve kuruluşlar hangileridir? Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalarda yazarlar, yayıncılar, ülkeler ve kuruluşlar arasında nasıl bir ilişki ağı mevcuttur? Dijital dönüşüm alanında yapılan çalışmalarda en çok hangi kelimeler ve anahtar kelimeler kullanılmıştır ve yıllar itibariyle nasıl değişmiştir?

Dijital dönüşüm kavramı konusunda bir ortak kullanım söz konusu olmadığı gibi bölgesel dil farklılıklarından dolayı kelimenin farklı formatlarının ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu sebeple “digital transformation (dijital dönüşüm)” kavramı üzerinden tarama yapılmak hedeflenmişse de yapılan ön değerlendirmelerde, çalışmaların bir çoğunda kavramın “digitalization (dijitalleşme)” kelimesiyle eş anlamlı olarak ve birbirinin yerine kullanıldığı tespit edilmiştir. Daha da önemlisi bölgesel dil farklılıkları nedeniyle “digitalisation” şeklinde yazımın da azımsanmayacak kadar yaygın olduğunu, ayrıca birçok çalışmanın eş anlamlı olarak “digitization” kelimesini tercih ettiği ve bu kelimenin de bazı çalışmalarda dil kullanım farklılığı nedeniyle “digitisation” şeklinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca endüstri 4.0 ile dijital dönüşümün ayrımı belirgin değildir. Birçok çalışmada bu kavramların birbirinin yerine kullanıldığı tespit edilmiştir.

Dolayısıyla dijital dönüşüm ifadesiyle tam olarak neyin kastedildiği, benzer alanlardan nasıl ayrılabilceğine ilişkin literatür belirsizlik vardır. Ayrıca dijital

dönüşüm kavramı gibi değerlendirilen kavramların arasında nasıl bir farklılık olduğu ve dijital dönüşüm için hangi kavramın kullanılması gerektiği de belirlenmelidir.

Geliştirilen gösterge ve metriklerin önemi bu çalışmada anlaşılmaktadır. Zira metriklerin temel aldığı atıf sayısı üretim sayısı gibi bazı veriler kendi başına kullanıldığında, örneğin ülke analizlerine ilişkin yapılan değerlendirmede örnekleriyle gösterildiği gibi doğru bilgiyi vermemektedir. Bir ülke sadece üretim sayısı dikkate alındığında farklı bir sırada listelenirken atıf sayısı bakımından çok farklı bir sırada yer alabilmektedir. Bu durum birçok etkeni dikkate alan daha hassas hesaplamaların yapılması gerektiğini göstermektedir ki metrikler de bu soruna çözüm olması amacıyla geliştirilmiştir.

Ancak metrikler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Örneğin dergileri değerlere göre sıralarken h indeksi ile m indeksi arasında 117 sıra fark ettiği tespit edilmiştir. H indeksi esas alındığında g indeksi ile aralarında otuz derginin puanlanmasında sadece 6 sıralamada önemli (on basamaktan fazla) sayılabilecek yer değişikliği mevcuttur ve en büyük fark 28'dir.

Sıralamalardaki değişim farkları toplandığında en büyük farkın (530) h-indeksi sayısına göre yapılan sıralama ile m-indeksine göre yapılan sıralama arasında olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla atıf sayısı- m-indeksi arasındaki fark (515), m- indeksi – g-indeksi arasındaki fark (505) ve atıf sayısı – g-indeksi arasındaki farkın (340) izlediği görülmektedir. En düşük fark toplamı ise (98) h-indeksi ile g-indeksi arasında olduğu tespit edilmiş olup bu durum sıralamanın en az değişiklik gösterdiği iki göstergenin h-indeksi ile g-indeksi olduğunu göstermektedir. İndeksler arasında sıralama farkı en az olan (98) iki indeks ise h-indeksi ile g-indeksidir. h- indeksi ile m-indeksi arasındaki farkın ortalaması 17,66 iken, h-indeksi ile g-indeksi farkının ortalaması 3,26'dır. Benzer bir tespit yazarların gösterge puanlarına göre sıralandığı tabloda da tespit edilmiştir.

Tüm bu karşılaştırmalardan, bir derginin değerlendirilmesinin tek bir göstergeye göre yapılmasının o derginin gerçek değerinin anlaşılması açısından yeterli olmayacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca göstergeler arası farklılıkların bu kadar yüksek olması ise göstergelerin farklı noktalardan değerlendirme yaptığını göstermekte, dolayısıyla dergileri değerlendirmek isteyen kişilerin neyi önemseydiğine göre farklı göstergeleri esas alması gerekmektedir.

Yazarlar açısından atıf sayısına göre yapılan sıralamada bu çalışmada listeye giren yazarların çalışmalarının, en yüksek atıf alan çalışmalar listesinde büyük oranda yer almadığı görülmüştür. Bir çalışmanın çok büyük başarı gösterdiği halde yazarın başka çalışmaları ile bu yüksek başarısını desteklememesi durumunda bunun yazarın gösterge puanlarını yükseltmeye yetmediği ve bir başarılı çalışma yapan yazarın tüm çalışmalarında benzer başarıyı her zaman yakalayamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

En yüksek atıf alan makale Gregory Vial'a (2019) ait "Understanding digital transformation: A review and a research agenda" (Dijital dönüşümü anlamak: Bir inceleme ve araştırma gündemi) başlıklı makaledir. Bu makale 1288 atıfla kendisinden sonra 814 atıfla ikinci gelen makaleye 474 fark önemli bir farkla ilk sırada yer almıştır. Makalelerin %99,89'u bu aradaki fark kadar bile atıf almamıştır. Bu makalenin Scopus'ta kayıtlı alıntı sayısı ise 1961'dir. Ayrıca WoS'ta yapılan sorguda içinde dijital dönüşüm (digital transformation) veya dijitalleşme (digitalization) geçen (sorgu ifadesi (ALL=("digital transformation")) OR ALL=(digitalization)) tüm çalışmalar içinde en yüksek atıf alan makale yine Gregory Vila'e ait olan bu makaledir. Bir makalenin nasıl başarılı olacağı konusunun araştırılması, bu makale ve bunun gibi başarısı tespit edilen bazı makaleler ele alınarak, ayrı bir çalışma konusu olarak tavsiyesi verilebilir.

Bu tarz bir çalışma öncelikle literatüre en çok katkı yapan yazar, kuruluş, dergi gibi unsurları belirlemede kullanıldığı gibi bu katkıların önemini, bir derginin, ülkenin, çalışmanın veya yazarın niçin diğerlerinden daha çok atıf aldığını, dolayısıyla hangi katkıların veya yöntemlerin daha çok değer gördüğünü tespit etmek amacıyla, çalışmaların içeriğini ve yayımlama yöntemlerini de kapsama alacak şekilde genişletilmelidir.

Ülke analizine yer verilen bölümde bazı ülkelerin diğer ülkelerle iş birliğinin daha zayıf iken bazı ülkelerin ise çalışmalarının büyük bir kısmını başka ülkelerle işbirliği içinde yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca çok çalışma çıkaran ülkelerin atıf alma konusunda aynı başarıyı gösteremediği hatta atıf alma konusunda çok düşük sayılarda kaldığı görülmüştür.

Ülkelerle ilgili önemli bir tespit de bazı gelişmiş ülkelerin gelişmişlikleri ile kıyaslandığında, yayın sayısı ve atıf alma sayısı bakımından tahmin edilenden çok daha düşük performans gösterdiğiidir. Örneğin Japonya hiçbir listede ilk otuza girememiştir. Aynı durum Belçika gibi bazı ülkelerde de tespit edilmiştir. Alan daraltması kaldırılarak



yapılan sorguda (yani tüm alanlar dahil edildiğinde) durum değişmektedir ve bu ülkeler daha üst sıralarda yer almaktadır. Ancak yine de bu çalışmadaki değerlendirmeyi tamamen değiştirecek bir durum ortaya çıkmamaktadır.

Kelime analizinde, listede ilk sırada yer alan kelimelere bakıldığında ilk başta “dijital” kelimesi ve ardından, dönüşüm (transformation) ve dijitalleşme (digitalization) kelimelerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu kelimeler bu çalışmanın aslı olan kelimelerdir ve bu durum doğru kaynakların ele alındığını ve kaynakların da konunun özüne yoğunlaştığını göstermektedir.

Kelime analizleri (abstrakt), teknolojik unsurlar açısından incelendiğinde dijital dönüşümün teknolojik unsurlarına ilişkin bu çalışmada ele alınan hiçbir unsurun ilk seksen kelime içerisinde yer almadığı, sadece veri (data), analitik, teknoloji gibi, ilgili sayılabilecek bir kaç kavramın yer aldığı görülmektedir. Bunun beklenmedik bir durum olduğunu belirtmekte fayda vardır. Ayrıca kelime listesinin biraz daha uzun tutulmuş olması bu değerlendirmeyi yapma konusunda daha da destekleyicidir.

Abstraktlar üzerinden yapılan kelime analizinde görülen bir husus, kelime listesinin, abstrakt literatüründen etkilendiğidir. Örneğin; research (araştırma), paper (makale), literatür, authors (yazarlar), articles (makaleler), key (anahtar), empirical (deneysel) ve survey (anket) gibi kelimelerin böyle bir çalışmada ilk sıralarda yer alması beklenen bir durum değildir. Anahtar kelimeler üzerine yapılan analiz de bu yaklaşımı doğrulamaktadır.

Fakat anahtar kelimeler üzerinden yapılan analizlerin de tam doğru sonuç vermediği görülmüştür. Anahtar kelimelerde sıklıkla yer verilen kelimelerin abstraktlarda daha seyrek görüldüğü tespit edilmiştir. Dolayısıyla en doğru sonucun tam metinler üzerinden yapılacak bir analiz ile ortaya çıkacağı söylenebilir. Ancak mevcut analiz araçları ile bu pek de mümkün değildir.

Kelime analizlerinde elde edilen önemli tespitlerden biri de dijital dönüşümün unsurlarının listelerde yer alması ile ilgilidir. Abstrakt analizinde dijital dönüşümün yapısal unsurlarına ilişkin kavramların önemli bir yer tuttuğu ancak teknolojik unsurlarına ilişkin kavramların üst sıralarda yer almadığı görülmüştür. Yazar anahtar kelimelerinde ise yapısal unsurlarla birlikte teknolojik unsurlara da önemli miktarda yer verildiği görülmüştür.

Yazar anahtar kelimelerinde görülen bir husus; endüstri 4.0 kavramının çok sık (314) bir kullanımla dördüncü sırada yer almasıdır. Bu durum, bu çalışmanın birinci bölümünde dijital dönüşüm kavramı ile endüstri 4.0 kavramının ilişkisi ile ilgili izahı desteklemektedir. Benzer durum anahtar kelime plus analizinde de söz konusudur. Fakat abstraklarda yapılan analiz bu durumla çelişmektedir. Abstrakt üzerinden yapılan analizde listenin tamamında endüstri 4.0 kavramına rastlanmamıştır. Bu durumun izahı için bazı yorumlar yapılabilse de delillendirilemeyeceğinden bu izahlara girilmeyerek konu yorumsuz bırakılmıştır.

Çalışmaların başlıkları üzerinden yapılan kavram trend analizi sonuçları daha önceki analizlerle uyumlu sonuçlar çıkarırken, diğer başlıklar (abstrakt ve anahtar kelimeler) altında yapılan analizde, ilgisini kurmakta çok zorlanılacak chinese (çince), teaching (öğretme), music (muzik), campus, college (yüksekokul) ve movie (film) gibi bir çok kelime listede fazlaca yer almaktadır.

Yazarların anahtar kelimelere yazıp da özetle yer vermediği kavramlar tespit edilmiştir. Örneğin blockchain kelimesi anahtar kelimelerde 63, başlıkta ise 52 kere geçtiği halde özet kısmında sadece 11 kere geçmektedir. Bu durum başlık veya anahtar kelimelerde geçen bir kelimenin özet kısmında yer almadığı anlamına gelir. Bu durum, WoS üzerinden arama yapılarak doğruluğu tespit edilmiş ve bazı makalelerin anahtar kelimelerde veya başlıkta blockchain kelimesine yer verdiği halde özet kısmında bu kavramlara değinmediği görülmüştür.

Bu çalışmanın literatüre katkılarında birisi de dijital dönüşümün unsurlarına ilişkin kavramları listelemesidir. Bu kavramlar başlık, özet ve anahtar kelimeler üzerinden ayrı ayrı listelenmiştir. Ayrıca tüm alanlar taranarak da bu kavramların kullanım istatistiklerine ilişkin en genel bilgi paylaşılmıştır. Bu tablolar bu kavramların hangisinin daha çok ilgi gördüğünün anlaşılması açısından önemlidir.

Dijital dönüşümün unsurlarına ve kavramlarına ilişkin bazı dikkat çekici tespitler de yapılmıştır. Örneğin blok zincir kavramı beklenmedik şekilde ikinci sırada yer almıştır. Ayrıca karanlık/akıllı veya otonom fabrika veya işletme (dark/smart/autonomous factory/business) kavramlarının neredeyse hiç kullanılmamış olmakla birlikte birinci bölümde unsurlar arasında yer verilmeyen 5G teknolojisi (24 kere) ve otonom araçlar (autonomous vehicle) (14 kere) kavramlarının çalışmalarda yer almış olması en başta ortaya konulan ön kabulün hatalı olduğunu göstermektedir.

Tüm alanlardan, dijital dönüşümün unsurları süzülerek oluşturulan listede blokzincir teknolojisi ikinci sırada yer almıştır. Blokzincir teknolojisi her ne kadar devrim niteliğinde bir teknoloji olsa da işletmelere olan etkisi henüz pek görülmemektedir ve geniş bir uygulama alanı bulamamıştır. Bu konuda çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca dijital dönüşüm konusunda veri entegrasyonu ve analitikleri gibi veya siber fiziksel sistemler gibi işletmelere sunulabilecek somut uygulamaları da pek fazla yoktur. Bu sebeplerle listede üst sırada çıkması beklenen bir durum olmadığı halde listenin başında yer alan yapay zeka kavramına yakın bir tekrar sayısı ile çalışmalarda en çok kullanılan teknolojik unsur olarak ikinci sırada yer almıştır.

Bibliyometrik yasaların sınanması amacıyla yapılan hesaplamalarda genellikle bu yasaların doğrulanmadığı tespit edilmiştir. Baradfort ve Price yasası üzerinden yapılan sınamada bu yasaların doğrulanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Pareto yasası doğrulanmıştır. Zipf yasası ise kelime listesinin sağlıklı alınamaması nedeniyle sınanamamıştır. Bu veriler üzerinde yapılacak düzeltici çalışmalar veya bu yasaların düzeltilmiş versiyonları ile bu sınamaların yeniden yapılması gerekmektedir. Bu durum bu çalışmanın sınırlarını aşacağından temel düzeyde bir sınama yapılmıştır.

Bu çalışmanı literatüre olan katkılarının geliştirilmesi için yapılması gerekenler ve yeni araştırmalara yön göstermesi için bu araştırma temelinde söylenebilecekler şu şekildedir;

Bu çalışma, performans bulgularını paylaşmıştır, ancak bunların sebeplerine inmemiştir. Performansa ilişkin tablolardaki verilerden yola çıkarak başarı gösteren yazar, dergi, kuruluş, makale veya ülkelerin bu başarılarının altında yatan nedenler araştırılarak araştırmacılara kuruluşlara veya dergilere başarı için yol gösterici bir çalışma ortaya konulabilir.

Ayrıca bir makalenin daha çok atıf alabilmesi için içeriğiyle ilgili yapılabilecekler ek olarak, yayımlanan kaynak, makalenin ücretli veya ücretsiz erişilebilmesi, araştırmanın veya yayının türü gibi konular ne kadar ve ne yönde etkili olduğu konusu çalışılabilir.

Bibliyometrik yasaların üzerinde yapılan güncellemelerle bu çalışma verilerinin yeniden ele alınması konusuna bu çalışmanın sınırlarını aşacağı için girilmemiştir. Bu yasaların sınanması sadece bir iki veri seti kullanılmıştır. Bu sınamaların daha sağlıklı

sonuç vermesi veya bu çalışmadaki tespitlerin doğrulanması için daha fazla veri seti üzerinde uygulamalar gerekmektedir.

İndekslerin karşılaştırılması sonucu yapılan tespitler ve aralarındaki farklılıkta ilişkin değerlendirme yalnızca iki veri setinde uygulanmıştır. Buradaki tespitlerin doğrulanması için daha fazla veri setinde uygulama yapılması gerekmektedir. Ayrıca indekslerin hangilerinin daha doğru sonuç verdiğiine ilişkin bir değerlendirmenin yapılabilmesi için yeni yaklaşımlar ve derinlikli analizler yapılması faydalı olacaktır.

Dijital dönüşüm, işletmenin yapısal yönüne bakan unsurlarına ilişkin daha somut bir literatür ortaya çıkması için kelime analizleri yeniden ele alınabilir. Böyle bir çalışmada yapısal dönüşüm unsurları daha hassas bir şekilde analiz edilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Acar, A. B. (2020), Dijital Dönüşümde Yeni Yetkinlikler: Yeni Seçim Yöntemleri ve Oyunlaştırma. Kriter,
- Acar, S. (2023), Dijitalleşme - Farklı Bakış Açılılarıyla Güncel Çalışmalar. Ekin Basım Yayın
- Al, U. Tonta, Y. (2004) Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi Kütüphanecilik Bölümü Tezlerinde Atıf Yapılan Kaynaklar, Bilgi Dünyası, 5(1), 19-47, <https://doi.org/10.15612/BD.2004.497>
- Andal-Ancion, A. Cartwright P. A. Yip G. S. (2003 Sum), The Digital Transformation of Traditional Business, MIT Sloan Management Review,
- Apilioğulları, L. (2019), Dijital Dönüşüm: Akıllı Fabrikalar, Aura
- Arbussa, A. Bikfalvi, A. Marquès, P. (2017) Strategic Agility-Driven Business Model Renewal: The Case Of An SME, Management Decision, Cilt 55 sayı 2
- Atılğan, S. S. (2020), Dijital Okuryazarlık Boyutuyla Dijital Dünyanın Yeni Kavramları. Literatürk Academia
- Aytaç, C. H. (2020) Firmaların Endüstri 4.0 Algısının Yapısal Eşitlik Modeli İle Analizi Ve Ölçek Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli
- Babacan, M. (2019), Dijital Dönüşüm Ekseninde İşletme Uygulamaları. Detay Yayıncılık
- Banger G, (2016), Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme, Dorlion Yayınları, Ankara
- Banger, G. (2018), Endüstri 4.0: Ekstra. Dorlion Yayınevi
- Banger, G. (2018), Endüstri 4.0: Uygulama ve Dönüşüm Rehberi. Dorlion Yayınevi,
- Barak, A. Y. (2022), A Bibliometric Analysis of Idiosyncratic Volatility Literature in Emerging Markets, Master's Thesis, Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, sayfa 12-13
- Barak, A. Y. (2022), A Bibliometric Analysis of Idiosyncratic Volatility Literature in Emerging Markets, Master's Thesis, Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, sayfa 12-13
- Bawden, D. ve Robinson, L. (2012) Introduction to Information Science, Facet Publishing, <https://www.cambridge.org/core/books/abs/introduction-to-information-science/informetrics/28BE5863EE730B061798257C2CC392AB>
- Beheshti, H.M. (2006), What Managers Should Know About ERP/ERP II, Management Research News, Cilt 29 Sayı 4

- Brennen, J. Scott, K. D. (2016 ), Digitalization, onlinelibrary.wiley.com, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118766804.wbiect111>)
- Brenner B. (2018), Transformative Sustainable Business Models İn The Light Of The Digital İmperative—A Global Business Economics Perspective, Sustainability, Cilt 10, sayı 12
- Brown, J.S. Duguid, P. (2017), The Social Life of Information: Updated, with a New Preface, Harvard Business Review Press
- Büyükuslu, A. R. (2021) Sürdürülebilir Kalkınma ve Endüstri 5.0. Der Yayınları,
- Chawla R. N. Goyal P. (2022) Emerging trends in digital transformation: a bibliometric analysis, Benchmarking: An International Journal, Cilt 29 Sayı 4.
- Chen, Chaomei. "Science Mapping: A Systematic Review of the Literature" Journal of Data and Information Science, vol.2, no.2, 2017, pp.1-40. <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0006>
- Christensen, CM, Bartman, T. Van Bever, D. (2016), The Hard Truth About Business Model İnnovation, Sloan Management Review, Cilt 58 Sayı 1
- Christensson, P. (2014). 3D Printer Definition. Retrieved 2023, Oct 12, <https://techterms.com> [https://techterms.com/definition/3d\\_printer](https://techterms.com/definition/3d_printer) erişim:13.10.2023
- Christensson, P. (2016) Augmented Reality Definition. Retrieved 2023, from <https://techterms.com> [https://techterms.com/definition/augmented\\_reality](https://techterms.com/definition/augmented_reality)
- Çelik, İ. E. (2020) Dijital Dönüşüm: Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarıyla. Gazi Kitabevi
- Çiçeklidal, M. Ş. (2019), Rekabet Avantajı Açısından Endüstri 4.0'ın, Muhasebe Ve Maliyetleme Uygulamalarına Yansımalarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik
- Damar, M. (2020) Yükseköğretimde Akademik Yayın Performansının İzlenmesi Süreci: Bilometri Temelli Bir İş Zekâsı Modeli, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Doğan, G. Bibliyometri Eğitimi, (2019) [http://www.bby.hacettepe.edu.tr/akademik/guledadogan/ybom\\_bibliyometri-egitimi\\_gd-23-3-2019.pdf](http://www.bby.hacettepe.edu.tr/akademik/guledadogan/ybom_bibliyometri-egitimi_gd-23-3-2019.pdf)
- Donthu, N. Kumar, S. Mukherjee, D. Pandey, N. Lim, W. M. (2021). How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines, Journal of Business Research, Elsevier, vol. 133(C), pages 285-296.
- Duman M. Ç. D. (2020), Endüstri 4.0 Teknoloji Bileşenlerinin Örgütsel Performansa Etkilerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya
- Egghe, L. (2005) Expansion Of The Field Of Informetrics: Origins And Consequences, Information Processing & Management, Special Issue on Infometrics, Volume

- Egghe, L. (2006), Theory and Practise of the g-index, *Scientometrics*, Vol. 69, No. 1 131–152  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=73f5c0b199f78e9d0b846350ac27c8a029907806>
- Egghe, L. ve Rousseau, R. (1990 ), *Introduction to İnformetrics: Quantitative Methods in Library, Documentation and İnformation Science*. Elsevier Science Pulishers,  
<https://documentserver.uhasselt.be/handle/1942/587>
- Ellegaard, O. Wallin, V. A. (2015) The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics* 105, 1809–1831.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Facin, A. L. F. Barbosa, A. F. P. L. Matsumoto C. Safady, A. F. Cruz G, Salerno M. S. 2022, *Featured Topics In Research On Digital Transformation: Evidence From A Bibliometric Study And Content Analysis*, *SciELO - Scientific Electronic Library Online*, Cilt 62 (6) <https://doi.org/10.1590/S0034-759020220602x>
- Gessa, A. Jiménez, A. Sancha, P. (2023) Exploring ERP Systems Adoption in Challenging Times. Insights of SMEs stories, *Technological Forecasting and Social Change*, Cilt 195, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122795>
- Girgin M, (2019) *Pazarlama ve Veri Analitiği; Pazarlamanın Artan Önemi*, *Uluslararası Bankacılık, Ekonomi ve Yönetim Araştırmalar Dergisi* Cilt:2 Sayı:2
- Görçün, Ömer Faruk (2017) *Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0*, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Greer, C. Burn,s M. Wollman, D. Griffor, E. (2019), *Cyber-Physical Systems and Internet of Things*, National Institute of Standards and Technology, NIST Special Publication 1900-202, <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1900-202>
- Gregory Vial, *Understanding Digital Transformation: A review and a research agenda*, *The Journal of Strategic Information Systems*, Cilt 28, Sayı 2, 2019
- Gronau, N. Shishkov, B. (2021), *Modeling the Handling of Knowledge for Industry 4.0, Business Modeling and Software Design (BMSD)*, *Lecture Notes in Business Information Processing*, 11th International Symposium on Business Modeling and Software Design (BMSD) BULGARIA
- Güneş, Ö. Ö. (2020) *Dijital Dönüşümde Engeller ve Yönetimin Rolü*, Edt, Telli G, Aydın S, *Dijital Dönüşüm*, Maltepe Üniversitesi Kitapları
- Hirsch J. E. An İndex to Quantify an İndividual's Scientific Research Output, *The Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2005, 102  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102> erişim: 17.10.2023
- Holand, A., Svadberg, S., & Breunig, K. Joachim. 2019. *Beyond the Hype: A Bibliometric Analysis Deconstructing Research on Digitalization*. Technology

- Ivanov I. I. (2019) Chasing the Crowd: Digital Transformations and the Digital Driven System Design Paradigm, 9th International on Business Modeling and Software Design Symposium, BMSD, Lisbon, [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-24854-3\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-24854-3_5)
- Jones, T. Huggett, S. Kamalski, J. (2011). Finding a Way Through the Scientific Literature: Indexes and Measures, World Neurosurgery. 76 (1–2): 36–38. doi:10.1016/j.wneu.2011.01.015
- Jose, F. Castillo, M. Carolina, R. R. Nicolas L. Bouwman, H. (2022), The role of ERP in Business Model Innovation: Impetus or Impediment, Digital Business, Cilt 2 Sayı 2,
- Kagermann, H. Anderl, R. Gausemeier, J. Schuh G. Wahlster W. (2016), Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners, Herbert Utz Verlag, Munich.
- Kasnakoğlu, B. T, Kalender, Y. (2020), Kobi'ler İçin Dijital Dönüşüm. Gazi Kitabevi
- Kavzoğlu, T. Şahin, E. K. (2012), Bulut Bilişim Teknolojisi ve Bulut CBS Uygulamaları, IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012 Ekim,), Zonguldak
- Kaya, N. N. Acılıoğlu, İ. (2021) Beyaz Yakalının Dijital Yakalıya Dönüşümü, Elma Yayınevi
- Kiehne, J. Olaru, M. Implementing Industrie 4.0 Strategies: Beyond Technical Innovations, Basıq International Conference
- Klamer, Arjo, Van Dalen, Hendrik P. (2002), Attention and the Art of Scientific Publishing. Journal of Economic Methodology. 9. 289-315.
- Klein, M, (2020), İşletmelerde Dijital Dönüşüm ve Etmenleri, Journal of Business in The Digital Age Cilt, 3 Sayı 1
- Kraus, S. Jones, P. Kailer, N. Weinmann, A. Chaparro-Banegas, N. Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research. SAGE Open, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211047576>
- Kurter, O. Temizkan, V. Yılmaz, K. Yetgin, M. A., İşletmelerde Dijital Dönüşüm, Detay Yayıncılık,
- Kurutkan, M. N. Orhan, F. (2018) Sağlık Politikası Konusunun Bilim Haritalama Teknikleri İle Analizi, Iksad Publications – [https://www.researchgate.net/publication/337632565\\_Saglik\\_Hizmetlerinde\\_Etsizlik\\_Konusunun\\_Bilim\\_Haritalama\\_Teknikleriyle\\_Analizi\\_Editorler\\_Mehmet\\_Nurullah\\_Kurutkan\\_Fatih\\_Orhan\\_Saglik\\_Politikasi\\_Konusunun\\_Bilim\\_Haritalama\\_Teknikleri\\_Ile\\_Analizi](https://www.researchgate.net/publication/337632565_Saglik_Hizmetlerinde_Etsizlik_Konusunun_Bilim_Haritalama_Teknikleriyle_Analizi_Editorler_Mehmet_Nurullah_Kurutkan_Fatih_Orhan_Saglik_Politikasi_Konusunun_Bilim_Haritalama_Teknikleri_Ile_Analizi)



- Matt, C., Hess, T. & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies, Business and Information Systems Engineering, 57(5),339-343.
- Mergel, I. Edelman, N. Haug, N. (2019) Defining Digital Transformation: Results from Expert Interviews, Government Information Quarterly Cilt 36, Sayı 4, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X18304131>
- Moral-Munoz, J. A., Lopez, H. A. G., Herrera. V, E., Cobo, M.J. (2019), Science Mapping Analysis Software Tools: A Review. Springer Handbook of Science and Technology Indicators. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_7)
- Morgan, S. (2020) Special Report: Cyberwarfare In The C-Suite, Cybersecurity Ventures, <https://cybersecurityventures.com/cybercrime-damages-6-trillion-by-2021/>
- Nalajala, P. Gudikandhula, K. K. Shailaja, Tigadi, A. Rao S. M, Vijayan, D.S. (2023) Adopting internet of things for manufacturing firms business model development, The Journal of High Technology Management Research, Cilt 34, Sayı 2
- Nash-Stewart CE. Kruesi LM. Del Mar CB. (2012), Does Bradford's Law of Scattering Predict the Size of the Literature in Cochrane Reviews? Journal Med Libr Assoc. 100(2):135-8. doi: 10.3163/1536-5050.100.2.013. PMID: 22514511; PMCID: PMC3324807.
- Ole, E. Wallin, J. A., The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact?, Scientometrics, 2015 DOI: 10.1007/s11192-015-1645-z
- Öz, S. (2020) Teknolojik ve Dijital Dönüşüm - Ekonomiye Sektörlere ve Mesleklere Etkileri. Nobel Akademik Yayıncılık
- Özdemir, A. (2023), Dijital Dönüşümün Örgütsel Çevikliğe Etkisi, Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi,
- Özdoğan, O. (2019), Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları. Pusula Yayıncılık
- Özmen Ö. N. T. Eriş, E. D., Özer P. S, Zerey, H. (2019), Endüstri 4.0'a Bütüncül Bir Yaklaşım: Örnek Olay Analizi ve Stratejik Yol Haritası, İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 20, Sayı 2, (<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/911635>)
- Öztuna, B. (2017) Endüstri 4.0. Gece Kitaplığı
- Parviainen, P. Tihinen, M. Kääräinen, J. Teppola, S. (2017), Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice, International Journal of Information Systems and Project Management, Vol. 5, No. 1
- Pekdemir, I. M. (2019), İşletmelerin Kaçınılmaz Yolculuğu: Dijital Dönüşüm, Beta Yayınları
- Pickle, B. (2023). Virtual Reality Definition. Retrieved 2023, <https://techterms.com>

- Polat M. Erişti, B. Science (2022), Mapping the International Knowledge Base on the 21st Century Skills, Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 15(3), 504-525, Temmuz
- Potter J. Ergoterapi literatürünün haritalandırılması: bir güncelleme. J Med Kütüphanesi Doç. 2010 Temmuz; 98 (3):235–42. doi: 10.3163/1536-5050.98.3.012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901014/>
- Rajkumar R, Lee I, Sha L, Stankovic J, Cyber-Physical Systems: The Next Computing Revolution. Proceedings of the 47th Design Automation Conference, IEEE, USA, 2010. <https://ieeexplore.ieee.org/document/5523280>
- Rapor 1; (2018) On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Girişimcilik, KOBİler, Esnaf Ve Sanatkarlar Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Kalkınma Bakanlığı, Ankara
- Rauch, E. Unterhofer, M. Rojas, R. A. Gualtieri, L. Woschank, M. Matt, D. T. (2020), A Maturity Level-Based Assessment Tool to Enhance the Implementation of Industry 4.0 in Small and Medium-Sized Enterprises. Sustainability, Cilt 12 Sayı 9.
- Reis, J. Melão, N. (2023), Digital Transformation: A Meta-Review and Guidelines for Future Research, Heliyon, Cilt 9, Sayı 1,
- Rıntala, N. Suolinen S. A. (2005 ), The Implications of Digitalization for Job Descriptions, Competencies and the Quality of Working Life, Nordicom Review, Cilt 26 sayı 2 <https://doi.org/10.1515/nor-2017-0258>
- Sağlam, M. 2021, İşletmelerde Geleceğin Vizyonu Olarak Dijital Dönüşümün Gerçekleştirilmesi Ve Dijital Dönüşüm Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,
- Salihoğlu, A. K. (2019), Bilgi Teknolojileri Alanındaki Gelişimlerin Verimlilik Ve Ürün/Hizmet Kalitesi Üzerindeki Etkileri: Hava Yolu Şirketinde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi
- Sarı, E. B. (2020), Endüstri 4.0 - Teknoloji ve Üretim Yönetimi. Nobel Bilimsel Eserler
- Schallmo, D. Williams, C.A. Boardman, L. (2017), Digital Transformation of Business Models-Best Practice, Enablers, and Roadmap. International Journal Innovation Management, 21,
- Schwab, K. (2021), Dördüncü Sanayi Devrimi. Optimist
- Serdar D, (2019), İşletmelerin Sanayi 4.0 Olgunluk Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Çok Kriterli Bir Yaklaşım: Lojistik Sektörü Uygulaması Yüksek Lisans Tezi, Trabzon
- Shi, L., Mai, Y., & Wu, Y. J. (2022). Digital Transformation: A Bibliometric Analysis. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), 34(7), 1-20. <http://doi.org/10.4018/JOEUC.302637>
- Sun, H. Ni, W. Lam, R. (2015), A step-by-step Performance Assessment and Improvement Method for ERP Implementation: Action Case Studies in Chinese Companies, Computers in Industry, Cilt 68

- Teichert, R. (2019) Digital Transformation Maturity: A Systematic Review of Literature. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, 67,
- Telli, G., Aydın, S. (2020), *Dijital Dönüşüm*. Maltepe Üniversitesi Kitapları
- Tutar, H. Nam, S. Çağıltay, C. G. (Bahar 2023), Bibliometric Analysis and Visual Mapping of the Articles Published in the ILEF Journal from the Beginning to the Present, *Kastamonu İletişim Araştırmaları Dergisi - Sayı 10*
- TÜSİAD, *Türkiyenin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olan Sanayi 4.0*, 2016
- Ukşul E, (2016) *Türkiye’de Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme Alanında Yapılmış Bilimsel Yayınların Sosyal Ağ Analizi İle Değerlendirilmesi: Bir Bibliyometrik Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Antalya,
- Van Eck, N. J., Waltman, L. (2017), Citation-Based Clustering of Publications Using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2300-7>
- Verhoef, P C, Broekhuizen T, Bart Y, Bhattacharya A, Dong J Q, Fabian N, Haenlein M, (2021) Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda, *Journal of Business Research* Cilt 122
- Westerman G, Bonnet D, McAfee A, (2018) *Leading Digital, Dönüşüm İçin Teknolojiyi Kullanmak*, Türk Hava Yolları Yayınları, (ilk basım 2014) İstanbul
- Williams, C. Schallmo, D. Lang, K. Boardman, L. (2019) Digital Maturity Models for Small and Medium-Sized Enterprises: A Systematic Literature Review. The ISPIM Innovation Conference, [https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Williams-61/publication/334108295\\_Digital\\_Maturity\\_Models\\_for\\_Small\\_and\\_Medium-sized\\_Enterprises\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review/links/5d1721e2299bf1547c872612/Digital-Maturity-Models-for-Small-and-Medium-sized-Enterprises-A-Systematic-Literature-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Williams-61/publication/334108295_Digital_Maturity_Models_for_Small_and_Medium-sized_Enterprises_A_Systematic_Literature_Review/links/5d1721e2299bf1547c872612/Digital-Maturity-Models-for-Small-and-Medium-sized-Enterprises-A-Systematic-Literature-Review.pdf)
- Woodhead, R. Stephenson, P. Morrey, D. (2018) *Digital Construction: From Point Solutions to IoT Ecosystem*, Automation in Construction, Cilt 93
- Zhu, K. Dong, S. Xu, S. X. Kraemer, K. L. (2006) Innovation Diffusion in Global Contexts: Determinants of Post-Adoption Digital Transformation of European Companies, *European Journal of Information Systems*, 15:6, 601-616, DOI: 10.1057/palgrave.ejis.3000650
- Zhu, X. Ge, S. Wang, N. (2021), Digital transformation: A systematic literature review, *Computers & Industrial Engineering*, Cilt 162, ,

## İNTERNET KAYNAKLARI

- BCG, <https://www.bcg.com/capabilities/manufacturing/industry-4.0>, 03.02.2022
- [http://www.eigenfactor.org/projects/researchArea\\_2.php](http://www.eigenfactor.org/projects/researchArea_2.php) erişim: 20.10.2023
- <https://clarivate.com/blog/introducing-the-journal-citation-indicator-a-new-field-normalized-measurement-of-journal-citation-impact/> erişim: 24.12.2023
- hbs.edu: <https://online.hbs.edu/blog/post/importance-of-business-analytics>
- IBM, <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0>, 03.02.2022
- IMPULS, <https://www.industrie40-readiness.de/index.php>, 04.02.2022
- Kosgeb: <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/detay/8641/dijital-donum-danismanligi-destegi-basladi> erişim: 23.10.2023
- library.pitt.edu <https://pitt.libguides.com/bibliometricIndicators/AuthorMetrics>
- PwC, 2018, <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf> syf, 35. 03.02.2022
- [https://www.nsf.gov/news/special\\_reports/cyber-physical/](https://www.nsf.gov/news/special_reports/cyber-physical/) erişim:15.09.2023
- Siemens.com 1: <https://resources.sw.siemens.com/en-US/white-paper-industrial-advanced-robotics> erişim:20.09.2023
- Siemens.com 2: [https://resources.sw.siemens.com/en-US/white-paper-the-lights-sparse-versus-the-lights-out-factory?gclid=CjwKCAjwsKqoBhBPEiwALrrqiGvdUoXqtJR1WB0A2WUzr8oDjtgifKQHHVDYptih-27WMxMf7Qbm8hoCvJQQAvD\\_BwE&ef\\_ef\\_id=CjwKCAjwsKqoBhBPEiwALrrqiGvdUoXqtJR1WB0A2WUzr8oDjtgifKQHHVDYptih-27WMxMf7Qbm8hoCvJQQAvD\\_BwE%3AG%3As&gad=1](https://resources.sw.siemens.com/en-US/white-paper-the-lights-sparse-versus-the-lights-out-factory?gclid=CjwKCAjwsKqoBhBPEiwALrrqiGvdUoXqtJR1WB0A2WUzr8oDjtgifKQHHVDYptih-27WMxMf7Qbm8hoCvJQQAvD_BwE&ef_ef_id=CjwKCAjwsKqoBhBPEiwALrrqiGvdUoXqtJR1WB0A2WUzr8oDjtgifKQHHVDYptih-27WMxMf7Qbm8hoCvJQQAvD_BwE%3AG%3As&gad=1) erişim:20.09.2023
- sap.com:[https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html#:~:text=Enterprise%20resource%20planning%20\(ERP\)%20is,services%2C%20procurement%2C%20and%20more](https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html#:~:text=Enterprise%20resource%20planning%20(ERP)%20is,services%2C%20procurement%2C%20and%20more). Erişim: 26.09.2023
- sözlük : <https://sozluk.gov.tr/> (bkz: analitik)
- tubitak.com; <https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/blokzincir-nedir/>
- techterms.com: <https://techterms.com/definition/virtualreality> erişim: 12.10.2023
- TÜBİTAK: <https://cabim.ulakbim.gov.tr/bibliyometrik-analiz/bibliyometrik-analiz-sikca-sorulan-sorular/#:~:text=Bibliyometri%20Nedir%20%3F,aras%C4%B1ndaki%20ili%C5%9Fkilerin%20say%C4%B1sal%20olarak%20analizidir>. Erişim: 14.10.2023
- Harvard: <https://ui.adsabs.harvard.edu/help/actions/analyze> erişim: 26.12.2023
- TWI (The Welding Institute), <https://www.twi-global.com/what-we-do/research-and-technology/technologies/industry-4-0>, 03.02.2022

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> WoS veri tabanı sorgulama ifadesi .....	15
<b>Tablo 2:</b> Dijital dönüşümün fiziksel unsurlar ve yazılımsal unsurlar .....	30
<b>Tablo 3:</b> DD işletme içi-dışı unsurlar.....	31
<b>Tablo 4:</b> Veri odaklı süreç odaklı teknolojiler .....	31
<b>Tablo 5:</b> DD Çalışmalarında kullanılan kavramların dönemsel sınıflandırması .....	64
<b>Tablo 6:</b> Başlığında “Dijital dönüşüm” kavramını içeren tezlerin sayısı .....	65
<b>Tablo 7:</b> Bibliyometrik analiz iki boyutu ve alt unsurları.....	80
<b>Tablo 8:</b> Yaygın görselleştirme yöntemleri .....	88
<b>Tablo 9:</b> Analize dahil edilen belgelerin türüne göre sayısal dağılımı .....	97
<b>Tablo 10:</b> Araştırmaya dahil edilen belgelerin yazıldığı diller .....	98
<b>Tablo 11:</b> Çalışmaların yayımlandığı yıllar .....	98
<b>Tablo 12:</b> Analize dahil edilen çalışmaların DD alanındaki tüm çalışmalar karşılaştırması .....	100
<b>Tablo 13:</b> En çok çalışma yayımlayan yapan kaynaklar (İlk 30).....	101
<b>Tablo 14:</b> Bradford yasasına göre kaynakların dağılımı.....	103
<b>Tablo 15:</b> Kaynakların yayın sayısı ve Q değeri (sempozyum kitapları hariç ilk 30).....	105
<b>Tablo 16:</b> Kaynakların metriklere göre puanları (ilk 30).....	106
<b>Tablo 17:</b> Metrik değerlerine göre kaynak sıralamaların karşılaştırması .....	107
<b>Tablo 18:</b> H-indeksi ve JCI sıralaması karşılaştırması .....	109
<b>Tablo 19:</b> En çok yayın yapan yazarlar (ilk 60).....	111
<b>Tablo 20:</b> Yazarların zamana göre üretimi (yıllık üretimi en yüksek ilk 40 sıra).....	113
<b>Tablo 21:</b> Lotka yasasının sınanması .....	115
<b>Tablo 22:</b> Yazarların tüm metrikler açısından puanları (h-indeksine göre ilk 30) ....	116
<b>Tablo 23:</b> Kuruluşların yayımladıkları çalışma sayısına göre sıralaması (ilk 60) .....	118

<b>Tablo 24:</b> Kuruluşların yıllar itibariyle üretimi (ilk 5).....	120
<b>Tablo 25:</b> Çalışmaları yayımlayan dergilerin yayımcı kuruluşları .....	121
<b>Tablo 26:</b> Ülkelerin çalışma sayısına göre sırlanması ve (ilk 30) işbirliği durumları	122
<b>Tablo 27:</b> Ülkelerin atıf alma sayılarına göre sıralaması (ilk 30) .....	125
<b>Tablo 28:</b> En çok atıf alan makale bilgileri.....	127
<b>Tablo 29:</b> En çok atıf alan makaleler sıralaması (ilk 30) ve atıf sayıları .....	128
<b>Tablo 30:</b> En çok kullanılan seksen kelime (abstrakt).....	132
<b>Tablo 31:</b> Digital kelimesinin farklı yapılarda kullanımları ve sayısı .....	134
<b>Tablo 32:</b> En çok kullanılan seksen kelime (başlık) .....	135
<b>Tablo 33:</b> En çok kullanılan seksen kelime (yazar anahtar kelimeleri).....	136
<b>Tablo 34:</b> En çok kullanılan seksen kelime (anahtar kelime artı).....	139
<b>Tablo 35:</b> DD unsurlarının tekrarlanma sayısına göre sıralaması.....	141
<b>Tablo 36:</b> Performans özet tablosu .....	146
<b>Tablo 37:</b> Kelime analizi özet tablosu .....	147

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Sanayi 4.0'ın dokuz teknolojisi (Kaynak: TÜSİAD, 2016) .....	24
Şekil 2: İşletme 4.0 (Kaynak: Klein, 2020).....	55
Şekil 3: Dijital Dönüşüm Süreci.....	56
Şekil 4: Temel veriler .....	97
Şekil 5: Çalışmaların yayımlandığı yıllar.....	99
Şekil 6: Analize dahil edilen çalışmaların en çok yayımlandığı kaynak.....	101
Şekil 7: Bradford yassına göre kaynakların dağılımı .....	104
Şekil 8: En çok yayın yapan 10 yazar .....	111
Şekil 9: Yazarların zamana göre üretimi (ilk 10).....	113
Şekil 10: Lotka yasasına yapılan çalışmalar ve yazar dağılımı.....	115
Şekil 11: Yazarların H-İndeksi puanına göre sıralaması (ilk 10).....	116
Şekil 12: Kuruluşların yayın sayıları (ilk 10).....	118
Şekil 13: Ülkelerin yayın sayısına göre sıralaması ve işbirliği durumları .....	122
Şekil 14: En çok atıf alan makaleler (ilk 10).....	127
Şekil 15: Kelime bulutu (Abstrakt) .....	131
Şekil 16: Kelime Ağacı (Abstrakt).....	131
Şekil 17: Kelime trendleri (başlık) .....	140
Şekil 18: Kelime trendleri (abstrakt) .....	141
Şekil 19: Kelime ağı (başlık).....	143
Şekil 20: Kelime ağı (anahtar kelime artı) .....	144

## ÖZGEÇMİŞ

Muhammet GİRGIN, Sakarya Üniversitesi, Dışticaret Bölümünde (İngilizce) Önlisans yaptı. Daha sonra Eskişehir Anadolu Üniversitesi'nde 2007 yılında lisansını tamamladı. 2015 yılında Karabük üniversitesi işletme anabilim dalında yüksek lisansını tamamladı. 2009-2019 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu'nda memur ve şef olarak çalıştı. 2019 yılından itibaren Karabük Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır.