



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENTROPİ TABANLI PROMETHEE YÖNTEMİ İLE COVID-19
PANDEMİSİNİN FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI: BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

KEMAL TÜMİNÇİN

DANIŞMAN

DOÇ. DR. AHMET ÖZTEL

BARTIN-2022



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

**ENTROPİ TABANLI PROMETHEE YÖNTEMİ İLE COVID-19 PANDEMİSİNİN
FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI:
BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kemal TÜMİNÇİN

BARTIN-2022

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Ahmet ÖZTEL danışmanlığında hazırlamış olduğum “ENTROPİ TABANLI PROMETHEE YÖNTEMİ İLE COVID-19 PANDEMİSİNİN FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI: BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

11.05.2022

Kemal TÜMİNÇİN

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmam süresince bilgi ve birikimleri ile bana rehberlik eden, karşılaştığım sorunlarda tecrübeleri ile bana ışık tutan değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Ahmet ÖZTEL'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca Yüksek Lisans çalışmalarım boyunca bilgi, moral ve destekleriyle yardımlarını esirgemeyen ve yanımda olan değerli hocam Öğr. Gör. Kenan KORKMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere getiren, maddi ve manevi desteklerini üzerimden eksik etmeyen annem ve kardeşlerime, manevi her konuda yanımda olan eşime teşekkürü borç bilirim.



Kemal TÜMİNÇİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ENTROPİ TABANLI PROMETHEE YÖNTEMİ İLE COVID-19 PANDEMİSİNİN FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI: BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

Kemal TÜMİNÇİN

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet ÖZTEL

Bartın-2022, Sayfa: 115

Günümüz dünyasında bilişim sektörü tüm alanlarda kullanılmakta olup yüksek oranda katma değer üretim elde edilmektedir. Bu sektör sayesinde bilişim teknoloji ürünlerini yoğun olarak kullanılarak üretkenlik, verimlilik, düşük maliyet ve hatasız üretim ile geleneksel üretim tarzından farklı olarak sürdürülebilir büyüme performansı sağlanmaktadır. Çalışmada, 2016-2021 döneminde BİST bilişim sektöründe işlem gören firmaların finansal performansları araştırılmayı amaçlanmıştır. Araştırmada, Covid-19 pandemisinin etkili olduğu 2020 ve 2021 yılları ile diğer yıllarla kıyaslanarak firmaların finansal performansları firma ve yıl bazında analizleri gerçekleştirilmiştir. BİST bilişim sektöründe faaliyet gösteren 13 firma alternatifi oluştururken, 16 finansal oran ise kriter seti olarak belirlenmiş ve finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Entropi ve PROMETHEE yöntemleri ile analizi yapılmıştır. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada bilişim, bilişimin tanımı ve kavramı, bilişim sektörünün dünyada ve Türkiye’deki gelişimi ve önemi, tablo ve şekiller yardımıyla anlatılmıştır. İkinci aşamada Covid-19 pandemi ile pandemisinin dünyada ve Türkiye’deki gelişimi, ekonomi ve bilişim sektörü üzerindeki etkileri ile literatür çalışmaları verilmiştir. Üçüncü aşamada ise ÇKKV tekniği, Entropi ve PROMETHEE yöntemleri anlatılmış olup, kriterlerin önem ağırlıkları ÇKKV tekniği olan Entropi yöntemi ile ağırlıklandırmayı hesaplanmış ve elde edilen ağırlıkların ÇKKV tekniği

olan PROMETHEE yöntemi kullanılarak Visual PROMETHEE version 1.4.0.0 paket programıyla firmaların 2016-2021 dönemi finansal performans sıralamaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans analizi, ÇKKV, Bilişim Sektörü, BİST, Entropi, PROMETHEE, BİT



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

RESEARCH OF THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON FINANCIAL PERFORMANCE WITH THE ENTROPY-BASED PROMETHEE METHOD: THE EXAMPLE OF THE INFORMATICS SECTOR

Kemal TMININ

Bartın University

Graduate School

Department of Business

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet ZTEL

Bartın-2022, Page: 115

In today's world, the informatics sector was used in all fields and a high rate of added value production it has achieved. Thanks to this sector, by using information technology products intensively, productivity, efficiency, low cost and error-free production and sustainable growth performance, unlike the traditional production style, were achieved. In the study, it was aimed to investigate the financial performances of the companies traded in the BIST informatics sector in the period of 2016-2021. In the research, the financial performances of companies were analyzed on a company and year basis by comparing the years 2020 and 2021, when the Covid-19 pandemic was effective, with other years. While 13 companies operating in the BIST informatics sector created the alternative, 16 financial ratios were determined as the criteria set and their financial performances were analyzed by Entropy and PROMETHEE methods, which is one of the multi-criteria decision-making methods. The study was carried out in three stages. In the first stage, informatics, the definition and concept of informatics, the development and importance of the informatics sector in the world and in Türkiye were explained with the help of tables and figures. In the second stage, the development of the Covid-19 pandemic and the pandemic in the world and in Türkiye, its effects on the economy and the information sector and literature studies were given. In the third stage, the MCDM technique, Entropy and PROMETHEE methods were explained, the

importance weights of the criteria were calculated with the Entropy method, which is the MCDM technique, and the weights obtained using the PROMETHEE method, which is the MCDM technique, and the financial performance rankings of the companies for the 2016-2021 period with the Visual PROMETHEE version 1.4.0.0 package program has been made.

Keywords: Financial Performance analysis, MCDM, Informatics Sector, BIST, Entropy, PROMETHEE, ICT



İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
BEYANNAME	ii
ÖNSÖZ.	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
SİMGELER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. BİLİŞİM SEKTÖRÜ VE GELİŞİMİ	4
2.1.Bilişimin Tanımı.....	4
2.2. Bilişimin Kavramı, Teknik Bileşenleri ve Önemi	5
2.3. Bilişim Sektörü ve Önemi.....	9
2.4. Bilişim Sektörüne Genel Bir Bakış	11
2.4.1. Dünyada Bilişim Sektörünün Tarihi ve Gelişimi....	13
2.4.1.1. Dünyada Bilişim Sektörü.....	16
2.4.1.2. Türkiye’de Bilişim Sektörü....	27
3. COVID-19 PANDEMİSİ VE ETKİLERİ	39
3.1. Covid-19 Pandemisi ve Önemi.....	39
3.1.1. Covid-19 Pandemisinin Türkiye’deki Gelişimi ve Etkisi	40
3.1.2. Covid-19 Pandemisinin Dünyadaki Gelişimi ve Etkisi	42
3.1.3. Covid-19 Pandemisinin Ekonomi Üzerindeki Etkisi	44
3.2. Covid-19 Pandemisinin Bilişim Sektörü Üzerindeki Etkisi	52
3.3.Covid-19 Pandemisi İle İlgili Yapılan Literatür Çalışmaları	54
4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ.....	58
4.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri.....	59
4.2. Çok Kriterli Karar Verme Organları	60
4.3. ÇKKV’de Tanımlanan Problemlerinin Nihai Çözüm Adımları	62
4.4. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Sınıflandırılması	64
4.4.1. Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) Yöntemleri	65
4.4.2. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) Yöntemleri.....	65
4.5. Çalışmanın Amacı ve Önemi	66
4.6. Literatür Çalışması.....	66
4.7. Çalışmada Kullanılan Yöntemler	68

4.7.1. Entropi Yöntemi.....	68
4.7.2. PROMETHEE Yöntemi	70
4.7.2.1. PROMETHEE Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları.....	75
4.8. Entropi ve PROMETHEE Yöntemleri ile Yapılan Çalışmalar.....	76
4.8.1. Entropi Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar	77
4.8.2. PROMETHEE Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar	77
4.9. Araştırmanın Önemi.....	78
4.10. Araştırma Yöntemi	79
4.11. Araştırma Örnekleme	80
5. BULGULAR	82
6. SONUÇ	97
KAYNAKLAR.....	100



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1: 2016-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknolojileri pazar büyüklüğü (milyar \$).....	20
Şekil 2.2: 2018-2023 dönemi küresel internet kullanıcı büyümesi	23
Şekil 2.3: Küresel mobil abone büyümesinin 2018-2023 dönemi.....	24
Şekil 2.4: 2016-2020 döneminde Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojileri pazar büyüklüğü (milyar TL).....	32
Şekil 2.5: 2020 Yılın ilk 500 bilişim şirketinin satış gelirine göre ilk 10 bilişim şirketi ...	34
Şekil 2.6: Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin temel göstergeler, 2009-2020.....	36
Şekil 2.7: Yaş grubuna göre çocukların bilişim teknolojileri kullanımı (%), 2013, 2021 ..	37
Şekil 3.1: 04 Temmuz-24 Ekim 2021 tarihler arasındaki günlük Covid-19 vakaları.....	41
Şekil 3.2: 4 Temmuz-24 Ekim 2021 tarihler arasındaki günlük Covid-19 ölümleri	42
Şekil 3.3: Dünyada Covid-19 pandemisinin günlük vakaları	43
Şekil 3.4: Dünyada Covid-19 pandemisinin günlük ölümleri.....	44
Şekil 3.5: Küresel mal ticaret değerleri, (önceki çeyreğe göre büyüme oranı, mevsimsel ayarlanan seriler).....	46
Şekil 3.6: 2020 Yılıının ilk çeyreği için yeni verilerle ticaret değerinin gelişimi (bir önceki çeyreğe göre büyüme oranı, mevsimsel olarak ayarlanmış seriler).....	46
Şekil 3.7: GSYH büyüme hızları.....	50
Şekil 3.8: İşsizlik Oranı	51
Şekil 3.9: BİST bilişim	53
Şekil 4.1: Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi.....	73
Şekil 4.2: Üstünlüklerin belirlenme şeması	73
Şekil 5.1: DGATE firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	86
Şekil 5.2: DESPC firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	86
Şekil 5.3: ARENA firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	87
Şekil 5.4: ARMDA firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	87
Şekil 5.5: PKART firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	88
Şekil 5.6: ARDYZ firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	88
Şekil 5.7: SMART firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	89

Şekil 5.8: FONET firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	89
Şekil 5.9: INDES firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	90
Şekil 5.10: KFEIN firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	90
Şekil 5.11: LOGO firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	91
Şekil 5.12: ESCOM firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	91
Şekil 5.13: LINK firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri.....	92



TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1: Tablo 1.1: Bilgi Toplumu İstatistikleri 2016-2020 Dönemi.....	8
Tablo 2.2: 2015-2019 döneminde AB-27’de BİT sektörünün GSYİH’deki oranı (%).....	18
Tablo 2.3: AB-27’de 2015-2019 döneminde BİT çalışanının toplam istihdamdaki oranı (%).....	19
Tablo 2.4: 2018-2023 döneminde dünyada BİT harcamaları.....	21
Tablo 2.5: 2018-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknoloji harcamaları ve büyümesi.....	21
Tablo 2.6: 2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun yüzdesi olarak internet kullanıcıları.....	24
Tablo 2.7: 2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun mobil abone sayısı dağılımı.....	25
Tablo 2.8: 2018–2023 dönemi sabit geniş bant hızları (Mbps Olarak).....	25
Tablo 2.9: Dijital kamu hizmetleri ölçütü.....	27
Tablo 2.10: Türkiye’nin ilk 500 bilişim şirketinin 2020 yılı araştırma sonuçları.....	33
Tablo 2.11: 2020 Yılıın ilk 500 bilişim şirketinin satış gelirine göre ilk 10 bilişim şirketi...	34
Tablo 3.1 : Merkezi yönetim bütçesi aylık gerçekleştirmeleri.....	51
Tablo 4.1: Çok kriterli karar verme problemleri ve teknikleri.....	59
Tablo 4.2: Ç.A.K.V. ve Ç.N.K.V. yöntemlerinin karşılaştırılması	65
Tablo 4.3: Bilişim alanında yapılan literatür çalışmaları ve kullanılan yöntemler.....	66
Tablo 4.4: Veri matrisi.....	71
Tablo 4.5: Tercih fonksiyonları	72
Tablo 4.6: Entropi yöntemi ile yapılan çalışmalar	77
Tablo 4.7: PROMETHEE yöntemi ile yapılan çalışmalar	78
Tablo 4.8: Bilişim sektörü firmalarının finansal performans kriterleri ve kapsamı.....	80
Tablo 4.9: BİST’te işlem gören bilişim sektörü firmaları.....	81
Tablo 5.1: Ağırlıklandırma için firmaların 2021 yılı kriterlerine ait finansal değerler	83
Tablo 5.2: Firmaların 2021 yılı için belirlenen kriterlere ait normalleştirilmiş karar matrisi.....	84
Tablo 5.3: 2016-2021 Entropi ağırlıklandırma ve aritmetik ortalama sonuçları.....	85
Tablo 5.4: 13 bilişim firmanın yer aldığı 2016-2021 dönemi başarı sıralamaları	92
Tablo 5.5: 2016-2021 dönemi finansal performans sıralamaları ve aritmetik ortalamaları	96

SİMGELER DİZİNİ

D	: Karar Matrisi
d_j	: j Kriterinin Farklılaşma Derecesi
$d_j(a, b)$	: PROMETHEE Yönteminde Sapma Değerleri
e_j	: j Kriterinin Entropi Değeri
K_i	: i Numaralı Kriter
$P_j(a, b)$	: PROMETHEE Yönteminde Tercih Fonksiyonu
r_{ij}	: i Alternatifi, j Kriterine Ait Karar Matrisi Elemanının Normalizasyon Değeri
s_j	: j Kriterinin Standart Sapma Değeri
$\phi(a)$	: PROMETHEE Yönteminde Net Üstünlük Akımları
$\phi^+(a)/\phi^-(a)$	: PROMETHEE Yönteminde Pozitif/Negatif Üstünlük Akımları
w_j	: j Kriterinin Ağırlık Değeri
w	: Ağırlık Değeri
x_{ij}	: i Alternatifi, j Kriterine Ait Karar Matrisi Elemanının Değeri
x_j	: j Kriterinin Aritmetik Ortalaması
V	: Ağırlıklı Karar Matrisi
z_{ij}	: i Alternatifi, j Kriterine Ait Karar Matrisi Elemanının z Değeri
λ_j	: Entropi Yönteminde Sübjektif Ağırlık Değeri
$\pi(a, b)$	: PROMETHEE Yönteminde Alternatif İkilileri İçin Toplam Tercih İndeksleri
$\$$	: Amerika Birleşik Devletleri Doları

KISALTMALAR DİZİNİ

AAP	: Analitik Ağ Prosesi
AB	: Aktif Büyüklüğü
AB	: Avrupa Birliği
AB-27	: Avrupa Birliğine Üye 27 Ülke
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADH	: Aktif Devir Hızı
AK	: Aktif Karlılığı
AR-GE	: Araştırma-Geliştirme
AI	: Yapay Zeka
BM	: Birleşmiş Milletler
BİST	: Borsa İstanbul
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BT	: Bilgi Teknolojileri
BT	: Bilişim Teknolojileri
CAGR	: Compand Annual Growth Rate
CRİTİC	: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation
CT	: Communication Technologies
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	: Çok Nitelikli Karar Verme
DEİ	: Digital Economy and Society Index
EDAS	: Evaluation Based On Distance From Average Solution
ELECTRE	: Elemination And Choice Translating Reality English
EU	: European Union
EUROSTAT	: Avrupa İstatistik Ofisi
FVÖKM	: Faiz ve Vergi Öncesi Kar Marjı
FİN NET	: Financial Information News Network
GAIA	: Geometrical Analysis For Interactive Aid
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ICT	: Information and Communication Technology
IDC	: International Data Corporation
IOT	: İnternet Of Things
IT	: Bilgi Teknolojileri
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
KRR	: Küresel Rekabet Raporu
MOORA	: Multi-Objective Op-Timization On The Basis Of Ratio Analysis
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖKB	: Öz Kaynak Karlılığı
ÖKDH	: Öz Kaynak Devir Hızı
PROMETHEE	: The Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation
NS	: Net Satışlar
MBPS	: İnternetin Standart Bir Hız Birimi
TDK	: Türk Dil Kurumu
TOPSİS	: Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBİSAD	: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
TÜBİDER	: Türkiye Bilişim Sektörü Derneği
TL	: Türk Lirası
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
VIKOR	: Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WEF	: World Economic Forum
WHO	: World Health Organization

1. GİRİŞ

Sanayinin egemen olduğu toplumlarda aynı zamanda bilişim sektörü de gelişme göstererek son çeyrek asırda adeta baş döndürücü bir ilerleme sağlanmıştır. Dünyada stratejik hamle olarak adlandırılan bilişim sektörü yıldan yıla ülkelerin teşvikleri ile büyük yatırımlar yapılmaktadır. Bu yatırımlarla devletler kendi endüstrilerini bilişim sektörü üzerine inşa ederek bu anlamda ülkeye daha güçlü ekonomi, yüksek refah, yetişmiş beyin gücü, artan rekabet ortamı ve büyüyen güçlü girişimci yapısı ile büyük katkılar sağlamaktadır.

Sanayi devriminden bu yana gelişen bilişim sektörü özellikle 20.inci yüzyılın ortalarından itibaren geleneksel ekonomi yapıdan yavaş yavaş uzaklaşarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı bir yapıya dönüşmüştür. Bu nedenle art arda değişen, dönüşen ve yeniliğin öncüsü olarak kendini gösteren bilişim sektörü, 21.inci yüzyılın bilgiye dayalı ekonominin en önemli temel göstergesidir. Bu anlamda endüstri, uzay, havacılık, turizm, tarım, iletişim, ulaşım, savunma sanayi ve bilgi ekonomisi gibi her alanda kullanılmakta ve katma değer ürün olarak elde edilmektedir. Günümüzde bilişim sektöründe ilerlemiş uluslar dünyanın sayılı ekonomileri arasında yer almaktadır.

Günümüz dünyasında bilişim sektörünün girmiş olduğu tüm alanlarda yeniliği ortaya çıkarabilmekte ve bu yeniliğin göstergesi olarak da sürdürülebilir bir performans sağlanmaktadır. Sektörün yükselen önemi ve artan istihdamı neticesinde ürettiği katma değer ürünlerle her geçen gün yükselişini sürdürmektedir. Bilişim sektörlerinden olan bilgi ve iletişim teknolojileri grubu ve bunların alt kategorileri alanındaki hızlı gelişme, sektörün önemi artırmakta ve yeni bilişim ve teknoloji yatırımlarla beraber mevcut yatırım alanlarını ve iş olanaklarını da geliştirmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerde yaşanan bu gelişmeler tüm sektörleri derinden etkilemekte ve geliştirmektedir. Günümüzde her geçen gün artan istihdamı, sürekli büyüyen üretim yapısı ile beraber ihracatta ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bilişim sektörünün gelişiminin sağlanması için yurtdışından yatırımcıları ile yetişmiş beyin göçü çekmekte ve yatırım alanları cazip hale getirilmesi için gerekli mevzuat düzenlemeleri yapılmaktadır. Ayrıca yerli yatırımcılarımıza yüksek oranda devlet destekli teşvikleri verilmektedir.

Günümüzde bilişim sektörü ve onu oluşturan bileşenleri, ülke gelirlerini artırmakta ve bilişimin ülke ekonomisine olan talebini sürekli iyileştirmeler yaparak etkin bir performansa sahip olmasını sağlamakta ve gayri safi yurt içi hasılayı dolaylı ve doğrudan etkilemektedir. Bilgi teknolojilerinin alt kategorilerinden olan hizmet, yazılım ve donanım sektörü ile iletişim teknolojilerinin alt kategorilerinden olan elektronik haberleşme ile donanım sektörü bu anlamda GSYİH'ya oldukça büyük katkılar sağlamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yön verdiği dijital ve dijitalleşme, dünya ülkelerinin en çok önem verdiği ve geleceğin her alanında kendini hissettireceği büyük bir öneme sahiptir. Bu anlamda internet alt yapıların geliştirilmesiyle dijital, dijitalleşme ve dijital dönüşüm sayesinde işletmelerde verimliliğin artması, maliyetlerin düşürülmesi ve iş yapış süreçlerinde köklü değişiklikler meydana getirmektedir. Bu anlamda, dijital ekonomi, endüstri 4.0, iş modelleri, siber güvenlik, yapay zekâ, blockchain, bulut teknolojisi, büyük veri ve diğer birçok platformda olduğu gibi bilişim teknolojileri barındırmaktadır.

Covid-19 pandemi, dünya sağlık örgütüncü koronavirüsü salgın olarak ilanı ile dünyayı etkisi altına almış ve kısa bir süre içerisinde dünyada büyük yıkımlara neden olmuştur. Özellikle sağlığı, ekonomiyi ve sosyal hayatı olumsuz etkilemiştir. Pandemide yaşanan ölümler ve artan vakalardan dolayı toplum sağlığında derin izler bırakmıştır. Pandemide oluşan bu panik havası dünya borsalarında kısa bir süre içerisinde büyük düşüşlere neden olmuştur. İş yerlerinin kapanması ve kimi sektörlerden işten çıkarmalarından dolayı üretim ve istihdam düşüşleri ile ciro kayıplarına neden olmuştur. Pandeminin yayılma hızını yavaşlatmak veya önüne geçmek için bir takım tedbirler alınmıştır. Bunlar, bulaşma riski hızı yüksek olan iş yerlerinin kapatılması, kurum veya kuruluşların iş yerlerine çevrimiçi bağlanarak evde çalışması veya çalışma saatlerinin kısaltılması, aile ziyaretlerinin yasaklanması ve sosyal mesafe kurallarının uyulması gibi tedbirler alınmıştır. Ayrıca uzun karantina süreleri nedeniyle sosyal hayatı da oldukça olumsuz etkilenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde bilişim, bilişim sektörünün önemi ve ortaya çıkan gelişmeler ile ikinci bölümde Covid-19 pandemisinin etkisi anlatılacaktır. Üçüncü bölümde ise çok kriterli karar verme yöntemleri ile tekniklerinin anlatılması ve öneminden bahsedilecektir. Bulgular ve sonuç bölümlerinde ise BİST'in bilişim sektöründe işlem gören firmaların 2016-2021 döneminde finansal performans analizleri değerlendirilecektir.

ÇKKV teknikleri, bilişim sektörü üzerinde finansal performans analizlerini gerçekleştirmek için kullanıldığı alanlardan biridir. Bu anlamda Covid-19 pandemisinin bu sektör üzerinde bırakmış olduğu etkilerinin ölçülmesi bakımından büyük bir önem ifade etmektedir. Yapılan çalışmaları incelediğinde bu alanda az sayıda yayın ve tezlerin olduğu görülmüştür.



2. BİLİŞİM SEKTÖRÜ VE GELİŞİMİ

Günümüz dünyasında bilişim sektörü, endüstrinin ve kalkınmanın itici gücüdür. Bu sektör, gelişmiş ülkelerde yüksek oranda bilişim teknolojileri kullanılmakta olup kullanılan alanlarda maliyetleri azaltırken katma değer üretimi de artırmaktadır. Ülkemizde ise bilişim sektörünün kullanım alanları henüz istenilen düzeyde değildir. Bu anlamda bilişim sektörü ülkemizde geleneksel üretim tarzları ve eski teknolojilerinin kullanımı ile varlığını devam ettirmekteydi. Ancak son zamanlarda bilişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı bir yapıya doğru gittiğini görmekteyiz. Bu anlamda, devlet tarafından verilen teşviklerle AR-GE'ye, yeniliklere ve diğer bilişim teknolojilere yapılan yatırımlar artarak devam etmektedir. Bu nedenle bilgi ve iletişim teknolojilerinin alt kategorilerinin sağlamış olduğu ürünlerle endüstri, uzay-havacılık çalışmaları, savunma sanayi, bankacılık, sağlık, turizm, tarım, ulaşım ve iletişim gibi birçok sektörlerde yoğun olarak kullanıldığı geniş alanlara sahiptir.

Çalışmanın ilk bölümünde bilişimin tanımı, bilişim kavramı ve teknik bileşenleri; bilişim sektörü ve önemi, ülkemizde ve dünyadaki yeri, ekonomi ve diğer sektörler üzerindeki etkisiyle beraber bunların tablo ve şekiller yardımıyla anlatılacaktır.

2.1. Bilişimin Tanımı

Bilişim, İngilizcede informatics kelime kökeninden gelmektedir. Bilişim toplumların ekonomik, sosyal ve teknik alanlarındaki iletişimde kullandığı ve bilimin kaynağı olan bilginin elektronik makinelerle bir düzen içinde ve akla uygun olarak işlenmesi bilimidir (TDK).

Günümüzün küreselleşmiş bilgi çağı, bilginin ne denli önemli güç olduğu bilinen bir gerçektir. Bilginin, belirlenen bir sistem içinde düzenli olarak ve akla uygun bir şekilde, özellikle bilgisayarlar veya elektronik aygıtlar ile işlenmesi bilimine bilişim denilmektedir (Aydın, 2012).

Bilişim, sosyal, ekonomik, insan bilgisi ve teknik alanlardaki iletişimin, bir sistem içinde otomatik makineler aracılığıyla akılcı bir şekilde işlenmesi olarak tanımı yapılabilir. Bilişim içerisinde yer alan temel bilişim adı altında bir araya toplanan bilim dalları, bilgiyi işlemeye

yarayan sistemlerini oluşturmak için yazılım teknikleri, donanım teknikleri ve buna bağlı çeşitli özgün yöntemlerin veya tekniklerin işlenmesinden oluşan uygulamalar olarak sayılabilir (Büyük Larousse, 1986).

Bilişim alanındaki gelişmeler toplumda bu sektöre yönelimin artmasına neden olmuştur. Günümüz toplumları artık neredeyse tüm faaliyetlerinde bilişim alanında üretilen mal ve hizmetleri kullanmaktadır. Bilişim sektörü içeriği ve özellikleri bakımından karmaşık bir yapıya sahiptir. Diğer sektörlerin neredeyse tamamıyla etkileşim içindedir. Bu anlamda bilişim sektöründeki bu anlamlı gelişim diğer tüm sektörleri etkilemektedir. Bu durum ekonomik kalkınmada bilişim faaliyetlerini birçok açıdan avantajlı hale getirmektedir (Gedik, 2020).

2.2. Bilişimin Kavramı, Teknik Bileşenleri ve Önemi

Bilişimin kavramsal olarak değerlendirildiğinde bilgisayarın ortaya çıkmasından bu güne kadar evrimleşerek gelişmiştir. Bilgisayar ise bir sistem çerçevesinde belli talimatlar dizini içinde fonksiyonu bilgiyi işlemek olan bir makinedir. Günümüz toplumundaki bilgisayarlara en yakın tarih 1940'lara kadar uzanmaktadır ancak bilgisayarın kavramı ve tanımı daha bundan daha önceki dönemlere aittir (Armağan, 2012).

Bilişim alanındaki gelişmeler sonucunda bilişimin kavramsal boyutu genişleyerek, bilgiyi toplamak, düzenlemek, işlemek, saklamak ve paylaşmak gibi birbirleri ile ilgili bölümlerin kümesi olarak tanımlanabilecek olan bilişim sistemi kavramını ortaya çıkarmıştır. Bilişim sistemi; yazılım, donanım, veri edinme yöntemleri, işleme, depolama, bilginin iletişimi ve bilişim çalışanlarını içeren varlıkların organize edilmesi ile oluşan düzenlenmiş bir kaynak setidir. Bilişim sistemleri teknik açıdan ele alınacak olursa, bir kurum ya da kuruluşta karar verme desteği sayesinde gerekli kontrol ve koordinasyonu sağlayan, çalışanların ve yöneticilerin problem çözümlerine, karmaşık diyebileceğimiz konuları tasavvur etmelerine ve gelişmiş yeni ürünlerin oluşturmalarına yardımcı olan sistemlerdir (Aydın, 2012).

Bilişim sayesinde verilerin anlamlı ve faydalı bir hale getirilip işlenmektedir. Bu bağlamda bilişim sistemleri içerisinde yer alan girdi, çıktı ve işlem olarak üç aktivite bulunmaktadır. Bu üç temel aktivite kapsamında bilişim sistemleri ihtiyacı olan bilgiyi üretmek için karar

verir, işlemleri kontrolüne aldıktan sonra sorunları çözerek yeni hizmet ve ürünlerin ortaya çıkmasını kolaylaştırır (Aydın, 2012).

Bilişim teknolojisi kavramı ise, kişilere, firmalara, kurum ve kuruluşlara gerekli bilgiyi ulaştırmak için kullanılan ve sürekli gelişme sürecinde olan araçların (ağ, bilgisayar, iletişim araçları ve veri toplama araçları), hizmetlerin ve uygulamaların tümünün kastedildiği görülmüştür (Güvenen, 1998). Günümüzde bilişim teknolojisinin farklı tanımlar yapılabilmektedir. Kimilerine göre bilişim teknolojisi “bilginin bilgisayarlar aracılığıyla elde edildikten sonra saklanması, işlenmesi, kullanılması ve ihtiyacı olan yerlere gönderilmesi” (R.Bennet, 1994) olarak tanımlanırken, başkalarına göre ise , “bilginin bir araya getirilip toplanması, makinelerle talimatlar verilip işlenmesi, bilginin makinelerde kullanımı sağlanması, depolanıp saklanması ve piyasa ortamında yayımlanması, mühendislikte yeni ve gelişmiş farklı yönetim tekniklerinin kullanıldığı teknolojiler ve bunlarla bağlantılı, kültürel, ekonomik ve sosyal oluşumlar” (Akpınar, 2001) şeklinde bilişim teknolojisinin değişik tanımları yapılabilmektedir.

Bilişim teknolojileri birçok alt dallara yayılarak geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu bağlamda bilgisayar sistemleri, yazılımlar, bilgisayar ağları, gümülü sistemler, robotik sistemler, yapay zekâ, bulut bilişim, big data, blockchain, internet, nesnelerin interneti, iletişim teknolojileri, web siteleri ve donanım sistemleri gibi bir çok dalları içinde barındırmaktadır. Bilişim teknolojileri ayrıca birçok yapılarla doğrudan veya dolaylı bir ilişki içerisinde yer almaktadır.

Bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sayesinde ekonomiye değer katacak yeni ürün ve farklı üretim teknikleri olarak yansımaktadır. Bu anlamda verimlilik artışının tüketime konu olan ürünlerin çeşitlilik kazanmasının yanında aynı zamanda üretimde oluşan maliyetlerin düşürmesi istenmektedir. Bu bağlamda verimlilik artışı sayesinde hayat standartlarının yükselmesi ve bundan dolayı harcanabilecek gelir artışı sağlanacaktır. Bilişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemeler sayesinde üretimde artış, yüksek verimlilik, iş gücü niteliklerinin artması ayrıca maliyetlerin düşürülmesi ile buna bağlı bireylerin hayat standartlarını etkilemektedir (Bal, 2010).

Bilişim teknolojilerinden dolayı artan gelir düzeyi ve yükselen sermaye birikimi bakımından toplumsal refaha yaptığı önemli katkı ve bunun neticesinde ortaya çıkamaya başlayan sosyal

problemler, günümüzde üzerinde durulan konulardandır. Bu anlamda ortaya çıkan sonuçlar, bilişim sektöründe ilerlemenin sosyal ve kültürel hayata önemli katkılar sağladığına ilişkindir. Bilişim çağıyla beraber özgüvenli bir şekilde fazla çalışan bireylerin bu sayedeki başarısının, kariyer ve girişimciliğinin geliştirme isteğini artırmaktadır (Eraydın, 2001).

Bilgi ve iletişim teknolojileri kendi içinde ayrılarak, bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri olarak üzere iki alt grup olarak incelendiğinde bilgi teknolojileri; donanım, yazılım ve hizmet alanlarını, iletişim teknolojisi ise donanım ve elektronik haberleşme alanlarını kapsamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yenilikçi gelişmeler sistemlerin ve insanların performanslarının önemli ölçüde geliştirmesini sağlayarak hem yaşamın, hem de yapılan işin kalitesine ciddi anlamda olumlu katkı yapmaktadır. İş dünyasının tüm sektörlerinde ve kamu sektörlerinde uygulama alanı bulan kablosuz ağlar, internet, cep telefonları ve diğer haberleşme araçları gibi telekomünikasyon aracılığıyla bilgiye ulaşmak kolay ve hızlı bir şekilde gelmiş ve iş yaşamımızı, etkileşim, haberleşme, öğrenme ve çalışma şeklimizi derinden etkilemiştir. Bu anlamda bilgi ve iletişim teknolojisi açısından elektronik olarak depolanmış bilginin yüksek güvenlikle korunması bakımından gereklidir. Korunma, bilginin bütünlüğünün, kullanılabilirliğinin ve gizliliğinin güvende olmasını ifade etmektedir (Boran, 2003).

Geçmişten günümüze gelen insanlık tarihi kendine bir takım özgü karakteristik özellikler taşıyarak toplumsal olarak farklı süreçler geçirmiştir. Bu aşamalar; avlanmaya yöntemine dayalı “ilkel diyebileceğimiz bir toplum yapısı”, “tarım yöntemine geçilerek tarım toplumu”, buhar gücünün taşımacılık ve sanayide kullanmaya başlamasıyla ortaya çıkan “endüstri ve sanayi toplumu” ve sonuncusu olarak da bilginin elektronik ortama işlenerek bilişim alanına aktarılmasıyla ön plana çıktığı “bilgi toplumu”dur (Pamukoğlu ve Ocak, 2007).

Bilgi toplumu dediğimiz süreç öncelikle bilgiye oldukça değer veren, bilgiyi en iyi bir biçimde kullanmasını bilen, bilgiyi üretebilme kapasitesine sahip ve bilgiyi toplumun tabanına yayarak paylaşabilen toplumdur. Bu anlamda bilgi toplumu, bilişim teknolojilerinden en etkin bir şekilde yararlanmasını bilmekte ve sanayi toplumunda en çok değer verilen maddi ürünler yerine, bilişim teknolojilerinin bilinen önemi sayesinde bilgiye dayalı üretime değer verilmektedir (Arifoğlu, 2004).

Bilgi toplumuna geçişi ile teknolojilerdeki gelişmeler internetin önemini artırmıştır. İnternet sayesinde bilginin ağlar vasıtasıyla işletmelere, makinelere, tüm topluma yayılarak bilgi toplumunu oluşturmasının sağlanmasında çok önemli bir iletkenliğe sahiptir.

Bilgi toplumunda Türkiye’de girişimlerde bilişim teknoloji kullanımı (bilgisayar Kullanım, web sitesi sahipliği, internet erişimi), hanelerde bilişim teknolojileri kullanımı (hanelerde internet, bilgisayar ve internet kullanımı) son yıllarda giderek atmaktadır. Bu anlamda TÜİK tarafından yayımlanan bilgi toplumu istatistikleri 2016-2020 dönemi olarak tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Bilgi Toplumu İstatistikleri, 2016-2020 Dönemi (TÜİK, 2021)

	2016	2017	2018	2019	2020
Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı					
Bilgisayar Kullanımı	95,9	97,2	97,0	96,7	-
İnternet Erişimi	93,7	95,9	95,3	94,9	94,9
Web Sitesi Sahipliği	66,0	72,9	66,1	51,5	53,7
Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı					
Bilgisayar Kullanım					
Toplam	54,9	56,6	59,6	-	-
Erkek	64,1	65,7	68,6	-	-
Kadın	45,9	47,7	50,6	-	-
İnternet Kullanımı					
Toplam	61,2	66,8	72,9	75,3	79,0
Erkek	70,5	75,1	80,4	81,8	84,7
Kadın	51,9	58,7	65,5	68,9	73,3
Hanelerde İnternet erişimi	76,3	80,7	83,8	88,3	90,7

Tablo 2.1’de TÜİK’in bilgi toplumu istatistikleri 2016-2020 döneminde girişimlerde bilişim teknolojileri kullanımı araştırmasına göre; bilgisayar kullanımı, internet erişimi ve web sitesi sahipliği verilen yıllarda yükselme-düşme eğilimindedir. Söz konusu bu dönemde yüzdesel fark olarak en çok değişen ise web sitesi sahipliği olmuş ve en düşük orana sahiptir. Bu

bağlamda 2017 yılı bir önceki yıla göre en yüksek seviyededir ve daha sonraki yıllarda hafif düşme ve yükselme eğilimleri yaşanmıştır. Hanelerde bilişim teknolojilerinin kullanımı araştırmasına göre; bilgisayar kullanımı ve internet kullanımında erkek ve kadın oranı ile hanelerde internet erişimi tüm yıllarda düzenli bir artış gerçekleştirilmiştir. Verilen yıllarda erkeklerde internet kullanımının yüzdesi olarak en yüksek oranına sahiptir (TÜİK, 2021).

2.3. Bilişim Sektörü ve Önemi

Sektör dediğimiz kavram iki farklı yapı olarak ortaya çıkmaktadır. Birincisi devlet sektörü, sermayesi ve yönetimi mevzuata göre şekillendirildiği yapıda olup yerel veya bölgesel düzeyde dağılmış kuruluşlara sahiptir. Özel sektör ise sermayesi ve yönetimi kendine özgü bir yapıya sahiptir ve kar amaçlı olarak kurulmuş sektörlerdendir. Bu nedenle özel sektör esnek yapısı ve kendine özgü yönetim tarzıyla devlet sektörlerinden ayrılır.

Bilişim teknolojisi, bilgi ve iletişim teknolojisi kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmektedir. Bilişim teknolojisinin içinde bulunduğu sektör olan bilişim sektörü, enformasyon ve bilgiyi yaratma, saklama, dağıtma, erişimini sağlama ve yönetme süreçlerinde kullanılan tüm yazılım, donanım, hizmetler ile telekomünikasyon teknolojilerini kapsayan bir sektör olarak tanımlanabilir. Bilişim sektörü yeniliğin ve ekonomik büyümenin temelinde yer almaktadır (Hecker, 2005). Diğer bir ifade ile bilişim sektörü; son zamanlarda en çok kullandığımız televizyonlar, bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler gibi teknolojik ürünlerinden olan bilgi ve iletişim akışını sağlayan yazılım, hizmet, donanım ve telekomünikasyon teknolojilerinin yer aldığı bir sektör olarak ifade edilmektedir (URL-20, 2021).

1970’li yıllardan sonra bilgisayar ve internetin önemli artmış ve tüm toplumların yöneldiği bir alan haline gelmiştir. Toplumların bilim ve teknolojiye ileriye bakışında ise günümüzde sanayileşmenin ev ölçeğinde yapıldığı forma büründüğü görülmektedir. Bilişim, toplumlara hakim konumda oldukça endüstrileşmenin hakim olduğu sürecin yerine geçmiş ve toplumları bilgi odaklı bir yapıya dönüştürmüştür. Bu dönüşümün neticesinde ise bilişime dayalı yeni bir sektör meydana getirmiştir. Bilişim sektörüne baktığımızda ise bir bütünü oluşturan yapı içerisinde birden fazla çeşitliliğe sahiptir (Demir, 2019).

Bilişim sektörü, gelişimini sürdürüp üretkenliğin artmasına ve ekonomik olarak büyümeyi sağlayıp gayri safi yurt içi hasılaya olan katkısı her geçen gün artırarak sürdürmektedir. Bu sayede firmaların sürdürülebilir uzun vadeli bir performans yapısını sağlamaktadır. Bilişim sektörü her geçen gün üstüne koyarak ilerleyebilmekte ve işletmelere rekabet güçlerini sürdürebilmelerini ve yeniliklere ayak uydurabilmelerini sağlamaktadır. Bu anlamda teknolojik ilerlemelerle geçen zaman diliminde daha fazla büyüme oranına sahip olmakta ve ekonominin tüm alanlarında daha çok katkı vermeye devam etmektedir (Gök ve Nar, 2016).

Bilişim sektöründe olumlu yaşanan bu gelişmelerin inşaattan, mühendisliğe, mühendislikten ekonomiye, tarımdan tekstile, hizmet sektörü alanından neredeyse bütün iş ile hizmet kollarını ve sektörleri etkilemektedir. Bilişim alanında yapılan çalışmalar ile diğer sektörlerdeki iş verimlilikleri ve süreçlerinde yaşanan iyileştirmeler sağlanmaktadır. Bu anlamda örnek olarak; vatandaşlar geçmişte pek çok kamu kurumundan başvuru ile edinebildikleri bazı belgeleri (Diploma, Transkript, SGK Hizmet döküm belgeleri, ikametgâh, askerlik, adli sicil kaydı belgeleri gibi) günümüzde e-devlet internet sitesi üzerinden istenildiği zamanlarda ulaşılabilir. Özellikle son zamanlarda yaşanan gelişmelerden bu sektörde gelişme gösterebilecek çok sayıda yeni firma faaliyette bulunmakta ve sektörün ekonomik büyüklüğü ülkemizde olduğu gibi dünyadan da her geçen gün önemli gelişim göstermektedir (Nemli, 2019).

Dünyada ve ülkemizde bilişim sektörü, sağlam dinamik yapısıyla en hızlı gelişme gösteren sektörlerden biridir. Her geçen zaman diliminde yüksek kalitede ürün ve teknolojilerle en yeni yapısıyla piyasaya sürülmektedir. Diğer sektörlerin iş yapış modelleri nedeniyle verimlilik, üretkenlik ve diğer iş yapış modellerinin etkilemesi, bilişim sektörü diğer birçok sektörlerin önüne çıkaran kendine has bir özellik olarak anlaşılmaktadır. 2013 yılında en değerli firma sıralamasında, ilk 10'da bulunan firmalardan 4'ünün bilişim sektörü firmalardan oluşmaktadır (Financial Times, 2013).

Bilişim sektörü, global dünyada iyi bir ivme yakalayarak geçen bu süre içerisinde değerini arttırmış ve en alt tabandaki diğer sektörleri de etkisi altına alan önemli bir sektör haline gelmiştir. Bu nedenle sektör, hem artan önemi hem de katma değer üretimi oluşturmuş ayrıca istihdam kapasitesini de yükseltmiştir. Bu sektörünün giderek artan bu gelişimi sayesinde şirketler stratejilerine bilgi ve iletişim teknolojileri içeren süreçleri de dâhil etmişlerdir. Bilişim sektörü diğer tüm sektörlerin gelişimine büyük katkılarda bulunduğu, şirketlerin

stratejilerine ve maliyetlerine dolaylı ve doğrudan önemli etkilerde bulunduğu bir gerçektir. Bu anlamda teknolojinin gün geçtikçe ilerleme sağlanması bilişim sektörünün küresel çapta uyandırdığı etkiyi getirmekte ve sektörün pazar payının giderek artacağını göstermektedir (Özkan, 2021).

2.4. Bilişim Sektörüne Genel Bir Bakış

Ekonomik, Sosyal, politik, stratejik ve bilgi ekonomisinin temel gösterge taşı olan bilişim sektörü özellikle son yarım yüzyılda ülke ekonomilerindeki değer artışı ile beraber GSYİH'ya önemli bir artış sağlamıştır. Kendini her alanda hissettiren bilişim sektörünü oluşturan bilişim teknoloji firmalarının bilgi üretme yetkinliği ile yenilikçilik ve üretim verimliliğinin yerleşmesini sağlayarak gelişmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin alt kategorilerinden olan yazılım, donanım, hizmet sektörleri ile iletişim sektörleri hem firmalar bazında hem de ülke ekonomisinde hızlı büyüme gerçekleştirilmiştir. Bilişim sektörlerinde her yıl AR-GE harcamalarına yapılan yatırımlar artmakta olup yüksek oranda istihdam oluşturma, ürün geliştirme ve yüksek teknolojik ürünleri üretme kapasiteleriyle bu alanda yatırım yapan ABD, Almanya, Japonya, Güney Kore, Fransa gibi ülkelerde büyük ilerlemeler kaydetmiştir.

Bilişim sektörü dışındaki sektörlerde bilişim ürünleriyle sonuçlanan ve devam eden AR-GE harcamalarına OECD ülkeleri tarafından önemli oranda destek sağlanmaktadır. Bu anlamda diğer sektörlerin verimlilik artışlarını sağlamaya yönelik ürünlerin (yazılım ve gömülü sistemler) sayılarında ve performanslarında önemli artışlar yaşanmaktadır. Norveç'te 2006 yılı verilerine göre bilişim AR-GE harcamalarının %25 oranı bilişim dışındaki sektörlerle aittir. Bu durum Avustralya için %60 ve Japonya için ise bu oran %24 olarak hesaplanmıştır. ABD'de 2005 yılında bilişim dışındaki sektörlerde geliştirilen yazılımın %30 oranına sahiptir (BITKOM, 2007; OECD, 2008).

Dünyada bilişim sektörüne olan ilgi tüm hızıyla artarak devam etmektedir. Bu bağlamda dünyada bilişim harcamaları 2007 yılında 3,433 milyar dolara yükseldiği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda bilişim harcamalarının yarısından fazlası donanım ve haberleşme hizmetleri harcamalarına, %9'u yazılım harcamalarına, %14'ü bilgisayar donanımı harcamalarına ve %21'e kadar da bilgisayar hizmetleri harcamalarına aittir. Sektörde oluşan pazar payları incelenmeye çalışıldığında, tahmin edilen toplam bilişim harcamalarının

%26'sının Asya-Pasifik pazarına, %30'unun Batı Avrupa pazarına ve %34'ünün Kuzey Amerika (Meksika, Kanada ve ABD) pazarına ait olduğu görülmektedir (OECD, 2008).

Ülkemizin bilişim sektörü (bilgi teknoloji sektörünün alt kategorilerinden; yazılım, donanım ve hizmet sektörü ile iletişim teknolojilerinin alt kategorilerinden; elektronik haberleşme ve donanım sektörü) 2020 yılının bir önceki yıla göre %22 artarak 189 milyar TL pazar büyüklüğüne ulaşmıştır. Bilgi teknoloji sektörünün alt kategorilerinden olan yazılım, donanım ve hizmet sektörleri ile iletişim teknoloji sektörünün alt kategorilerinden olan donanım sektörüyle beraber önemli ihracat yapılmaktadır. 2016-2020 yılları arasında dolar bazında ihracatta yıllık %10 büyümeye sağlanmış ayrıca TL bazında ise ortalama yıllık %19 büyümeye ile gerçekleştirilmiştir (TÜBİSAD, 2021).

Bilişim sektörünün sürekli gelişim göstermesiyle beraber yeni iş alanları ortaya çıkmakta ve bu yeni iş alanlarına yönelik standartlar düzeyinde eğitim ve uzmanlaşmaya dayalı birey ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu durumda teknolojiye dayalı üretim gelişimini sürdürmeye devam ettikçe, var olan sektörler üzerinde önemli problemlere neden olacaktır (Bayraç, 2003). Bilişim teknolojisinin önemli temel bileşeni olan ağlar, kendine özgü olan geleneksel üretim yöntemini benimseyen merkezlerin önceliklerini de değiştirmektedir. Bu anlamda rekabet güçlerini korumak için bu merkezler bir takım yeni önlemlere başvuracaklardır. Ancak bilişim ekonomisinin ortaya çıkardığı yeni yöntemler ve fırsatlar, denetim merkezlerinin yapısını da değiştirecektir. Yeni projelerle girişimci ve bilişim kentler yüksek miktarda sermayeyi kendi taraflarına çekerek geleceği şekillendirilebilmektedir. Globalleşme sürecinde yıpranan merkezi yönetim yapısının yerine, yerel olarak üstünlüğü sağlamış kentlerin ve bölgelerin daha da ön plana çıkmasını sağlamıştır. Toplumsal maliyet açısından değerlendirildiğinde, sosyoekonomik dönüşüme en büyük katkı, globalleşmenin hızlandırdığı bilişim teknolojilerindeki hızlı değişim ve dönüşümdür (Orhan ve Yılmaz Genç, 2018).

21'inci yüzyılın ve geleceğin bilişim toplumuna dönüşümün gerçekleşebilmesi, bütün sektörlerde değer yaratacak bir ekonomik verimliliğin sağlanmasından geçmektedir. Bu nedenle bilişimin sağlayacağı yüksek katma değer üretimle kısa sürede gelişmiş ülkeler seviyesini yakalayarak, önümüze çıkan küreselleşen rekabet ortamında daha güçlü bir Türkiye ortaya çıkarılması için yapılması gereken büyük kalkınma hamlesinde bilişimin stratejik bir hamle olarak değeri çok büyüktür. Bununla beraber e-dönüşüm sürecinde yeni

gelişmiş teknolojileri bir an önce hayata geçirmemiz gerektiği de kaçınılmaz bir gerçektir. Nitekim günümüzde baş döndürücü bir hızla gelişen ve değişen bilişim sektöründe gelişmiş ülkeleri yakalamak ve daha da önemlisi bu ülkelerin önüne geçerek kendi kuralları koyabilecek bir seviyeye ulaşmak için Türkiye'nin değişim ve dönüşümde farklılık yaratması gerekmektedir. Önümüzdeki dönemlerde dünyadaki diğer büyük ekonomiye sahip ve ticari rakiplerle boy ölçüşebilmesi için bilişim teknolojileri sektörlerini sürekli ön planda tutulması stratejik bir planlama yapıldıktan sonra uygulamaya konulmasında ulusal bir kararlılık gerektirmektedir. Türkiye ekonomik geleceğini çeşitlendirmek adına, yüksek teknolojik gerektiren ürünler üretmek, kendi içinde hammaddeyi kullanarak güçlendirmek, en alt tabana yayılarak yeniden yapılandırmak ve bu alanlara doğru var olan strateji yeniden gözden geçirmeli, vizyon ve misyon anlamında yeni hedefleri bulmaya yönelik çalışmalar yapılmalı ve zamanı doğru değerlendirilerek uygulamaya yönelik dönüştürme gayreti içerisine girilmelidir. (Aydın, 2012).

2.4.1. Dünyada Bilişim Sektörünün Tarihi ve Gelişimi

ABD tarihinde ilk icadı olarak bilinen ve ilk bilgisayar olarak isimlendirilen Eniac'dır. 1990'lı yıllarda bilgisayarların hızı ve kapasiteleri oldukça süratli bir şekilde gelişmiştir. Bu gelişim ile birlikte önce bilgisayar ağlarından oluşan modeller oluşturulmuş ve en sonunda da ağların birbirine bağlanması sonucu istemci-sunucu teknolojisine erişilmiştir. Daha sonra ise ana bilgisayar ve bilgisayar ağları arasında bir bağlantı kurulmasıyla geniş alanlara yayılan, tek merkezden yönetimi sağlanan çok gelişmiş günümüz ağları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte birçok yazılım teknolojisi de gelişim göstermiş ve programlama dilleri, sistem ve uygulama yazılımları gibi bu alanlarda birçok ürün piyasaya çıkmıştır (Aydın, 2012).

Bu bilgisayarın icadı ve kullanılması dünyada bilişim çağına girmiş olduğumuzu ve bu alanda büyük değişimlerin olacağını işaret etmektedir. Eniac'nın icadı ile beraber bilişim ve teknoloji alanlarında son zamanlarda büyük yatırımların meydana getirmesini sağladı. Aşağıda maddeler halinde verilen bilişim sektörünün tarihsel gelişimi ise önemli aşamalar olarak değerlendirilmiştir (Sökmen, 2010).

- a) ABD'de İstatistik Bürosu icat edilen ilk ticari bilgisayarı olan UNIVAC'ı ikinci dünya savaşından sonra 1951 yılında kullanılmaya başlandı. Bu bağlamda genel

amaçlı ilk ticari bilgisayar IBM 701'i ise IBM işletmesi tarafından 1953 yılında geliştirilmiştir.

- b) Internet'in atası olarak kabul edilen "ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)" 1969 yılında kullanmaya başlandı.
- c) Bell Laboratuvarlarında 1969 yılında çok görevli, çok kullanıcı yapıyı destekleyen işletim sistemi UNIX'i geliştirildi.
- ç) Intel firması tarafından 1971 yılında ilk mikroişlemci yongası olan Intel 4004 piyasaya sürdü.
- d) IBM firması 1981 yılında ilk kişisel bilgisayarını piyasaya sunar. Bu kişisel bilgisayarda Microsoft firmasının ilk MS-DOS işletim sistemi olan MS_DOS 1.0 yüklüdür.
- e) "TCP/IP (Transmission Control Protokol/Internet Protocol)" onaylanan protokolü ile 1983 yılında Internet kullanımı dünyada yaygınlaşmaya başladı.
- f) Apple firması 1984 yılında fare ve grafik arayüzünü kullanan Macintosh bilgisayarı piyasaya sunar. Microsoft firması ise 1985 yılında kullanıcıya grafik arabirimler ve görsel iletilerle yaklaşan Windows işletim sistemini çıkarır.
- g) Finlandiyalı bir bilgisayar mühendisi tarafından 1991 yılında Unix tabanlı, açık kaynak kodlu ve özgür bir işletim sistemi olan Linux'u geliştirilmeye başlar (Sökmen, 2010).

İlerleyen yıllarda özellikle ABD ve diğer gelişmiş ülkeler nezdinde gelişim gösteren bilişim sektörü, 1990'lı yıllarla birlikte hızlı bir gelişim içerisine girmiştir. Aynı yıllarda internet erişiminin de son kullanıcı hizmetine sağlanması, bilişim sektöründeki gelişmelerin hızlanmasını sağlamış, 2000'li yıllar ile birlikte mobil iletişim sistemlerinde yapılan geliştirmeler ile (3G ve 4.5G teknolojisi gibi) akıllı telefonlar hayatımızda yer almaya başlamıştır. Bu gelişmelerle, tabletler, dizüstü bilgisayarlar ve daha da önemlisi akıllı telefonlar iş hayatında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bilişim sektöründe yaşanan bu gelişmeler en başta lojistik, bankacılık, e-ticaret olmak üzere her sektörden pek çok faaliyet kolunu doğrudan etkilemiş ve sektörleri yatırım yapmaya zorlamıştır. Bu anlamda Özellikle bankacılık sektörü, teknolojik gelişmelere hızlı uyum sağlayan yapılar olduğundan

1990'lı yıllar ile birlikte bilgisayar altyapılarına yatırım yapmışlar, iş süreçlerini sürekli geliştirerek hizmet çeşitliliği ve kalitesinde artış sağlamışlardır (Nemli, 2019). Bu nedenle teknolojik yapılara yapılan yatırımlar gelişmiş ülkelerde bu ivme iyice sağlamlaştırarak bilgi ekonomisi geçişinde kolaylık sağlamıştır.

Sanayi ekonomi yapısında ana sektör otomotiv iken bilgi ekonomisinin oluşmasıyla bilgisayar ve diğer bilişim teknolojiler hâkim konumda olmasıyla kapsam alanına diğer bütün sektörleri de etki alanına almıştır. Bu anlamda başta bilgisayar, eğlence, iletişim ve diğer bilişim teknoloji yapılarının bütünleşmesiyle ortaya yeni bir medya sektörü oluşmuştur. Bu bir aradaki birleşme veya bütünleşme bütün sektörlerde en önemli yapı taşı haline gelmiştir. Ortaya çıkan yeni medya yapıları başta eğitimde olmak üzere, bilimsel araştırmalar, bütün sanat etkinliklerinde, kurum veya kuruluşlarda e-dönüşümü kolaylaştırmıştır. Bireylerin çalışabilme, yaşayabilme, eğlenebilme, düşünebilme ve iş yapabilme tarzları değişmiş, bundan en önemli yanı ise yeni oluşan sektörlerde tüketebilme ve üretebilme yeteneğinde çarpan etkisi yapmıştır (Dilber, 2008).

Bilişimin adeta zirve yaptığı günümüz dünyasında, bilgi ve iletişim teknolojilerdeki olağanüstü ilerlemelere bağlı olarak, bu teknolojilerin programlama ve yazılım dillerinde ortaya çıkan çarpıcı gelişmeler, bilgi çağı dediğimiz toplumların sembolü ve yaşam alanı haline gelmiştir. Örnek olarak sanayi toplumunda temsil olarak kabul edilen en küçük yapı taşı “atom” iken; bilgi toplumundaki, varlıkların büyüklüğünü ölçen yapı ise dijital ortamda ifade edilen “bayt” olarak adlandırılmıştır. Kitapların, arşivlerin ve somut olarak elde edilen dokümanların yerini bilgi toplumu ile görüntüler ve sanal veriler yer almış; kalem, kâğıt ve diğer fiziki veriler bilgi girişinin aktarımının araçları olurken, bilgi toplumunda ise veri girişinin aracısı tuşlar yer almıştır. Makine ve otomasyon sistemlerinin en küçük parçalarından biri olan makine çarkları ile dişliler sanayi toplumunda makine ve otomasyon sistemlerinin en küçük parçaları olmasıyla üretim sistemlerinin ve fabrika kültürünün birer sembolü olurken; Çipler ise bilgi toplumunda bilgisayarların veri hafızası fonksiyonu görmesiyle bilişimin ve bu yapıyı oluşturan sistemlerin temelini oluşturmuştur (Alpaslan ve Kutanis, 2007).

2.4.1.1. Dünyada Bilişim Sektörü

Dünyada bilişim teknolojilerinde hızlı gelişmeler ve ilerlemeler yaşanmaktadır. Bu nedenle bilişim teknolojilerinin endüstri alanına yoğun olarak kullanılması üretim artışına ve katma değer ürünlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Gelişmiş ülkelerde bilişim sektörüne yapmış oldukları yasal düzenlemelerle ve mevcut alt yapılarındaki iyileştirmeler ile bu alanda oldukça önemli bir konuma ulaşmıştır. Bu ülkelerinin ihracat kalemlerine ve gayri safi yurt içi hasıllarına da yansımış durumdadır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin en etkin kullanan ülkeler ABD, Almanya, Japonya, Kanada, İngiltere, İtalya ve Fransa gibi ülkeler bu alanlarda dünyanın gelişmiş ülkeleri arasında yer almıştır.

Bilişim sektörü sanayi devrimi ile beraber başta İngiltere, Avrupa ve Amerika olmak üzere bütün dünyada hızla gelişmektedir. Küreselleşme olgusu ile dünya çapında önemli bir değişim rüzgârı esmeye başlamıştır. Bilişim sektöründeki gelişmelerden uzak kalan ülkelerin Küresel ekonomiden aldıkları payın da o derece düşük olduğu görülmektedir. Globalleşen dünya ekonomilerinde pay sahibi almak isteyen ülkelerin, bilişim teknolojilerini kullanması ve bu teknolojilerden sağlanan verimlilikle performanslarını iyileştirmeleri beklenmektedir (Schwartz, vd., 2008).

Bilişim teknolojilerinde meydana gelen olağanüstü gelişimi ve performans değişimi sadece bireyler için değil firmalar, üretim bantları, kurum ve kuruluşları başta olmak üzere tümünü etkilemektedir. Ülkeler arası ya da firma rekabetinde bilişim teknolojilerindeki ilerlemenin dikkat çekici boyutlara ulaşmıştır. Bilişim teknolojilerinde oluşan rekabet üstünlüğü, yeni sektörlerin ortaya çıkması, ekonomi dönüşüm ve keşfedilmeyi bekleyen yeni iş olanakları ile pazar alanlarının ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır (Porter ve Millar, 1985). Bilişime dayalı sektörlerde oluşan istihdam hacmindeki yükseliş özellikle gelişmiş ülkelerde dikkat çekici büyüklüğe ulaşmıştır. Artık endüstri sektörünün ana sermaye yapısı bilgi sermayesi olmuştur. Bu anlamda sermaye toplumu yerini bilişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı bilgi toplumuna bırakmıştır. Bilgi toplumunda beyin gücü ön planda olmaktadır. Bu bağlamda bilişim teknolojilerinin kullanılması ile zirveye ulaşarak, bu sayede yeryüzünde bilişim sayesinde hem gelir artışı yaşanacak hem de ekonomik eşitlik sağlanabilecektir. Bütün bireylerin bilişim teknolojilerinin erişimi elbette önemli olmakla beraber toplum olarak hiçbir kısıtlama olmadan kullanılmasıyla sosyoekonomik dönüşüme önemli katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle bilişim teknolojilerindeki ilerleme,

globalleşmeye doğrudan katkı yapan network ağları sayesinde, ulaştırmayı ve iletişimi içerisine alan farklı bir sektör olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Ortaya çıkan bu gelişmeler sonucunda sosyoekonomik anlamında ve diğer bilişim araçlarıyla toplumları birbirine yakınlaştıran olgusal bir değişimi sağlamıştır (Orhan ve Yılmaz Genç, 2018).

Günümüzde pek çok ülke, global dünyada bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeleri yakından takip ederek eğitim çağındaki çocuklara küçük yaşlardan itibaren bilişim altyapısı kazandırmaktadır. Bu yönde Estonya, 2012 yılından beri ilköğretim çağındaki çocuklara yazılım programlama dersi vermeye başlamıştır. Güney Kore ise 2017 yılında ilköğretim, 2018 yılında ise liselerin yazılım eğitimi alacağını açıklamıştır. Estonya ve Güney Kore örnekleri dışında günümüzde pek çok ülke, bilişim teknolojilerinin geleceğe yön vereceği bilinci içerisinde hareket ederek küçük yaştaki çocukların bilişim teknolojisi eğitimi almalarını sağlamaktadır (Demirer ve Sak, 2016).

Sosyal alanı, bireysel yaşamı ve ekonomik yapıyı oldukça etkileyen bilgi ve iletişim teknolojileri, dünyaya yön veren ve giderek etki alanını genişleyen dinamik bir yapıya sahiptir. Bu anlamda internet kullanıcı sayısı büyüyerek üç milyarı bularak, daha fazla sanal (internet ortamı) ortamında vakit geçirmekte, sosyalleşme-sosyal faaliyet, alışveriş, eğlenme, öğrenme gibi ihtiyaçlarını karşılamakta ve hayatı dijitalleştirmektedir. Ekonomilerde yer alan mevcut üretim, tüketim, birikim ve bölüşüm süreçleri dönüşüme uğramakta; yeni hizmet ve ürünlerin payı ve etkisi hızla artmakta; bu anlamda iş dünyasının rekabet gücü bakımından bu teknolojilere sahip olma ve bu teknolojileri en etkin bir şekilde kullanabilme kapasitesi artmakta; iş modelleri ve işgücü piyasası yapısı değişime ve dönüşüme uğramaktadır. Bu nedenle bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanan ve geliştiren ülkeler uluslararası rekabet avantajını kazanmakta, küresel rekabet ortamında bu araçtan etkin yararlanamayan ülkeler ise yarışın gerisine düşmektedir (Gordon, 2000).

2016 yılında dünya ekonomik formunun hazırladığı küresel bilgi teknolojileri raporuna göre; 2016 yılı küresel bilgi teknolojileri ağ hazırlık indeksinde yer aldığı ve 139 ülkenin değerlendirildiği raporda; Türkiye'nin 48'inci (4,4 puan) olduğu sıralamada, Singapur (6,0 puan) ise ilk sırada yer almıştır (WEF, 2016).

Eurostat tarafından 2015-2019 döneminde AB-27'de BİT sektörünün GSYİH'deki oranları tablo 2.2'de açıklamıştır. Buna göre, 2019 yılında AB-27'de BİT sektörünün GSYİH

içindeki %4.89 ortalama oranına sahipti. Bu bağlamda Malta'nın %7.66 oranı ile en yükseğe ulaştığı zirvede, Yunanistan'da ise %2.27 oranı ile en düşük seviyede yer almıştır. 2015-2019 döneminde BİT sektörünün GSYİH'de en düzenli yükselişi gösteren ülkeler ise Polonya, Avusturya, Bulgaristan, Litvanya, Çekya, Estonya, Hırvatistan ve Letonya olmuştur.

Tablo 2.2: 2015-2019 döneminde AB-27'de BİT sektörünün GSYİH'deki oranı (%) (URL-1, 2022)

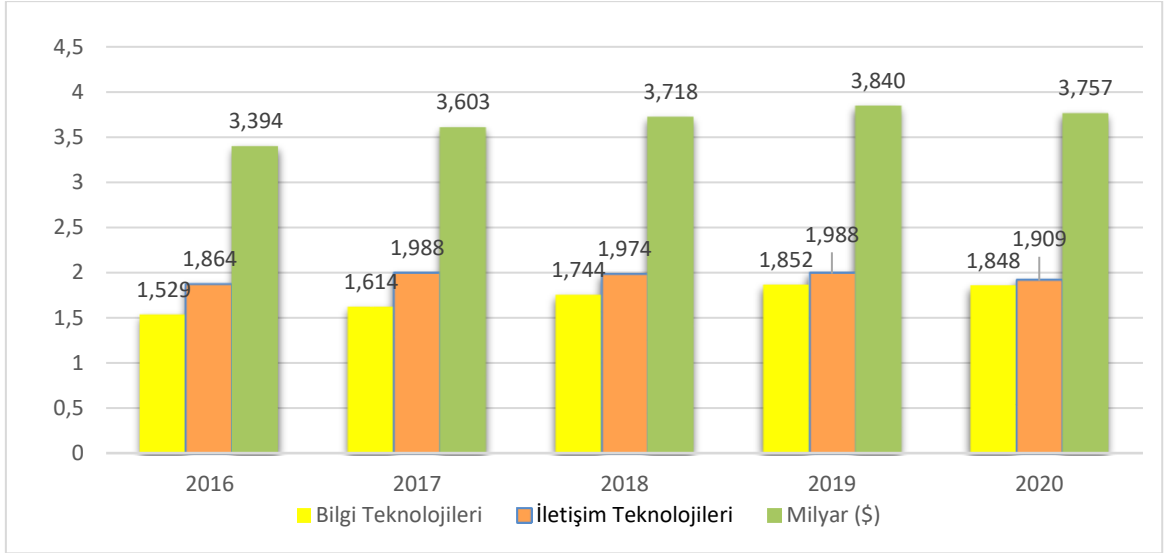
Yıl / Ülke	2015	2016	2017	2018	2019
Belçika	3.79	3.78	3.75	3.97	4.21
Bulgaristan	5.02	5.36	5.72	6.07	6.62
Çekya	4.24	4.27	4.36	4.56	4.71
Estonya	4.74	4.90	5.12	5.41	5.98
Yunanistan	2.18	2.16	1.96	2.49	2.27
Fransa	3.89	4	4.33	4.31	4.41
Hırvatistan	4.14	4.16	4.31	4.38	4.48
İtalya	3.22	3.27	3.33	3.29	3.35
Letonya	4.15	4.53	4.69	4.92	5.41
Litvanya	2.93	2.95	3.01	3.13	3.50
Macaristan	5.71	5.62	5.96	5.95	6.13
Malta	6.86	6.61	8.19	7.72	7.66
Avusturya	3.37	3.46	3.49	3.58	3.66
Polonya	3.14	3.21	3.33	3.59	3.62
Romanya	3.36	3.56	3.53	3.74	3.74
Slovenya	3.60	3.59	3.67	3.59	3.72
Slovakya	4.35	4.01	4.30	4.13	4.31

AB-27'de 2015-2019 döneminde toplam istihdamın BİT sektöründe istihdam oranını tablo 2.3'te gösterilmiştir. Tabloya göre 2018 yılında Letonya'nın %4.15 istihdam oranı ile tüm yıllarda en yüksek istihdam oranını sağlanmıştır. Tüm yıllarda en düşük istihdam oranı ise Yunanistan'da kaydedilmiştir. En istikrarlı istihdam artışı ise Hırvatistan, Litvanya, Macaristan, Avusturya, Polonya, Romanya, Slovenya ve Slovakya'da gözlemlenmiştir.

Tablo 2.3: AB-27’de 2015-2019 döneminde BİT çalışanının toplam istihdamdaki oranı (%)
(URL-1, 2022)

Yıllar / Ülke	2015	2016	2017	2018	2019
Yunanistan	1.44	1.42	1.44	1.46	1.54
Fransa	2.96	2.97	3.07	3.07	3.1
Hırvatistan	2.34	2.39	2.49	2.57	2.67
İtalya	2.35	2.42	2.44	2.43	2.45
Letonya	3.28	3.59	3.84	4.15	4.13
Litvanya	2.36	2.46	2.57	2.64	2.79
Macaristan	3.42	3.49	3.56	3.60	3.75
Avusturya	2.48	2.55	2.61	2.63	2.69
Polonya	2.14	2.29	2.47	2.54	2.70
Romanya	2.10	2.27	2.36	2.52	2.63
Slovenya	2.61	2.63	2.66	2.72	2.78
Slovakya	2.92	3.04	3.18	3.31	3.35
Norveç	3	2.96	3.03	3.08	3.19
İsviçre	3.04	3.11	3.11	3.16	3.25

Şekil 2.1’de belirtilen 2016-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknolojileri pazar büyüklüğü verileri yer almıştır. Bu bağlamda küreselleşen dünyada hızlı bir şekilde büyüyen bilişim sektörü 2020 yılında Covid-19 pandemi etkisi ile BİT pazar büyüklüğü %-2,2 küçülme oranı ile yaklaşık 3,8 trilyon dolar seviyesine gerilemiştir. Bu bağlamda bilgi teknolojileri pazar büyüklüğü %-0,2, iletişim teknolojilerinin pazar büyüklüğü ise %-4 oranında küçülmüştür. Toplam BİT pazarının 2016-2019 yıllık bileşik büyüme oranı %4,2 oranında büyümeyi sağlamıştır. Bu anlamda bilgi teknolojileri %6,6; iletişim teknolojileri ise %2,2 büyümüştür. Dünyada BİT pazarı Covid-19 pandemisine rağmen 2025 yılına kadar 5,0 trilyon dolar seviyesine yükseleceği öngörülmektedir (TÜBİSAD, 2021).



Şekil 2.1: 2016-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknolojileri pazar büyüklüğü (milyar \$) (TÜBİSAD, 2021)

IDC-Küresel BİT harcamaları 2020-2023 tahminine göre, yıllarca süren büyümenin ardından, Covid-19 pandemisi nedeniyle 2020'de BİT harcamaları nispeten sabit kalacağı düşünülmektedir. Geleneksel BİT harcamalarının önümüzdeki on yılda GSYİH büyümesini geniş ölçüde takip edeceği tahmin edilirken, yeni teknolojilere sahip pazarın daha büyük bir payını oluşturmaya başladıkça, genel anlamda endüstri sektörünün GSYİH'nın 2 katından daha fazla büyümeye sahip olabileceği öngörülmüyor. IOT'nin ortaya çıkışı halihazırda önemli pazar büyümesine katkıda bulunuyor ve 5-10 yıl içinde robotik, yapay zeka ve AR-GE gibi yeni teknolojiler de BİT harcamalarının %25'inden fazlasını temsil edecek şekilde genişleyeceği tahmin ediliyor (URL-2, 2019).

Dünyada bilgi ve iletişim teknolojileri harcamaları 2018-2023 verilerine göre; Donanım, yazılım, hizmetler ve telekomünikasyona yapılan geleneksel harcamalar, işletmeler ve tüketiciler BİT harcamalarını dar bir platform seçimine odaklandıkça, çoğu eski kategoriden elde edilen gelirlerin düşmesiyle birlikte farklı iki pazar ortaya çıktı, Covid-19 pandemisi sadece bu farklılığı hızlandırdı. Önümüzdeki 5 yıl içinde, geleneksel teknoloji harcamalarındaki büyüme dört platform tarafından yönlendirileceği öngörülmüyor: bulut, mobil, sosyal ve büyük veri/analitiktir. Bu arada, bulut ve otomasyon tarafından sağlanan maliyet tasarrufları, daha fazla harcamanın AI, robotik, AR/GE ve blok zinciri gibi yeni teknolojilere yönelebileceği değerlendirilmektedir. Yeni teknolojilerle ilgili yeni nesil güvenlik de önemli bir büyüme sağlamaya devam edeceği anlaşılmaktadır (URL-2, 2019).

Tablo 2.4: 2018-2023 döneminde dünyada BİT harcamaları (URL-2, 2019)

Teknoloji Harcamaları \$M	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Geleneksel Teknolojiler	\$4,005,011	\$4,146,194	\$4,005,032	\$4,130,413	\$4,277,843	\$4,453,674
Yeni Teknolojiler	\$653,808	\$766,521	\$891,760	\$1,030,455	\$1,189,208	\$1,362,017

Tablo 2.4’te verilen 2018-2023 döneminde dünyada BİT harcamalarına göre; 2018, 2019 yıllarındaki geleneksel teknolojilerinin harcamaları düzenli olarak arttığı ancak 2020 yılı ise Covid-19 pandemisinin etkisi ile gerileceği düşünülmektedir. Yeni teknolojilerinin harcamaları 2018-2019 yıllarında artmış olduğu ve 2020 yılında ise pandeminin yoğun olarak hissedildiği dönemde bir önceki döneme göre gerilediği ve 2022 ve 2023 yıllarında ise artışa devam edeceği öngörülmektedir (URL-2, 2019).

IDC tarafından yapılan araştırmaya göre, 2019 yılında geleneksel bilgi ve iletişim teknolojileri piyasasının bölgesel dağılımını bu şekilde gerçekleştirdi; donanımsal olarak Asya bölgesi, Avrupa veya ABD’ye göre daha fazla paya sahiptir. ABD’de yazılım ve hizmetlerde Avrupa veya Asya bölgesine göre daha çok paya sahiptir. İletişim alanlarında Asya bölgesi ise Avrupa veya ABD’ye göre daha fazla paya sahiptir (URL-2, 2019).

Tablo 2.5: 2018-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknoloji harcamaları ve büyümesi (URL-2, 2019)

Teknoloji Harcama \$M	2018 Harcama	2019 Harcama	2019 Büyüme	2020 Harcama	2020 Büyüme
Donanım	\$1,084,908	\$1,112,452	3%	\$1,021,966	-8%
Yazılım	\$546,864	\$601,579	10%	\$590,224	-2%
Hizmet	\$1,027,967	\$1,080,681	5%	\$1,053,286	-3%
Telekom	\$1,345,272	\$1,351,481	0%	\$1,339,556	-1%
Geleneksel ICT	\$4,005,011	\$4,146,194	4%	\$4,005,032	-3%
Yeni Teknolojiler	\$653,808	\$766,521	17%	\$891,760	16%
Toplam ICT	\$4,658,819	\$4,912,715	5%	\$4,896,792	0%

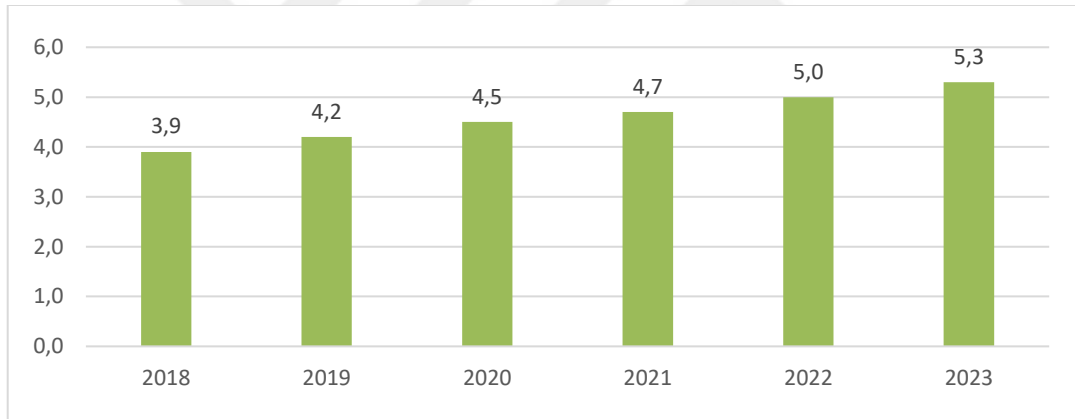
2018-2020 döneminde dünyada bilgi ve iletişim teknoloji harcamaları ve büyümesi tablo 2.5’te yer alan verilerine göre, 2018 ve 2019 yıllarındaki harcamayla büyüme performansına yansımıştır. Ancak 2020 yılında Covid-19 pandemisi nedeniyle geleneksel teknolojilerden yapılan harcamalar büyümeyi olumsuz etkileyecektir. Yeni teknolojilerde

ise yapılan harcamalarda büyüme performansı artarak devam etmekte ve 2020 yılında Covid-19 pandemisine rağmen büyümeyi sürdürmesi beklenmektedir. Covid-19 pandemisi 2020'de BİT harcamalarının 2019'a kıyasla sabit kalmasına ve yeni teknolojilerdeki büyümeyle ayakta kalmasını sağlayabilecektir. 2021'den 2023'e kadar, yeni teknolojilerdeki sürekli genişleme nedeniyle genel BİT harcamaları yıllık en az %5 artacak ve geleneksel BİT, GSYİH'yi büyümeye devam edecektir. Geleneksel donanım, yazılım ve hizmetlerdeki büyüme, bulut ve mobil tarafından yönlendirilecek ve genel iş ve tüketici harcamalarının istikrarlı bir payını koruyacaktır. Bazı kategoriler azalırken, işletmeler geleneksel teknolojileri dijital stratejilerin ana bileşenleri olarak kullanmaya devam edecektir. Geleneksel donanım, Covid-19 pandemisi tarafından BİT pazarının en çok etkilenen segmentlerinden biriydi. Geleneksel yazılım, üretkenliğe önemli bir katkı sağlamaya devam ediyor ve BİT harcamalarının ekonomik faydalarının çoğunu yönlendirirken, mobil ve bulut donanımına yapılan yatırımlar, yeni yazılım araçlarının ve uygulamalarının hızlı bir şekilde devreye alınmasını sağlayacak yeni platformlar ortaya çıkmasını sağladı (URL-2, 2019).

Yeni teknolojilerde büyük ölçüde IOT'nin son yıllarda imalat ve ulaştırma sektörlerine yapılan yatırımların öncülüğünde hızlı büyümesi nedeniyle, yeni teknolojiler yakında 1 trilyon dolarlık yıllık geliri gölgede bırakacağı değerlendirilmektedir. Covid-19 pandemisi bu yeni teknolojilerin büyümesini sadece biraz yavaşlatmasına neden oldu ve önümüzdeki birkaç yıl içinde robotlar/dronalar ve AR/GE başlıkları gibi diğer yeni kategoriler (ilgili yazılım ve hizmetlere ek olarak) benzer bir büyümeyi görebilecektir. Yeni kategorilere hedeflenen bu artan harcama oranı, işletmeler prototiplemenin ötesine, artırılmış gerçeklik görüntüleyicileri ve yapay zeka destekli robotlar gibi daha geniş teknoloji dağıtımlarına geçtikçe, önümüzdeki on yılda genel endüstriyi yeni bir büyüme dalgasına yönlendirecektir. Büyümeye devam eden geleneksel teknolojiler (bulut, mobil, sosyal ve analitik) ile yeni teknolojiler arasında doğal bir uyum vardır. Bulut ve mobil, hızlı dağıtım ve bağlantı sağlarken, aynı zamanda işletmelerin yeni dijital inovasyona odaklanmasını sağlayan eski operasyonlardaki maliyetleri ve karmaşıklığı azaltır. Analitik, blok zinciri, sosyal ve yapay zeka, yeni teknolojileri somut ekonomik faydalara dönüştüren geleneksel BT yazılım uygulamalarını temsil eder. Bu arada, son kullanıcılar yeni teknolojileri gerçek dünya kullanım durumlarına yerleştirdikçe, robotik ile yapay zeka gibi yeni teknolojilerde artan geçiş olacaktır. Odaklanmanın çoğu, bu yeni pazar fırsatlarında yeni kategoriler üzerinde olsa da, geleneksel teknolojiler ile IOT ve robotik gibi gelişmekte olan platformlar arasında artan bir bağlantı vardır. Örneğin, geleneksel sunucu/depolama harcamalarının artan payı,

artık bu yeni teknolojilerin arka uçta devreye alınmasıyla ilgili iş yükleri tarafından yönlendiriliyor; geleneksel yazılım uygulamaları ve sistem altyapısı mleri, kuruluşların yeni teknolojileri maliyet tasarrufu veya rekabet avantajlarına dönüştürme ihtiyaından yararlanır ve büyük firmalar, dönüştürücü yeni BİT mlerinin kullanıma sunulmasıyla profesyonel hizmet firmalarıyla bağlantı kurmaya devam etmektedir. O halde yeni teknolojilerin genel etkisi, IOT sensörleri, 3D yazıcılar veya insansız hava araçları gibi ayrı kategorilerle ilişkili gelirlerden çok daha büyüktür (URL-2, 2019).

2018-2023 dönemi küresel internet kullanıcı büyümesi, dünyada 2018 yılında 3.9 milyar olan internet kullanıcı sayısı 2020'ye kadar olan bu süreçte 4.5 milyara yükseleceği öngörülmektedir. 2021 yılından 2023 yılına kadarki süreçte ise bu oran 5.3 milyara kadar çıkması beklenmektedir. Bu anlamda küresel internet kullanıcı büyümesi nüfusun artması ile beraber bu oranlar önümüzdeki yıllarda daha da artabilecektir (URL-3, 2020).



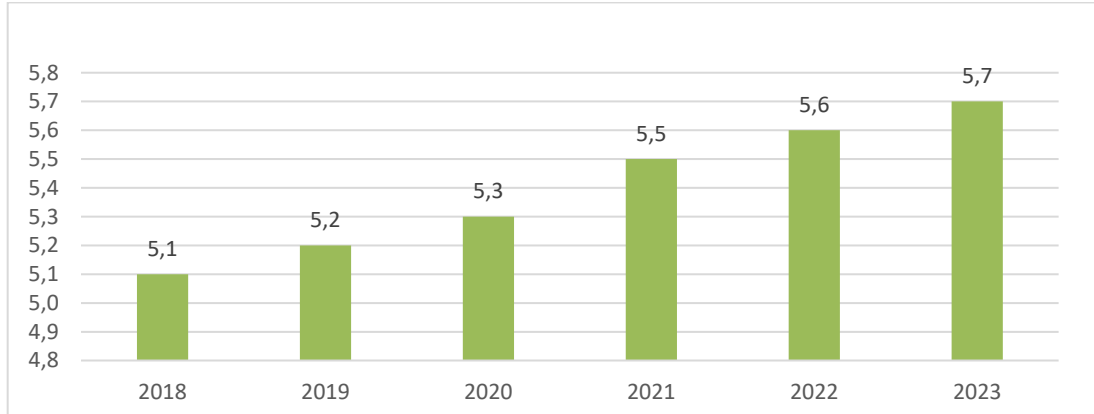
şekil 2.2: 2018-2023 dönemi küresel internet kullanıcı büyümesi (URL-3, 2020)

2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun yüzdesi olarak internet kullanıcılarının 2023'e kadar %66 oranına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu anlamda bölgesel bazda incelediğimizde en az internet kullanıcıları Ortadoğu ve Afrika bölgeleri olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 2.6'te yer alan internet kullanıcıların oranının en yüksek olduğu Kuzey Amerika bölgesine aittir. Dünyada bölgesel nüfusun yüzdesi olarak en hızlı internet kullanıcı büyümesi ise gelişmekte olan bölgelerde gözlemlenmektedir (URL-3, 2020).

Tablo 2.6: 2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun yüzdesi olarak internet kullanıcıları (URL-3, 2020)

Bölge	2018	2023
Dünya	51%	66%
Asya Pasifik	52%	72%
Orta ve Doğu Avrupa	65%	78%
Latin Amerika	60%	70%
Orta Doğu ve Afrika	24%	35%
Kuzey Amerika	90%	92%
Batı Avrupa	82%	87%

Küresel mobil abone büyümesinin 2018-2023 dönemine göre, toplam mobil abone sayısı (hücreli bir hizmete abone olanlar), yüzde 2'lik bir yıllık bileşik büyüme oranı ile 2018 yılında 5,1 milyardan 2023 yılına kadar bu oran 5,7 milyara yükseleceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda 2018 yılında küresel nüfusun %66'sını temsil etmekte olan küresel mobil abone büyümesi 2023'e kadar küresel nüfusun %71'ini temsil edebilecektir (URL-3, 2020).



Şekil 2.3: Küresel mobil abone büyümesinin 2018-2023 dönemi (Cisco , 2020).

2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun mobil abone sayısı dağılımına göre; Kuzey Amerika ve Batı Avrupa mobil abone sayısında oldukça yüksek bir orana sahip olabildiği değerlendirilebilmektedir. Bu durumda en düşük oran ise Orta Doğu ve Afrika bölgesine

aittir. Mobil abone sayısı dağılımını incelendiğinde, önümüzdeki dönemlerde gelişmekte olan bölgelerde daha yüksek bir orana ulaşabilmektedir.

Tablo 2.7: 2018-2023 dönemi bölgesel nüfusun mobil abone sayısı dağılımı (URL-3, 2020)

Bölge	2018	2023
Küresel	%66	%71
Asya Pasifik	%65	%72
Merkez ve Doğu Avrupa	%79	%81
Latin Amerika	%75	%78
Orta doğu ve Afrika	%53	%57
Kuzey Amerika	%86	%88
Batı Avrupa	%84	%85

2018-2023 dönemi sabit geniş bant hızları (Mbps olarak) IP trafiğinin çok önemli bir etkinleştiricisidir. Yüksek bant genişliğine sahip içerik ve uygulamaların tüketiminin ve kullanımının artmasıyla geniş bant hızındaki iyileştirmeler sağlanabilmektedir. Küresel ortalama geniş bant hızı büyümeye devam etmektedir ve 2018'den 2023'e kadar ki süreçte 45,9 Mbps'den 110,4 Mbps'ye iki katından fazla olabilecektir. Küresel olarak sabit geniş bant hızının (Mbps olarak) en yüksek oranda artacağı yer Orta Doğu ve Afrika bölgesi olması beklenmektedir (URL-3, 2020).

Tablo 2.8: 2018–2023 dönemi sabit geniş bant hızları (Mbps Olarak) (URL-3, 2020)

Bölge	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Küresel Bazda	45.9	52.9	61.2	77.4	97.8	110.4
Asya Pasifik	62.8	74.9	91.8	117.1	137.4	157.1
Latin Amerika	15.Tem	19.Tem	34.5	41.2	51.5	59.3
Kuzey Amerika	56.6	70.1	92.7	106.8	126.0	141.8
Batı Avrupa	45.6	53.2	72.3	87.4	105.6	123.0
Merkez ve Doğu Avrupa	35.0	37.2	57.0	65.5	77.8	87.7
Orta Doğu ve Afrika	9.Tem	11.Tem	25.0	29.0	34.9	41.2

Avrupa Birliği-27 ÷lkelerinde hane halkı ve bireylerin internet erişimi 2014 ve 2019 yılları araştırmasına g÷re; AB-27 hanelerinin 2009'da internet erişimi %64 iken 2019 yılında %90'na yükselmiştir. AB-27 hanelerinin 2009 yılında genişbant internet erişimi hanelerinin %55 seviyesinde iken 2019 yılında %88 oranına yükselmiştir. AB-27'de özel kullanım için internet üzerinden mal veya hizmet sipariş eden veya satın alan 16-74 yaş arasındaki bireylerin 2014 yılında yüzde %46'da iken, 2019'da % 60 oranına ulaştı (URL-4, 2021).

2019 yılında internet kullanımının sıklığına g÷re; AB-27'de 2019 yılı başından itibaren yaşları 16 ile 74 arasında değişen yedi (%86) kişiden altısı interneti kullandı. Bu pay on ÷lkede en az %90 olurken, en yüksek değerler İsveç (%98) ve Danimarka'da (%97) kaydedildi. Buna kıyasla, 16 ila 74 yaş arası tüm bireylerin yaklaşık beşte d÷rdü Hırvatistan'da interneti kullanırken (%79), bu pay İtalya (%76), Yunanistan (%76), Portekiz (%75) ve Romanya'da (%74) d÷rtte üçü civarındaydı. Üçte ikinin biraz üzerinde olan en düşük pay oranı yüzde %68 Bulgaristan'da kaydedildi. 2019 yılında AB-27'deki bireylerin d÷rtte üçünden fazlası (%77) internete günlük olarak erişti. Bu anlamda, bireylerin % 84'ü düzenli internet kullanıcılarıydı (en az haftalık). Bütün internet kullanıcıları arasında günlük internet kullanıcılarının oranı (önceki üç ay içinde interneti kullanmış olan) AB-27'de ortalama % 90'dı ve AB-27 üye devletleri arasında Romanya'da % 77'den on dört üye devlette % 90'ın üzerinde, İtalya, Malta ve Hollanda'da % 96 ile zirve yaptı. İzlanda'da (%98) tüm internet kullanıcıları arasında günlük internet kullanıcılarının payı en yüksek orana sahipti (URL-4, 2021).

Bilişim alanlarında yapılan önemli bir husus da son zamanlarda dijitalleşme alanında yapılan yenilikler ve bu alana dönük yapılan yatırımlardır. Dijital sayesinde sayısal verilerin elektronik ortama aktarılması iş ve işlemlerin daha sistemsel bir yapıya kavuşturulmasını sağlanmaktadır. Bu anlamda dijital ekonomi ve toplumsal endeksi (DESI) 2021 yılında yayımlanan raporuna g÷re; Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Hollanda, AB'deki en gelişmiş dijital ekonomilere sahiptir, onları izleyen İrlanda, Malta ve Estonya'dır. Romanya, Bulgaristan ve Yunanistan ise en düşük DESI puanlarına sahiptir (European Commission, 2021).

Dijitalleşme ekonomi alanında ve toplumsal alanında yenilikleri ve entegrasyonunu tüm dünyada hızla gelişmeye devam etmektedir. ÷lkeler bu anlamda belli bir takvim ile stratejilerini takip ederek düzenli olarak belli yıllarda performanslarını gözden

geçirmektedir. Dijital kamu hizmetleri ölçütünün sayısallaştırılmasını ölçen üç gösterge tablo 2.9’da gösterilmiştir (European Commission, 2020).

Tablo 2.9: Dijital kamu hizmetleri ölçütü (European Commission, 2020)

Dijital kamu hizmetleri	E-devlet gelişim indeksi	E-devlet kullanıcıları
		Online hizmet tamamlama
		Açık veri

2018’de ortalama dijital kamu hizmeti araştırmasına göre, önde gelen dört AB-27 üye devletlerin ortalama puanı yüzde 80,5 oranına sahipti. AB üyesi olmayan iki ülke Güney Kore ve ABD daha yüksek puandaydı. En düşük dört AB-27 üye devleti için ortalama puan yüzde 34.1 oranıydı. Bu puan Çin ve diğer tüm AB üyesi olmayan ülkelerin gerisinde kaldı. Ortalama AB-27 dijital kamu hizmetler ölçütü 2015’te 49,3’ten 2018’de yüzde 56’ya yükseldi (European Commission, 2020).

2.4.1.2. Türkiye’de Bilişim Sektörü

Osmanlı imparatorluğunun son dönemine kadar sanayi oldukça ağır ilerlemekteydi ve Cumhuriyetin kuruluşundan 1990’ların başına kadar geri kalmışlık devam ederek özellikle eski teknolojilerle idare edilen tarım, endüstri, iletişim, havacılık ve turizm gibi sektörlerinde yeterince ilerleme sağlanabilmiş değildi. Bu alanlarda özellikle 1990’ların ortalarından itibaren bilişim teknolojilerinden meydana gelen hızlı gelişmeler ile bilişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanılmasından dolayı tüm sektörlerde katma değer artışı sağlanmıştır. Türkiye’de son zamanlarda bilişim teknolojilerine yapılan yatırımlarla hem yüksek teknolojilerle endüstrileşmeyi sağlamayı hem de en son teknolojileri desteklenerek önemli bir aşamaya gelinmeye çalışılmıştır.

Ülkemizde bilişim sektörü, Cumhuriyet döneminden günümüze kadar gelişerek birçok sektöre öncülük etmiştir. Bilişim alanına yapılan çalışmalar ve bilişim firmalarının kuruluşlarına öncülük eden adımları ve gelişmeleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

- a) İTÜ'ye bir bilgisayar alındıktan sonraki süreç içerisinde Fortran ve Cobol programlama dillerini öğrenmeleri için PTT-ARLA mühendislerinin açılan programlama kurslarına katılımları teşvik edilmiştir. Bu bilgisayarın bazı saatleri kiralanması ile ilgili İTÜ ile yapılan bir anlaşmayla, filtre hesapları mühendislerin hazırladıkları programlarla bu bilgisayarda hesaplanmıştır (Ceyhun, 1997).
- b) Türk Silahlı Kuvvetlerinin yazılım, elektrik ve elektronik alanlarında ürün ihtiyacını karşılamak için Havelsan A.Ş. 1982 yılında, TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAI) 1984 yılında, MİKES Mikro Dalga Elektronik Sistemleri 1987 yılında, Aydın Yazılım ve Elektronik Sanayi A.Ş. (AYESAŞ) 1990 yılında, STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. 1991 yılında, Infotron 1994 yılında, MİLSOFT Yazılım Teknolojileri A.Ş şirketleri 1998 yılında kurulmuştur. Özellikle 2000'li yılların başında ve daha sonrasında bu firmalara yenileri (YALTES gibi) eklenmiştir. Bu firmalardan bazıları savunma sanayinde sadece yazılım geliştirmek için kurulmuşken, diğerleri ise elektrik-elektronik alanında ürün geliştirme faaliyetlerine başlanmış ve zaman içerisinde yazılım geliştirme faaliyetleriyle de ilgilenmişlerdir (Sökmen, 2010).
- c) 1970'lilerin ortalarından itibaren savunma ve telekomünikasyon alanı dışındaki şirketlerde yazılım geliştiren firmaların sayısının kurulumunda önemli bir artış yaşanmıştır. 1980'lerde masa başı kişisel bilgisayarların kullanımına geçilmesiyle muhasebe, finans, bankacılık ve işletme yönetim ile otomasyon yazılımlarını geliştirmeye başlayan şirketlerin sayısında ciddi oranda artış yaşanmıştır. 1980'li yılların ortalarında Likom Yazılım LOGO Yazılım, Login Yazılım firmaları, Link Bilgisayar Sistemleri ve Almura Yazılım; 1980'li yılların sonlarında ve 1990'lı yılların başında Fet Yazılım, Mikom Yazılım ve İletişim, Netsis Yazılım, İdeal Bilişim, Netcad Ulusal CAD ve GIS Çözümleri, Mikroçağ Yazılım ve AD Yazılım gibi bu alanda birçok yazılım firması kişisel bilgisayarlar için ticari ve mühendislik yazılımları geliştirmek üzere faaliyete geçmiştir. En başta finans ve endüstri sektörü için yazılım geliştiren bu şirketlerin büyük bir kısmı daha geniş alanlarda faaliyetlerini sürdürmüşlerdir. 1990'larda Mobil iletişim alt yapılarının iyileştirildiği ve haberleşme uydularının uzaya gönderildiği bir dönem olarak görülmüştür (Sökmen, 2010).

d) “Türkiye Bilim Politikası” (TBP) dokümanında 1993-2003 yıllarını kapsayan biyoteknoloji, nükleer teknoloji, uzay teknolojisi ve ileri teknoloji malzemeleri ile beraber bilişim teknolojileri (bilgisayar, mikroelektronik ve telekomünikasyon teknolojilerinin bir birleşimi) alanlara öncelik verilmiştir. Aynı şekilde, Türkiye’nin bilişimde gelişimini sürdürebilmek için yetişmiş elemanın temin edilmesi, kamu sektörünün eliyle bilişim teknolojilerinin yaygın hale getirilmesi, var olan mevzuatların yeniden düzenlenmesi ve bilişim teknolojileri AR-GE projelerinin desteklenmesi ve hedeflerinin belirlenmesine karar verilmiştir (TÜBİTAK, 1993).

Sanayi toplumundan bilişim toplumuna evirilmekte olan gelişmiş ülkeleri dikkate alındığında, yakın gelecekte Türkiye’de de bütün iş kollarında bilişim sektörü payının ağırlıklı olacağı öngörülmektedir. Bu nedenle ülkemizde son birkaç yılda bile dikkate alındığında, bilişim kavramının hayatımızın her alanına ne kadar girdiği gözle görülür biçimde artmaktadır. Bu nedenle, günümüzde son derece yüksek öneme sahip olan bilişim sektörünün, önümüzdeki süreçte de ülkede öneminin giderek artması beklenmektedir (Nemli, 2019). Bu sektörü geliştirmek için son birkaç yılda lise ve üniversitelerde bilişime yönelik açılan programlarda artışlar yaşanmıştır. Bu anlamda ortaya çıkan tecrübe ve bilgi birikimi sayesinde uzay çalışmaları kapsamında kurumsallaşmaya gidilerek 2018 yılında 23 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesiyle Türkiye Uzay Ajansı kurulmuştur. Bu kuruluş sayesinde ülke olarak istenen stratejik hedeflere ulaşmak, üretilen bilişim teknolojileri ürünleri takip etmek, kullanmak ve geliştirmek amacıyla kurulmuştur.

Ülkemizde son zamanlarda bilişim alanında devlet destekli yatırımlar artarak devam etmekte olup bu alanda Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi iyileştirme Hareketi (fatih projesi) adı altında lise, ortaokul ve ilkokul öğrencilerine tablet bilgisayar dağıtımı planlanmış ve dağıtımı belli ölçüye kadar gerçekleştirilebilmiştir. Ülkemizde bilişim sektörünün gelişimi için devlet ve özel sektör tarafından; yapay zekâ, nesnelerin interneti, akıllı uç bilişim, bulut bilişim, robotik, büyük veri, blok zinciri, 4,5G, 5G, fiber internet, siber güvenlik, bilgi ve iletişim teknolojileri güvenliği ve diğer bilişim ürünleri takip etmek, desteklemek yönlendirmek ve bu anlamda sürdürülebilirliği sağlamak adına Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi kurulmuştur. Bu ofis bilgi toplumuna geçişin ve sürdürülebilirliğin devamı için önemli bir kuruluş olarak kabul edilmektedir. Nitekim ülkemizde son zamanlarda her

yıl düzenlenen TEKNOFEST, takım çalışmasıyla katılan bilişim öğrencilerin yapmış oldukları teknolojilerle yarışmalara katılmakta ve dereceye girenlere ödül verilmektedir.

TEKNOFEST Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali gelecek yıllarda yurtdışında yapılmayı ve bilişim teknolojilerini bu ülkelere tanıtıp teknolojiyi ihraç etmeyi hedeflediği ve önemli bir konuma gelinmeye çalışılmaktadır. TEKNOFEST her yıl düzenlenmekte olup bu alanlarda fikirlerini ve hünelerlerini projeye döküp programa başvuruları davet edilmektedir. TEKNOFEST'e sergilenen bilişim teknoloji ürünleri olan uzay araçları, insansız hava araçları, akıllı robotik araçlar, çevreye duyarlı arabaları, insansız hava aracı, uçan araba, jet motor, helikopter, yapay zekâ araçları, eğitim teknolojileri, akıllı ulaşım, insanlı su altı sistemleri, sürü iha'lar ve model uydular gibi projeler festivalde tanıtılmakta ve yarışmalar düzenlenmektedir (URL-5, 2021).

TÜBİSAD'ın 2015 yılı faaliyet raporuna göre; Bilgi ve iletişim teknolojileri büyümeye devam ederek %18'lik büyüme oranıyla 2015 yılında toplam sektör büyüklüğü 83,1 milyar TL büyüme hacmine ulaştı. Bu anlamda sektör büyüklüğünü oluşturan iki ana unsurlarından biri olan bilgi teknolojileri %19 büyüyerek 27,4 milyar TL'ye, İletişim teknolojileri ise %17 büyüme oranıyla 55,7 milyar TL'yi buldu. Bilgi teknolojilerinin Pazar içindeki payı %33 oranına ulaştı. Bilgi teknolojileri sektörü 2015 yılı itibariyle 27,4 milyar TL büyüklüğe ulaşmış bu sektörün alt kategorilerindeki büyüklük şöyle gerçekleşti; yazılım kategorisinde, 9,7 milyar TL, donanım kategorisinde, 13 milyar TL, hizmet kategorisinde, 4,7 milyar TL olarak sıralandı. Bilgi teknolojileri kategorisinde, bir önceki yıla göre en yüksek büyüme %25,1 ile hizmet kategorisinde gerçekleşti. Bu bağlamda hizmet ve yazılım sektörünün bilgi teknolojilerindeki payı, %53'e ulaştı. Teknokentlerin niteliği ve niceliğindeki artış yazılım sektörünün büyümesinde önemli katkılar sağlamıştır. 2015 yılında iletişim teknolojileri sektörü 55,7 milyar TL büyüklüğe ulaşmış alt kategorilerindeki büyüklük dağılımı ise şöyle oldu; elektronik haberleşme kategorisinde 39,6 milyar TL, donanım kategorisinde 16,1 milyar TL olarak gerçekleşti. Bilgi teknolojilerinde yazılım ve hizmet kategorilerinde yerlilik oranı 2015 yılında ortalama %83 oranına sahip iken, bu oran bilgi ve iletişim teknolojilerinin donanım kategorisinde ortalama %18 olarak gerçekleşti (TÜBİSAD, 2016).

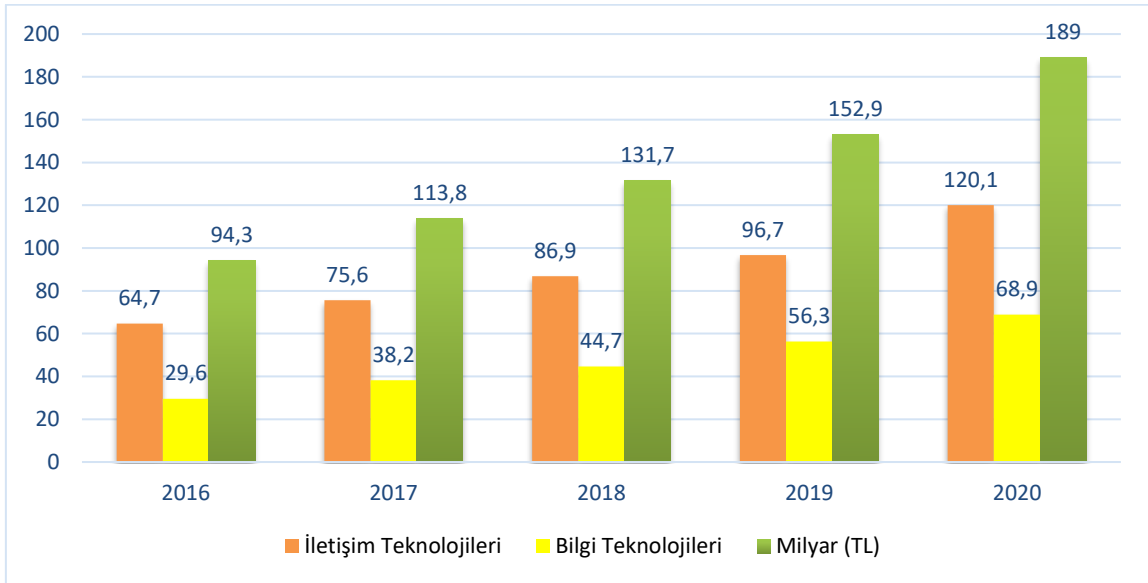
TÜBİSAD'ın 2017 yılında yayımladığı faaliyet raporuna göre; 2017 yılı itibariyle bilgi ve iletişim teknolojileri %18,2 büyüme ile sektör büyüklüğü 116,9 milyar TL büyüme hacmine ulaştı. 2012 yılından bu yana sektörün yıllık ortalama %15 büyüme ile bu süre boyunca

sektör iki katı büyüklüğe ulaştı. Sektörün toplam büyüklüğünü gösteren iki temel unsurlardan birisi olan iletişim teknolojileri %17,8 büyüme oranı ile 75,6 milyar TL'ye, bilgi teknolojileri ise Türk Lirası bazında %18,9 büyüme oranı ile 41,3 milyar TL'ye ulaştı. Bilgi teknolojilerinin hizmet kategorisinde bir önceki yıla göre %29,1 ile en yüksek büyüme gerçekleşti. Hizmet sektöründeki büyümeyi %13,8 ile donanım ve %20,5 ile yazılım sektörleri takip etti. Sektörün, ABD doları bazında ise bir önceki yıla göre toplam ihracat rakamı %10,6 oranında artarak 1,3 milyar dolar'a ulaştı. Bunda ihracat bazında toplam 898 milyon dolarlık kısmı yazılımdan oluştu. Yazılım ihracatı bir önceki yıla oranla dolar bazında %13 büyüme gerçekleşti. Özellikle kurdaki yükseliş ve ihracat temelli politikalarının da desteği sayesinde sektörün son 3 yıldaki ihracatı dolar bazında iki katına yükseldi. Sektörün 2017 yılında istihdam kapasitesinin toplam 128 bin kişiliğe ulaştı. Toplam istihdam oranında (karşılaştırılabilir büyüme olarak) %5 oranında bir yükseliş kaydedildi. Sektörün yakalamış olduğu toplam istihdamının %69'u bilgi teknolojileri kategorisinde yer almıştır. 2017 yılında teknokentlerde yükselen büyüme ile bir önceki yıla göre %36,6 oranında artarak 15,8 milyar TL'lik büyüklüğe ulaştı. Bu anlamda teknokentlerde toplam sektör hacminin %14 oranını oluşturuldu. (TÜBİSAD, 2018).

Dünya rekabet forumu küresel rekabet 2019 yılı raporuna göre Türkiye 2018 yılında 140 ülke içinde 71.ci, 2019 yılında 141 ülke içinde 69.uncu sırada yer almıştır. Türkiye için bilgi ve iletişim sektörünün büyüklüğünün 27-30 milyar USD düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Tükel, 2020). TC Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın da katkılarıyla 2019 yılında Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TUBİSAD) tarafından hazırlanan raporda, Türkiye'de 2018 yılı için 5405 bilişim sektörü firmasının bulunduğu ve çalışanların sayısının 139 bin kişi olduğu bildirilmiştir. Bunun 106 bin kişisi bilgi teknolojisi, 33 bin kişisi iletişim teknolojisi alanında çalışmaktadır. Rapora göre, sektör çalışanların %32 si kadın, %56 ı üniversite mezunu, %21 i AR-GE çalışanı, %4 ise taşeron çalışanıdır. Raporda sektörün gelişimi konusunda en önemli sorunun nitelikli iş gücü açığı olduğu bildirilmiştir. Bu dönemde kur etkisi nedeniyle dolar bazında ihracatta azalmalar yaşanmıştır. Sektör büyüklüğü ise yeni eklenen firmalarla beraber 131,7 milyar TL büyüklüğe ulaşmıştır. Bazı firmalara 272 milyon TL tutarında teşvik verilmiştir.

TÜBİSAD'ın 2021 yılında yayımladığı 2020 yılı faaliyet raporuna göre; Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü, 2019 yılında 152,9 milyar TL olan pazar büyüklüğü %22 artış oranı yakalayarak 2020 yılında yeni eklenen firmalarla beraber 189 milyara TL büyüklüğe

ulaşmıştır. Kur yükselmesi ile beraber 2019 yılında 26,9 milyar dolara (USD) büyüklüğe ulaşan sektör, 2020 yılında kurların yükselmesi ile beraber 26,5 milyar dolara (USD) gerilemiş ve -%1 düşüş meydana gelmesine rağmen sektörün toplam ihracatı %30'un üzerinde artış kaydetmiştir. 2016-2020 yılları arasında bilgi ve iletişim teknolojileri pazarı hızlı artış oranı yakalayarak ortalama dolar bazında ihracatta %10 büyüyerek yeni eklenen sektörlerle beraber bir önceki dönemden %31 artış oranı ile 1.498 (1 milyar 498 milyon dolar) milyar dolara ulaştı. İhracat yapılan bölgelerde oranlar bu şekilde gerçekleşti; %67 Avrupa Birliği, %17 Orta Doğu ve Afrika, %9 Asya Pasifik, %6 AB dışı Avrupa, %1 Kuzey Amerika ve %1 ise Güney Amerika bölgeleri takip etti. Sektörün %7'lik büyüme ile 2020 yılında 158 bin istihdama ulaşmış olup açılan şirket sayısı ise 6315 sayısına ulaşmıştır. Bilgi teknolojide istihdam 122 bin ile sektör içindeki pay %77, iletişim teknolojileri ise 36 bin ile sektör içindeki %23 payı ile yerini almıştır. Bunda kadın çalışan %29, üniversite mezunu çalışan %57, AR-GE çalışanı %24 ve taşeron olarak çalışan ise %4 ile istihdam edilmektedir. Sektörün önümüzdeki yılda etki alanları ise bu şekilde gerçekleşmesi bekleniyor; dijital dönüşüm, bulut teknolojisi, yapay zekâ, analitik/büyük veri, eski sistemlerin modernizasyonu, siber güvenlik, blockchain, gelişen teknolojiler (3D yazıcılar, sanal gerçeklik vb.) ve diğer etki alanları olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2.4: 2016-2020 döneminde Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojileri pazar büyüklüğü (milyar TL) (TÜBİSAD, 2021)

22'incisi düzenlene Türkiye'nin ilk 500 bilişim şirketi Türkiye 2020 araştırmasının sonuçları açıklandı. Tablo 2.10'da açıklanan sonuca göre Türkiye'nin ilk 500 bilişim şirketi Türkiye merkezli üretici kategori ödüllерinin sahibi olan şirketler listelenmiştir.

Tablo 2.10: Türkiye'nin ilk 500 bilişim şirketinin 2020 yılı araştırma sonuçları (Bilişim 500, 2020)

2020 Yılı Türkiye Merkezli Bilişim Şirketleri Üretici Kategori Ödülleri	
Yılın Ağ Donanımı Kategori Birincisi	TEKNOTEL BİLİŞİM
Yılın Bilgi Güvenliği Donanımı Kategori Birincisi	İŞNET
Yılın Veri Toplama Donanımı (Ot/Vt) Kategori Birincisi	LUNA ELEKTRİK
Yılın Telekomünikasyon Alt Yapı Donanımı Kategori Birincisi	TÜRK PRYSMIAN KABLO
Yılın Veri Yedekleme Ve Depolama Donanımı Kategori Birincisi	TÜRK SAT
Yılın Danışmanlık, Üretici ve Hizmet Kategori Birincisi	STM SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ
Yılın Çağrı Merkezi Üretici ve Hizmeti Kategori Birincisi	TURKCELL GLOBAL BİLGİ
Yılın Kurulum / Bakım / Destek Hizmeti Kategori Birincisi	KAREL ELEKTRONİK
Yılın Dış Kaynak Kullanım Üretici ve Hizmeti Kategori Birincisi	ASSİSTT
Yılın E-Fatura E-Defter E-Arşiv, Üretici ve Hizmeti Kategori Birincisi	LOGO YAZILIM
Yılın Barındırma Yönetim Üretici ve Hizmeti Kategori Birincisi	RADORE
Yılın Bulut Üretici ve Hizmeti Kategori Birincisi	VMİND
Yılın Alternatif Telekom Operatörü, Üretici ve Hizmet Kategori Birincisi	TURKNET
Yılın İnternet Hizmeti Üretici ve Hizmet Kategori Birincisi	TÜRK TELEKOM
Yılın Yazılım İhracatı Kategori Birincisi	TEKNASYON YAZILIM
Yılın İnsan Kaynakları Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	BİLİN YAZILIM
Yılın Doküman Arşiv Yönetim Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	KODA BİLİŞİM
Yılın CRM Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	İDEA TEKNOLOJİ
Yılın Coğrafi Bilgi Sistemleri Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	NETCAD
Yılın Veri Güvenliği Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	KRON
Yılın İş Uygulamaları, Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	ARKEL
Yılın Veri Ambarı Ve İş Zekâsı, Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	ARD GRUP BİLİŞİM
Yılın ERP Üretici ve Yazılım Kategori Birincisi	LOGO YAZILIM
Yılın Sektörel Üretici ve Yazılım Birincisi	SOFTTECH
Yılın Türkiye Merkezli Üretici Ana Kategori Birincisi	TURKCELL

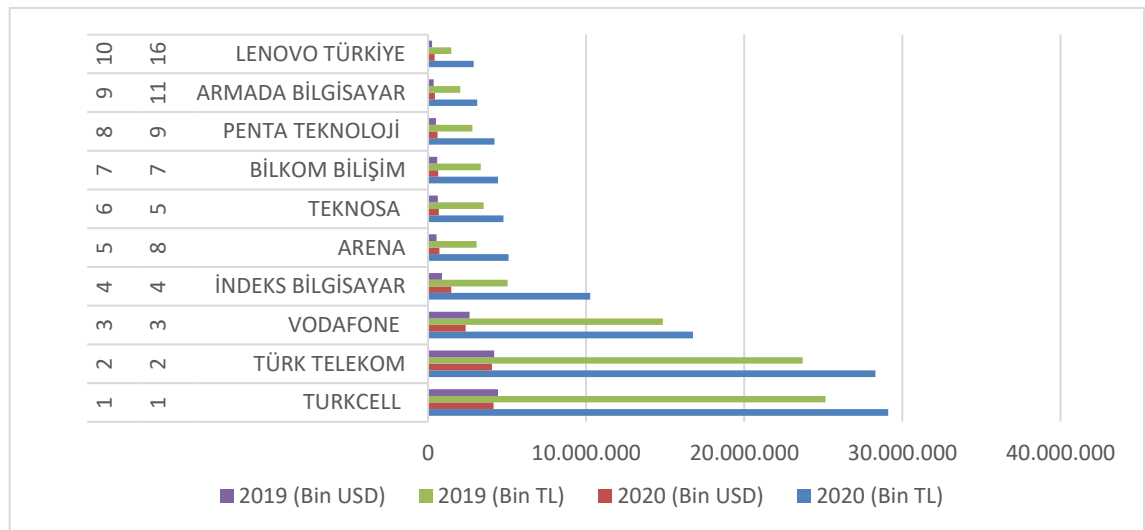
Türkiye'de 2020 yılı ilk 500 bilişim şirketi içerisinde yer alan ilk 10 bilişim şirketi satış gelirlerine göre tablo 2.11'de gruplandırılmıştır. Bu anlamda 2019 ve 2020 yılları içerisinde satış gelirlerinden ilk dört sıra değişmemiştir. Satış gelirlerinde 2020 yılında Covid-19

Pandemisi ve kurların etkisi ile ABD doları Türk lirası karşısında değerlenmesi ile satış gelirlerinde azalmaya neden olmuştur. Türk lirası bazında ise satış gelirlerinde artış meydana gelmiştir (Bilişim 500, 2020).

Tablo 2.11: 2020 Yılın ilk 500 bilişim şirketinin satış gelirine göre ilk 10 bilişim şirketi
(Bilişim 500, 2020)

Sıra: 2020	Sıra: 2019	Kurum Adı	2020 (Bin TL)	2020 (Bin USD)	2019 (Bin TL)	2019 (Bin USD)
1	1	TURKCELL	29.103.738	4.151.746	25.137.135	4.433.357
2	2	TÜRK TELEKOM	28.288.875	4.035.503	23.700.000	4.179.894
3	3	VODAFONE	16.761.000	2.391.013	14.848.000	2.618.695
4	4	İNDEKS BİLGİSAYAR	10.255.020	1.462.913	5.028.329	886.831
5	8	ARENA	5.102.475	727.885	3.074.348	542.213
6	5	TEKNOSA	4.773.055	680.892	3.514.183	619.785
7	7	BİLKOM BİLİŞİM	4.434.949	632.660	3.332.025	587.659
8	9	PENTA TEKNOLOJİ	4.206.483	600.069	2.814.977	496.469
9	11	ARMADA BİLGİSAYAR	3.101.897	442.496	2.033.079	358.568
10	16	LENOVO TÜRKİYE	2.894.661	412.933	1.468.380	258.974

Türkiye’de 2020 yılında ilk 500 bilişim şirketine yer alan firmalarının satış gelirlerine göre, iletişim sektörlerinden olan TURKCELL şirketi bir önceki yıla göre satış gelirlerinde diğer şirketlere göre ilk sırada yer almıştır. Bu şirket 2020 yılında bir önceki yıla göre satış gelirinde TL bazında artış yaşanmıştır. İNDEKS bilgisayarın ise TL bazında 2020 yılı satış gelirinde bir önceki yıla göre ilk on firma içerisinde en yüksek artış oranına sahip olmuştur.



Şekil 2.5: 2020 Yılıın ilk 500 bilişim şirketinin satış gelirine göre ilk 10 bilişim şirketi
(Bilişim 500, 2020).

TÜİK'in (2020) girişimlerde bilişim teknolojileri kullanımı 2020 araştırmasına göre;

İnternete erişimin 2020 yılında 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %94,9 oranına sahiptir. Çalışan sayısı bakımından girişimlerin büyüklük gruplarına göre internete erişim; 10-49 çalışanı olan girişimlerde %94,2, 50-249 çalışanların olan girişimlerde %97,8 ile 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerde ise %99,4 oranına sahiptir.

2014-2020 yıllarına ait girişimlerin %92,5'i 2020 yılında internete erişimde sabit genişbant bağlantıyı kullandı. Sabit genişbant internet erişimine sahip olan girişimlerin abone oldukları en yüksek internet bağlantı hızları dikkate almaya çalışıldığında; %10,0'ının 10 Mbit/s hız altında, %61,9'unun 10-99 Mbit/s hız aralığında ve %28,1'inin ise 100 Mbit/s ve üzeri hızda internetin kullanıldığı görülmüştür (TÜİK, 2021).

Ücretli bulut bilişim kullanan girişimlerin 2018 ve 2020 verilerine göre; Ücretli bulut bilişim kullanımı girişimlerde 2018 yılında %10,1 oranına sahip iken bu oran 2020 yılında 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerde %14,1 oranına ulaştı. Girişimlerin çalışan sayısı büyüklük gruplarına göre ücretli bulut bilişim hizmeti kullanım oranı; 10-49 çalışanı olan girişimlerde %11,9 oranına sahipken, 50-249 çalışanı olan girişimler ise %22,2 oranına sahip ve bunun %40,8 oranı ile 250 ve üzerinde çalışanı olan girişimler takip etti (TÜİK, 2021).

Robot teknolojisi kullanan girişimlerin 2018 ve 2020 yılları verilerine göre; Robot teknolojisi kullanan girişimlerin 2020 yılında en az 10 çalışanı olan girişimlerin %5,1'i hizmet robot veya endüstriyel robotu kullandığını ifade etti. Çalışan sayısı büyüklük grubuna göre hizmet robot veya endüstriyel robotu kullananların oranı incelenmeye çalışıldığında; 10-49 çalışanına sahip olan girişimlerin oranı %3,9'unun, 50-249 çalışanı olan girişimlerin oranı %9,4'ünün ve 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerin ise %19,6'sının robot teknolojisi kullanmıştır (TÜİK, 2021).

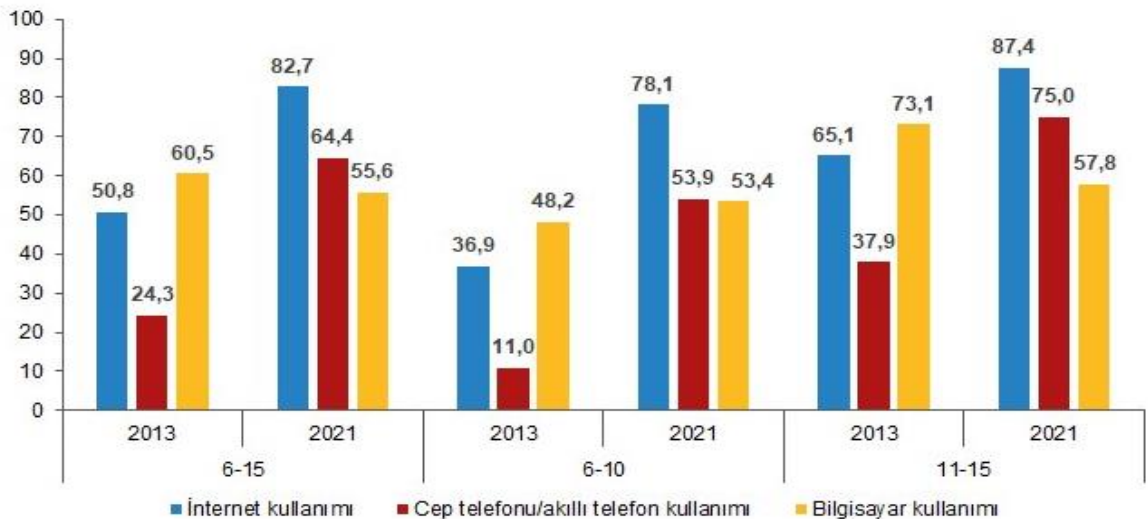
Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin 2009-2020 yılları arası verilerine göre; 2020 yılında Türkiye'de internet kullanım 16-74 yaş grubunda yer alan bireylerde %79,0 oranına sahip iken bu oran bir önceki yıl ise %75,3 oranına sahipti. Cinsiyete göre internet

kullanımı oranı incelendiğinde; kadınlarda %73,3 oranına sahipken erkeklerde ise %84,7 oranında olduğu görüldü. Hanelerin evden internete %90,7 erişim imkanına sahip olduğu gözlemlendi ancak bu erişim bir önceki yılda ise %88,3 oranındaydı. İnternet üzerinden ürün siparişi verme veya satın alma %36,5 oranına sahipti. İnternet üzerinden 16-74 yaş grubundaki bireylerin mal veya hizmet siparişi verme veya satın alma oranı, 2019 yılının Nisan ayından başlayıp 2020 yılının Mart ayını da kapsamına alınan on iki aylık dönemde %36,5 oranına sahip olup, önceki yılın aynı döneminde ise %34,1 olarak gözlemlendi. İnternet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın almanın cinsiyete göre değerlendirildiğinde, kadınlarda bu oran %32,7 iken erkeklerde ise %40,2 oranına sahip olup, bir önceki yılın aynı döneminde sırasıyla kadınlarda bu oran %29,9 iken erkeklerde ise %38,3 olarak gözlemlendi. 2020 yılında genişbant ile internete erişim sağlayan hanelerin %89,9 oranına sahip oldu. Buna göre hanelerin %50,8'i sabit genişbant bağlantı (kablolu İnternet, fiber, ADSL gibi) ile internete erişim sağlarken %86,9'u mobil genişbant bağlantı ile internete erişim sağladı. Genişbant internet erişim imkanına sahip hanelerin oranı bir önceki yıl %87,9 olarak gözlemlendi. E-devlet hizmeti kullanımı ile ilgili 2019 yılı Nisan ayı ile 2020 yılı Mart ayını kapsayan on iki aylık dönem içerisinde interneti kullanan bireylerin 16-74 yaş grubu bireyler içerisindeki oranı %51,5 oldu. Bu oran önceki yılın aynı döneminde ise %51,2 oranıydı (TÜİK, 2020).



Şekil 2.6: Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin temel göstergeler, 2009-2020 (TÜİK, 2020)

Bilgisayar, internet, cep telefonu / akıllı telefon kullanımı ve diğer bilişim ürünleri kullanımı her geçen gün artış yaşanmaktadır. Bu alanlarda ilerleme sağlanması için ülke olarak bilişimin daha da tabana yayılması ve kullanılması ile mümkündür. Bu anlamda TÜİK'in 2013 ve 2021 dönemi için çocuklarda bilişim teknoloji kullanım araştırması yapılmıştır. Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması kapsamına Covid-19 pandemisinin etkisinin sürdüğü 29 Mart-21 Mayıs 2021 tarihler arasında 6-15 yaş grubundaki çocuklara uygulanmıştır. Bu bağlamda 2013 yılında uygulanan 6-15 yaş grubundaki çocuklarda uygulanan bilişim teknolojileri kullanımı araştırması 2021 yılında tekrarlanmıştır. Yapılan bu araştırmada 6-15 yaş grubu genel olmak üzere, farklılıkları daha iyi gözlemleyebilmek için 06-10 ve 11-15 yaş grubu ayrımında bilgisayar, İnternet ve cep telefonu kullanımı, kullanım sıklığı ve kullanım değişimi incelenmiştir. Bilgisayar kullanımı 06-15 yaş grubundaki çocukların yüzde %55,6 iken 06-10 yaş grubundakilerin oran yüzde %53,4 ve 11-15 yaş grubundaki çocukların kullanım oranı ise yüzde %57,8'dir. İnternet kullanımı 06-15 yaş grubundaki çocukların yüzde %82,7 iken 06-10 yaş grubundaki çocukların oranı yüzde %78,1 ve 11-15 yaş grubundaki çocukların kullanım oranı ise yüzde %87,4'tür. Cep telefonu/akıllı telefon kullanımı 06-15 yaş grubundaki çocukların yüzde %64,4 iken 06-10 yaş grubundaki çocukların oranı yüzde %53,9 ve 11-15 yaş grubundaki çocukların kullanım oranı ise yüzde %75'tir. Bu araştırmada çocuklarda bilişim teknolojilerinin kullanım oranı oldukça yaygınlaşarak daha küçük yaşlarda çocukların kullanıldığı görülmüştür (TÜİK, 2021).



Şekil 2.7: Yaş grubuna göre çocukların bilişim teknolojileri kullanımı (%), 2013, 2021 (TÜİK, 2021)

Şekil 2.7’de yer alan TÜİK’in 2021 verilere göre; 6-15 yaş grubundaki çocukların bilgisayar kullanımı dışında diğer bilişim teknolojileri kullanımı 2013 yılına göre artmıştır. 6-10 yaş grubundaki çocukların tüm bilişim teknolojisi ürünlerinin kullanımı 2013 yılına göre büyümeyi sürdürmüştür. 11-15 yaş grubundaki çocukların bilgisayar kullanımı dışında diğer bilişim teknolojileri kullanımı 2013 yılına göre oldukça yüksek oranda büyümeye devam ettiği gösterilmektedir.



3. COVID-19 PANDEMİSİ VE ETKİLERİ

Covid-19 pandemisi 2019 yılının sonlarına doğru ortaya çıkan ve milyonlarca insanın ölümüne neden olan küresel bir salgın olarak dünya sağlık örgütü tarafından ilan edilmiştir. Pandemi, toplumda bırakmış olduğu yıkıcı etkileri ile beraber başta bilişim sektörü olmak üzere ekonomi, ülke borsaları, turizm, endüstri, iletişim, ulaşım ve sağlık alanını derinden sarsmıştır. Pandeminin neden olduğu bu sarsıcı etkileri bu bölümde anlatılmıştır.

Genel olarak Covid-19 pandemisi Türkiye’de ve dünyadaki etkileri incelenmiş ve pandemi ile ilgili yapılan literatür çalışmalarına değinilmiştir. Bu bölümde; Covid-19 pandemisi ve önemi, Covid-19 pandemisinin Türkiye’deki gelişimi ve Etkisi, Covid-19 pandemisinin dünyadaki gelişimi ve etkisi, Covid-19 pandemisinin ekonomi ve bilişim sektörü üzerindeki etkileri gibi başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

3.1. Covid-19 Pandemisi ve Önemi

Koronavirüs hastalığı (Covid-19), SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu bulaşıcı bir hastalıktır. Bu hastalığın adı koronavirüs pandemisi veya Covid-19 pandemisi olarak adlandırılmıştır. Covid-19 pandemisi ilk olarak 31 Aralık 2019 yılında Çin’in Wuhan kentinde pek bilinmeyen solunum hastalığı olarak bildirildi. Ocak ve Şubat 2020 tarihlerinde ise pek çok ülkede pandeminin insan sağlığı üzerindeki etkisi rapor edildi. Dünya sağlık örgütüncü 11.03.2020 tarihinde koronavirüsü pandemi olarak ilan ederek dünyayı bekleyen büyük bir kaosun doğmasının başlangıcı olarak kabul edildi. Devam eden süreçlerde ülkeler kendi sınırlarını kapatması, sokağa çıkma kısıtlaması uygulanması, kapalı mekânları belli bir süreye kadar kapatılması, toplu ulaşım ve toplu olarak bir arada bulunmanın kısıtlanmasına rağmen vaka ve ölüm artış oranlarını önlenememiştir. Çin’deki ilk vaka ve ölümlerle birlikte dünyayı etkisi altına alarak sağlık, sosyal ve ekonomik krizlere neden oldu. Bu anlamda 8 Kasım 2021 tarihinin öğleden sonrası tespit edilen 249.743.428 vaka sayısına ulaşılmış, 5.047.652 milyon insan ise hayatını kaybetmiştir (URL-6, 2021).

Covid-19 pandemisi Aralık 2019 yılında Çin’in Hubei eyaletine bağlı Wuhan kentinde başlayan ve hızla yayılarak tüm dünyayı etkisi altına alan bir küresel salgındır. Dünya Sağlık Örgütüncü virüsün güncel isimlendirmesi SARS-CoV-2, oluşturduğu hastalık ise Covid-19 olarak kabul edilmiştir. Covid-19 salgını, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020

günü küresel salgın anlamına gelen “pandemi” olarak ilan edilmiştir (Cucinotta ve Vanelli 2020; Akgül, 2020). Covid-19, tıbbi anlamda dünya çapında bulaşıcı olduğu kadar ekonomik anlamda da bulaşıcı olabilmektedir (Baldwin ve Di Mauro, 2020:1). Genel anlamda ekonomik neticeleri bakımından Covid-19 pandemisi “Corononomics” olarak adlandırılırken, bazı kesimler ise “Black Swan” olarak tanımlamıştır (Barua, 2020).

Covid-19 pandemisi tüm dünya ülkelerinde etkisini giderek artması ile beraber insanlar marketlere hücum etmesi ve rafları boşaltmaları diğer yandan insanlar arasında açlık korkusu yaratması ile tam bir kaos ortamı oluşturmaya neden olmuştur. Bu durum ekonomi, sosyal, ulaşım, iletişim, turizm gibi pek alanlarda etkisini göstermiştir. Ülkelerin borsalarında ve sağlık sistemlerinde büyük yıkımlara neden olmuştur.

3.1.1. Covid-19 Pandemisinin Türkiye’deki Gelişimi ve Etkisi

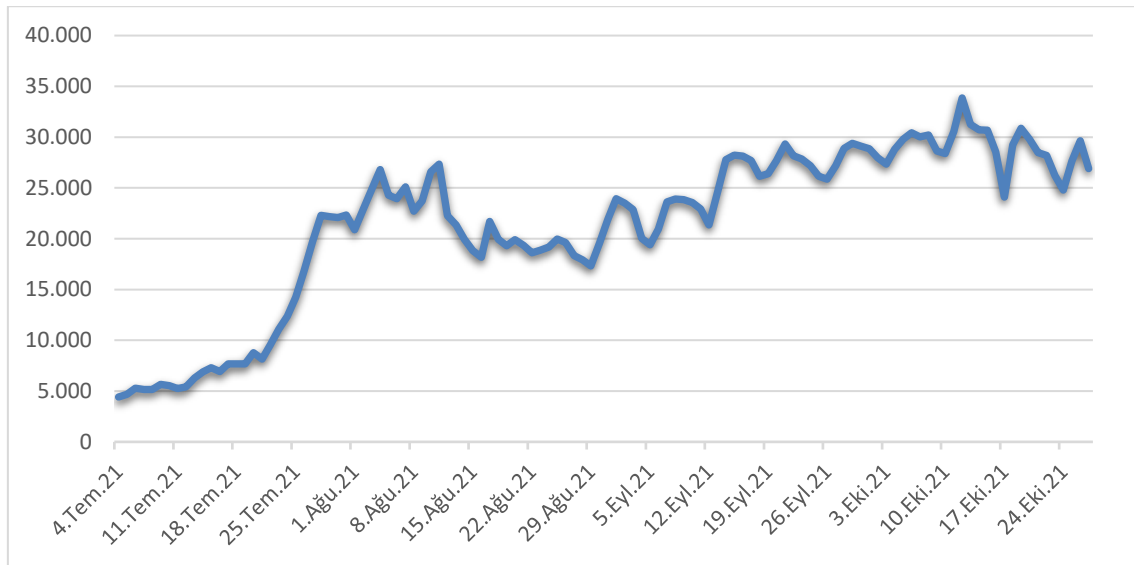
Türkiye’de 11.03.2020 tarihinde ilk vakanın görülmesiyle Covid-19 pandemisi ülkemizde ve dünya çapında hızla yayılmıştır. Bu bağlamda pandemi sürecinde çeşitli kısıtlamalar uygulanmıştır. Bu kısıtlamalar pandemi süreci içerisinde kısmi veya tam kapanma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de ilk vakaların tespit edilmesi ile beraber süreç içerisinde çeşitli kısıtlamalar uygulanmış ve Sağlık Bakanlığı bünyesinde Koronavirüs Bilim Kurulu oluşturulmuştur. Koronavirüs bilim kurulunda salgına karşı alınan tavsiye kararları ile Cumhurbaşkanlığı Kabine toplantısında değerlendirildikten sonra basın toplantısı ile kamuoyuna duyurulmuştur. Genel anlamda alınan bu tedbir kararları şu şekilde uygulanmıştır; online eğitime geçilmesi, iller arası seyahat yasağı, toplantı yasağı, Cami gibi toplu ibadet yerlerinin belli dönemlerinde kapanması daha sonraki dönemlerde ise sosyal mesafeye dikkat edilerek ibadetlerin yapılabilmesi, belli yaştakilerin sokağa çıkma yasağı (65 yaş üstü yaşlılar ve 20 yaş altı gençler), aile ziyaretleri yasaklanması, gün içinde belli saatlerden sonra sokağa çıkma yasağı, mağazalarda mesafeli alışveriş ve belli sayıda müşteri alınması, toplu ulaşım yasağı, sosyal mesafenin uygulanması; kafe, restoran, lokaller, halı saha, internet kafe salonları, kahvehane, kiraathane, sinema salonları gibi kısmi veya tam kapanma şeklinde uygulanmıştır. Kamu ve özel sektörde çalışma yöntemi değiştirilerek vaka ve ölüm oranlarına bağlı olarak esnek çalışmaya geçilmiştir (URL-7, 2020).

Türkiye’de Sağlık Bakanlığı bünyesinde salgına karşı 10 Ocak 2020 tarihinde Koronavirüs Bilim Kurulu oluşturulmuştur (Yener, 2020). 3 Şubat 2020’de Sağlık Bakanlığı tarafından

koronavirüs tehdidine karşı alınan tedbirler kapsamında Çin'den Türkiye'ye yapılacak tüm uçuşların 2020 yılının şubat ayının sonuna kadar durdurma kararı alındığı belirtildi (Hürriyet Daily News, 2020). 23 Şubat 2020 tarihinde Türkiye, İran'ın 43 hastalık vakası bildirmesinin ardından koronavirüsün potansiyel yayılımını durdurmak amacıyla İran ile sınırlarını tek taraflı olarak kapatmıştır (The Guardian, 2020). Ardından 29 Şubat 2020 tarihinde T.C. Sağlık Bakanı, Türkiye ile Güney Kore, Irak ve İtalya arasındaki bütün yolcu uçuşlarının karşılıklı olarak durdurulduğu açıklamasında bulunmuştur (Sputnik News, 2020). Daha sonra Türkiye'de artan Covid-19 pandemi vakaları ile birlikte diğer ülkelerle karşılıklı kara yolu ulaşımı ve hava yolu uçuşları ertelenmiştir.

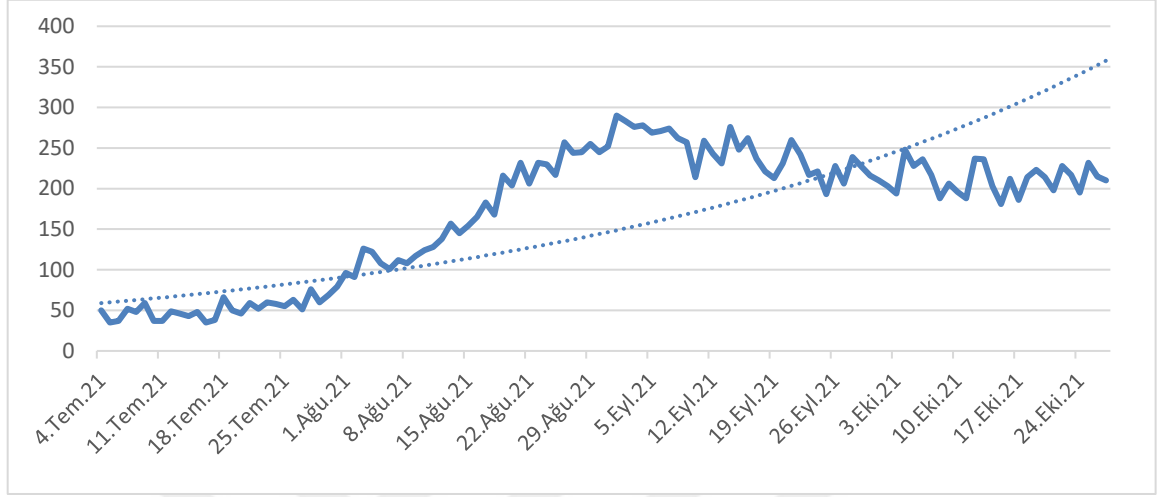
Türkiye'de Covid-19 pandemisinin başladığından buna yana 11 Mart 2020-27 Ekim 2021 tarihler arasındaki günlük vaka olarak verilen toplam 7,936,007 sayısına ulaşmış olup, Covid-19'a bağlı ölümler ise toplam 69,769 sayısı olarak raporlanmıştır (URL-8, 2021).

Türkiye'de Covid-19 pandemisi 4 Temmuz-24 Ekim 2021 tarihleri arasında ortalama vaka ve ölüm oranı gösteren şekil 3.1'de gösterilmiştir. Covid-19 pandemisinin günlük vaka oranları 4 Temmuz 2021 tarihinden itibaren giderek arttığı görülmektedir. Bu tarihlerden sonra alınan tedbirlere bağlı olarak günlük vakalarda değişkenlik göstererek zaman zaman vakalarda düşme ve yükselme eğilimleri yaşanmıştır (URL-9, 2021).



Şekil 3.1: 04 Temmuz-24 Ekim 2021 tarihler arasındaki günlük Covid-19 vakaları (URL-9, 2021)

Şekil 3.2'ye göre; Covid-19 pandemisinin günlük ölümleri özellikle Temmuz 2021 tarihinden itibaren yükselme eğilimine girmiştir. Bu tarihten sonra günlük ölümlerde değişiklik göstererek zaman zaman düşme ve yükselmeler yaşanmıştır.



Şekil 3.2: 4 Temmuz-24 Ekim 2021 tarihler arasındaki günlük Covid-19 ölümleri,
Kaynak: (URL-9, 2021)

3.1.2.Covid-19 Pandemisinin Dünyadaki Gelişimi ve Etkisi

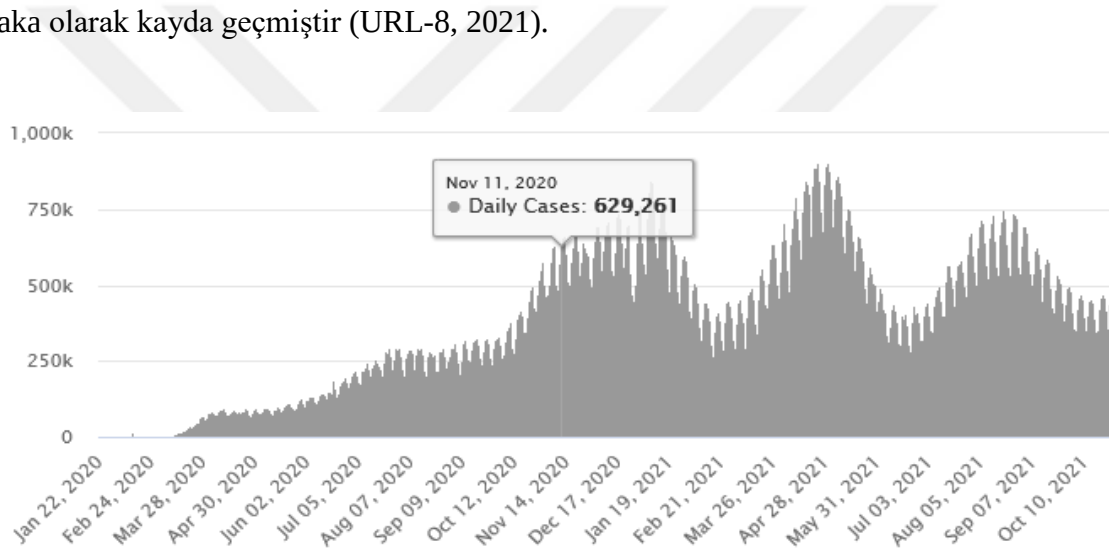
Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan Covid-19 pandemisi, oradan dünyaya yayılmıştır. 28 Ekim 2021 tarihine kadar dünyada yaklaşık Covid-19 vaka sayıları 247 milyona yaklaşmakta ve 5 milyona yakın insanın hayatına mal olmuştur (URL-8, 2021). Pandeminin sadece sağlık açısından düşünüldüğünde bile ne kadar sarsıcı bir etkiye sahip olduğu görülebilmektedir. Artan vaka ve ölümlerden dolayı tüm ülkelerde acil durum ilan edilmiştir.

Covid-19 pandemisi Çin'den sonra dünyaya hızlı yayılarak ilk başlarda İtalya, İspanya ve ABD gibi ülkelerde büyük bir hızla etkisi altına alarak Avrupa ve diğer bölgelerde yayılarak büyük felaketlere neden olmuştur. ABD, Hindistan, Brezilya, İngiltere, Peru ve Rusya gibi ülkelerde ölüm ve vaka sayıları yüksek olması nedeniyle ülkelerin sağlık sistemleri üzerinde büyük baskı meydana getirmiştir (URL-10, 2021).

Daha önceki salgınlara bakıldığında dünyanın başka bölgelerinde birçok bölgesel veya küresel salgınlar yaşanmış ve milyonlarca insanın ölümüne neden olmuştur. Avrupa'da Kara Ölüm vebası, İspanyol ve Asya Gribi gibi salgınlarda belli başlı bölgelerde milyonlarca insan

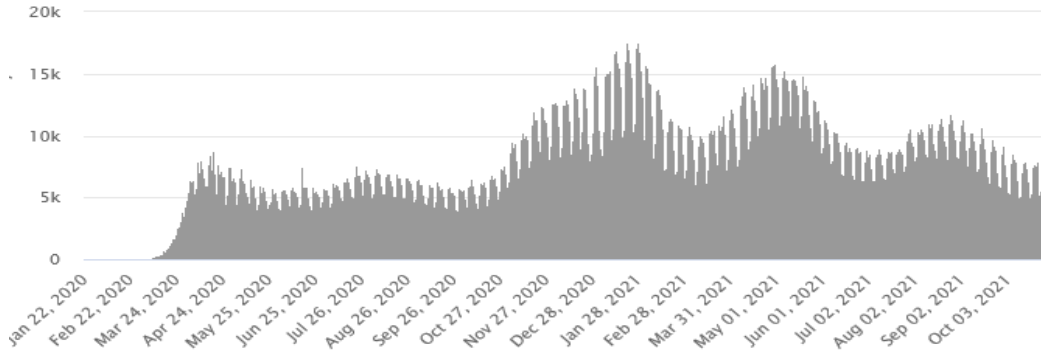
ölmüştür. Bu anlamda Kolera, Sars, Ebola, Veba, Sıtma, Deng Ateşi, Deng Humması, Tifüs, Kızamık, Grip, Sarıhumma, Çiçek Hastalığı, Hiv/Aids, Kabakulak, Mers, Domuz Gribi ve günümüzde Covid-19 pandemisi gibi belli başlı salgınlar hem dünyayı hem de toplum sağlığını oldukça etkilemiştir (URL-11, 2021). Bu salgınlar içerisinde yer alan Covid-19 pandemisi ise diğer salgınlarla karşılaştırıldığında birçok benzer özellikler taşımıştır. Finansal piyasalar başta olmak üzere birçok sektörü etkilemiştir.

Dünyada hızla yayılan ve bir türlü önüne geçilemeyen Covid-19 pandemisinin günlük vaka sayıları şekil 3.3'te verilmiştir. Buna göre, günlük vaka oranının en düşük olduğu 22 Ocak 2020 tarihinde gerçekleşmiştir. Günlük vaka oranlarının en yüksek seviyelerin görüldüğü 29 Nisan 2021 tarihinde ise 903.554 günlük vaka oranı ile şu ana dek görülen en yüksek günlük vaka olarak kayda geçmiştir (URL-8, 2021).



Şekil 3.3: Dünyada Covid-19 pandemisinin günlük vakaları (URL-8, 2021)

Dünyayı etkisi altına alan, oldukça hızlı yayılan ve bir türlü önüne geçilemeyen Covid-19 pandemisinin günlük ölüm sayıları şekil 3.4'te gösterilmiştir. Buna göre, günlük ölüm oranının en düşük olduğu 22 Ocak 2020 tarihindeki gerçekleşmiştir. Günlük ölüm oranının en yüksek seviyelerin gördüğü 20 Ocak 2021 tarihinde 17.580 ölümü ile şu ana dek görülen en yüksek günlük ölüm oranı olarak kayda geçmiştir (URL-8, 2021).



Şekil 3.4: Dünyada Covid-19 pandemisinin günlük ölümleri (URL-8, 2021).

Covid-19 pandemisinde yaşanan bu felaketler çok boyutlu olmakla beraber özellikle sağlık alanı başta olmak üzere diğer birçok alanı da etkilemiştir. Toplumların sosyal yapısını, yaşam koşullarını ve ruhsal durumunu derinden etkilemiştir. Günümüzde meydana gelen bu gibi salgınların etkilerinin küresel boyuttaki ekonomiyi, sosyal hayatı ve sağlık sistemini sarsmıştır. Reel ekonomi üzerinde büyük etki bırakmıştır. Özellikle tedarik zincirinin sağlıklı bir şekilde işlevini devam etmesini engellenmekte, böylelikle sektörlerin birbiriyle olan işlevselliğini sektöre uğratarak önemli engellemelerle karşılaşmıştır. Daha önce yaşanan pandemilerden dolayı dünyanın farklı bölgelerinde veya tamamında ülkelere acı tecrübeler yaşatmıştır. Bu bağlamda İspanyol gribi, Domuz gribi, Sars gribi ve Asya gribi salgınları, sağlık alanı başta olmak üzere finansal piyasaları da derinden sarsmıştır. Covid-19 pandemisi hem Türkiye’de hem de bütün dünyada finansal piyasalar üzerindeki yıkıcı etkisini göstermeye devam etmiştir. Bu anlamda salgının etkisini azaltabilmek için alınan birtakım tedbirler nedeniyle birçok sektör iş yapamaz hale gelmiş ve o sektörlerin hisse senetlerinin hareketlerine de yansımıştır (Daştan, 2021).

3.1.3.Covid-19 Pandemisinin Ekonomi Üzerindeki Etkisi

Ülke ekonomilerinde Covid-19 pandemisinin yaratmış olduğu tedirginlikler ve alınan tedbirlere rağmen dünyada yapmış olduğu baskılar ve bu baskıların salgının ilk dönemlerinde dünya ekonomileri ile ülke borsalarında büyük şoklar meydana getirmiştir.

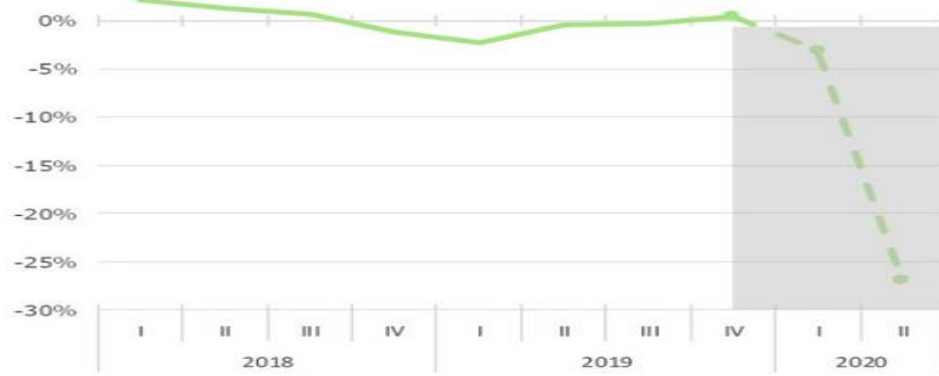
Mart 2020’de Uluslararası Para Fonu (IMF), küresel ekonominin resesyona girdiğini ve sonucun 2009 küresel finansal krizinin etkilerinden daha kötü olabileceğini açıklamıştır (Georgieva, 2020). Wagner (2020), Nisan 2020’de yayınladığı makalesinde hisse fiyatlarının, mevcut iş beklentilerinin ve gelecekteki belirsizliklerin endişeleri yansıtarak

çoktan düştüğünü ve bunun da tüketici harcamalarını düşüreceğini belirtmektedir. Aynı ay yayınlanan bir makalede Strange (2020), hükümetlerin, daha düşük faiz oranları ve mali teşvikler gibi teşvik paketleri ve işletmeler, çalışanlar ve serbest meslek sahipleri için doğrudan destek kombinasyonları yoluyla pandemi nedeni ile oluşan ekonomik şokları azaltmaya çalıştıklarını belirtmektedir. Bu anlamda, ekonomistlerin Covid-19 krizine üç aydan kısa bir süre kala, dünyanın küresel bir durgunluğa sürüklendiğine dair fikir birliğine vardıkları belirtilmektedir (Giles vd., 2020).

Covid-19 pandemisi hastalığın sebep olduğu bu sürprizin uluslararası ve yerel sermaye piyasaları üzerindeki birincil etkisi, sabit getirili piyasalar ve hisse senedi piyasalarında meydana gelen keskin fiyat düzeltmeleri ile oldukça şiddetli bir biçimde görülmüştür (World Bank Group, 2020). Ocak 2020'den itibaren bütün dünyada borsalar çökmüş; ABD, İspanya ve İtalya gibi gelişmiş önde gelen ekonomiler salgın sebebiyle ağır hasar görmüşlerdir (Pandey ve Kumari, 2021). Amerika'da 16 Mart'ta S&P500 ve Nasdaq bileşik endeksleri %12 değer kaybetmiş, aynı gün Dow Jones Sanayi ortalaması (DJIA) %12 düşüşle 124 yıllık tarihinin en kötü gününü yaşamıştır (Baek vd., 2020). Mart 2020'de ABD borsaları 10 günde 4 kez devre kesici mekanizmayı çalıştırmıştır. ABD'deki çökmeyle birlikte Asya ve Avrupa borsaları da gerilemiştir. İngiltere FTSE endeksi 12 Mart'ta %10'dan fazla değer kaybetmiş, Japonya borsası Aralık 2019'daki en yüksek seviyesinden %20 aşağıya düşmüştür. (Zhang vd., 2020). Türkiye'de BİST-100 endeksi Mart ayı boyunca yaklaşık %16,75 değer kaybetmiş, ABD'de Kara pazartesi olarak nitelendirilen 9 Mart'tan, 24 Mart'taki ilk toparlanmaya kadar değer kaybı %26,3 olarak gerçekleşmiştir. Ocak ayında 12,10 seviyesine kadar düşen CBOE-Volatilité endeksi (VIX) 16 Mart'ta 82,69 seviyesinden kapanmıştır. Bu değer, Küresel Mali Krizin yaşandığı 2008 yılında görülen en üst seviye olan 80,86 seviyesinin de üzerindedir ve pandeminin yol açtığı korku ve paniği açık bir biçimde gözler önüne sermektedir (Göçmen Yağcılar, 2021).

2020 Haziran ayında IMF'in yayına sunduğu World Economic Outlook (WEO) raporunda 2020'de küresel büyüme %-4,9 düşeceği ve 2020 yılının Nisan ayında tahmin edilen dünya ekonomik görünümü (WEO) (-%3) 1,9 puan altında kalacağı anlatılmaktadır. Raporda yer alan salgın durumuna göre, 2020 yılının ilk yarısında ekonomi üzerinde beklenenden daha kötü bir etkiye sahip olacağı öngörülmekte ve iyileşme süreci ise daha önce tahmin edilenden daha fazla gecikmeli olacağı ifade edilmektedir. 2021 yılında IMF'ye göre küresel

boyutunda büyüme oranı %5,4 düzeyinde olacağı tahmin edilen bu oran daha önce ifade edilen büyüme tahmin oranlarının 6 puan aşağısı olarak hesaplanmıştır (URL-12, 2020).



Şekil 3.5: Küresel mal ticaret değerleri, (önceki çeyreğe göre büyüme oranı, mevsimsel ayarlanan seriler) (URL-13, 2020)



Şekil 3.6: 2020 Yılı'nın ilk çeyreği için yeni verilerle ticaret değerinin gelişimi (bir önceki çeyreğe göre büyüme oranı, mevsimsel olarak ayarlanmış seriler) (URL-13, 2020)

2020 yılı ilk çeyreği Küresel mal ticareti değerleri ve gelişimi ile şekil 3.5 ve 3.6'da belirtilen UNCTAD verilerine göre, koronavirüs pandemisi bu yılın ilk çeyreğinde küresel ticaret değerlerini %3 oranında düşürdü. İstatistiksel Faaliyetleri Koordinasyon Komitesi tarafından hazırlanan rapora göre, küresel ticaretin çeyreğe göre %27 düşüş kaydetmesi öngörüldüğünde, gerilemenin ikinci çeyrekte hızlanması bekleniyor. UNCTAD'ın gelişmekte olan ekonomiler tarafından ihraç edilen birincil emtia (tarım, petrol, doğalgaz, altın, gümüş gibi) fiyat hareketlerini ölçen serbest piyasa emtia fiyat endeksi, Ocak ayı içerisinde %1,2 iken Şubat ayında %8,5 ve Mart ayında ise bu oran %20,4 olarak değer kaybetti. Düşen akaryakıt fiyatları Mart ayında %33,2 oranında gerileyerek keskin düşüşün ana nedeni olurken, mineraller, cevherler, metaller, gıda ve tarımsal hammadde fiyatları

%4'ten daha az düştü. Mart ayında emtia fiyatlarındaki %20'den fazla düşüşün olması, serbest piyasa emtia fiyat endeksi tarihinde bir rekor oldu. 2008'deki kriz ile karşılaştırıldığında, 2008 küresel mali krizi sırasında, bir önceki aya göre maksimum düşüş %18,6 olarak gerçekleşmişti (URL-13, 2020).

Küresel piyasalarda koronavirüsün aktif vaka olarak en fazla yayılan ilk 20 ülke endekslerini dikkate alındığında son 6 aylık performansları ile ülke borsalarında ortalama oran olarak %30,8 seviyelerinde düşüş yaşandı. Koronavirüs vakasının en çok görüldüğü ve daha sonra düşüşe geçtiği Çin endeksteki değer kaybı %11,9 oranında kalırken, koronavirüsten en çok ölümlerin yaşandığı İtalya'daki düşüş %38,3 oranına yaklaştı. ABD, Belçika, Almanya, Avusturya, Kanada, İspanya ve Fransa'da borsa endekslerinde düşüş %33 oranı üzerinde oldu. BİST 100 endeksinde 123 binleri ile zirveyi gördüğü dönemlerde, Covid-19 pandemisi nedeniyle son altı aylık dönemde bu oran %30,8'e geriledi (Kazan, 2020).

Ekonomiyi şekillendiren aktörlerin çoğu, mevcut SARSCoV-2'nin sebep olduğı pandeminin metaforik bir siyah kuğu (Taleb, 2007) olayı olduğunu, yani şaşırtıcı, öngörülemeyen, büyük öneme sahip ve siyasi ve ekonomik ortamı dramatik bir biçimde değiştiren ciddi sonuçları olduğunu kabul etmektedir (Winston, 2020). Covid-19 pandemisi, belirsizlikte büyük bir artışa sebep olmuştur (Baker vd., 2020). Salgının önüne geçmek için hükümetler, dünyada söz sahibi olan en büyük ekonomilerini oluşturan ölkelerde sınır seyahat kısıtlamaları, kapatma ve karantina (Public Health England, 2020; Al Jazeera, News Agencies, 2020) gibi sert önlemleri almak için uygulamaya koydular, bu da yaklaşan büyük ekonomik kriz ve ekonomide durgunluk korkularını ateşlemektedir (Buck vd., 2020). Bunun yanında, bir olumsuz etkiyi ele almak için tasarlanan politika tepkileri tipik olarak diğerini şiddetlendirir: kilitlenmeler virüsün yayılmasını oldukça yavaşlatır ancak ekonomiye zarar verirken, insanların işe geri dönmesine izin vermek ekonomiye fayda sağlar ancak daha fazla enfeksiyona yol açabilir (Strange, 2020).

Dünyada Covid-19 pandemisinin etkisi altına aldığı sektörlere bakıldığında ilk sırada olan sektörler petrol ve tarım ürünleridir. Üretim endüstrisi ise etkilenen ikinci sektördür. Üçüncü sıradaki sektörler ise finans endüstrisi, ilaç endüstrisi, sağlık, turizm, eğitim, otelcilik, havacılık, konut, emlak, bilgi teknolojisi, spor endüstrisi, AR-GE, gıda ve medya sektörlerinden oluşur (Nicola vd., 2020). Bu anlamda İmalat sektörünün muhtemelen bundan üçlü bir darbe alacağı değerlendirilmektedir (McKibbin ve Fernando, 2020).

Koronavirüs hastalığı dünyada üretimin ana üssü olarak ifade edilen Doğu Asya'ya odaklanmış ve sanayinin ana üsleri olan Almanya ve ABD'de hızla yayılmış, doğrudan tedarik kesintileri olması nedeniyle üretimi engellemektedir. Tedarik zinciri Covid-19 pandemisi nedeniyle daha az etkilenen ülkelerdeki imalat sektörlerini zarara uğratacak ülkelerin birbirlerinden gerekli duydukları ithal endüstriyel girdileri elde etmeyi daha zor ve daha pahalı hale getirecek dolayısıyla doğrudan tedarik krizlerini derinleştirecektir. Toplam talepteki makroekonomik durgunluklar sebebiyle talep kesintileri yaşanmaktadır ve tüketicilerin satın alma gecikmeleri işletmelerin yatırım gecikmelerine yol açmıştır (McKibbin ve Fernando, 2020).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Covid-19 pandemisi sebebiyle uygulanan kısıtlamalardan dolayı işletmelerin yaşadıkları sıkıntıları göz önünde bulundurularak üretimin zorunlu olduğu bazı sektörler için üretimin devam ettirilebilmesi amacıyla birtakım adımların atılması gerektiği anlaşılmıştır. Bu bir takım adımların içerisinde yer alan esnaflara kira yardımının yapılması, şirketlerin kredi ödemelerinin ileri tarihlere ertelenmesi, firmalara uygun kredi desteği verilmesi gibi bir takım kolaylıklar sağlanmıştır.

Covid-19 pandemisi ile mücadele edebilmek için T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca, OSB (organize sanayi bölgeleri) ve teknoparklar için aşağıda belirtilen önlemler alınmıştır. Bu önlemler pandeminin ekonomi üzerindeki etkilerini en aza indirmek ve sektörlerin hedefledikleri gelişmelerin üzerindeki sürdürülebilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda;

- a) 11/03/2020 tarihi itibarı ile organize sanayi bölgeleri içinde yapı ruhsatını alamayan yatırımcılara 6 ay ek süre verilmesi, 03/07/2020 tarihinden itibaren verilen ek süreler içinde de yatırımlarını tamamlayamayana 1+1 yıl uzatma verilebilmesi,
- b) KOSGEB'in girişimcilik destekleri ve proje bazlı destek programlarından yararlanan ve proje süreleri 11/03/2020 tarihinde ve sonrasında sona eren işletmelerin proje sürelerine 4 aya kadar ek süre verilmesi,
- c) KOSGEB'in geri ödemeli desteklerinden ve proje bazlı destek programlarından faydalanan işletmelerin, yapacakları taksit ödemelerinin 3 ay ertelenmesi,

ç)KOSGEB tarafından uygulama yapılan programlarda; İşletmelerin devam eden kredi ödemeleri 2020 yılı içerisindeki Nisan-Mayıs-Haziran aylarındaki kredi taksitlerini 3 ay süre ile masrafsız ertelenmesi,

d)11/03/2020 tarihinden itibaren Teknoparklar ile Araştırma ve Geliştirme ile Tasarım Merkezlerinde yürütülen Araştırma ve Geliştirme ile Tasarım faaliyetlerinin 7 aylık bir süre boyunca uzaktan sorunsuz olarak çalışabilmelerine olanak sağlanması,

e)11/10/2020'den itibaren uzaktan çalışma uygulamasının bir yıl daha uzatılması,

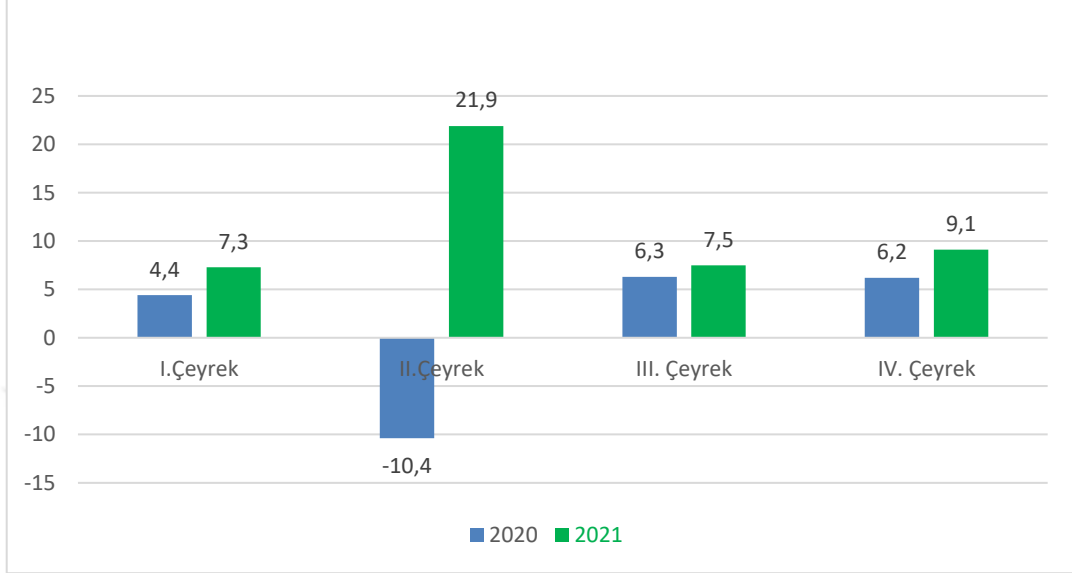
f)Teknoparklarda yer alan kuluçka firmaları ile buralarda faaliyet gösteren kafe ve restoran gibi ticari alanda faaliyet gösteren işletmelerden 2 ay boyunca kira alınmaması ve yine Teknoparklarda Ar-Ge ve Tasarım faaliyetleri yürüten firmaları için de 2 aylık kira ödemelerinin ertelenerek ödeme planlarında kolaylık yapılması amaçlanmıştır (URL-14, 2020).

Covid-19 pandemisi nedeniyle 18 Mart 2020 tarihinde kamuoyuna açıklanan ‘‘Ekonomik İstikrar Kalkanı’’ adlı ekonomi paket ile ekonomik daralmanın hafifletilmesi ve ekonomiye can suyu olabilecek 100 milyar liralık kaynağın devriye alındığı bildirilmiştir (URL-15, 2022).

Covid-19 pandemisi çalışma hayatını büyük ölçüde etkileyen, 17/04/2020 tarih ile 31102 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 7244 sayılı kanun işlemi ile tek taraflı olarak işverenlerin işçileri ücretsiz izne çıkarabilme yetkisi verilmiştir (URL-16, 2020).

2021 yılı GSYH’yi oluşturan tüm faaliyetler gözlemlendiğinde; ikinci çeyrekte bir önceki yıla göre zincirlenmiş hacim endeksi; sanayi %40,5, hizmetler %45,8, mesleki, destek hizmeti ve idari faaliyetleri %32,4, diğer hizmet faaliyetleri %32,3, kamu yönetimi, insan sağlığı, eğitim ve sosyal hizmet faaliyetleri %8,5, bilgi ve iletişim faaliyetleri %25,3, gayrimenkul faaliyetleri %3,7, inşaat %3,1 ve ormancılık, tarım ve balıkçılıkta %2,3 arttı. Sigorta ve finans faaliyetlerinde ise %22,7 azaldı (TÜİK, 2021). GSYH büyüme hızları şekil 3.7’de verilerine göre, 2020 yılının çeyrek dönemlik büyüme oranları, %4,4 büyüme, -%10,4 düşüş, %6,3 ve %6,2 büyüme ile 2020 yılı geride bırakılmıştır. 2021 yılında ise Türkiye’de

ilk çeyrekte %7,3, ikinci çeyreğinde yüzde %21,9, üçüncü çeyrekte %7,5 ve son çeyrekte de 9'1'lik büyüme oranını yakalaması ile Covid-19 pandemisine rağmen ekonomik olarak işlerin iyiye doğru gittiğini göstermektedir (TÜİK, 2022).



Şekil 3.7: GSYH büyüme hızları (TÜİK, 2022)

Türkiye’de ve dünyada Covid-19 pandemisi etkisi nedeniyle işsizlik oranları yükselmiştir. Bu nedenle TÜİK’in işsizlik oranları şekil 3.8’deki verilerine göre, 2019 yılının sonlarından itibaren mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı düşme eğilimine girdiği görülmektedir. Ancak Mart 2020 tarihlerinde Covid-19 pandemisinin ilk vakalarının görülmesinden itibaren Türkiye’de sokağa çıkma yasağı, çeşitli sektörlerde kapanma ve işten çıkarmalar nedeniyle işsizlik oranlarında artışlar yaşanmıştır. Nihayetinde bu durum 2020 yılı Temmuz ayında en yükseğe çıktığı açık şekilde görülmektedir. Ekonomik toparlanma ile insanların işlerine geri döndüğü ve Covid-19 pandemi aşısının bulunması ve yoğun aşılanma ile 2021 yılı bir önceki yıla göre işsizlik oranları değişkenlik göstererek düşüşe geçtiği yaz aylarında görülmektedir. 2020 yılın Temmuz ayında mevsim etkilerinden arındırılmamış işsizlik oranının en yüksek olduğu aydır. 2021 yılın Haziran ayında ise mevsim etkilerinden arındırılmış işsizlik oranı ile mevsim etkilerinden arındırılmamış işsizlik oranının en düşük seviyeye gördüğü ay olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 3.8: İşsizlik Oranı (%) (TÜİK, 2021)

Covid-19 pandemisi ekonomi üzerindeki etkisi nedeniyle 2020 yılı merkezi yönetim bütçe aylık gerçekleşmesine bakıldığında salgının izlerinin açıkça görülebildiği tablo 3.1’de değerlendirilebilmektedir. Bu bağlamda pandemi nedeniyle ortaya çıkan ekonomik daralmanın etkisi ve alınan ekonomik tedbir paketleri ile 2020 yılın merkezi yönetim bütçe dengesini oldukça sarsmıştır. Bu anlamda dünyada olduğu gibi Türkiye’de de özellikle dar gelirliilere nakit desteği, kira yardımı, zor durumda olan kurum ve kuruluşlara önemli oranda uygun kredi desteği sağlanmıştır.

Tablo 3.1: Merkezi yönetim bütçesi aylık gerçekleştirmeleri (URL-17, 2022)

2020 Aylar	Bütçe Giderleri	Bütçe Gelirleri	Bütçe Dengesi	Bütçe Dengesindeki Değişim % (2019’a göre)
Ocak	100.669	122.170	21.501	322,4
Şubat	93.499	86.136	-7.363	56,1
Mart	91.162	47.443	-43.719	-78,6
Nisan	108.443	65.245	-43.198	-135,8
Mayıs	85.446	68.145	-17.301	-43,5
Haziran	85.643	66.272	-19.370	-60,7
Temmuz	116.225	86.529	-29.696	-399,9
Ağustos	80.345	108.566	28.220	4.797,1
Eylül	108.580	78.916	-29.665	-67,5
Ekim	97.658	92.766	-4.892	67,2
Kasım	96.316	109.746	13.430	72,7
Aralık	138.250	97.559	-40.691	27,9

3.2. Covid-19 Pandemisinin Bilişim Sektörü Üzerindeki Etkisi

Dünyanın en güzide sektörlerin başında gelen bilişim sektörü pandemi döneminde de en önemli sektör olmayı sürdürmüştür. Önümüzdeki dönemlerinde yapılacak yatırımlarla büyümeyi sürdüren sektör, pandemi döneminde de bu gelişimini sürdürmüştür ve en az etkilenen sektörlerin başında gelmektedir.

Pandemi öncesi ve pandemi sürecinde olsun bilişim sektörü bütün sektörler için hayati bir işleve sahip olduğu görülmüştür. Sektör tarafından elde edilen etkin bir üretim sayesinde ürün ve çözümleriyle ticaretin ve sanayinin ilerlemesine, sağlık, işletme ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin kesintisiz olarak devam etmesine doğrudan katkılar sunmuş ve tüm hızıyla sunmaya devam etmektedir. Pandemi nedeniyle karantina günlerinde insanlar elektronik ortamda eğitim-öğretim görmekte ve çalışmanın dışında önemli ihtiyaçlarını, bankacılık, e-ticaret-alışverişi gibi işlemlerini karşılama noktasında yeni ve ileri teknolojik ürünler arasında sayılan dijital olanaklarla karşılama yoluna gitmişlerdir. Pandemide temel ihtiyaçlarını elektronik vasıtasıyla giderilmesine olanak sağlayan teknolojilerin ve bu olanakları sunan bilişim sektörünün önemi yadsınamaz bir gerçektir (Öndeş ve Özkan, 2021).

Ülkemizde ve dünyada meydana gelen Covid-19 pandemisinin bilişim sektörleri üzerinde ilk başlarda olumsuz bir etki bıraksa da daha sonra bilgi teknolojilerinden olan donanım, yazılım, hizmet ile iletişim teknoloji sektöründen olan donanım ve telekomünikasyon teknolojileri ürünlerine olan ihtiyaç artmıştır. Bilişim teknolojilerine olan ihtiyaç hisse senedi performanslarına yansımıştır. Özellikle Covid-19 pandemisi nedeniyle hastaneye yatırılan hastaların solunum cihazlarına olan talep, eğitimlerin dijital olanaklarla karşılanması, alışverişin online yapılması, işyerleri yerine evde uzaktan bağlanarak çalışılması ve toplantıların elektronik araçlarla yapılmaya başlanması bilişim teknoloji ürünlerine olan ihtiyacı artırmıştır.

Covid-19 pandemisi dünyada ortaya çıkması ve sarsıntı ölçütünün yüksek oranda olması sonucunda otoriteler bazı önemli tedbirler almış ancak sosyal hayata olan etkileri derin yaralara neden olmuştur. Pandemi sürecinde eğitimin elektronik ortamda devam etmesi, iletişimin kesintisiz bir biçimde yapılması teknolojiye olan bağımlılığı ve talebini artırmıştır.

BİST'in teknoloji endeksinde faaliyet gösteren ve BİST'te işlem gören bilişim sektörü endeksinde yer alan hisse senedinin değişimi şekil 3.9'da yer almıştır.



Şekil 3.9: BİST bilişim (Daştan, 2021)

Şekil 3.9'da yer alan verileri incelendiğinde, Türkiye'de pandemi nedeniyle ilk vakanın görüldüğü 11 Mart 2020 tarihinde sektör endeksi oldukça düşük seviyeyi görmüş, bu tarihten itibaren yükselmeye başlamış ve bazen düşme eğilimler gösterse de genel anlamda artmaya devam ettiği gözlemlenmiştir (Daştan, 2021).

Covid-19 pandemisinin etkisinin başladığı 2020 yılında bilişim sektöründe az da olsa düşme eğilimleri göstermiştir. Bu anlamda TÜBİSAD'ın 2020 yılına ait faaliyet raporuna göre, dünya çapında yaşanan pandemi nedeniyle BİT pazar büyüklüğü %-2,2 düşüşle yaklaşık 3,8 trilyon dolar büyüklükte olduğu gözlemlenmiştir. Türkiye'de ise aynı yılda pandemiye rağmen BİT pazar büyüklüğü küçük düşüslere rağmen yeni eklenen firmalarla beraber yaklaşık 189 milyar TL büyüklük seviyesindedir. Türkiye'de 2020 yılında mobil ve sabit genişbant veri kullanımı %50'den fazla artış göstermiştir. Bunda mobil genişbant veri trafiği artışı %56,1, mobil genişbant abone başına veri trafiği artışı %50,8 ve sabit genişbant veri trafiği artışı %58,7 oranına sahiptir. Bu anlamda elektronik haberleşme sektörü gelirleri %16, sektördeki yatırım ise %30 artış sağlamıştır.

3.3.Covid-19 Pandemisi İle İlgili Yapılan Literatür Çalışmaları

Covid-19 pandemisi tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Bu anlamda salgının küresel boyutta ülke ekonomileri ve borsalarında çökmelere, enerji krizi, sağlık krizi, tedarik zinciri krizi ve gıda krizlerine neden olmuş ayrıca insanlar üzerinde yıkıcı etkiler meydana getirmiştir. Pandeminin bu etkileri uzunca bir süre dünyada farklı bilim dallarında literatüre konu olabilecektir. Bu nedenle yapılan literatür çalışmalarında az sayılabilecek bilimsel çalışmalara konu olabilmıştır. Literatür taramasında elde edilen çalışmalar şunlardır;

Sansa (2020), yapılan çalışmada Covid-19'un pandemisinin finansal piyasalardaki etkisini 01-25 Mart 2020 tarihler arasında ABD ve Çin borsası üzerindeki etkileri ele almıştır. Bu çalışmada basit regresyon modeli kullanılarak, kabul edilen Covid-19 pandemi vakaları ile ilgili ülkelerin finans piyasaları arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Alber (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandemisinin hisse senedi piyasalarındaki etkilerini araştırmaya konu edilmiştir. 01 Mart- 10 Nisan 2020 tarihleri arasındaki dönemde en yüksek toplam vaka sayısının olduğu ABD, Çin, İtalya, Almanya, Fransa ve İspanya ülkeleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, hisse senedi piyasası getirilerinin Covid-19 pandemisi toplam vaka sayılarına daha fazla duyarlı olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca çalışmada Covid-19 pandemisi Almanya, Çin, İspanya ve Fransa ülkeleri için hisse senedi piyasası getirileri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu saptanırken, bu etkiler Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya için tespit edilmemiştir.

Covid-19 pandemi krizine farklı ülkelerde verilen yatırımcı tepkisinin farklılığından yola çıkılarak, yatırımcıların belirsizlik karşısındaki hassasiyetlerini belirleyen baskın ulusal kültürün önemli bir duyarlılık faktörü olup olmadığına dair kanıtlar sunulmuştur (Ashraf, 2020). 47 ulusal pay piyasası verileri kullanılarak, pay piyasası volatilitelerinin toplumsal güvenin ve hükümete duyulan güvenin yüksek olduğu ülkelerde Covid-19 pandemi duyurularına daha az tepki verdiği bulunmuştur (Engelhardt vd., 2020). 75 ülkede Covid-19 pandemi vaka ve ölüm sayılarındaki artışın, pay piyasası getirilerinin azalması ve volatilitenin artmasıyla sonuçlandığını bulmuştur (Erdem, 2020). Söz konusu etkiler, özgürlük endeksi yüksek olan ülkelerde daha zayıf bulunmuştur. Yönetim merkezleri sosyal güvenin daha yüksek olduğu eyaletlerde bulunan firmaların hisse senedi performanslarının Covid-19 pandemi döneminde daha iyi olduğu yönündedir (Mazumder, 2020).

Kotishwar (2020), Çalışmasına göre, 11.03.2020 - Nisan 2020 tarihler arasındaki verilerle virüsü etkileyen ABD, İtalya, İspanya, Çin, Hindistan ve Fransa altı ülkenin pozitif vaka büyümesini dikkate alarak Covid-19 virüsünün borsalar üzerindeki etkisini araştırmak için VECM modelini uygulamıştır. Buna göre, Covid-19 pandemisi için seçilen bütün ülkelerin hisse senedi endeksleri ile önemli düzeyde uzun vadeli ve negatif bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özdemir (2020), çalışmasında Covid-19 pandemisi nedeniyle BIST sektör endekslerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmasında Hatemi-J asimetrik nedensellik testi ile 12 Mart 2020- 31 Ağustos 2020 tarihleri arasında yer alan günlük verileri kullanarak incelenmeye alınmıştır. Araştırma sonucuna göre Covid-19 pandemisi döneminde teknoloji sektörü endekslerinin pozitif yönde etkilenirken mali sektörün ise negatif yönde etkilenmiştir.

Jana ve Das (2020), Yapılan çalışmada Covid-19 pandemi döneminde yatırım araçları olarak düşünülen bitcoin ve altının güvenli bir liman olup olmadığını araştırılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre altının daha güvenli bir yatırım aracı olduğunu bitcoinin ise altına göre daha zayıf bir yatırım aracı olduğunu tespit etmişler. Yapılan bir başka çalışmada ise Jabotinsky ve Sarel (2020) tarafından bitcoin gibi kripto paraların altın gibi geleneksel yatırım araçlarına göre nasıl bir yol takip ettiklerini araştırmışlardır. Ortaya çıkan çalışma sonuçlarına göre Covid-19 sürecinde de tıpkı diğer finansal krizlerindeki gibi altının güvenli bir yatırım aracı olduğunu tespit etmişler.

Keleş (2020), Yapılan çalışmada Covid-19 pandemisinin BİST 30 endeksinde bulunan hisse senetleri üzerindeki kısa dönemli etkilerini değerlendirilmiş ve ölüm, sosyal tedbir duyurularına ve vaka sayısına karşı hisse senetlerinin anlamlı negatif tepki verdiğini tespit etmişler. Verilen tepkinin otomobil, sanayi grubu ve taşımacılık hisselerinde daha fazla olduğu görülmüştür.

Topcu ve Gulal (2020) tarafından 10 Mart-30 Nisan 2020 tarihleri arasında, Covid-19 pandemisinin gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisi ile yapılan araştırmışların sonucuna göre; negatif etkinin kademeli olarak düşüşe geçtiğini, Nisan ayı ortalarına doğru giderek azaldığını görmüşlerdir.

Altumur (2021), Covid-19 pandemi süreçlerinde yaşanan olaylarda ve alınan kararlar sonucunda belirlenen tarihlerin BİST 100 endeksi üzerinde etkileri “olay çalışma yöntemi” ile araştırma yapılmıştır. Çalışmada iyileşme ortamının yatırımcılar yönünden olumlu bakılmadığı neticesine ulaşılrken, ilköğretim okullarının açılmasının yatırımcılar için olumlu bakıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sektör bazında yapılan analizde; tekstil, bilişim ve turizm sektörlerinin salgın süreci içerisinde negatif getiri olarak etkilendiği; turizm, bankacılık, teknoloji, gıda ve tekstil endekslerinin esnekliğinin yüksek; finansallar, hizmetler, sanayi ve bilişim endekslerinin esnekliğinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Ngwakwe (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandeminin Şanghai Kompozit endeksi ve Euronext 100 endeksi, Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi, S&P 500 endeksi üzerinde etkilerini incelemiş ve pandemi döneminde Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi ortalama hisse senedi değerlerinde önemli bir düşüş gerçekleştiğini ancak Şanghai Kompozit Endeksi ortalama hisse senedi değerlerinin pandemi öncesi duruma göre daha iyi düzeyde olduğunu; ayrıca, S&P 500 ve Euronext 100 Endeksleri ortalama hisse senedi değerleri arasında fazla bir fark görülmediğini ifade edilmektedir.

Baig vd., (2020), S&P500 endeksinde bulunan firmalar üzerinde kapanma ve kısıtlama uygulamalarının olumsuz etkilerini ortaya koymuşlardır.

Acar, (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 pandemisinin turizm faaliyetlerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada salgının ekonominin üzerinde uzunca bir süre ciddi bir biçimde olumsuz etkileneceğini, turizm sektörünün de nihayetinde bu olumsuz etkiden payını alacağını belirtmiştir. Aynı biçimde (Atay, 2020), salgınla beraber turizm sektöründe birçok işletme önemli miktarda gelirlerini kaybetmekte olduğunu ve birçok sektör çalışanın da işinden olduğunu ortaya çıkmıştır. (Akça, 2020) Çalışmada Covid-19 salgını etkileyen sektörlerden biri de havacılık sektörünü de ciddi bir şekilde zarara uğradığı ortaya koymuştur.

Kara, (2020) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 Pandemisi: İşgücü Üzerindeki Etkileri Ve İstihdam Tedbirleri araştırılmıştır. Covid-19 pandemisi krizinin iş gücü piyasası üzerindeki oluşan olumsuz etkilerinin azaltmak amacıyla alınan tedbirler ve bazı ülkelerdeki alınan tedbirlerle kıyaslama yapılmıştır. Araştırmanın sonucu göre hükümetler tarafından pandemi nedeniyle alınan iş gücü ve istihdam tedbirlere rağmen hanelerin gelir kayıpları, iş

gücü kayıpları, kimi sektörlerin kapanması ve kimi sektörlerde ise ciro kayıplarından dolayı olumsuz etkilenmişlerdir.



4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çalışmada, ÇKKV yöntemleri ile ÇKKV sürecine yönelik atılan adımlar açıklanmıştır. Çalışmanın amacı ve önemi, literatür çalışması, araştırma örnekleme, bulgular ve sonuç gibi başlıkları detaylandırılarak açıklanmıştır. Bulgularda Covid-19 pandemisinin BİST'in bilişim sektöründe işlem gören firmaların finansal performansları üzerindeki etkilerini detaylı bir analizle değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinde çok sayıda teknikleri içerisinde barındırdığı için oluşturulan probleme yönelik atılan adımlar açıklanarak verilmiştir. Bu teknikler sayesinde en karmaşık ve zorlu problemleri bütüncül bir yaklaşım sergileyerek nihai çözüme ulaştırabilmektedir.

Çok Kriterli Karar Verme teknikleri, kriter ve alternatif sayısı fazla olan problemlerde en iyi ya da uzlaşık çözümü elde etmek için çelişen kriterleri dengeleyerek alternatifleri sıralayabilen, gruplandırılabilen veya alternatifler arasında seçim yapılmasına yardım eden tekniklerdir. ÇKKV teknikleri, 1960'lı yıllardan beri rasyonel karar verme konusunda üzerinde çalışılan tekniklerdir. Karar verici, doğası gereği çeşitli kaynaklardan gelen farklı ve kapsamlı bilgileri yeterli ve hızlı bir şekilde değerlendirememekte ve hata yapmaya daha yakın halen gelmektedir. Bu nedenle gelişen bilgisayar programlarının da katkısıyla, karar alma sürecinde karar vericinin tercihlerini de dikkate alarak uzlaşık çözüm üretmek için matematiksel yöntemlere başvurulmaktadır. Kullanılan ÇKKV teknikleri ile karar süreci kriterlere göre modellenerek hızlı ve hatasız bir şekilde analiz edilmektedir. Günümüzde rekabet baskısı altında çalışmak zorunda kalan organizasyonlar, hızlı ve etkin karar verme sürecine sıkça ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle ÇKKV sürecine, çok geniş bir yelpazede ihtiyaç duyulmaktadır. ÇKKV teknikleri firmalar, politikacılar, ekonomistler, istatistikçiler, kuruluşlar, devletler veya büyük organizasyon yapıdaki işletmeler mikro, orta ve makro ölçeklerde kullanım alanına sahiptir. Bu bağlamda mikro ölçekte; satın alma, yatırım kararları, personel seçimi, gayrimenkul alımı, kariyer planlanması ile aile bütçesi planlanması gibi farklı alanlarında kullanımı bulunmaktadır. Orta ölçekte; firmalar ve örgüt kararları, stratejik kararları, yatırım kararları, üretim planlanması, kamu kurum veya kuruluşlarında kullanıma sahip olup, Makro ölçekte ise makroekonomik hedefler, devlet bütçesi ile ilgili aşamalar, büyük yatırımlar, özel ve kamu kuruluşlarında belirlenen stratejik öncelikleri bulunan alanlarında olduğu gibi oldukça yaygın kullanıma sahiptir (Paksoy, 2017).

4.1 Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

ÇKKV problemleri başlıklar halinde sıralanarak incelenebilmektedir. Bu başlıklardan; Seçim, Sınıflama ve Sıralama problemleridir (Vassilev vd., 2005).

a)Seçim Problemleri: Birçok alternatifin bulunduğu eşit ağırlıklara sahip bir küme içerisinde en iyi alternatifin seçilmesidir. Bu tür seçim problemlere örnek olarak; Bir proje için herhangi bir yönetici veya firma sahibinin buna uygun olarak seçeceği çalışan gösterilebilir (Turan, 2015).

b)Sınıflama Problemleri: Burada belirli kriter veya tercihlere göre alternatiflerin bulunduğu bir sınıflama problemleri ortaya çıkarılır. Burada ulaşılmak istenen amaç, bir organizasyon içerisinde aynı özelliklere sahip ve benzer davranışları gösteren alternatiflerin bir araya getirilme sürecidir. Örnek olarak herhangi bir firmada çalışanların zayıf, ortalama ve güçlü olarak performanslarının bir sınıflandırmaya tabi tutularak, çalışanların buna uygun olarak değerlendirilmesi bir sınıflama problemidir (Turan, 2015).

c)Sıralama Problemleri: Burada alternatiflerin iyiden kötüye doğru ölçümü yapılarak bir sıralamaya tabi tutulur. Örnek olarak dünyadaki üniversitelerin sıralanması buna örnek olarak gösterilebilir (Turan, 2015).

Tablo 4.1: Çok kriterli karar verme problemleri ve teknikleri (Ishizaka ve Nemery, 2013)

Seçim Problemleri	Sınıflama Problemleri	Sıralama Problemleri
AHP	AHP	AHPsort
ANP	ANP	UTADIS
MAUT / UTA	MAUT / UTA	FlowSort
MACBETH	MACBETH	ELECTE-Tri
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELECTRE I	ELECTRE III	
TOPSİS	TOPSİS	
Hedef Programlama		

4.2. Çok Kriterli Karar Verme Organları

ÇKKV organları birçok elemanı içeren çok dallı bir yapıya sahiptir. Amaçlar, hedef/amaç ilişkisi, alternatifler, çoklu nitelikler, nitelik ve kriter, karar matrisi gibi yapılara sahiptir. ÇKKV'nin çıktısı bir kararı meydana getirir. Bu süreçte, belirlenen alternatifler içerisinde seçme işlemi en iyi/en faydalı olanıyla sonuçlanır. ÇKKV organlarının yapısı şöyle sıralanabilir (Çınar, 2004). Bu organlar;

a) Amaçlar: Karar verici tarafından istenilen seviyelerde seçilen niteliklerin maksimize/minimize edilebilmesi için istenilen niteliklere sahip alternatifler tercih edilecektir. Bu anlamda niteliklerin belirleme süreci, karar vericinin ihtiyacı doğrultusunda belirlenir. Alternatif kümesi içerisinde belirlenen bir araba için karar verici; kendisine en fazla statü imajı sağlayacak olanı mı, beygir olarak en güçlü mü, konfor olarak en iyi olanı mı veya en ucuz olanı mı seçecek? Karar vericiye böyle de sorulabilir: statü imajını mı, gücü mü, konforu mu veya fiyatı mı seçecek? Bu anlamda sorulara verilecek nihai cevap "amaç"ı belirlenmesini sağlayacaktır (Zeleny, 1982).

b) Hedef/Amaç İlişkisi: Gerçekleştirilmesi istenen amaca ulaşma gayreti içerisinde önceden elde edilen değeri ve ulaşılmak istenen seviyeyi belirlenmesini sağlar. Bu anlamda karar vericinin ihtiyaç ve arzuları ile hedefleri paralel bir yapı içerisinde tanımlı yapılır. Örnek olarak "Bir depo benzinle bir arabanın gidebileceği mesafenin maksimize edilmesi" bir amaç iken, arabanın "Bir depo benzinin tüketim mesafesinin 1000 km. olarak başarılmaması", amacı referans alan ve "gidilebilecek mesafe (km.)" niteliği cinsinden ifade edilmesi bir hedef olarak belirlenmektedir (Zeleny, 1982).

c) Karar Ağırlıkları; Neredeyse bütün ÇKKV problemleri veya yöntemleri, niteliklerin göreceli önemine dair bilgiye ihtiyaç duyarlar. Göreceli önem düzeyleri çoğu bir ağırlıklar kümesi ile verilir. Nitelik adedi n olduğu durumda;

$$\underline{W}^T = (W_1, W_1, \dots, W_n) \text{ ve } \sum_{j=1}^n W_j = 1.$$

Ağırlıklar karar verici tarafından direkt atanır veya öz vektör, ağırlıklı en küçük kareler ve entropi gibi yöntemler kullanılarak hesaplanır, (Saaty, 1977) ve (Chu vd., 1979), (Hwang ve Yoon, 1981). Karar ağırlıklarına kısaca değinelim;

1-Eşit Ağırlıklı Yöntemi: Eşit ağırlıklı yöntem, karar verme problemlerinde bütün kriterlerin önem derecesinin eşit olduğu varsayılarak kriterlere eşit ağırlıklar verilerek yapılan yöntemdir (Kendir, 2021).

2- Puan Sıralama Yöntemi: Kriter ağırlıklandırma yöntemleri arasında en basiti olan puanlama yöntemi, puan ataması yaklaşımına dayanmaktadır. Örneğin, karar vericiden 1-9 arasında puanlama verilmesi istenmektedir. Puanlama yöntemi, en önemli kriterle isteğe bağlı olarak bir puan verilmesiyle başlamaktadır. Bu yöntemde en az öneme sahip olan kriterle verilen puan, oran hesaplamaları için baz alınmaktadır (Şen, 2014).

3-Tercih Yöntemi: “Trade-off Analysis” olarak bilinen yöntem direkt olarak önceliklerin belirlenmesine dayanmaktadır. Karar vericinin alternatif çiftler arasında tercih yapmasına dayanmaktadır. Bu yaklaşımda karar verici bir seferde 2 kriterle göre 2 alternatifin (A ve B denilebilir) kıyaslamasını yapar ve hangi alternatifin seçilmesi gerektiğine karar verir. Karar verici A alternatifinin B’ye veya B alternatifinin A’ya tercih edilip edilmeyeceğini veya iki alternatif arasında tercih yapıp yapılmayacağını belirlemektedir. Böyle tercihler yapılırken, çeşitli kriterlere ne kadar ağırlık atanacağı sonucu çıkarılmaktadır (Öztürk ve Batuk, 2007).

4- Karşılaştırma Yöntemleri: . İkili karşılaştırma yöntemi, sıralama ve veri tutarsızlık seviyesini hesaplamak için etkili yöntemler sağlayan ve çok sayıda kriteri ele alan Analitik Hiyerarşi Prosesini (AHP) tanıtan Saaty tarafından yaygınlaştırılmıştır (Kulokowski vd., 2014). 1977 yılında yayınlamış olduğu makalesiyle Saaty, hiyerarşi ve tutarsızlık indekslerini tanıtarak, ikili karşılaştırmanın gerçek hayatta uygulanır bir yöntem olduğunu göstermiştir (Kakiashvili vd., 2011).

d) Alternatifler; oluşturulan karar probleminde alternatifler var olan tercih seçeneklerini ifade etmektedir. Bu nedenle Problemin yapısına bağlı olarak bir veya birden fazla alternatif var olabilir. Seçimi yapılan alternatifin sıralanması ve uygulanması, büyük bir öneme sahiptir. ÇKKV tekniğinin yapısında, değerlendirmeye tabi tutulan gruplar bütündür. Niteliklere göre analiz edilip aralarındaki en iyi olanı ideal çözüm olarak ele alınmaktadır (Gök, 2015).

e) Çoklu nitelikler: Seçilen herhangi bir problem çoklu niteliklerden oluşmaktadır. Karar verici, her bir problem için alakalı nitelikleri üretmelidir. “Nitelikler” terimi, “amaçlar” veya

“kriterler” demektir. Birçok durumlarda, çok fazla adette nitelikler bulunur ve bunlar belli bir sistem içerisinde yer alan bir yapıya sahiptir. Muhtelif adette bulunan ana niteliklerin alt-nitelikleri ve onların da, alt-alt nitelikleri bulunabilir (Öztel, 2016).

f) Nitelik ve Kriter; Seçilen bir karar problemindeki alternatifleri değerlendirmeye yarayan bir ölçüt bütünüdür. Nitelikler, maliyet veya fayda yönlü olarak ortaya çıkmaktadır. Maliyet yönlü nitelikler, minimize; fayda yönlü nitelikler, maksimize edilerek en uygun çözüme ulaşmayı hedeflenmektedir. Bu bağlamda nitelikler, karar vericinin bilgi ve birikimine, tecrübelerine, değer yargılarına göre ölçümlenip; alternatifler arası seçim yapma işlemi için bir adımı temsil etmektedir. Kendi içlerinde nitelikler de, bir takım ayırım içerebilir. Bu nedenle bir temel nitelik altında birden çok öznitelik yer bulabilir. Bu özniteliklerin de etkili analiz edilmesi karar vericiye fikir verme açısından oldukça önemli değerler ifade edilmektedir (Gök, 2015).

g) Karar Matrisi; Bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi bir matris formatında ifade edilebilir. Bu şekilde edilen matrise karar matrisi denir. Bir karar matrisi D , $m \times n$ boyutundadır ve X_{ij} elemanlarından oluşur. Burada X_{ij} , i alternatif ' A_i 'nin, j . kriter X_j 'ye göre başarı değerini göstermektedir (Öztel, 2016). Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemlerinde çelişen nitelikler ışığında alternatifler arasından birini seçmek için kullanılan analiz yönteminin ilk adımını ifade etmektedir (Subaşı, 2011).

4.3.ÇKKV’de Tanımlanan Problemlerin Nihai Çözüm Adımları

ÇKKV’de tanımlanan ya da kavramsal olarak oluşturulan problemin nihai çözüm adımları sıralanmıştır. Problem Çözümün Başlangıç Aşaması, Kriter Setinin Kurulması, Alternatif Setinin Kurulması, Problemin Modelleme Aşaması, Analiz ve Değerlendirme Aşamalarından oluşmaktadır.

a) Problem Çözümün Başlangıç Aşaması; Bu ilk aşamada karar vericinin ilgilenmiş olduğu bir problemin çözümünde öncelikle bir durum tespiti yaptıktan sonra devamında nihai amacın belirlenmesi gerekmektedir (Başdar, 2018).

b) Kriter Setinin Kurulması; Karar verme aşamasında amaç ya da hedefler saptandıktan sonra kriterlerin belirlenmesi ve kriter setinin oluşturulması gelmektedir. Kriterler

alternatiflerin değerlendirilmesinde amaca ulaşmak için karar verme aşamasındaki temel bileşenler olduğu için kriterlerin belirlenmesi aşamasında titizlik ve tutarlılık gösterilmesi gerekmektedir. Karar verme problemlerinde dikkate alınan her bir kriterin problemin çözümünde ne kadar etkili olduğu bilinse de problemin çözümünde dikkate alınmayan kriterlerinde karar sürecinde dolaylı bir etkisinin olduğu unutulmamalıdır. Bununla beraber, kriterlerin karar verme sürecine ne kadar katkı sağladığının saptanması da dikkate alınması gereken bir husustur. Kriterlerin bir kısmı maliyet bir kısmı ise fayda niteliğine sahip olabilmektedir (Korkmaz, 2020).

c) Alternatif Setinin Kurulması: Karar verme sürecinde kriterler saptandıktan sonra uygun alternatiflerin belirlenme sürecine geçilmektedir. Karar verme sürecinden sonra alternatiflerin izlenebilir çıktılar oluşturması uygun amaca ya da amaçlara ulaşmada önem arz etmektedir. Belirlenen alternatiflerin karar verme sürecinin doğru amaca ya da hedeflere ulaşılabilmesi için uygun sayıda olması gerekmektedir. Karar sürecinde değerlendirilmeye alınmayan herhangi bir alternatif karar verme süreci sonunda büyük bir maliyet oluşabilmektedir. Karar verme aşamasında amaç ya da amaçlar ve alternatifler belirlendikten sonraki aşamada alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Yani bu aşama karar verme sürecinin analiz edildiği ve amaca en yakın aşamadır. Analiz sonucu kriterlerin sahip olduğu skorlar kullanılacak olan çok kriterli karar verme yöntemine ait matematiksel işlemlere tabi tutularak en uygun neticeye ulaşılmaktadır (Korkmaz, 2020).

d) Problemin Modelleme Aşaması; Bu aşama ile problemin yapısına uygun modeller oluşturulabilmek için sistemin çevresi ve amaçlar kümesini en iyi biçimde tanımlanır. Bu anlamda "Model", anahtar değişkenlerin ve bunların mantıksal (veya fiziksel) ilişkilerinin toparlanması ile oluşan, anlamlı ve etkin bir şekilde sistemin ilgili yönlerinin kapsamlı analizini sağlayacak bir yapıdır. Probleme uygun alternatif hareket tarzları üretme işlevini yerine getirebilmek için birçok model çeşitleri vardır; bunlardan basit mantıksal, matematiksel, grafik, karmaşık fiziksel gibi modellere sahiptir (Çınar, 2004).

e) Analiz ve Değerlendirme Aşamaları: Bu aşamada ise alternatifleri sıralamak için daha önceden belirlenmiş alternatif setini kullanılarak bir karar hükmüne bağlı olarak değerlendirme işlemi yapılır. Bu doğrultuda alternatifleri yorumlanmak üzere seçim işlemi yapılır. Bu işlem süreci içerisinde açık döngüsel bir süreç ise, yapılan işlem aşamaları bu noktada sona erer. Ortaya çıkan sonuç karar vericiyi tatmin etmekten uzaksa, bir başka

ifadeyle yetersiz olarak ortaya çıkarsa, elde edilen bilgileri kullanılarak gözlemlenen sonuç nedeniyle problem formülasyon aşamasına geri dönülür. Oluşan bu süreç ise kapalı döngüsel süreç olarak tanımlanır (Çınar, 2004).

4.4. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Problemlerinin Sınıflandırılması

ÇKKV, ÇNKV ve ÇAKV kavramsal olarak ayrımların, farklı yaklaşımların neticesinde teori ve çözüm yöntemlerine dönüşmesi ile ÇKKV, “Çoklu Amaçlar” , “Çoklu Nitelikler” sıfatları ile nitelendirilen bütün problemleri içine alan genel anlamda bir kavram olarak belirmiştir. Bu anlamda, "Çok Amaçlı Programlama" (Multi Objective Programming) daha çok birbirinden farklı amaçları inceler ve onları üst seviye bir amaç için girdi olarak kullanmaya çalışmazken, "Çok Nitelikli Değer/Fayda Teorisi (ÇNDT)" (Multi-Attribute Value/Utility Theory), niteliklerden üst amaçlar geliştirmeye çalışır (Zeleny, 1982).

C.L. Hwang ve K. Yoon, ÇKKV'de kavramların sahip olabilecekleri farklı özellikler ışığında Çok Kriterli Karar Verme problemlerini iki büyük kategoriye ayırmaktadırlar (Hwang ve Yoon, 1981): Bu sınıflardan birisi;

a)“Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV)” (Multiple Objective Decision Making_MODM) iken diğeri,

b)“Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV)” (Multiple Attribute Decision Making_MADM) dir.

Çoklu nitelikli karar verme (ÇNKV) problemlerinde alternatifler daha önceden belirlenmiş değildir. Bu anlamda ÇNKV modelinde karar verici, kabul edilebilir seviyedeki sayısallaştırılmış amaçlar kümesine ulaşp, çeşitli tasarım kısıtlarının etkileşimlerini göz önüne alarak en iyi alternatifi tasarlar (Hwang ve Yoon, 1981). ÇAKV problemlerinin kendine özgü bir örneği, çok amaçlı fonksiyon kullanan matematiksel programlama problemleridir. Bu problemlerin ilk örnekleri “vektör-maksimum” problemleridir (Zimmermann, 2001; Neyman, 1961).

4.4.1.Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) Yöntemleri

Çok Amaçlı Karar Verme yöntemleri matematiksel kısıtlar yardımı ile tanımlanan sınırsız sayıdaki alternatifleri içeren amaç problemleri için kullanılır. ÇAKV yöntemlerinin ortak özelliği, amaçların ölçülebilmesi ve iyi tanımlanmış kısıtların olması, en göze çarpan özelliği ise bir amaca ait hedefin tümü ile başarılabilmesi için bir veya birden fazla amacın hedeflerinin başarısını göz ardı edebilme yeteneğidir (Güneş ve Umarusman, 2003).

Tablo 4.2: Ç.A.K.V. ve Ç.N.K.V. yöntemlerinin karşılaştırılması (Hwang ve Yoon, 1981)

Karşılaştırma	Ç.A.K.V.	Ç.N.K.V.
Kriter Ögesi	Amaçlar	Nitelikler
Amaçların Tanımı	Açık	Dolaylı
Niteliklerin Tanımı	Dolaylı	Açık
Kısıtların Tanımı	Açık	Dolaylı
Alternatiflerin Sayısı	Sonsuz	Sonlu
Karar Vericinin Kontrolü	Önemli	Sınırlı
Karar Modelleme Paradigması	Süreç Odaklı	Sonuç Odaklı
İlgili Alan	Tasarım ve Araştırma	Değerlendirme ve Seçme

4.4.2.Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) Yöntemleri

ÇNKV yöntemleri sonlu sayıda birbirleri ile çelişen ve aynı ölçü birimini kullanmayan hatta bazılarının nitel değerleri olan çok sayıdaki kriterlerin genellikle ağırlıklandırılması (ağırlık katsayısı verilmesi) ile alternatiflerin seçilmesi, sıralanması, sınıflandırılması ve önceliklendirilerek değerlendirilmesi işlemidir (Hwang ve Yoon, 1981). Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV), genellikle sınırlı sayıda önceden belirlenmiş alternatifleri ve ayırık ilişkileri yani her bir kriterin diğer kriterden ayıran yönünü dikkate alarak değerlendirilmektedir (Tzeng ve Huang, 2011).

4.5.Çalışmanın Amacı ve Önemi

Günümüzde bilişim sektörü, Türkiye’de olduğu gibi dünyada da baş döndürücü bir hızla gelişmeye ve yeniliği ortaya çıkarmaya devam etmektedir. Bilişim çağı dediğimiz bu olağanüstü yeniliklerden dolayı devletler bu yöne doğru büyük bir rekabet içerine girmiş durumdadır. Bu alana kısa-orta ve uzun vadeli stratejik hamleler ile ulaşmayı amaçlanmaktadır. Ülkelerin bu yarışı özellikle küçük-büyük sermayeli şirketlerin bu alana doğru yönlendirmeye teşvik etmektedirler ve bu alanda üretilen ürünlerin GSYİH’e büyük katkılar sağlanmaktadır. Bu çalışmada, 2016-2021 döneminde BİST bilişim sektöründe işlem gören firmaların, ÇKKV tekniklerinden olan Entropi yöntemi ile kriter ağırlıklarını hesaplama işlemi yapıldıktan sonra PROMETHEE yöntemi ile Covid-19 pandemi öncesi ve pandemi sürecinde finansal performanslarının değerlendirilmeyi amaçlanmaktadır.

Gelişen, büyüyen ve her alanda ihtiyaç duyulan bilişim sektörü firmaları, bu sektöre yatırım yapmak isteyen firmalar, kredi veren kuruluşlar ve ilgi duyan yatırımcıların bu firmaların finansal performanslarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu anlamda yapılan finansal performans analizi, sektöre olan bakış açısını yansıtmaları bakımından oldukça önemlidir. Çeyrek / Yıllık veya dönem bazlı olarak finansal performanslarının ölçülmesi bu anlamda değerlidir.

4.6 Literatür Çalışması

Bilişim Sektörü, dünya ülkeleri ulusal ekonomilerine, ticaretlerine, rekabetlerine, diğer yan ve alt sektörlerle dolaylı veya doğrudan etkilemesi ile endüstri alanı başta olmak üzere tüm sektörlerde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ekonominin itici gücü olan bilişim sektörü üzerine yapılan çalışmaların az olduğu görülmüştür. Tablo 4.3’te yer alan bilişim sektörü üzerine yapılan literatür çalışmaları gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Bilişim alanında yapılan literatür çalışmaları ve kullanılan yöntemler

Çalışmanın Yazarı ve Yılı	Çalışma Alanı	Kullanılan ÇKKV Yöntemi	Uygulama Alanı veya Elde Edilen Sonuçlar
Yılmaz Türkmen ve Çağır, (2012)	Bilişim	TOPSİS	İMKB’de işlem gören bilişim firmalarının 2007-2010 dönemi finansal performans analizleri değerlendirilmiştir.

Akyüz ve Bilgiç (2016)	Bilişim	Regresyon Analizi	Çalışmada elde edilenlere göre cari oran ile aktif karlılık oranı, nakit oranı ve asit-test oranı arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Buna karşılık aktif karlılık ile kaldıraç oranı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğu görülmüştür.
Başdar, (2018)	Bilişim	ELECTRE ve TOPSIS	BİST bilişim sektöründe işlem gören firmaların 2010-2017 dönemi en iyi finansal performans sıralamaları analizlerinin değerlendirilmesi.
Yıldız, (2018)	Bilişim	VZA ve Gri İlişkisel Analiz	VZA ve Gri İlişkisel Analizi sonucunda elde edilen bulguları kıyaslama yoluyla aralarında ilişki belirlenmeye çalışılmıştır.
Doğan ve Calp, (2019)	Bilişim	Gri İlişkisel Analiz	BİST'te işlem gören bilişim sektöründeki firmalarının belirlenen finansal oranları kullanarak 2018 yılındaki firmaların performans ölçümü yapılmıştır.
Akgınel, (2019)	Bilişim	TOPSIS ve VIKOR	Çok kriterli karar verme tekniklerinden olan TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanarak firmaların performanslarının yıllara göre değişiklik gösterdiği ve kullanılan yöntemler sayesinde firmaların performanslarında farklılık yarattığı gözlenmiştir.
Yerdelen Kaygın, (2020)	Bilişim	MULTIMOORA	2015-2018 döneminde BİST bilişim sektöründe işlem gören firmaların finansal performans analizleri yapılmıştır.
Öndeş ve Özkan (2021)	Bilişim	CRITIC ve EDAS	2020 yılı pandemi yılında çeyrek bazlı olarak 3. çeyrek döneminde finansal açıdan en başarısız ESCOM, NETAS ve SMART kodlu firmalar olduğu, en iyi performans gösteren işletmenin ise INDES olduğu, onu sırasıyla PAPIL ve LINK kodlu işletmelerin takip ettiği tespit edilmiştir.
Özkan, (2021)	Bilişim	VZA	Borsa İstanbul'da işlem gören bilişim sektörü işletmelerinin etkinliklerini karşılaştırmak ve

			analiz etmektir. Sonuca göre etkin olan ve etkin olmayan işletmeler için de etkinliklerini artırabilmeleri için hedef değerler hesaplanmıştır.
Uygurtürk ve Yıldız, (2021)	Bilişim	VZA ve GİA	BİST’te işlem göre bilişim sektöründe yer alan firmaların eğitim ve performanslarının gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma sonucuna göre, VZA ve GİA yöntemlerinin sonuçları arasında bir tutarlılık tespit edilmiştir.
Arslan vd., (2021)	Bilişim	Entropi ve ARAS	Çalışmada bilişim sektörü için İstanbul ve İzmit illerinde faaliyette bulunmayı planlayan firmaların en uygun teknopark seçiminin hedeflenmiştir. Sonuca göre birinci sırada İTÜ teknopark ikincisi ise Yıldız Teknopark olarak bulunmuştur.

4.7.Çalışmada Kullanılan Yöntemler

BİST’e işlem gören bilişim sektörü firmalarının finansal performanslarının ölçümü için Entropi ve PROMETHEE yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan literatür araştırmaları incelendiğinde bu alanda birçok çalışmanın olduğu görülmüştür. Entropi yöntemi ile kriterlerin değer ağırlıkları hesaplandıktan sonra bu değerleri PROMETHEE yöntemi kullanarak Visual PROMETHEE Version 1.4.0.0 paket programıyla finansal performans sıralamaları yapılmıştır.

4.7.1.Entropi Yöntemi

Entropi yöntemi, Shannon (1949)’nun belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanan Entropi kavramı üzerine inşa edilmiştir. Bilgi (Information) teoride Entropi; ayrık olasılık dağılımı ile verilen belirsizliğin miktarının bir ölçüsüdür ki, oldukça yüksek değerlere sahip olanların belirsizliği daha fazladır (Gold ve No, 1983; Jaynes, 1957). Alternatifler için belli bir miktarda bilgileri içeren karar matrisine sahip isek, Entropi yöntemi kriterlerin önem sırasını yani ağırlık değerlerini belirlemek için kullanılabilecek bir araçtır (Hwang ve Yoon, 1981;

Nijkamp, 1975; Van Delft ve Nijkamp, 1977; Zeleny, 1974). Özetleyebileceğimiz yöntem şu şekilde ifade edilmiştir: (Wang ve Hsu, 2004; İslamoglu vd., 2015; Korkmaz, (2020) yazarlarca önemli katkılarda bulunmuştur;

m alternatifli ve n kriterli bir karar matrisi D, m x n boyutlu bir çok kriterli karar verme problemi için karar matrisi:

Birinci Adım: Karar Matrisi

$$D = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & \dots & X_j & \dots & X_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}_{m \times n} \quad (1)$$

Burada gösterilen x_{ij} : i. alternatifin j. kriterine göre başarı değeridir. $i=1,2,3,4,\dots,m$ ve $j=1,2,3,4,\dots,n$.

İkinci adım; Normalizasyon İşlemi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{p=1}^m x_{pj}}, i = 1,2,3,4, \dots, m \text{ ve } j = 1,2,3,4, \dots, n \quad (2)$$

Formülü ile; $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ normalleştirilmiş karar matrisi elde edilir.

Üçüncü Adım; Entropi Değeri Formülü

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij}, \quad j = 1,2,3,4, \dots, n. \quad (3)$$

Formülü ile Entropi değeri bulunur. Burada asıl anlaşılan Formülde görüldüğü üzere e_j değeri, j. kriterin belirsizlik ölçüsü ya da Entropi değerinin bulunuşu gösterilmiştir. Burada

ikinci adımında yer alan k , $0 \leq e_j \leq 1$ ifadesini sağlayan sabit bir sayıdır ve $k = \frac{1}{\ln m}$ formülü ile bulunur. k entropi katsayısı, r_{ij} normalize edilmiş değerler ve e_j Entropi değerlerinin gösterilmiş halidir.

Dördüncü Adım: Farklılaşma Derecesi Formülü

Entropi değeri bulduktan sonra Entropi değeri ile farklılaşma derecesi formülü d_j değerini tüm kriterler için oluşturulabilir. Bu bağlamda d_j değerlerini yüksek olması kriterin önemi yüksek demektir.

$$d_j = 1 - e_j, \quad j = 1, 2, 3, 4, \dots, n \quad (4)$$

Buradan;

Beşinci Adım: Ağırlıkların Değerlerinin Hesaplama Formülü

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{p=1}^n d_p}, \quad j = 1, 2, 3, 4, \dots, n \quad (5)$$

Nihai olarak Yukarıda belirtilen Ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılan formüle gösterilerek, burada W_j değeri j . kriterin ağırlığıdır ve $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ 'dir.

4.7.2. PROMETHEE Yöntemi

1982 senesinde Brans ve Vincke (1985); Brans ve Mareschal ve Vincke (1986)'nin geliştirmiş olduğu PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi çok ölçülü bir öncelik belirleme yöntemidir. Önceliklendirme problemlerinin çözümünde tercih edilen bu yöntemin geliştirilmesi, literatürde bulunan ölçeklendirme metotlarının uygulamadaki zorluklarından kaynaklanmıştır. PROMETHEE yöntemi çeşitli tedarik zinciri yönetimi problemlerinde kullanılmıştır. Aşağıda ifade edilen bu yöntem yedi aşamalı bir adımdan oluşmaktadır. (Dağdeviren ve Eraslan, 2008). İlk versiyonu olan PROMETHEE I sadece kısmi sıralama yapılabilirken, PROMETHEE II versiyonu ise alternatifler arasında tam anlamıyla sıralama yapılabilir (Korkmaz, 2020). PROMETHEE yöntemi yedi aşamalı adımlardan oluşmaktadır; (Araz vd., 2006; Araz ve Özkarahan, 2007; Albadvi vd., 2007; Ballı vd., 2007; Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Yaralıoğlu, 2010; Soba, 2012; Uzun, 2015; Akpınar, 2017;

Korkmaz, 2020) bu yazarlar tarafından yöntemin geliştirilmesine önemli katkıda bulunmuşlar;

Birinci Adım: Alternatif ve Kriter Ağırlıklarının Bulunması Formülü

$W=(W_1, W_2, W_3, ..., W_k)$ ağırlıkları ile k kriter $x=(f_1, f_2, f_3, ..., f_k)$ tarafından değerlendirilen alternatiflere, $A=(a,b,c,...)$ ilişkin veri matrisi, aşağıdaki tabloda verilen şekilde oluşturulmuştur.

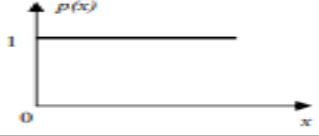
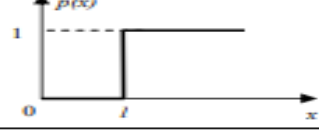
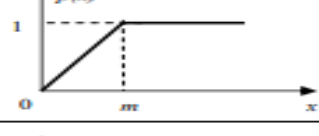
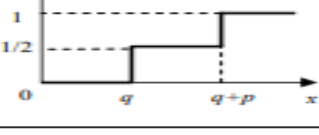
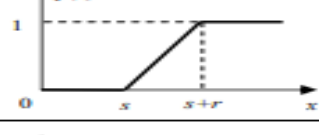
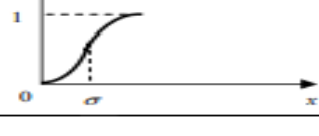
Tablo 4.4: Veri matrisi (Dağdeviren ve Eraslan, 2008)

Kriter	a	b	c	-----	w
f_1	$f_1(a)$	$f_1(b)$	$f_1(c)$	-----	W_1
f_2	$f_2(a)$	$f_2(b)$	$f_2(c)$	-----	W_2
.....				-----	W_3
f_k	$f_k(a)$	$f_k(b)$	$f_k(c)$	-----	W_4

İkinci Adım: Kriterlerin her biri için tercih fonksiyonlarının gösterimi

Kriterler için tercih fonksiyonları tanımlanarak yöntemin uygulanma sırasında kullanılacak 6 farklı tercih fonksiyonu gösterilmiştir.

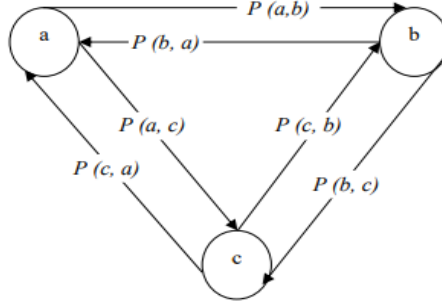
Tablo 4.5: Tercih fonksiyonları (Dağdeviren ve Eraslan, 2008)

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, $p(x)$
Birinci Tip (olağan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q + p \\ 1, & x > q + p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Linear)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s < x \leq s+r \\ 1, & x > s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x > 0 \end{cases}$	

Üçüncü Adım: Ortak Tercih Fonksiyonun Belirlenmesi

Tercih fonksiyonlarının esas alınmasıyla alternatif çiftlerinin ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi gerçekleştirilir. Şekil 4.1’de belirtilen Alternatifler için oluşturulmuş ortak fonksiyonlarının şekilsel ifadesi gösterilmiştir. a ve b alternatiflerin ortak tercih fonksiyonu aşağıdaki formül yoluyla elde edilir.

$$f(a, b) = \begin{cases} 0, & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)], & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (1)$$



Şekil 4.1: Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi (Dağdeviren ve Eraslan, 2008)

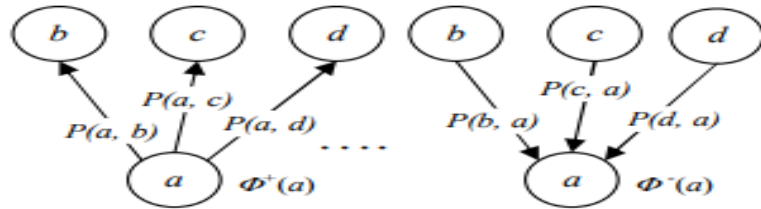
Dördüncü Adım: Tercih İndekslerinin Belirlenmesi

Ortak tercih fonksiyonlarından hareketle her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. W_i , ($i=1,2,3,4,...k$) ağırlıklarına sahip olan k kriter tarafından değerlendirilen a ve b alternatiflerinin tercih indeksi Eş. (2) ile hesaplanır.

$$\pi(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \times p_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (2)$$

Beşinci Adım: Pozitif ve Negatif Üstünlüklerinin Belirlenmesi

Alternatifler için pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükler belirlenir. a alternatifi için pozitif ve negatif üstünlükleri aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 4.2: Üstünlüklerin belirlenme şeması (Dağdeviren ve Eraslan, 2008)

$$\Phi^+(a) = \sum \pi(a, x) \quad x = (b, c, d, \dots) \quad (3), \text{ Pozitif Üstünlük}$$

$$\Phi^-(a) = \sum \pi(x, a) \quad x = (b, c, d, \dots) \quad (4), \text{ Negatif Üstünlük}$$

Altıncı Adım: Kısmi Önceliklerinin Oluşturulması

PROMETHEE I ile kısmi önceliklerin belirlenmesiyle alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirinden farksız olan alternatiflerin ve birbirleriyle karşılaştırılamayacak olan alternatiflerin oluşturulmasını sağlar. a ve b gibi iki alternatif için kısmi önceliklerin belirlenmesinde aşağıda sıralama halinde verilen durumlar söz konusudur.

1)Aşağıda yer alan koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (5)$$

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (6)$$

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (7)$$

y) Aşağıda verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır.

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (8)$$

2) Aşağıda yer alan koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılamaz.

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) > \emptyset^-(b) \quad (9)$$

$$\bullet \quad \emptyset^+(a) < \emptyset^+(b) \quad ve \quad \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (10)$$

Yedinci Adım: Nihai Önceliklerin Sıralanması

PROMETHEE II ile alternatifler için nihai öncelikler aşağıdaki gibi hesaplanır. Hesaplanan tam öncelik değerleri ile tüm alternatifler aynı düzlemde değerlendirerek tam sıralama oluşturulur.

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a) \quad (11)$$

a ve b gibi iki alternatif için hesaplanan tam öncelik değerine bağlı olarak aşağıda verilen kararlar alınır.

$\emptyset(a) > \emptyset(b)$ ise, a alternatifi daha üstündür,

$\emptyset(a) = \emptyset(b)$ ise, a ve b alternatifleri farksızdır.

4.7.2.1.PROMETHEE Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

PROMETHEE yönteminin avantajları;

- a)Yöntemin önemli bir avantajı yapılan bir uygulamada ortaya çıkan etkin sonuçların vermesi ve karar verme konusunda diğer yöntemlerle kıyasla sahip olduğu sürecin daha kolay olmasıdır (Akkaya ve Demireli, 2010).
- b) Bu yöntemin ayırt edici özelliklerinden birisi, farklı değerlendirme ölçütleri için alternatifleri kıyaslamada farklı fonksiyon tiplerinin seçilebilmesidir (Özdağoğlu, 2013).
- c) Bu yöntem Karar verme süreci içerisinde karar vericiye ağırlık puanlarını istediğinde değiştirebilme imkânı sunması, yöntemin en önemli avantajlardan biridir (Soba, 2012).
- ç) PROMETHEE yöntemi, diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre öne çıkmaktadır. Bunun en önemli sebebi, karar vericiye tercih fonksiyonlarına dayanarak alternatiflerin kriter bazında ikili karşılaştırılmasında kolaylık sağlamasından kaynaklanıyor. Böylece karar verici, ağırlıkları belirleyerek ve tercih fonksiyonlarına dayalı olarak tercihlerini basit bir biçimde tespit edilebilmektedir (Genç, 2013).
- d) Yöntemin bir diğer belirleyici noktası ise, problemde bulunan değerlendirme ölçütlerinin birçoğunun mümkün olduğunca yüksek, bazı değerlendirme ölçütlerinin olabildiğince küçük olması istenen bir durumu ifade ettiğinde, bu zıt

yapıda yer alan ölçütlerin bu yöntemde bir arada incelenebilmesidir (Özdağoglu, 2013).

- e) Çok kriterli karar verme yöntemlerinin birçoğunda olduğu gibi, değerlendirme ölçütlerinin ölçü birimlerinin farklı olması yapılan karşılaştırmalarda herhangi bir sorun yaratmamaktadır (Özdağoglu, 2013).

PROMETHEE yönteminin Dezavantajları;

- a) Yöntemde girdi olarak kullanılmaya çalışılan veriler karar vericinin düşünce ve deneyimler neticesinde oluşmaktadır. Bu nedenle sübjektif veriler yanlış yorumlamalara sebep olabilir (Yılmaz, 2017).
- b) Sübjektife olarak kriterlerin (konforlu, güvenli, pahalı vs.) sayısal olarak modellenmesi oldukça zor bir durumdur. Bu bağlamda kesin olmayan böyle kriterlerin kullanılması PROMETHEE yönetiminde karmaşık bir zorluğa sebep olmaktadır. Bunun için sübjektif kriterler sadece bulanıklaştırma yapıldıktan sonra PROMETHEE’de kullanılabilir. Bulanık veriler ile çalışmak daha fazla esneklik sağlar. Bununla beraber bulanık veriler ile değerlendirme yapılarak uygulamadaki karmaşıklıkların ve zorlukların ortadan kaldırılması mümkündür (Gelashvili, 2019).
- c) Verilerle yapılan çalışmada belirli bir süre geçtikten sonra verilerin üzerinde hesaplamalar yapılırken bilgi kaybı yaşanabilir (Yılmaz, 2017).

4.8.Entropi ve PROMETHEE Yöntemleri İle Yapılan Çalışmalar

Çok kriterli karar vermede birçok yöntemler mevcuttur çalışmamızda kullandığımız Entropi ve PROMETHEE yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Bu yöntemlerle yapılan çalışmaların literatür özetleri hazırlanarak tablo 4.6 ve 4.7’de gösterilmiştir.

4.8.1.Entropi Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar

Entropi yöntemi ile yapılan uluslar ve uluslararası çalışmalar yapılmıştır. Tablo 4.6’da verilen literatür taramasında güncel çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 4.6: Entropi yöntemi ile yapılan çalışmalar

Yazar, Yıl	Uygulama Alanı
(Karaatlı vd., 2016)	Otomotiv alanında işlem yapan firmalarının performans değerlemesi analizi yapılmıştır.
(Ömürbek ve Balcı, 2017)	Avrupa birliğinde bulunan ülkeleri ile Türkiye’nin havayolu taşımacılığının değerlendirilmesi yapılmıştır.
(Öztel vd., 2018)	Enerji sektöründe kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü.
(Korkmaz, 2020)	Lojistik 4.0 sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın finansal performans ölçümü.
(Yılmaz ve Yakut, 2021)	Borsa İstanbul’da 2009-2018 yılları arasında işlem gören 22 bankanın finansal performansının ölçümü gerçekleştirilmiştir.
(Özdemir ve Kılıçarslan, 2021)	Hayat ve Emeklilik şirketlerinin finansal performansları ölçümü.
(Karadağ, 2021)	BİST’te işlem gören mevduat bankalarının IMF finansal sağlamlık açısından sıralanması yapılmıştır.
(Ecemiş vd., 2021)	Türkiye Futbol Federasyonunun 2018-2019 sezonun süper liginde mücadelede bulunan futbol takımlarının müsabaka performanslarının ölçümü yapılmıştır.
(Şener ve Koltan Yılmaz, 2021)	Legatum Refah Endeksinde bulunan 12 refah göstergesi ve 2019 yılındaki 167 ülkenin güncel verilerle refah düzeylerinin karşılaştırarak değerlendirilmiştir.
(Topal, 2021)	Forbesin 500 listesine girerek sıralamada ilk 40’ta bulunan, 2019 yılında 10 elektrik üretim firmalarının finansal performans ölçümü analizi yapılmıştır.

4.8.2.PROMETHEE Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar

PROMETHEE yöntemi ile yapılan ulusal ve uluslararası literatür çalışmaları mevcuttur. Özellikle tablo 4.7’de yer alan güncel çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 4.7: PROMETHEE yöntemi ile yapılan çalışmalar

Yazar, Yıl	Uygulama Alanı
(Öz ve Tükenmez, 2020)	Uluslararası kredi derecelendirme kuruluşları, fon ihtiyacı olan ülkelerin ihtiyaç duydukları fona erişmelerine ilişkin karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılmıştır.
(Turgut vd., 2020)	Akıllı saat ürünün fiyatı, akıllı cihazla uyumluluk, aktivite takibi, batarya ömrü ve ağ bağlantısı özellikleri kriterlerine göre belirlenerek değerlendirilmesi
(Ferek ve Poyraz, 2021)	BIST’te faaliyet gösteren Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı firmalarının Finansal performanslarının Karşılaştırılması
(Akbulut ve Şenol, 2021)	Borsa İstanbul’da Gıda, İçecek ve Tütün sektöründe yer alan firmaların 2015-2020 döneminde firma getiri üzerindeki değişkenlerin ölçümü yapılmıştır.
(Aslan ve Bağ, 2021)	Burs verilecek öğrencilerin daha kolay belirlenmesi için seçilen kriterler çerçevesinde probleminin ölçümü
(Sezgin ve Yurtlu, 2021)	Booking.com internet adresinde İstanbul otelleri listesinde üst sıralarda faaliyet gösteren tesislerden ilk yedi alternatif otellerin seçimi
Çilek ve Karavardar, (2021)	Karadeniz bölgesinde yer alan şehirlerin bankacılık performansları değerlendirilmiştir.
(Kurt vd., 2021)	Borsa İstanbul (BIST) hisselerinin pandemi dönemi ve öncesi Türkiye kâğıt ürünleri, orman ürünleri ve mobilya sektörlerinde yer alan on beş işletmenin finansal performanslarının ölçümü
(Ekin ve Okutkan, 2021)	Kırtasiye ürünleri üreten bir fabrikaya ilişkin Kuruluş yeri seçim kararları, üretim yapan firmaların başarı, performans ve karlılıklarına etkisinin ölçümü
Öztürk, (2022)	Kamu kurumlarında yönetici pozisyonlarının değerlendirilmeyi amaçlanmıştır.

4.9.Araştırmanın Önemi

Bilişim sektörü firmalarının son zamanlarda giderek önemli bir noktaya doğru ilerlediği ve bu durumda tüm endüstri ve sosyal alanlara da yansıdığı görülmüştür. Bu bağlamda bilgi ve

iletişim sektörünün Türkiye’de ve dünyada ekonomi üzerinde lokomotif görevini yerine getirdiği ve bu durum bilgi toplumuna geçişin temeli olarak görölmüştür.

Bu alışmada Covid-19 pandemisinin bilişim sektörünün etkisi üzerine incelenmiş, sektörlerin 2016-2021 dönemindeki finansal performansları ölçölmesi bakımından önemli bir çalışma olmuştur. Covid-19 pandemisinin dünyada yaratmış olduğu tehditler ve yol açtığı etkiler ile sonuçları itibari ile büyük bir yıkım yaşanmasına neden olmuştur. Bu nedenle çalışmada, bilişim sektörünün finansal performanslarının özellikle Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılı ile pandeminin etkisinin devam ettiği 2021 yılının diğer yıllarla kıyaslaması yapılarak geniş çerçeveden değerlendirilmiştir.

4.10.Araştırma Yöntemi

Araştırmada BIST bilişim sektöründe faaliyette bulunan firmaların 2016, 2017 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarındaki verilerle finansal performansları hesaplanmıştır. ÇKKV tekniği olan Entropi Yöntemiyle ağırlıklarının hesaplama işlemleri yapıldıktan sonra PROMETHEE yöntemi kullanılarak finansal performans sıralamaları yapılmıştır. Firmaların finansal oranlarının değerleri Fin Net veri tabanlarına erişim sağlanarak elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda kullanılacak olan finansal performans ölçüm kriterleri, günümüzde en çok kullanılan ölçüm oranları olarak görölmektedir. Firmaların sahip olduğu kaynakları ne şekilde değerlendirdiği ve yapmış olduğu finansal performans ölçümü sayesinde anlaşılmaktadır. Tablo 4.8’de yer alan finansal performans ölçümünde kullanılan oranlar ile kısıtlamalar, kriterler, açıklamalar, ideal değer ile maksimum ve minimum değerleri gösterilmektedir.

Tablo 4.8: Bilişim sektörü firmalarının finansal performans kriterleri ve kapsamı (Apan vd., 2015)

Gruplama	Kod	Kriterler	Açıklama	İdeal Değer	Optimum
Likidite Oranları	K1	Cari Oran (%)	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	1,75'e uzaklık	Minimum
	K2	Likidite Oranı (%)	(Dönen Varlıklar-Stoklar)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	1,00'a uzaklık	Minimum
	K3	Nakit Oran (%)	(Hazır Değerler + Menkul Değerler)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	0,20'ye uzaklık	Minimum
Finansal Yapı Oranları	K4	Finansal Kaldıraç Oranı (%)	Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktifler	0,60'a uzaklık	Minimum
	K5	Yatırım Oranı (%)	Duran Varlıklar/Devamlı Sermaye	-	Maksimum
	K6	Borçlanma Katsayısı	Toplam Borç/Özkaynaklar	-	Minimum
Varlık-Sermaye Yapı Oranları	K7	Dönen Varlık/Aktif Oranı (%)	Dönen Varlıklar/Aktif Toplamı	0,35'e uzaklık	Minimum
	K8	Duran Varlık/Aktif Oranı (%)	Duran Varlıklar/Aktif Toplamı	0,65'e uzaklık	Minimum
	K9	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak/Pasif Oranı (%)	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/Toplam Pasifler	-	Minimum
	K10	Uzun Vadeli Yabancı Kaynak/Pasif Oranı (%)	Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/Toplam Pasifler	-	Maksimum
	K11	Özkaynak/Pasif Oranı (%)	Özkaynaklar/Toplam Pasifler	-	Maksimum
Faaliyet Oranları	K12	Aktif Devir Hızı (%)	Net Satışlar/Toplam Aktifler	-	Maksimum
	K13	Özkaynak Devir Hızı (%)	Net Satışlar/Özkaynaklar	-	Maksimum
	K14	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (%)	Net Satışlar/Net Çalışma Sermayesi	-	Maksimum
Karlılık Oranları	K15	Aktif Karlılığı (%)	Net Kar/Toplam Aktifler	-	Maksimum
	K16	Özkaynak Karlılığı (%)	Net Kar/Özkaynaklar	-	Maksimum

4.11. Araştırma Örneklemi

Araştırmada 2016-2021 döneminde BİST'in bilişim sektöründe işlem gören 26 firmayı incelenmeye alınmıştır. Yapılan incelemelerde bu firmalardan verilerin tam olan 13 firmayı araştırmaya dahil edilmiştir. Bu nedenle verileri tam olan 13 bilişimi şirketi üzerinden bir araştırma örnekleme kurulmuştur. Tablo 4.9'da yer alan verilerin, BIST'te faaliyet gösteren ve araştırmada kullanılan firmaların adları ve kodları gösterilmiştir.

Tablo 4.9: BİST’te işlem gören bilişim sektörü firmaları (URL-19, 2022)

Sayı	BİST Kodu	İşletme Adı
1	ARDYZ	ARD Grup Bilişim Teknolojileri A.Ş.
2	ARENA	Arena Bilgisayar Sanayi ve Ticaret A.Ş.
3	ARMDA	Armada Bilgisayar Sistemleri Sanayi ve Tic. A.Ş.
4	DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret A.Ş.
5	DGATE	Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş.
6	ESCOM	Escort Teknoloji Yatırım A.Ş.
7	FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş.
8	INDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri Mühendislik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
9	KFEIN	Kafein Yazılım Hizmetleri Ticaret A.Ş.
10	LINK	Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Tic. A.Ş.
11	LOGO	Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
12	PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
13	SMART	Smartiks Yazılım A.Ş.

Tablo 4.9’da yer alan araştırma örneklemini, BİST’in bilişim sektöründe işlem gören firmalardan oluşmaktadır. Bu firmaların kurumsal yönetimin şeffaflık, adillik, sorumluluk ve hesap verilebilirlik ilkelerinden yola çıkarak firmalar hakkında gerekli detay bilgilendirmeler verilmektedir.

5. BULGULAR

Aynı yapıdaki firmalarının finansal performans ölçümü için kullanılan kriterler, yapılan literatür çalışmalarda sıklıkla kullanılan oranlardır. Bu anlamda yapılan çalışmalarda aynı yapıdaki firmaların farklı finansal oranların kullanıldığı ve ölçümün sonucu da buna göre değişebildiği görülmüştür. Aynı yapıdaki firmaların finansal performans ölçümü için yıl içindeki çeyrek bazlı dönemlere, yıllara göre, kullanılan farklı finansal oranlara göre veya yıllar arasındaki ortalamaya göre değişebildiği bununla ilgili yapılan literatür çalışmalara ulaşılmıştır. Genel anlamda aynı dönem ve yapıdaki firmaların finansal performans ölçümünde kullanılan benzer kriterlerin finansal performans sıralanmasında çok fazla değişmediği ve benzer sonuçların verilebildiği gözlemlenmiştir.

Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılı ile 2021 yılında bilişim sektörü üzerindeki etkisini ölçmek için yapılan finansal performans değerlendirmelerinde bir önceki döneme göre düşüş yaşayan ve yükselen firmalar olduğu görülmüştür. Pandemiden bir önceki dönemlerde finansal performansları yükselen firmaların genel anlamda pandeminin etkisinin en aza indirip bunu fırsata çevirdiği söylenilebilir. Bu anlamda 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisi nedeniyle firmaların finansal performans değerlerini şekiller yardımıyla 2016-2021 dönemi ile kıyaslanarak detaylı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmede firmaların bu krizden dolayı ve doğrudan etkilenmiş olabileceğini gösterebilmektedir.

Çalışmamızdaki alternatiflerin ağırlık değerleri bulmak için çok kriterli karar verme yöntemi olan Entropi yöntemi kullanılmıştır. Sayısallaştırılmış kriterler olan finansal oranlar kullanılarak, finansal değerlere ait karar matrisi oluşturularak normalize edildikten sonra normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulmuştur. Entropi yöntemi kullanılarak 2016-2021 döneminde her bir kriter için Entropi ağırlıklandırma değerleri hesaplanmıştır. Kriterlerin önem sıralamasını belirlemede ise PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Firmanın 2016-2021 dönemine ait karar matrisi oluşturulurken firmalar alternatifleri, finansal oranlar ise kriterleri oluşturmuştur. Değerler hesaplanırken Visual PROMETHEE version 1.4.0.0 paket programı yardımıyla elde edilen değerler kendi aralarında önem değerlerine göre sıralamaya tabi tutulmuştur. Burada bilişim sektöründen oluşan 13 firmayı dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu 13 firmadan alternatif setini oluştururken kriter seti ise 16 finansal oran olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.1: Ağırlıklandırma için firmaların 2021 yılı kriterlerine ait finansal değerler

Firma/ Kriter	Cari Oran (%)	Dönen Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Likit Oran (%)	Nakit Oran (%)	Aktif Karlılık (ROA) (%)	Özsermaye Karlılığı (ROE) (%)	Duran Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Borçlanma Katsayısı (%)	Aktif Devir Hızı (%)	Yatırım Oranı (%)	Finansal Kaldıraç Oranı (%)	Kısa Vadeli Yabancı.Kay./ Pasif Oranı	Uzun Vadeli Yabancı Kay../ Pasif Oranı (%)	Özkaynak / Pasif Oranı (%)	Özkaynak Devir Hızı (%)	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (%)
ARDYZ	5,5300	51,8000	5,3300	189,3100	54,4600	60,7200	48,2000	11,2500	1,0000	56,4700	0,1011	0,0936	0,0075	0,8989	0,8567	1,8145
ARENA	1,2600	93,5900	0,9400	16,7700	2,3800	9,6000	6,4100	387,1900	2,1500	6,5100	0,7947	0,7435	0,0512	0,2053	7,4535	7,9525
ARMDA	1,7100	99,3500	1,4600	5,8200	-0,6900	-3,5000	0,6500	412,9400	1,8800	11,9400	0,8020	0,5804	0,2216	0,1980	7,3927	3,5428
DGATE	1,6400	98,1200	1,2100	6,4300	5,6200	20,4800	1,8800	215,7400	3,4000	14,0600	0,6029	0,5984	0,0045	0,3971	7,8981	8,1935
DESPC	1,5300	98,9500	1,1800	1,4500	12,3200	35,0600	1,0500	185,8000	2,2900	12,0800	0,6501	0,6461	0,0040	0,3499	5,5478	5,6528
ESCOM	2,8600	4,0500	2,6700	48,7700	69,1600	70,6500	95,9500	1,5100	0,0000	-0,9200	0,0149	0,0142	0,0007	0,9851	0,0010	0,0368
FONET	2,7200	30,0800	2,6800	59,2300	25,0600	33,0800	69,9200	44,5100	0,5700	24,4400	0,3080	0,1108	0,1972	0,6920	0,6471	2,3562
INDES	1,1700	98,3700	0,9800	35,8700	7,3200	53,5900	1,6300	617,9500	2,3800	792,7500	0,8428	0,8401	0,0016	0,1572	11,9782	13,1145
KFEIN	1,5000	49,2900	1,4400	26,4400	2,3600	4,5000	50,7100	71,8500	0,8400	21,9500	0,8428	0,8401	0,0027	0,1572	0,2425	0,2655
LINK	7,6400	81,7500	7,6200	682,9900	39,8400	46,3000	18,2500	18,4100	0,3400	67,0700	0,1555	0,1070	0,0485	0,8445	0,3253	0,3866
LOGO	1,0700	44,0500	1,0600	58,3900	18,2200	41,9600	55,9500	128,2800	0,5300	28,6200	0,5389	0,4106	0,1283	0,4611	0,9199	14,1687
PKART	2,0600	83,5900	1,5100	91,7400	15,4500	25,0000	16,4100	74,8600	2,8400	68,4900	0,4281	0,4053	0,0228	0,5719	4,0834	5,4236
SMART	1,3800	28,7500	1,3800	26,8700	4,3700	5,6900	71,2500	35,3900	0,4200	6,0500	0,2614	0,2087	0,0528	0,7386	0,5278	4,9434

Tablo 5.1’de yer alan ve BİST’te işlem gören bilişim sektöründeki firmalarının alternatif setini oluştururken firmaların finansal değerleri ise kriter setini sağlamaktadır. Bu bağlamda firmaların 2021 yılı için esas alınan kriterlere ve finansal değerlere ait karar matrisi oluşturduktan sonra bu değerleri normalize edilerek elde edilen karar matrisi tablo 5.2’de gösterilmiştir.

Tablo 5.2: Firmaların 2021 yılı için belirlenen kriterlere ait normalleştirilmiş karar matrisi

Firma / Kriter	Cari Oran (%)	Dönen Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Likit Oran (%)	Nakit Oran (%)	Aktif Karlılık (ROA) (%)	Özsermaye Karlılığı (ROE) (%)	Duran Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Borçlanma Katsayısı (%)	Aktif Devir Hızı (%)	Yatırım Oranı (%)	Finansal Kaldıraç Oranı (%)	Kısa Vadeli Yabancı.Kay./ Pasif Oranı	Uzun Vadeli Yabancı Kay./ Pasif Oranı (%)	Özkaynak / Pasif Oranı (%)	Özkaynak Devir Hızı (%)	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (%)
ARDYZ	0,136	0,060	0,136	0,097	0,138	0,126	0,094	0,045	0,062	0,072	0,132	0,033	0,052	0,127	0,049	0,048
ARENA	0,062	0,109	0,053	0,060	0,046	0,041	0,045	0,121	0,102	0,063	0,053	0,117	0,074	0,037	0,114	0,100
ARMDA	0,052	0,116	0,061	0,058	0,041	0,019	0,038	0,126	0,093	0,064	0,054	0,096	0,160	0,036	0,113	0,063
DGATE	0,054	0,114	0,056	0,058	0,052	0,059	0,040	0,086	0,146	0,064	0,034	0,099	0,050	0,062	0,118	0,102
DESPC	0,056	0,115	0,056	0,057	0,064	0,084	0,039	0,080	0,107	0,064	0,025	0,105	0,050	0,056	0,095	0,081
ESCOM	0,076	0,004	0,085	0,067	0,164	0,143	0,150	0,043	0,027	0,061	0,149	0,023	0,048	0,139	0,041	0,033
FONET	0,073	0,034	0,085	0,069	0,086	0,080	0,119	0,052	0,047	0,066	0,092	0,036	0,148	0,100	0,047	0,053
INDES	0,064	0,115	0,053	0,064	0,055	0,115	0,039	0,168	0,110	0,205	0,062	0,130	0,049	0,031	0,158	0,143
KFEIN	0,057	0,057	0,061	0,062	0,046	0,033	0,097	0,057	0,056	0,065	0,062	0,130	0,049	0,031	0,043	0,035
LINK	0,184	0,095	0,181	0,201	0,113	0,102	0,059	0,046	0,038	0,074	0,121	0,035	0,073	0,120	0,044	0,036
LOGO	0,067	0,051	0,053	0,069	0,074	0,095	0,103	0,069	0,045	0,067	0,046	0,074	0,113	0,070	0,050	0,152
PKART	0,058	0,097	0,062	0,076	0,069	0,067	0,057	0,058	0,126	0,074	0,068	0,074	0,060	0,085	0,081	0,079
SMART	0,060	0,033	0,059	0,062	0,050	0,035	0,121	0,050	0,041	0,063	0,101	0,048	0,075	0,106	0,046	0,075

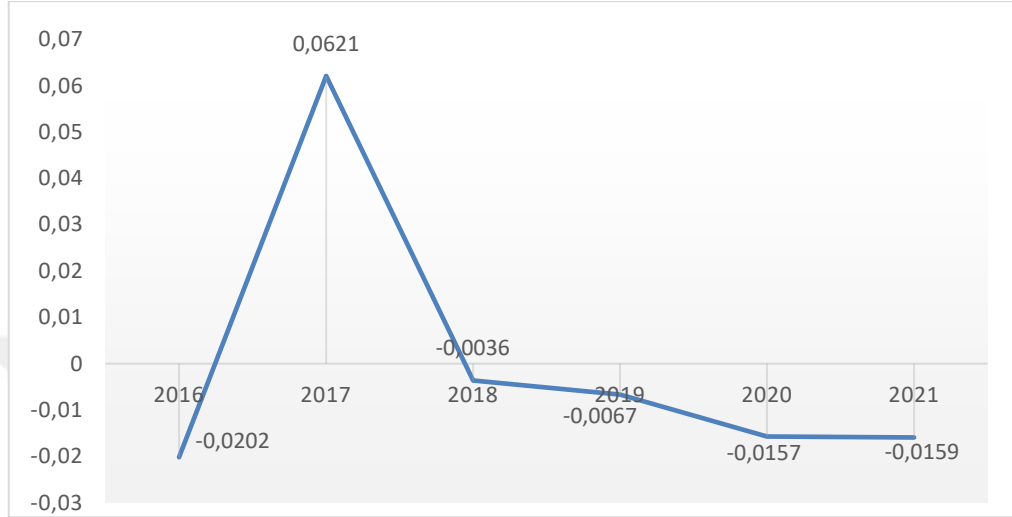
Tablo 5.2’de yer alan bilişim sektöründeki firmalarının finansal değerleri olan kriterler normalize edildikten sonra oluşturulan karar matrisi, Entropi yöntemi kullanılarak her bir kriter için ayrı ayrı olmak üzere 2016-2021 dönemin aritmetik ortalamaları değerleri ile her bir yıla ait ağırlıkları hesaplanmıştır. Elde edilen değerler tablo 5.3’te gösterilmiştir.

Tablo 5.3: 2016-2021 Entropi ağırlıklandırma ve aritmetik ortalama sonuçları

Yıl /Kriter	Cari Oran (%)	Dönen Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Likit Oran (%)	Nakit Oran (%)	Aktif Karlılık (ROA) (%)	Özsermaye Karlılığı (ROE) (%)	Duran Varlıklar / Aktif Oranı (%)	Borçlanma Katsayısı (%)	Aktif Devir Hızı (%)	Yatırım Oranı (%)	Finansal Kaldıraç Oranı (%)	Kısa Vadeli Yabancı.Kay./ Pasif Oranı	Uzun Vadeli Yabancı Kay../ Pasif Oranı (%)	Özkaynak / Pasif Oranı (%)	Özkaynak Devir Hızı (%)	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (%)
2016	0,0511192	0,0705814	0,0519486	0,0504396	0,062028	0,0650348	0,0609485	0,0553747	0,0644455	0,0658126	0,0599197	0,066435387	0,0579267	0,0639629	0,0564545	0,097567831
2017	0,0502539	0,073518	0,0510238	0,0495058	0,0614629	0,0606066	0,0621382	0,0594008	0,0635299	0,0635229	0,0596265	0,069576068	0,061271	0,06452	0,0587104	0,091333187
2018	0,0504956	0,065647	0,0507437	0,0496842	0,0628367	0,0625013	0,0615664	0,0567273	0,06313	0,0625474	0,0606319	0,063658533	0,0560742	0,0629576	0,0605108	0,110287442
2019	0,0541405	0,0678905	0,0544472	0,0485163	0,0788518	0,0879459	0,0622375	0,0561128	0,0632399	0,0664452	0,061414	0,064154244	0,0540773	0,064664	0,0593119	0,05655106
2020	0,0490677	0,0794805	0,050004	0,0461926	0,0595778	0,0694277	0,0672374	0,0562566	0,0675131	0,064872	0,0704808	0,070734716	0,0576478	0,0717242	0,0611205	0,058662379
2021	0,0533129	0,0825423	0,0544755	0,0494143	0,0592738	0,0707974	0,0654451	0,0593021	0,067047	0,0476597	0,0656613	0,071303427	0,0582558	0,0685814	0,062986	0,063942035
Orta.	0,0513983	0,0732766	0,0521071	0,0489588	0,0640052	0,0693856	0,0632622	0,0571957	0,0648176	0,06181	0,0629557	0,067643729	0,0575421	0,0660684	0,059849	0,079723989

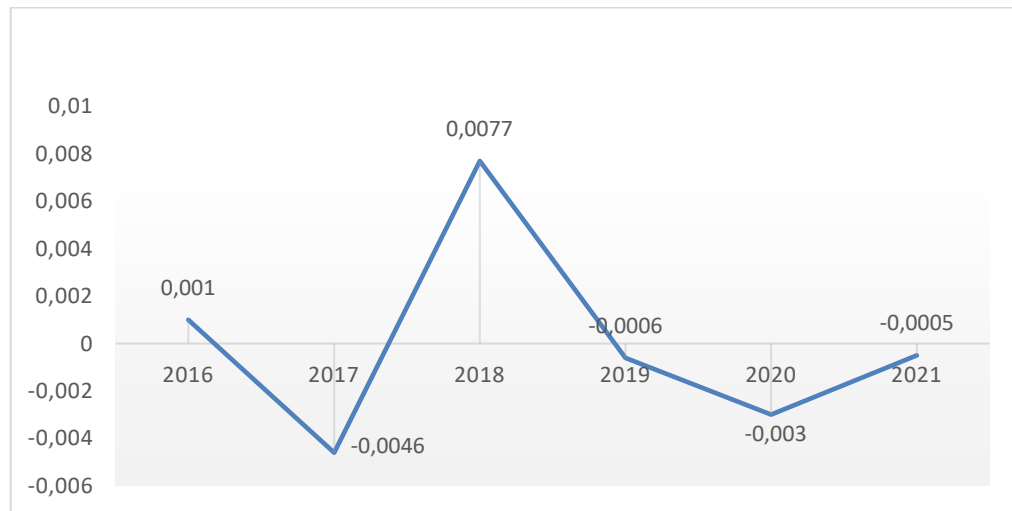
2016-2021 dönemi Entropi ağırlıklandırma ve aritmetik ortalama değerlerini incelendiğinde aralarında büyük sayısal değer farkı yoktur. Elde edilen aritmetik ortalama ağırlıklandırma değerlerine göre ağırlık değeri büyük olan alternatifin önem sırası da diğer alternatiflere göre büyüktür. Ağırlık değeri en büyük aritmetik ortalama değere sahip net çalışma sermayesi devir hızı oranı kriteri: 0,079723989 değere sahip ve aynı zamanda kriterler arasında önem sırası da en büyüktür. Aynı biçimde nakit oranı kriteri: 0,0489588 en az değere sahip ve kriterler arasında önem sırası da en düşüktür. Çalışmada performans değerleri için uygulanan analizler Visual PROMETHEE version 1.4.0.0 paket programı yazılımı kullanılarak elde edilmiştir.

Şekil 5.1-.5.13'e kadar yer alan 2016-2021 dönemi verilerine göre, firmaların yıllık bazında finansal performans değerleri verilmiştir. Firmaların yıllar bazındaki finansal performans değer göstergelerinin değişimi özellikle 2020 yılında başlayan Covid-19 pandemisinin etkisi ve pandeminin devam ettiği 2021 yılı ile diğer yılları kıyaslanarak gözlemlenmiştir.



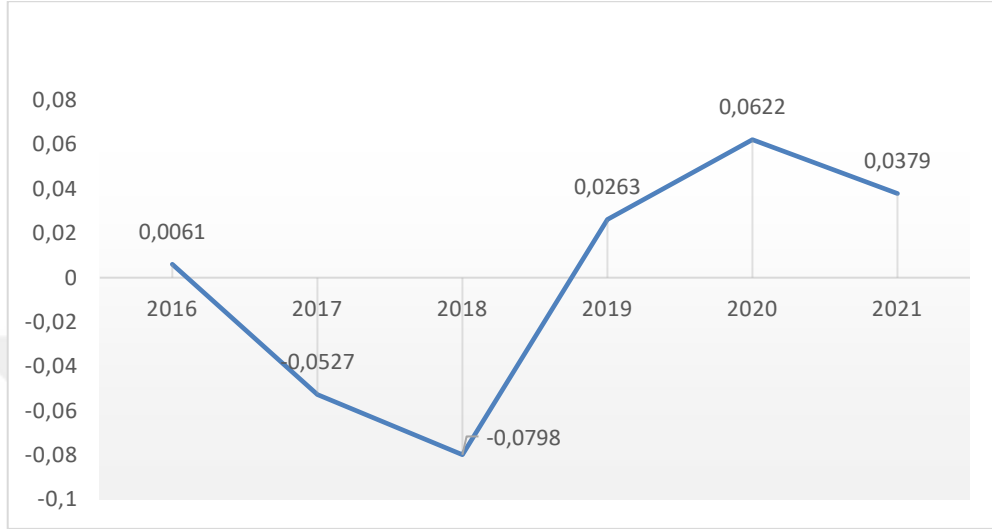
Şekil 5.1: DGATE firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.1'de ifade edilen DGATE firması 2017 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performansı değerinin en düşük olduğu yıl ise 2016 yılına aittir. 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisi nedeniyle firmanın finansal performansı düşük değerlere sahiptir.



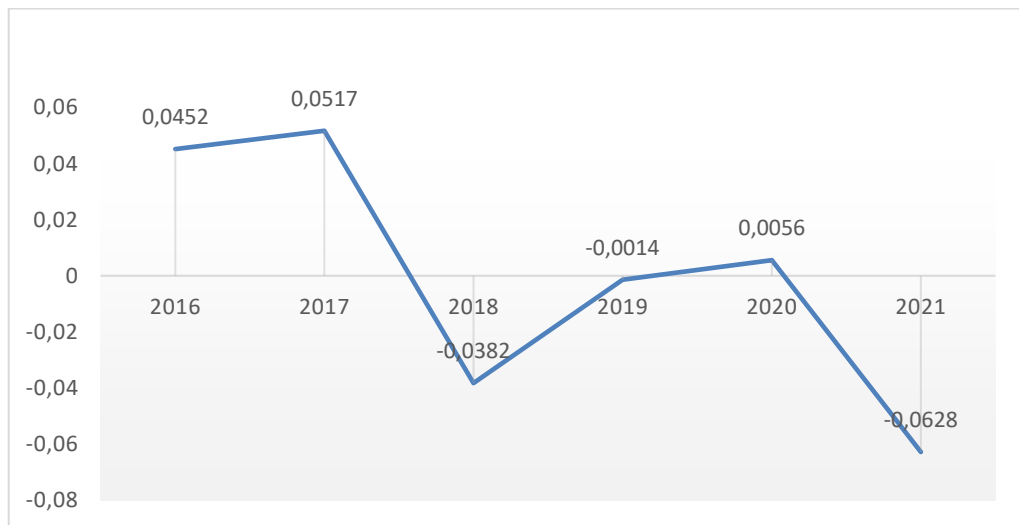
Şekil 5.2: DESPC firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.2’de ifade edilen DESPC firması 2018 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip yıl olduğu, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2017 yılına aittir. Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılında ise firmanın finansal performansı düşük değere sahiptir.



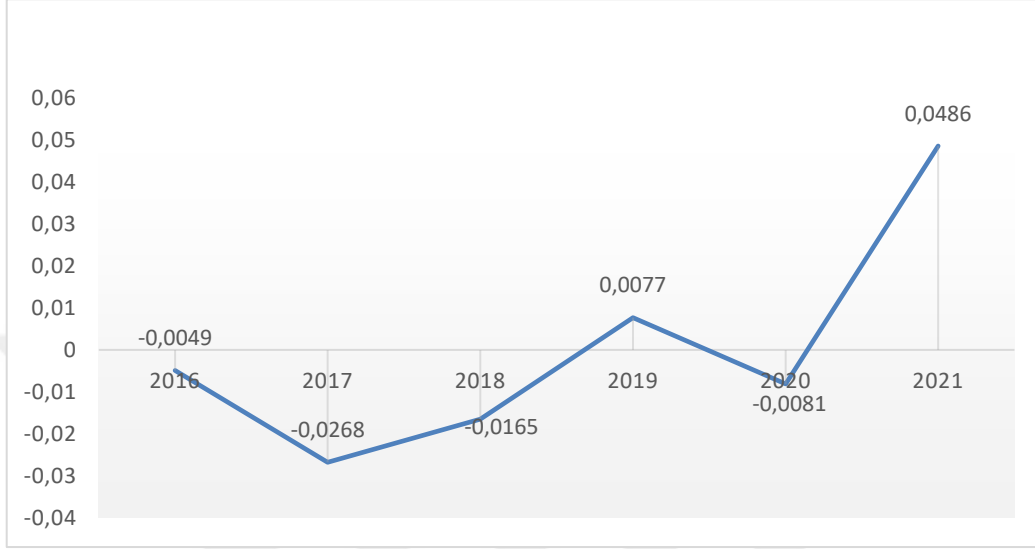
Şekil 5.3: ARENA firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.3’te ifade edilen ARENA firması 2020 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2018 yılına aittir. Firmanın 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen diğer yıllara göre yüksek finansal performans değerlere sahiptir.



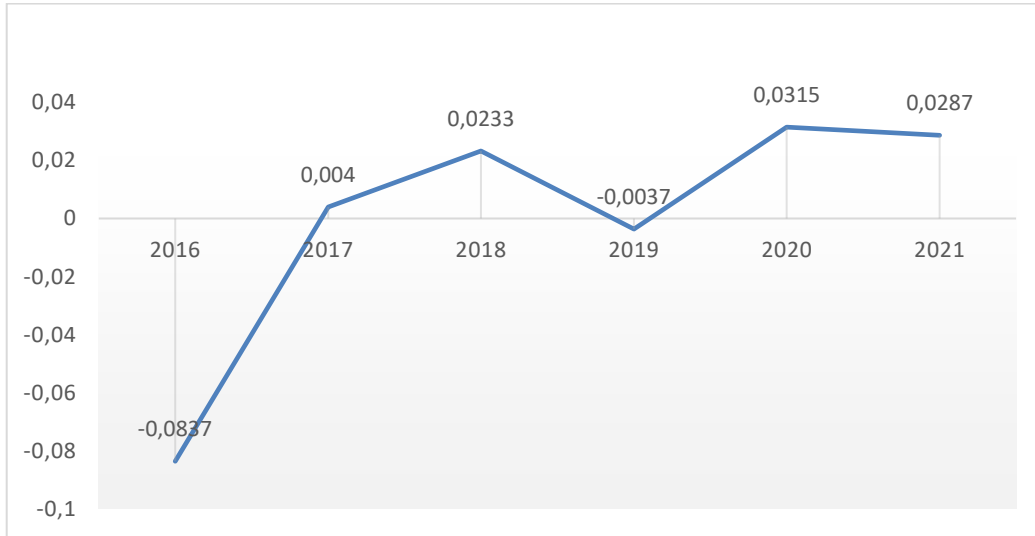
Şekil 5.4: ARMDA firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.4'te ifade edilen ARMDA firması 2017 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2021 yılına aittir. Covid-19 pandemi etkisinin devam ettiği 2021 yılı ise finansal performansı diğer yıllara göre en düşük değere sahiptir.



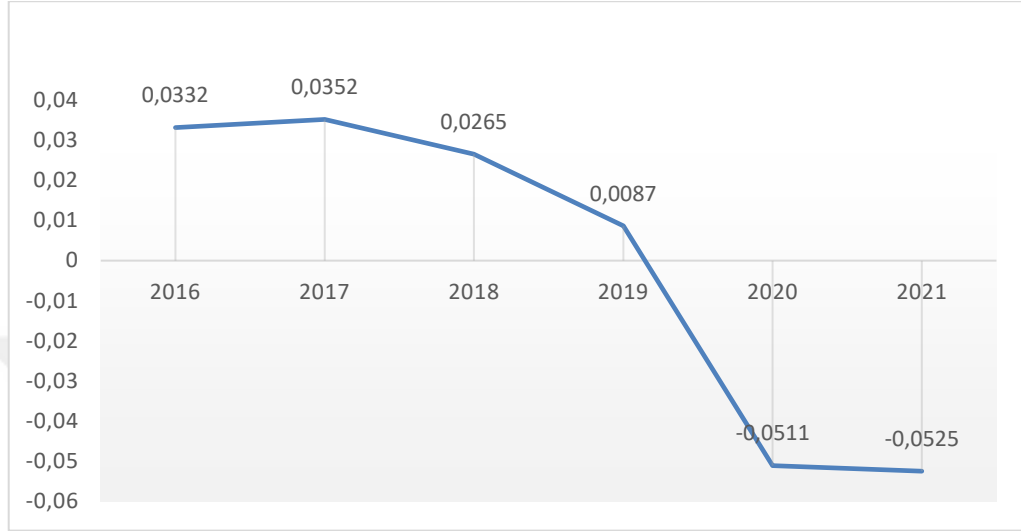
Şekil 5.5: PKART firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.5'te ifade edilen PKART firması 2021 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2017 yılına aittir. 2021 yılında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen firmanın finansal performans değeri diğer yıllara göre en yüksek değere sahiptir.



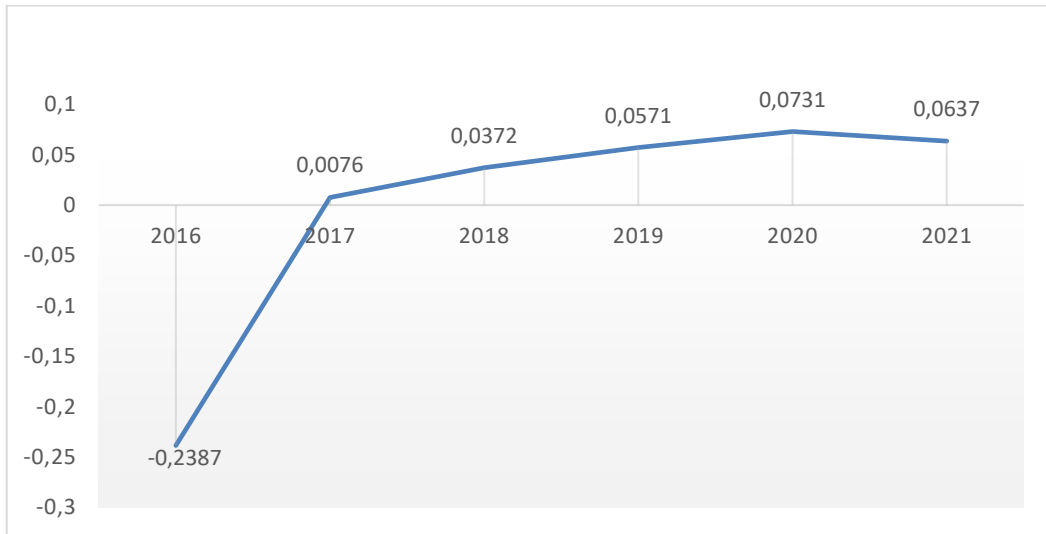
Şekil 5.6: ARDYZ firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.6’da ifade edilen ARDYZ firması 2020 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, 2016 yılında ise finansal performans değerinin en düşük olduğu yıldır. Firmanın 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen finansal performansları diğer yıllara göre yüksek değerlere sahiptir.



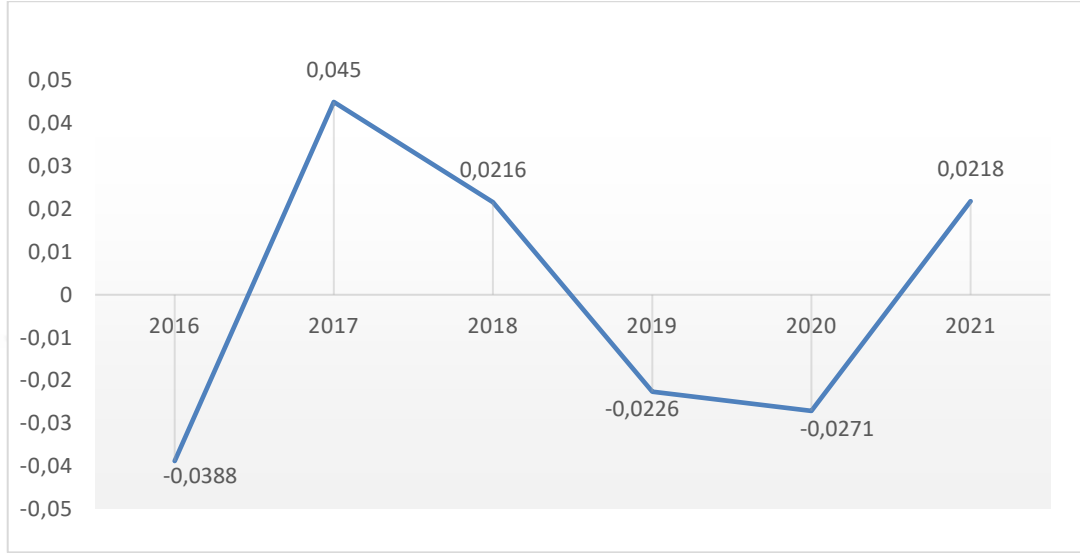
Şekil 5.7: SMART firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.7’de ifade edilen SMART firması 2017 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2021 yılına aittir. 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemi etkisi nedeniyle firmanın finansal performans değerleri diğer yıllara göre oldukça düşük değerlere sahiptir.



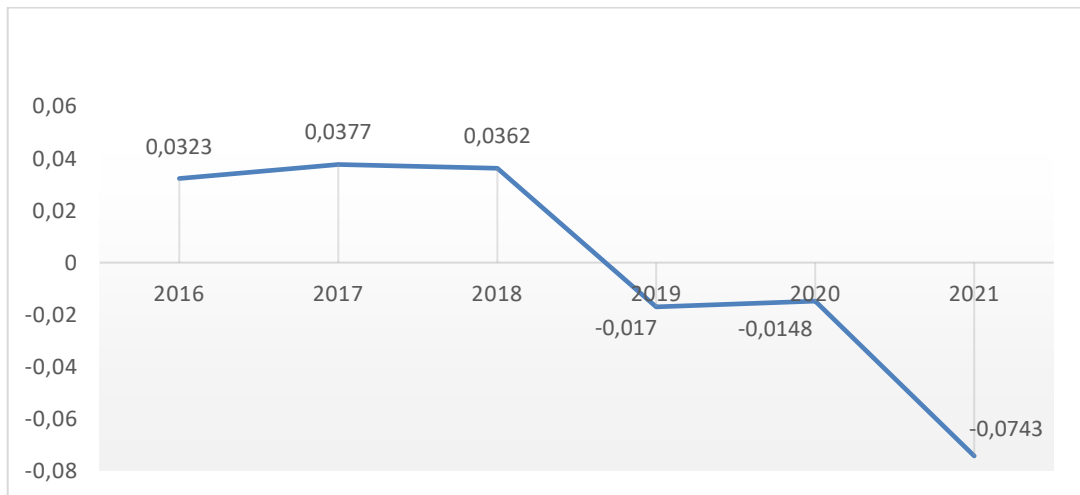
Şekil 5.8: FONET firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.8’de ifade edilen FONET firmasının 2020 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu yıl ise 2016 yılına aittir. 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemi etkisine rağmen firmanın finansal performans değerleri diğer yıllara göre en yüksek değerdedir.



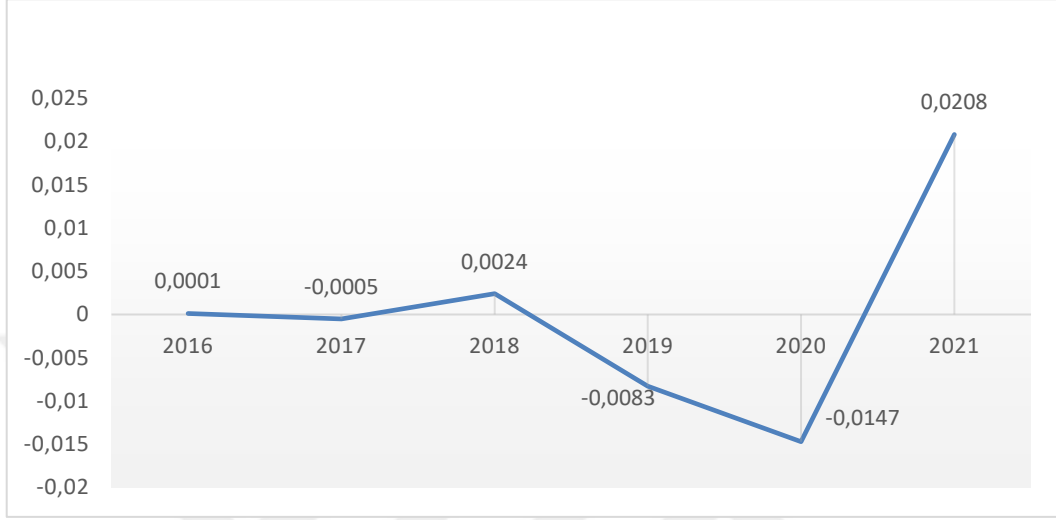
Şekil 5.9: INDES firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.9’da ifade edilen INDES firmasının 2017 yılında en yüksek finansal performans değerine sahip iken, finansal performans değerinin en düşük olduğu 2016 yılına aittir. Firmanın 2021 yılında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen finansal performans değeri yüksek orandadır.



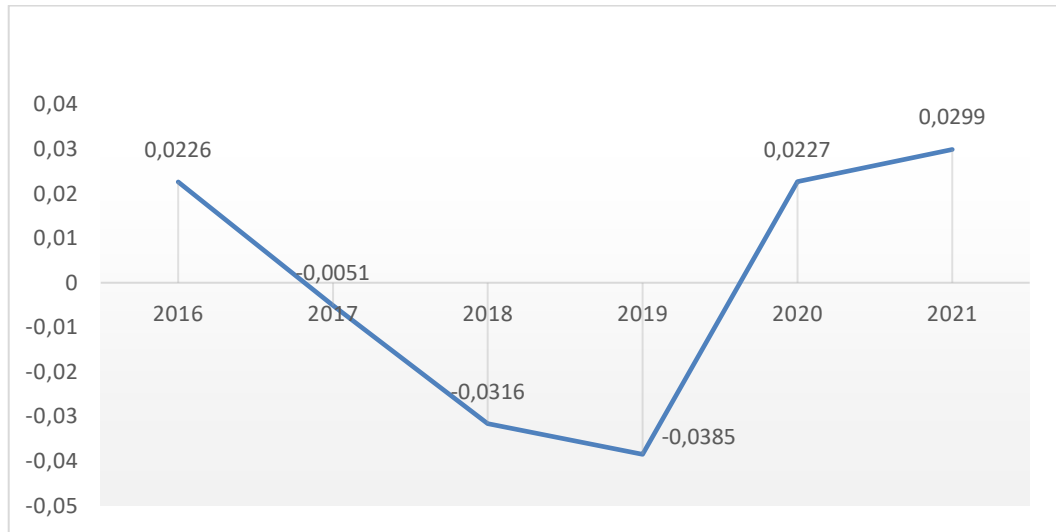
Şekil 5.10: KFEIN firmasının 2016-2021 dönemindeki finansal performans değerleri

Şekil 5.10’da ifade edilen KFEIN firmasının 2017 yılında finansal performansı en yüksek değere sahip iken, 2021 yılında ise finansal performans değerinin en düşük olduğu yıldır. Firmanın 2021 yılında Covid-19 pandemisinin etkisi nedeniyle finansal performans değeri diğer yıllara göre en düşük değere sahiptir.



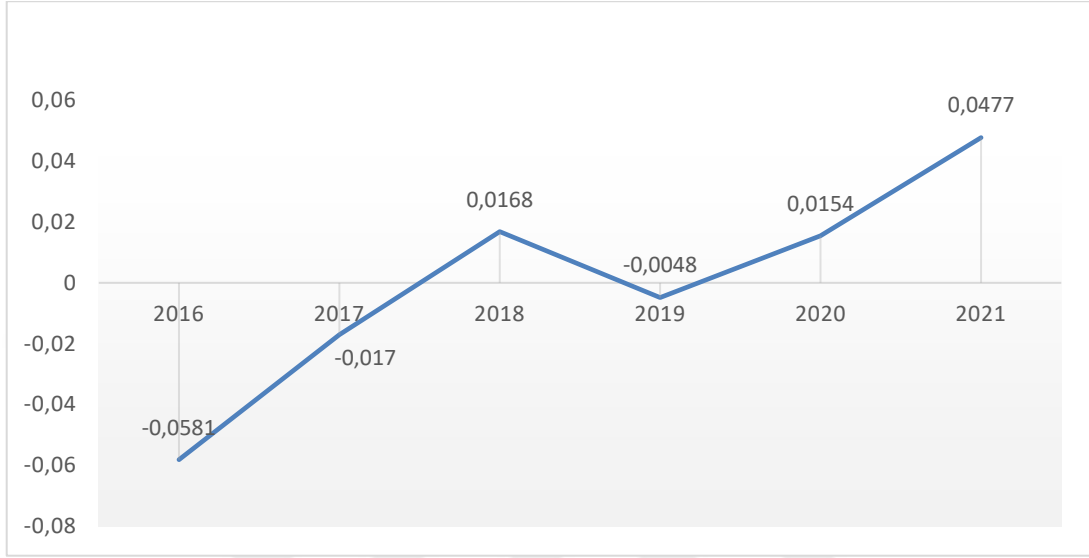
Şekil 5.11: LOGO firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.11’de ifade edilen LOGO firmasının 2021 yılında finansal performansı en yüksek değere sahip iken, 2020 yılı ise finansal performans değerinin en düşük olduğu yıldır. 2021 yılında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen firmanın finansal performans değeri diğer yıllara göre en yüksek orana sahiptir.



Şekil 5.12: ESCOM firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.12’de ifade edilen ESCOM firmasının 2021 yılında finansal performansı en yüksek değere sahip iken, 2019 yılı ise firmanın finansal performans değerinin en düşük olduğu yıldır. 2020 ve 2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen firmanın finansal performansı diğer yıllara göre en yüksek değere sahiptir.



Şekil 5.13: LINK firmasının 2016-2021 dönemi finansal performans değerleri

Şekil 5.13’te ifade edilen LINK firmasının 2021 yılında finansal performansı en yüksek değere sahip iken, 2016 yılı ise finansal performans değerinin en düşük olduğu yıldır. 2021 yılında firmanın Covid-19 pandemisinin etkisine rağmen finansal performansı diğer yıllara göre en yüksek değere sahiptir.

Örneklem olarak aldığımız 13 bilişim firmanın 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarındaki finansal performans sıralamaları tablo 5.4’te verilmiştir. Bu firmalardan her birinin finansal performans ağırlıkları ile sıralamaları birlikte verilmiştir.

Tablo 5.4: 13 bilişim firmanın yer aldığı 2016-2021 dönemi başarı sıralamaları

ARDYZ

2020	0,0315	1
2021	0,0287	2
2018	0,0233	3
2017	0,0040	4
2019	-0,0037	5
2016	-0,0837	6

ARENA

2020	0,0622	1
2021	0,0379	2
2019	0,0263	3
2016	0,0061	4
2017	-0,0527	5
2018	-0,0798	6

ARMDA

2017	0,0517	1
2016	0,0452	2
2020	0,0056	3
2019	-0,0014	4
2018	-0,0382	5
2021	-0,0628	6

DESPC

2018	0,0077	1
2016	0,0010	2
2021	-0,0005	3
2019	-0,0006	4
2020	-0,0030	5
2017	-0,0046	6

DGATE

2017	0,0621	1
2018	-0,0036	2
2019	-0,0067	3
2020	-0,0157	4
2021	-0,0159	5
2016	-0,0202	6

ESCOM

2021	0,0299	1
2020	0,0227	2
2016	0,0226	3
2017	-0,0051	4
2018	-0,0316	5
2019	-0,0385	6

FONET

2020	0,0731	1
2021	0,0637	2
2019	0,0571	3
2018	0,0372	4
2017	0,0076	5
2016	-0,2387	6

INDES

2017	0,0450	1
2021	0,0218	2
2018	0,0216	3
2019	-0,0226	4
2020	-0,0271	5
2016	-0,0388	6

KFEIN

2017	0,0377	1
2018	0,0362	2
2016	0,0323	3
2020	-0,0148	4
2019	-0,0170	5
2021	-0,0743	6

LINK

2021	0,0477	1
2018	0,0168	2
2020	0,0154	3
2019	-0,0048	4
2017	-0,0170	5
2016	-0,0581	6

LOGO

2021	0,0208	1
2018	0,0024	2
2016	0,0001	3
2017	-0,0005	4
2019	-0,0083	5
2020	-0,0147	6

PKART

2021	0,0486	1
2019	0,0077	2
2016	-0,0049	3
2020	-0,0081	4
2018	-0,0165	5
2017	-0,0268	6

SMART

2017	0,0352	1
2016	0,0332	2
2018	0,0265	3
2019	0,0087	4
2020	-0,0511	5
2021	-0,0525	6

Tablo 5.5: 2016-2021 dönemi finansal performans sıralamaları ve aritmetik ortalamaları

Firma /Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ARDYZ	6	4	3	5	1	2
ARENA	4	5	6	3	1	2
ARMDA	2	1	5	4	3	6
DESPC	2	6	1	4	5	3
DGATE	6	1	2	3	4	5
ESCOM	3	4	5	6	2	1
FONET	6	5	4	3	1	2
INDES	6	1	3	4	5	2
KFEIN	3	1	2	5	4	6
LINK	6	5	2	4	3	1
LOGO	3	4	2	5	6	1
PKART	3	6	5	2	4	1
SMART	2	1	3	4	5	6
Arit. Orta.	4	3.3846	3.3076	4	3.3846	2.9230

Tablo 5.5'te yer alan bilişim sektörü firmalarının 2016-2021 dönemi finansal performans sıralamaları ve aritmetik ortalamaları verilerek, firmaların sıralamaları yapılmıştır. Entropi ve PROMETHEE yöntemleri kullanarak yapılan analizde, Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılı ile pandeminin etkisinin devam ettiği 2021 yılının diğer yıllarla kıyaslaması yapılmıştır. Bu bağlamda, Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılı, 2019 ve 2016 yıllarına göre daha iyi finansal performans ortalamasına sahip yıl olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Covid-19 pandemi etkisinin devam ettiği 2021 yılı ise 6 yılın en iyi finansal performans ortalamasına sahip yıl olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Günümüzde firmaların finansal performansların ölçümü, firmaların kaynaklarını ne şekilde değerlendirdikleriyle yapılan analizlerle ölçülmektedir. Bu anlamda bilişim sektöründe üretilen ürünlerin tüm alanlarında yüksek katma değer üretim, üretkenlik, verimlilik, düşük maliyet ve hatasız üretim gibi firmaların finansal performans ölçümlerine yansıtmaktadır. Finansal performans ölçümü sayesinde bu alana yatırım yapmak isteyen kişiler, yatırımcılar ve kredi veren kuruluşlar firmalar hakkında daha detaylı bilgiler edinebilmekte ve firmaların finansal performanslarına göre hareket edebilmektedir. Çalışmada finansal performansın ölçülmesinde kullanılan likidite oranları, karlılık oranları, finansal yapı oranları, Varlık-sermaye yapı oranları ve faaliyet oranları ile bilişim firmalarının yapılarını daha detaylı bilgi edinebilmek için bu finansal oranların yardımıyla firmalar hakkında daha doğru değerlendirmeler yapılabilmektedir. Çalışmada bu oranların yapılarından oluşan kriter seti olarak seçilen 16 finansal oran kullanılmıştır.

İyi bir finansal performansa sahip firmaların karlılıklarını artırabilmekte ve elde edilen karlılıklar sayesinde ileriye dönük yeniliklere yatırım yapılabilmektedir. İyi bir finansal performansa sahip olabilmek için en önemli yatırım aracı şüphesiz firmaların sürdürülebilir AR-GE yatırımlarıdır. Bu aynı zamanda mikro ekonomik ve makroekonomik göstergeleri açısından firmaların stratejik hedeflerinden biridir. Bu anlamda bilişim sektörü firmaları sürekli AR-GE yatırımıyla alanında uzmanlaşmayı artırarak varlığını devam ettirebilmektedir. Yeterince AR-GE yatırımı yapılmayan ve gerekli yeniliği sürdüremeyen firmalar zaman içerisinde piyasadan çekilmek zorunda kalabilmektedir.

Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi tüm alanları etkilemiş olduğu başta ekonomi olmak üzere borsalarda işlem gören hisse senedi piyasası, tarım, turizm, sağlık, otomotiv, kara ve havayolu taşımacılığı gibi sektörleri derinden etkilemiştir. Ayrıca tedarik zincirinin kırılması ile beraber firmaların ürün teslimatlarında gecikmelere neden olmuştur. Bu anlamda pandemiden dolayı bilişim sektörü de olumsuz etkilenenler arasında yer almış olup yapılan finansal performans analizlerinde gözlemlenebilmektedir. Salgının yaşandığı 2020 ve 2021 yıllarına bakıldığında en az etkilenen sektörlerden biri bilişim sektörü olmuştur. Bunda sektörün dinamik yapısı ve yeniliğin sürekliliği ile kapsadığı alanın çok geniş olması ve sürdürülebilir büyüme performansına sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada BİST’te faaliyet gösteren bilişim sektöründe yer alan firmalarının 2016-2021 döneminde finansal performansları Entropi ve PROMETHEE yöntemleriyle yapılmıştır. Bilişim sektöründe faaliyet gösteren 26 firma verileri üzerinde yapılan incelemelerde, bu firmalardan verileri tam olan 13 firmayı araştırma örneklemi olarak seçilmiştir. Aynı dönem içerisinde istenen verileri tam olmadığı için diğer bilişim firmaları araştırma örnekleminde çıkarılmıştır.

Yılmaz Türkmen ve Çağır, (2012) tarafından yapılmış olduğu çalışmada, İMKB’ye kote bilişim sektörü firmalarının 2007-2010 döneminde finansal performans analizleri yapılmıştır. Çalışmada TOPSİS yöntemi kullanılmış ve 8 kriter seti oluşturularak 12 firma arasında 2007-2010 döneminde finansal performans sıralamaları yapılmıştır. Firmalar bazında yapılan kıyaslamada LOGO, ARMDA ve ESCOM gibi firmalar yapmış olduğumuz finansal performans sıralamaya yakın sıralarda yer almıştır.

Yerdelen Kaygın, (2020) tarafından yapılmış olduğu çalışmada, 2015-2018 döneminde BİST’in bilişim sektöründe işlem göre firmaların MULTIMOORA yöntemi ile finansal performans analizleri yapılmıştır. Analizde benzer finansal oranlardan seçilen 11 kriter ile alternatiflerden oluşan 15 bilişim firmayla yapılan finansal performans değerlendirmede, yıl bazlı olarak temel alınarak PKART, ESCOM ve LOGO gibi bazı bilişim firmaları yapmış olduğumuz finansal performans sıralamaya yakın sıralarda yer aldığı gözlemlenmiştir.

Öndeş ve Özkan, (2021) tarafından yapılmış olduğu çalışmada, 2020 yılının 1. Çeyrek, 2. Çeyrek ve 3. Çeyrek dönemler halinde Covid-19 pandemisi nedeniyle bilişim sektörü firmaları üzerinde finansal performans analizi yapılmış ve bütünleşik CRITIC-EDAS yöntemi kullanılmıştır. Seçilen kriterlerin önem ağırlıkları arasında önemli bir fark olmamakla birlikte 2020 yılındaki çeyrek bazlı sıralama için seçilen 18 firma arasında 1. Çeyrek, 2. Çeyrek ve 3.Çeyrek dönemlerinde ARDYZ, ESCOM, DGATE ve DESPC gibi firmalar, yapmış olduğumuz finansal performans sıralamaya yakın sıralarda yer almıştır.

Çalışmada, 2016-2021 yılları arasında karar matrisi oluştururken firmalar alternatifleri, firmaların finansal oranları ise kriter seti olarak belirlenmiştir. Entropi yöntemiyle yapılan ağırlıklandırma ve aritmetik ortalamayla yapılan hesaplamada kriter ağırlıkları içerisinde önem sırasına göre; net çalışma sermayesi devir hızı oranı: 0,079723989 kriteri önem düzeyi bakımından en yüksek kriter olurken, nakit oranı: 0,0489588 kriteri ise en düşük değere

sahip kriter olmuş ve kriterler arasında önem sırası da en düşüktür. 2016-2021 döneminde bilişim firmalarının yıllık bazında Entropi ve PROMETHEE yöntemleri kullanarak yapılan analizde en başarılı finansal performans sıralaması şu şekilde gerçekleşti; 2016 yılında ARMDA, 2017 yılında DGATE, 2018-2021 yıllarında FONET firması olmuştur. 2016-2021 dönemi firmaların yıllık bazında en düşük finansal performans sıralaması şu şekilde gerçekleşti; 2016 yılında FONET, 2017-2018 yıllarında ARENA, 2019 yılında ESCOM, 2020 yılında SMART ve 2021 yılında ise KFEIN firması olmuştur. Bu bağlamda firmanın yıllık bazda en başarılı finansal performans değeri 2020 yılında FONET firması iken en düşük finansal performans değeri ise 2018 yılında ARENA firması olarak tespit edilmiştir. 2016-2021 döneminde tüm firmaların yer aldığı ve yıl bazında yapılan finansal performans ortalamaları hesaplanmıştır. Bu anlamda, yapılan hesaplama göre, Covid-19 pandemi etkisinin başladığı 2020 yılı, 2019 ve 2016 yıllarına göre daha iyi finansal performans ortalamalarına sahip yıl olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Covid-19 pandemi etkisinin devam ettiği 2021 yılı ise 6 yılın finansal performans ortalamalarına göre en iyi yıl olduğu tespit edilmiştir.

İleriye dönük yapılacak çalışmalarda bilişim sektörü üzerine başka ÇKKV tekniği ile finansal performans değerlendirmeler gerçekleştirilebilir. Bilişim sektörü ile birden fazla ÇKKV tekniği ile inceleme ve çalışmalar yapılabilir ayrıca kriter olarak farklı finansal oranlar kullanıp derin analizler geliştirilebilir. Aynı şekilde daha fazla finansal oranları kullanıp farklı yapıdaki firmaların analizinin güvenilirliği için daha fazla çalışmayla geliştirmeye açıktır. Çalışmamızın kısıt tarafı ise alternatif setini oluşturan bilişim firmalarının daha fazla kullanılmayışı ayrıca kriter setini oluşturulan finansal oranları daha fazla kullanılarak firmaların finansal performans analizi gerçekleştirilebilirdi.

KAYNAKLAR

- Acar, Y. (2020). Yeni koronavirüs (Covid-19) salgını ve turizm faaliyetlerine etkisi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), s.7-21.
- Akça, M. (2020). Covid-19'un havacılık sektörüne etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), s:45-64.
- Akbulut, O. Y. ve Şenol, Z. (2021). Bütünleşik SD ve PROMETHEE ÇKKV Yöntemleri ile Portföy Optimizasyonu: BİST Gıda, İçecek ve Tütün Sektöründe Ampirik Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), s.161-182.
- Akgınel, S. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Bilişim Sektöründe Performans Değerlendirmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, s.162.
- Akgüç, Ö. (2006). Türkiye Ekonomisinde Gelişmeler, Dergi Park (Muhasebe ve Finansman Dergisi) s: 1-6.
- Akgül, Ö. (2020). SARS-CoV-2/Covid-19 pandemisi. *Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi*, 3(1), s:1-4.
- Akgün, A. ve Akgün, Ö. (2019). A Research on Financial Performance Analysis of Informatics Companies in the Scope of Industry 4.0, Proceedings of the International Symposium for Production Research. Viyana: Technische Universität Wien, s.705–723.
- Akgün, V. Ö. ve Akgün, A. (2019). A Research on Financial Performance Analysis of Informatics Companies in the Scope of Industry 4.0. The International Symposium for Production Research. Cham: Springer, s. 705-723.
- Akkaya, G. C. ve Demireli, E. (2010). Finansal Kararların Verilmesinde PROMETHEE Sıralama Yöntemi. *Ege Akademik Bakış*, 10 (3), s:845-854.
- Akpınar, H. (2001). Enformasyon Teknolojisi ve İşletmecilik Öğretimine Etkileri. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 27(1), s:39-67.
- Akpınar, H. (2017). Beş Büyük Kişilik Modeli Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Aracılığıyla İşgören Sınıflandırma, Yüksek Lisans Tezi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, s:76-78.
- Akyüz, F. ve Bilgiç, S. (2016). Borsa İstanbul (BİST)'da İşlem Gören Bilişim Firmalarının Aktif Karlılıkları ile Kaldıraç Oranı, Cari Oran, Nakit Oranı ve Asit Test Oranının İstatistiksel Analiz Yöntemiyle Karşılaştırılması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(28/4), s.88-102.
- Al Jazeera, News Agencies. (2020). Coronavirus: Travel restrictions, border shutdowns by country. Coronavirus Pandemic News. Al Jazeera. Ağustos 24, 2020 tarihinde <https://www.aljazeera.com/news/2020/6/3/coronavirus-travel-restrictions-border-shutdowns-by-country> adresinden alındı.
- Albadvi, A., Chaharsooghi, S. K. ve Esfahanipour, A. (2007). “Decision Making in Stock Trading: An Application of PROMETHEE”, *European Journal of Operational Research*, Cilt 177, s: 673-683.

- Alber, N. (2020). The effect of coronavirus spread on stock markets: The case of the worst 6 countries. SSRN Elektronik dergisi, s:1-11.
- Alpaslan , S. ve Kutanis, R. Ö. (2007). Sanayi ve Bilgi Toplumu Yönetim Metaforlarının Karşılaştırılması. Akademik İncelemeler, 2(2), s.49–71.
- Altemur, N. (2021). Covid-19 salgınının BİST Sektör Endeksleri Üzerine Etkileri Olay Çalışması. Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 2(1), s.79-112.
- Arslan, M. H., Durak, İ., ve Özdemir, Y. (2021). Entropi-ARAS Hibrit Yöntemi İle Bilişim İşletmeleri İçin En Uygun Teknopark Bölgesinin Belirlenmesi. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17(3), 734-753.
- Apan, M., Öztel, A. ve İslamoğlu, M. (2015). Teknoloji Sektörünün Entropi Ağırlıklı Uzlaşık Programlama (CP) ile Finansal Performans Analizi: BİST’de Bir Uygulama. 19. Finans Sempozyumu, s:1-17.
- Araz, C. ve Özkarahan, İ. (2007). “Supplier Evaluation and Management System for Strategic Sourcing Based on a New Multicriteria Sorting Procedure”, International Journal of Production Economics, 106(2), s.585-606.
- Araz, C., Özfirat, P. M. ve Özkarahan, İ. (2006). “An Integrated Multicriteria Decision-Making Methodology for Outsourcing Management”, Computers & Operations Research, Article in pres.
- Arifoğlu, A. (2004). e-Dönüşüm Yol Haritası – Dünya - Türkiye, Sas Bilişim Yayını, Ankara, 10.
- Armağan, A. C. (2012). Bilişim Sektöründe Emegin Statüsü: Türkiye’de Bilişim Çalışanlarının Vasıfları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s.5-200.
- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets’ reaction to Covid-19: Moderating role of national culture. Finance Research Letters, 41, s.1-9.
- Aslan, E ve Bağ, M. E. (2021). Çok kriterli karar verme yöntemleri AHP ve PROMETHEE ile bursiyer seçimi. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10(4), s.2301-2313.
- Atay, L. (2020). Covid-19 Salgını Ve Turizme Etkileri. Seyahat Ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 17(1), s.168-172.
- Austin Alchon , S. (2003). A Pest In The Land: New World Epidemics In A Global Perspective. University Of New Mexico Press, ISBN 0-8263-2871-7, s.21.
- Ayaydın, H. ve Karaaslan, İ. (2014). Araştırma Ve Geliştirme Yatırımlarının Firmaların Finansal Performansına Etkisi: Türkiye'deki İmalat Firmalarından Elde Edilen Kanıtlar. Bilgi Ekonomisi Ve Yönetimi Dergisi, 9(2), s.43-59.
- Ayaydın, H. ve Karaaslan, İ. (2016). Politik Belirsizlik Kaynağı Olarak Seçimler Ve Firma Yatırım Kararları: BIST’e Kayıtlı Firmalar Üzerine Bir Araştırma, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 12(12), s.1-13.

- Aydın, G. ve Ülengin, B. (2011). Tüketici Temelli Marka Değerinin Finansal Performans Üzerine Etkisi. İTÜ Dergisi/D Mühendislik, 10(2), s.58-68.
- Aydın, İ. (2012). Bilişim sektörü ve Türkiye'nin sektördeki potansiyeli. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE), 1(1), s.180-200.
- Baek, S., Mohanty, S. K. ve Glambosky, M. (2020). Covid-19 And Stock Market Volatility: An Industry Level Analysis. Finance Research Letters, 37, 101748. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101748>.
- Baig, A. S., Butt, H. A., Haroon, O. ve Rizvi, S. A. (2020). Deaths, panic, lockdowns and US equity markets: The case of Covid-19 pandemic. Finance Research Letters, 38, 101701. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101701>.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J. ve Terry, S. J. (2020). Covid-İnduced Economic Uncertainty. (NBER Working Paper Series No. NBER Working Paper 26983). Cambridge.
- Bal, O. (2010). "Teknolojinin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri". Akademik Bakış Dergisi, 20, s.1-23.
- Baldwin, R. ve Di Mauro, B. W. (2020). Economics İn The Time Of Covid-19. CEPR (Centre for Economic Policy Research), London.
- Ballı, S., Karasulu, B. ve Korukoğlu, S. (2007). "En Uygun Otomobil Seçimi Problemi İçin Bir Bulanık PROMETHEE Yöntemi Uygulaması", D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, 22(1) : s.139-147.
- Barua, S. (2020). Understanding Coronanomics: The Economic İmplications Of The Coronavirus (Covid-19) Pandemic. file:///C:/Users/User/Downloads/SSRN-id3566477.pdf.
- Başdar, C. (2018). Topsis Ve Electre Yöntemleri İle Finansal Performansın Sıralanması: BIST Bilişim Sektörü Uygulaması, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, s.200.
- Bayraç, H. N. (2003). "Yeni Ekonominin Toplumsal, Ekonomik ve Teknolojik Boyutları". Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 4(1), s.41-62.
- Bernstein, L. A. ve Wild, J. J. (1988). Financial Statement Analysis: Theory, Application, And İnterpretation (Vol. 4th ed.). Illinois: Irwin/McGraw-Hill, s.623-624.
- Bilişim 500. (2020). Bilişim Şirketi Türkiye 2020, Bilişim Pazarının Gelişimi Eğilimler ve Beklentiler. BT Haber yayınları, BPC Matbaacılık, İstanbul, s.281. <https://bthaber.com/b500pdf/2020.pdf>.
- BITKOM. (2007). "Zukunft Digitale Wirtschaft", Technical Report By BITKOM e.V. and Roland Berger Strategy Consultants, BITKOM, Berlin".
- Boran, S. (2003). Information Technology Security Cookbook. Boran Consulting.
- Brans, J. P. ve Vincke, P. (1985). "A Preference Ranking Organization Method: The PROMETHEE Method for MCDM", Management Science, 31 (6), s.647-656.

- Brans, J. P., Mareschal, B. ve Vincke, P. (1986). “How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method for MCDM”, European Journal of Operational Research, Cilt 24, s.228-238.
- Buck, T., Chazan, G., Arnold, M. ve Cookson, C. (2020). Coronavirus Declared A Pandemic As Fears Of Economic Crisis Mount. Coronavirus Pandemic. London: Financial Times. Ağustos 24, 2020 tarihinde <https://www.ft.com/content/d72f1e54-6396-11ea-b3f3-fe4680ea68b5> adresinden alındı.
- Büyük Larousse. (1986). Sözlük ve Ansiklopedisi. İstanbul: Milliyet Gazetecilik Yayınları, s: 1645.
- Ceyhun, Y. (1997). “Fikret Yücel’in Anıları”, TMMOB Elektrik Mühendisliği Odası Yayını. İstanbul.
- Chu, A., Kalaba, R. ve Spingarn, K. (1979). A Comparison Of Two Methods For Determining The Weights Of Belonging To Fuzzy Sets. Journal Of Optimization Theory And Applications, 27(4), s.531-538.
- Cucinotta , D. ve Vanelli, M. (2020). WHO declares Covid-19 a pandemic. Acta Biomed, 91(1), s.157-160.
- Çınar, D. (2017). Perakende Karmasının Kurumsal İtibar Ve Finansal Performansa Etkisi: AVM Ve Cadde Mağazaları Farklılığının Rolü Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s.3-136.
- Çınar, Y. (2004). "Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği". Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, ss. 204.
- Çınaroğlu, E. (2019). Fortune 500 Listesinde Yer Alan Otomotiv Sektörü Firmalarının SWARA Destekli COPRAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(2), s.593-611.
- Çilek, A. ve Karavardar, A. (2021). Entropi Tabanlı Waspa Yöntemiyle Karadeniz Bölgesindeki Şehirlerin Bankacılık Performansının Analizi: 2014-2019 Dönemi. Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 18, s.1484 -1513.
- Dağdeviren, M. ve Eraslan, E. (2008). “PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 23, No 1, s: 60-75.
- Daştan, E. (2021). Covid-19 Salgınının Sınai, Hizmetler ve Teknoloji Endeksindeki Sektörlerin Hisse Senetlerine Olan Etkisi: BİST Örneği. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi (11), s.64-76.
- Demir, C. (2019). Bilişim Sektöründe Esnek Çalışanların Sorunları: E-Spor Sektörü Çalışanları Üzerine Bir İnceleme. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkiler, s.1-30, Çanakkale.
- Demirer, V. ve SAK, N. (2016). Dünyada ve Türkiye’de Programlama Eğitimi ve Yeni Yaklaşımlar. Eğitimde Kuram ve Uygulama. 12(3), s. 521-546.

- DESI. (2019). Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi. Kasım 09, 2021 tarihinde <https://wayback.archive-it.org/12090/20190706020824/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> adresinden alındı.
- Dilber, C. (2008). Bilişim Teknolojilerinin Bilgi Yönetimi Üzerine Etkisi: İstanbul’da Bilişim Sektörü Üzerine Bir Uygulama. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.20-38, Kütahya.
- DPT. (1994). DPT-Devlet Planlama Teşkilatı, “Bilim ve Teknoloji, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu”, Ankara: DPT. Rapor.
- Doğan, A. ve Calp, M.H. (2019). Borsa İstanbul’da İşlem Gören Bilişim Sektörü Şirketlerinin Performans Ölçümü. UBAK Uluslararası Bilimler Akademisi, s.401-413.
- Ecemiş, O., Akçan, F. ve Abakay, U. (2021). Futbol Takımlarının Performanslarının Entropi-Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Analizi: Türkiye Süper Ligi Modeli. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 19(4), 51-59. DOI: 10.33689/spormetre.854446.
- Ekin, E. ve Okutkan, C. (2021). PROMETHEE Yöntemi ile Tesis Yeri Seçim Problemine İlişkin Bir Uygulama. *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), s.46-58.
- Elitaş , C., Eleren, A., Yıldız, F. ve Doğan, M. (2012). Gri İlişkisel Analiz İle Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Belirlenmesi. 16. Finans Sempozyumu, 16, s.521-530.
- Engelhardt, N., Krause, M., Naukirchen, D. ve Prosch, P. N. (2020). Trust and stock market volatility during the Covid-19 crisis. *Finance Research Letters*, 38. 101873. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101873>.
- Eraydın, A. (2001). “Yeni Ekonomi” nin Getirdiği Fırsat ve Riskler Toplumsal ve Mekânsal Açından”, Yeni Ekonomi El Kitab, Ankara: T.C. Merkez Bankası Yayınları.
- Erdem, O. (2020). Freedom And Stock Market Performance During Covid-19 Outbreak. *Finance Research Letters*, 36, 101671. doi:10.1016/j.frl.2020.101671.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu , N. (2009). Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods. *Expert Systems with Applications*, 702-715, s: 1-2.
- European Commission. (2020). International Digital Economy and Society Index 2020, European Commission Raporu, s:30-39, doi:10.2759/757411.
- European Commission. (2021). Digital Economy and Society Index, European Commission Raporu 2021 Faaliyet Raporu, s:15-19.
- Ferek, H. ve Poyraz, E. (2021). Borsa İstanbul’da (BİST) Yer Alan Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı Şirketlerinin Topsis Ve PROMETHEE Yöntemleri İle Finansal Performanslarının Karşılaştırılması. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), s.72-90.

- Financial Times. (2013). Global 500 September 2013. <http://www.ft.com/intl/cms/5e951442-3037-11e3-9eec-00144feab7de.pdf>.
- Gedik, A. (2020). Ekonomik Kalkınmada Bilişim Sektörünün Etkinliği Üzerine Bir Uygulama. Sosyal Çalışmalar Üzerine Akademik Perspektif Dergisi (1), s.67-83.
- Gelashvili, T. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, s.26-33.
- Genç, T. (2013). PROMETHEE Yöntemi ve GAIA Düzlemi. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15 (1), s.123-142.
- Georgieva, K. (2020). Opening Remarks at a Press Briefing by Kristalina Georgieva Following a Conference Call of the International Monetary and Financial Committee (IMFC). Mart 14, 2021 tarihinde <https://www.imf.org/en/News/Articles/2020/03/27/sp032720-opening-remarks-at-press-briefing-following-imfc-conference-call> adresinden alındı.
- Giles, C., Greeley, B. ve Arnold, M. (2020). Global Recession Already Here, Say Top Economists. Financial Times. 14 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.ft.com/content/be732afe-6526-11ea-a6cd-df28cc3c6a68> adresinden alındı.
- Gold, H. J. ve No, B. S. (1983). Application of Maximum Entropy and Minimum Cross-Entropy Formalisms to Stochastic Modeling of Complex Dynamic Systems: Formulation of the Problem: North Carolina State University.
- Gordon, R. (2000). Does the “New Economy” Measure up to the Great Inventions of the Past. Journal of Economic Perspectives, 14(4), s.49-74.
- Göçmen Yağcılar, G. (2021). Borsa İstanbul’da Covid-19 Etkisi: Kısa Dönemli Sektörel Piyasa Tepkilerinin Endeks Bazında Ölçülmesi. Journal of Research in Economics, Politics & Finance, 6(2), s.439-463.
- Gök, M. (2015). G20 Ülkelerinin Enerji Göstergeleri Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Ankara, s:24-25.
- Gök, M. Ş. ve Nar, Y. (2016). Dinamik Çevre Etkisinde Pazarlama Stratejileri Ve Pazar Performansı Analizi: Bilişim Sektörü Değerlendirmesi. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1), s.134-147.
- Gök-Kısa, A. C. ve Perçin, S. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık-Viktor Yöntemi İle Bilişim Teknolojisi Sektöründe Performans Ölçümü. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14(1), s.1-14.
- Güneş, M. ve Umarusman, N. (2003). Bir Karar Destek Aracı Bulanık Hedef Programlama ve Yerel Yönetimlerde Vergi Optimizasyonu Uygulaması. Review of Social, Economic & Business Studies, 2, s.242-255.
- Güvenen, O. (1998). Küreselleşme Sürecinde Bilgi Teknolojileri ve Bilgi Sistemleri Stratejileri. Ön Çalışma Raporu, DPT, İstanbul.

- Hecker, D. E. (2005). "High-technology employment: a NAICS-based update," Monthly Labor Review, July.
- Hürriyet Daily News. (2020). Turkey Stops All Flights From China as Part of Coronavirus Measures. Ankara. Şubat 3, 2020 Tarihinde <https://www.hurriyetdailynews.com/turkey-to-suspend-flights-from-china-until-end-of-month-151705> adresinden alındı.
- Hwang C. L. ve Yoon K. (1981). "Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications". Springer-Verlag, Berlin.
- Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981). Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems: Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application. Springer Verlag.
- Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, Springer-Verlag, Berlin/Hiedelberg, s:16.
- Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decisions Making: Methods and Applications. Springer-Verlag: New York, s:1-7.
- Ishizaka, A. ve Nemery, P. (2013). Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software, Wiley, s.2.
- Islamoglu, M., Apan, M. ve Öztel, A. (2015). An Evaluation Of The Financial Performance Of Reits İn Borsa Istanbul: A Case Study Using The Entropy-Based TOPSIS Method. International Journal Of Financial Research, 6(2), s.124.
- Jabotinsky, H. ve Sarel, R. (2020). How Crisis Affects Crypto: Coronavirus As A Test Case. Public Health Law & Policy Ejournal, 3557929.
- Jana, R. K. ve Das, D. (2020). Did Bitcoin Act As An Antidote To The Chinese Equity Market And Booster To Altcoins During The Novel Coronavirus Outbreak?, Available At SSRN, 3544794.
- Jaynes, E. T. (1957). Information Theory And Statistical Mechanics. Physical Review, 106(4), s. 620.
- Kakiashvili, T., W.Koczkodaj, W. ve Woodbury-Smith, M. (2011). "Improving The Medical Scale Predictability By The Pairwise Comparisons Method: Evidence From A Clinical Data Study". Computer Methods And Programs İn Biomedicine. s:1-7.
- Kara, E. (2020). Covid-19 Pandemisi: İşgücü Üzerindeki Etkileri Ve İstihdam Tedbirleri. Avrasya Sosyal ve Araştırmalar Dergisi, 7 (5), s.269-282.
- Karadağ, M. M. (2021). BİST'te İşlem Gören Mevduat Bankalarının IMF Finansal Sağlık Gölgeleme Açısından Topsis ve Entropi Yöntemleri ile Analizi. Maliye ve Finans Yazıları, (116), s.119 – 142.
- Karaatlı, M., Balcı, H. F. ve Ömürbek, N. (2016). Entropi Temelli Maut Ve Saw Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 31(1), 227–256.
- Kazan, H. (2020). Covid-19'un Pay Piyasası Ve İşletmeler Üzerindeki Etkisi. doi:10.26650/B/SS46.2020.005.17.

- Keleş, E. (2020). Covid-19 ve BİST-30 Endeksi Üzerine Kısa Dönemli Etkileri. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 42(1), s.91-105.
- Kendir, K. (2021). OECD Ülkelerinin Eğitim Ve Sağlık Göstergeleri Bakımından Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle İncelenmesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, s:17-18.
- Kiracı, K. ve Asker, V. (2019). Havaaracı Leasing Şirketlerinin Performans Analizi: Entropi Temelli Topsis Uygulaması. (24), s.17-28.
- Korkmaz, K. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Finansal Performans Analizi: Lojistik 4.0 Benimsemiş Bir Firma Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, s:71.
- Kotishwar, A. (2020). Impact Of Covid-19 Pandemic On Stock Market With Reference To Select Countries-A Study. Academy Of Accounting And Financial Studies Journal, 24(4), s.1-9.
- Kulokowski, K., Szybowski, J. ve Tadeusiewicz , R. (2014). “Tender With Success- The Pairwise Comparisons Approach”. Procedia Computer Science. 35: s.1122-1131.
- Kung, C. Y. ve Wen, K. L. (2007). “Applying Grey Relational Analysis and Grey Decision-Making to Evaluate the Relationship Between Company Attributes and Its Financial Performance- A Case Study of Venture Capital Enterprises in Taiwan” Desicion Support Systems. Elsevier, 43(3), s.842-852.
- Kurt, R., İmren, E., ve Karayılmazlar, S. (2021). Türkiye Orman Endüstri Sektörü Altında Faaliyet Gösteren Kağıt, Orman ve Mobilya Firmalarının Finansal Performanslarının Entropi Temelli PROMETHEE Yöntemiyle Analizi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23 (2), s.545-554.
- Laudon, K. C. ve Laudon, J. P. (2002). Management Information Systemss: Managing The Digital Firm, Prentice Hall, New Jersey, ABD.
- Lee, A., Chen, W.-C. ve Chang, C.-J. (2008). A Fuzzy AHP and BSC Approach For Evaluating Performance of IT Department in the Manufacturing Industry in Taiwan. Expert Systems with Applications. Elsevier, 707(2), 34, s.96–107.
- Mazumder, S. (2020). How İmportant İs Social Trust During The Covid-19 Crisis Period? Evidence from the FED Announcements. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 28, 100387. doi:10.1016/j.jbef.2020.100387.
- Mazur, M., Dang, M. ve Vega, M. (2020). Covid-19 and March 2020 Stock Market Crash: Evidence from S&P1500. Finance Research Letters, 38.
- McKibbin, J. W. ve Fernando, R. (2020). “The Economic Impact of Covid-19”, Economics in the Time of Covid-19, (Ed.) Baldwin, R. & Mauro Di Weder B., CEPR Press, London, s.45-53.
- Nemli, S. (2019). Bilişim Sektöründe Finansal Analiz Ve Performans Değerlemesi Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Bankacılık , İstanbul, s:1-30.

- Neyman, J. (1961). Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. University of California Press.
- Ngwakwe, C. C. (2020). Effect of Covid-19 Pandemic on Global Stock Market Values: A Differential Analysis. *Economica*, 16(2), s. 255-269.
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C. ve Agha, R. (2020). "The Socioeconomic Implications of the Coronavirus Pandemic (Covid-19)", A Review. *International Journal of Surgery*, 78, s.185-193.
- Nijkamp, P. (1975). Reflections On Gravity And Entropy Models. *Regional Science And Urban Economics*, 5(2), s.203-225.
- OECD. (2008). OECD Information Technology Outlook, 2008, Information and Communication Technologies. OECD Web Sitesi Eylül 22, 2021 Tarihinde <<http://www.oecd.org/publishing/corrigenda>> Adresinden Alındı.
- Orhan, A. ve Yılmaz Genç, S. (2018). Bilişim Teknolojisindeki Gelişmenin Sosyoekonomik Etkileri. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi / Journal of Management and Economics Research*, 16, s.264-275.
- Ozcan, Y. A. ve McCue, M. J. (1996). "Development of a Financial Performance Index for Hospitals: DEA Approach". *Journal of the Operational Research Society*, 47(1), s.18-26.
- Ömürbek, N. ve Balcı, H. F. (2017). Entropi Temelli Copras Yöntemi İle Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye' nin Taşımacılığın Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 13–25. <https://doi.org/10.21076/Vizyoner.297149>.
- Öndeş, T. ve Özkan, T. (2021). Bütünleşik CRITIC-EDAS Yaklaşımıyla Covid-19 Pandemisinin Bilişim Sektörü Üzerindeki Finansal Performans Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(2), s.506-522.
- Özbek, A. ve Demirkol, İ. (2018). Lojistik Sektöründe faaliyet Göstere İşletmelerin Swara Vekiyayöntemleri ilanalizi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), s.71–86.
- Özdağoglu, A. (2013). Üretim İşletmelerinde Lazer Kesme Makinelerinin PROMETHEE Yöntemi ile Karşılaştırılması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9 (19), s.305-318.
- Özdemir, L. (2020). Covid-19 pandemisinin BIST Sektör Endeksleri Üzerine Asimetrik Etkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), s.546-556.
- Özdemir, O. ve Kılıçarslan, Ş. (2021). Entropi Temelli Gri İlişkisel Analiz Tekniği İle Hayat Ve Emeklilik Şirketlerinin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(4), , s.413-434.
- Özkan, T. (2021). Borsa İstanbul Bilişim Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 2, s. 253 - 268.

- Öztel, A. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Seçiminde Yeni Bir Yaklaşım, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s:7-15.
- Öztel, A., Aydın, B. ve Köse, M. S. (2018). Entropi Tabanlı Topsis Yöntemi İle Enerji Sektöründe Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü : Ak Enerji Örneği. *Güsbeed, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 9(24), 1–24.
- Öztürk, D. ve Batuk, F. (2007). “Criterion Weighting in Multicriteria Decision Making”. *Journal of Engineering and Natural Sciences*. 25(1), s: 86-98.
- Öztürk, F. (2022). Kamu kurumlarında yönetici pozisyonları için AHP-PROMETHEE yöntemleri ile adayların değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(2), s.624-635.
- Öz, O. ve Tükenmez, N.M. (2020). Ülke Riskinin PROMETHEE Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *İzmir YMMO Dergisi*, 2(2), s.46-70.
- Paksoy, S. (2017). Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar. 1. Basım, Karahan Kitapevi, Adana, s. 1-3.
- Pamukoğlu, K. ve Ocak, M. (2007). Bilişim Teknolojilerinin Devletin Etkinliğindeki Rolü Ve İnternet Üzerinden Satış Uygulaması. *Harita Dergisi*, Ankara, 137, S.54-71.
- Pandey, D. K. ve Kumari, V. (2021). Event Study On The Reaction Of The Developed And Emerging Stock Markets To The 2019-Ncov Outbreak. *International Review Of Economics And Finance*, s.467-483.
- Peters, T. J. ve Waterman, R. H. (2004). In Search Of Excellence: Lessons From America's Best-Run Companies. NewYork: HarperBusiness Essentials, 103.
- Porter, M. E. ve Millar, E. V. (1985). How Information Gives You Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), s: 149-160.
- Public Health England. (2020). Guidance On Social Distancing For Everyone In The UK. Covid-19: Guidance On Social Distancing And For Vulnerable People England: GOV.UK. Ağustos 24, 2020 tarihinde <https://www.gov.uk/government/publications/covid-19-guidance-on-social-distancing-and-for-vulnerable-people/guidance-on-social-distancing-for-everyone-in-the-uk-and-protecting-older-people-and-vulnerable-adults> adresinden alındı.
- R.Bennet. (1994). Management, The Manufacturing and Engineering Handbook Series. London, s. 263.
- Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method For Priorities In Hierarchical Structures. *Journal Of Mathematical Psychology*, 15(3), s:234-281.
- Sansa, N. A. (2020). The Impact Of The Covid-19 On The Financial Markets: Evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), s.29-39.
- Sezgin, M. ve Yurtlu, M. (2021). Dijital Pazarlama Yöneticilerinin Bakış Açısıyla En Uygun Otel Seçimi: Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve PROMETHEE Yaklaşımı. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(3), s.1756-1784.

- Schwartz, G., Simon, W. ve Carmona, R. (2008). The Energy Healing Experiments. Simon & Schuster. ISBN 0743292399, ABD.
- Shannon, C. E. ve Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Soba, M. (2012). PROMETHEE Yöntemi Kullanarak En Uygun Panelvan Otomobil Seçimi ve Bir Uygulama. Journal of Yaşar University, 28(7), s:4708- 4721.
- Sökmen, N. (2010). Türkiye’de Yazılım Üreticilerinin Yetkinlik Düzeyi Firmaların ve Sektörün Gelişimi. İstanbul: Ada Ofset Matbaacılık, ISBN: 978-975-403-549-0, 1(1), s:227-250.
- Spronk, J., Steuer, R. E. ve Zopounidis, C. (2005). Multicriteria Decision Aid/Analysis in Finance. In: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys International Series in Operations Research & Management Science. Springer (800), s: 78.
- Sputnik News. (2020). Türkiye'nin Güney Kore, İtalya ve Irak ile Gidiş-Geliş Tüm Yolcu Uçuşları Durduruldu. Sputnik News. Ocak 3, 2020 tarihinde <https://tr.sputniknews.com/turkiye/202002291041508719-turkiyenin-guney-kore-italya-ve-irak-ile-gidis-gelis-tum-yolcu-ucuslari-durduruldu/> adresinden alındı.
- Strange, R. (2020). The 2020 Covid-19 Pandemic And Global Value Chains . Journal Of Industrial And Business Economics, s. 455-465.
- Subaşı, H. (2011). “Çok Kriterli Karar Vermede Kullanılan TOPSIS ve AHP Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama”. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s. 118.
- Sun, Y., Wu, M., Zeng, X. ve Peng, Z. (2020). The Impact Of Covid-19 On The Chinese Stock Exchange: Sentimental Or Substantial? . Finance Research Letters, s.38.
- Şen, S. (2014). “Farklı Ağırlıklandırma Tekniklerinin Denendiği Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Mali Performans Değerlendirmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.3-129.
- Şener, S. ve Koltan Yılmaz, Ş. (2021). Entropi Tabanlı ELECTRE TRI ve K-Ortalamlar Yöntemleriyle Ülkelerin Refah Düzeyine Göre Değerlendirilmesi. Akdeniz İİBF Dergisi, 21 (2) 191-209.
- Taleb, N.N. (2007). The Black Swan The Impact of the Highly Improbable.
- Tektüfekçi, F. (2010). İMKB’ye Kayıtlı Halka Açık Teknoloji Şirketlerinde Finansal Etkinliğin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. Organizasyonel ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 2, 2.
- The Guardian. (2020). Turkey and Pakistan Close Borders With Iran Over Coronavirus Deaths. The Guardian. Şubat 23, 2020 Tarihinde <https://www.theguardian.com/world/2020/feb/23/turkey-and-pakistan-close-borders-with-iran-over-coronavirus-deaths> adresinden alındı.

- Topal, A. (2021). Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: Entropi tabanlı Cocoso yöntemi. *Business And Management Studies An International journal*, 9(2), s.532-546.
- Topcu, M. ve Gulal, O. S. (2020). The Impact of Covid-19 on Emerging Stock Markets. *Finance Research Letters*, 36.
- Turan, G. (2015). Çok Kriterli Karar Verme, Kitap 2. Bölüm. İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin, Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Ed: Yıldırım, B. F. & Önder, E; Dora yayıncılık s. 18-19.
- Turgut, Z. N., Danişan, T. ve Eren, T. (2020). Spor Yapanlar İçin En Uygun Akıllı Saatin AHP ve PROMETHEE Yöntemleri İle Seçimi. *Uluslararası Beden Eğitimi Spor ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), s.1-11.
- TÜİK. (2021). TÜİK Web Sitesi: Ekim 26, 2021 tarihinde [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Survey-on-Information-and-Communication-Technology-\(ICT\)-Usage-in-Households-and-by-Individuals-2020-33679](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Survey-on-Information-and-Communication-Technology-(ICT)-Usage-in-Households-and-by-Individuals-2020-33679) adresinden alındı.
- TÜİK. (2022). TÜİK Web sitesi: Haziran 20, 2022 tarihinde, <https://www.gov.tr> adresinden alındı.
- TÜBİDER. (2020). TÜBİDER'in Koronavirüsün (Covid-19) Bilişim Sektörüne Etkileri. S.1-11.<https://tubider.org.tr/wp-content/uploads/2020/05/TUBIDER-COVID-19-RAPORU-200504.pdf>.
- TÜBİDER. (2020). TÜBİDER'in Koronavirüs' ün (Covid-19) Bilişim Sektörüne Etkileri. TÜBİDER Web Sayfası: Kasım 5, 2021 tarihinde <https://tubider.org.tr/category/arge/> adresinden alındı.
- TÜBİSAD. (2016). TÜBİSAD'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2015 Pazar Verileri. Hazırlanan Deloitte Danışmanlık A.Ş. TÜBİSAD web sayfası: Kasım 07, 2021 tarihinde <https://www.tubisad.org.tr/tr/guncel/detay/Turkiye-bilgi-ve-iletisim-teknolojileri-sektoru-83-1-milyar-TL-buyukluge-ulasti/54/179/0> adresinden alındı.
- TÜBİSAD. (2017). TÜBİSAD'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Pazar Raporu. Hazırlanan DeloitteDanışmanlıkA.Ş.s.31.https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_2017_bit_pazar_verileri_tr.pdf.
- TÜBİSAD. (2018). TÜBİSAD'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazar Raporu. S.12-54 <https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/TUBISAD-2018-Faaliyet-Raporu.pdf>.
- TÜBİSAD. (2019). TÜBİSAD'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri 2018 Pazar Raporu. S.1-34, HazırlananDeloitteDanışmanlıkA.Ş.<https://tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf>.
- TÜBİSAD. (2021). TÜBİSAD'ın Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2020 Pazar Verileri. HazırlananDeloitteDanışmanlıkA.Ş.https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_bit_2020_raporu_tr.pdf.

- TÜBİTAK. (1993). Türk Bilim ve Teknoloji Politikası, 1993-2003. s.2-46.
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf.
- TÜİK. (2021). TÜİK'in Çocuklarda Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2021, TÜİK web sitesi: Şubat 20, 2022 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cocuklarda-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2021-41132> adresinden alındı.
- TÜİK. (2020). TÜİK'in Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması. TÜİK Web sitesi Ekim 26, 2021 tarihinde [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2020-33679](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2020-33679) adresinden alındı.
- TÜİK. (2021). Dönemsel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla. TÜİK Web Sayfası. Kasım 30, 2021 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=D%C3%B6nemsel-Gayrisafi-Yurt-%C4%B0%C3%A7i-Has%C4%B1la-II.-%C3%87eyrek:-Nisan---Haziran,-2021-37182&dil=1> adresinden alındı.
- TÜİK. (2021). İstatistik Veri Portalı, Bilgi Toplumu İstatistikleri. TÜİK Web Sayfası. Kasım 27, 2021 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=bilgi-teknolojileri-ve-bilgi-toplumu-102&dil=1> adresinden alındı.
- TÜİK. (2021). TÜİK'in Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2020. TÜİK Web Sayfası. Kasım 23, 2021 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2020-33677> adresinden alındı.
- Tükel, K. (2020). Bilişim Sektöründe Risk Analizi, Risklerin Değerlendirilmesi Ve İş Sağlığı Ve Güvenliği İle Entegrasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.6-10, Adana.
- TDK. (2021). TDK'nın Türk Dil Kurumu Sözlükleri. TDK Web Sayfası: Ekim 21, 2021 tarihinde <https://www.tdk.gov.tr> adresinden alındı.
- WEF. (2016). Dünya Ekonomi Forumunun hazırlamış olduğu Dünya Bilgi Teknoloji 2016 Raporu.<http://www.bilgitoplumu.gov.tr/2017/dunya-ekonomik-forumunun-hazirladigi-kuresel-bilgi-teknolojileri-raporu-2016/>.
- Yılmaz Türkmen, S. ve Çağır, G. (2012). İMKB'ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Maliye Finans Yazıları, 26(95), s.59-78.
- Tzeng, G. H. ve Huang, J. J. (2011). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. CRC Publishers: New York, s:1-5.
- URL-1 (2022). Eurostat web sayfası. 27 Mayıs 2022 tarihinde <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/main-tables> adresinden alındı.
- URL-2 (2019). Küresel BİT Harcamaları, 2020-2023 tahmini. IDC Web Sitesi: Ekim 25, 2021 tarihinde <https://www.idc.com/promo/global-ict-spending/forecast> adresinden alındı.

- URL-3 (2020). Cisco Yıllık İnternet Raporu (2018–2023) Teknik İnceleme. Kasım 23, 2021 tarihinde <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html> adresinden alındı.
- URL-4 (2021). Dijital Ekonomi Ve Toplum İstatistikleri-Hanehalkları ve Bireyler. Eurostat Web Sayfası, Kasım 9, 2021 tarihinde, <https://ec.europa.eu/eurostat/> adresinden alındı.
- URL-5 (2021). Teknofest Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali. Teknofest Web Sitesi, Ekim 26, 2021 tarihinde, <https://www.teknofest.org/> adresinden alındı.
- URL-6 (2021). WHO Koronavirüs Tablosu. WHO Web Sayfası, Kasım 08, 2021 tarihinde <https://covid19.who.int/> adresinden alındı.
- URL-7 (2020). Koronavirüs Salgını Yeni Tedbirler. Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Web Sitesi: Kasım 08, 2021 tarihinde <https://www.icisleri.gov.tr/koronavirus-salgini-yeni-tedbirler> adresinden alındı.
- URL-8 (2021). Koronavirüs Vakaları. Worldometer Web Sitesi: Ekim 29, 2021 tarihinde, <https://www.worldometers.info/coronavirus/> adresinden alındı.
- URL-9 (2021). Covid-19 Bilgilendirme Platformu. T.C. Sağlık Bakanlığı Covid-19 Bilgilendirme Platformu Web Sitesi: Ekim 28, 2021 tarihinde, <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66935/genel-koronavirus-tablosu.html#> adresinden alındı.
- URL-10 (2021). Covid-19 Pandemi Gösterge Paneli. Dünya Sağlık Örgütü Web Sitesi: Kasım 08, 2021 tarihinde <https://covid19.who.int/> adresinden alındı.
- URL-11 (2021). Salgınlar Listesi. Vikipedi Web Sitesi, Ekim 29, 2021 tarihinde Vikipedi websitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Salg%C4%B1nlar_listesi#cite_note-6 adresinden alındı.
- URL-12 (2020). IMF World Economic Outlook Raporu. IMF Web Sitesi: Eylül 30, 2020 tarihinde <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-Covid-19#T> adresinden alındı.
- URL-13 (2020). UNCTAD'e Göre Covid-19 Küresel Ticareti Belirgin Bir Düşüşü Tetikliyor. UNCTAD web sayfası: Kasım 1, 2021 tarihinde <https://unctad.org/news/covid-19-triggers-marked-decline-global-trade-new-data-shows> adresinden alındı.
- URL-14 (2020). Covid-19 ile Mücadele Kapsamında Atılan Adımlar. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı web sayfası: 22 Aralık 2021 tarihinde, <https://www.sanayi.gov.tr/covid-19/yasal-duzenlemeler#sanayide-uretimin-devamliliginin-saglanmasi> adresinden alındı.
- URL-15 (2022). Ekonomik İstikrar Kalkanı Tedbir Paketi. T.C. İstanbul Valiliği web sayfası. Ocak 30, 2022 tarihinde <http://www.istanbul.gov.tr/cumhurbaskani-erdogan-ekonomik-istikrar-kalkani-tedbir-paketini-acikladi> adresinden alındı.
- URL-16 (2020). Yeni Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Ekonomik ve Sosyal Hayata Etkilerinin Azaltılması Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Resmî Gazete: 21 Ağustos 2021 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/04/20200417-2.htm> adresinden alındı.

- URL-17 (2022). Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Web Sitesi: Mart 21, 2022 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/merkezi-yonetim-butcesi-aylik-gerceklesmeleri/> adresinden alındı.
- URL-18 (2022). Finansal Tablolar. Fin Net Web Sayfası 12 Haziran 2022 tarihinde <https://www.finnet.com.tr/FinnetStore/Tr/> adresinden alındı.
- URL-19 (2022). BİST'in Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP). KAP Web sitesi: Ocak 04, 2022 tarihinde, <https://www.kap.org.tr/> adresinden alındı.
- URL-20 (2021). Techopedia ve Cskbilisim Web Siteleri: 27 Kasım 2021 tarihinde, www.techopedia.com, (www.techopedia.com ve www.cskbilisim.com, adresinde alındı.
- Uygurtürk, H. ve Yıldız, İ. (2021). İşletmelerin Etkinlikleri İle Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma, Verimlilik Dergisi, 1, 3-15.
- Uzun, S. (2015). Gemi İnşa Sürecinde Ana Makine ve Jeneratör Seçimi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze, s. 22-35.
- Van Delft, A. ve Nijkamp, P. (1977). Multi-Criteria Analysis And Regional Decision-Making. 8: Springer Science & Business Media.
- Vassilev, V., Genova, K. ve Vassileva, M. (2005). "A Brief Survey Of Multicriteria Decision Making Methods", Bulgarian Academy Of Sciences Cybernetics And Information Technologies, 5(1), s.4.
- Wagner, A. F. (2020). What the stock market tells us about the post-Covid-19 world. Nature Human Behaviour, 440.
- Wang, T. C. ve Hsu, J. C. (2004). Evaluation of the business operation performance of the listing companies by applying TOPSIS method. Paper presented at the Systems, Man and Cybernetics, 2004 IEEE International Conference on.
- Winston, A. (2020). Is the Covid-19 Outbreak a Black Swan or the New Normal? MIT Sloan Management Review.
- WEF (2016). World Economic Forum. The Global Information Technology Report 2016, Innovating in the Digital Economy, s:30. https://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR_2016_full%20report_final.pdf.
- World Bank Grup, (2020). World Bank. Covid-19 Outbreak: Capital Market Implications And Response (Equitable Growth, Finance And Institutions, Covid-19 Notes, Finance Series). <https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/coronavirus>.
- Yanık, L. ve Eren, T. (2017). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Otomotiv İmalat Sektörü Firmalarının Finansal Performanslarının AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR Yöntemleri ile Analizi. Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(13), s.165-188.
- Yaralıoğlu, K. (2010). Karar Verme Yöntemleri. Ankara: Detay Yayıncılık, s:27-33.

- Yener, D. (2020). Türkiye'nin koronavirüsle mücadele politikasına 'Bilim Kurulu' yön veriyor. Anadolu Ajansı. Mart 24, 2020 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/turkiyenin-koronavirusle-mucadele-politikasina-bilim-kurulu-yon-veriyor/1777215> adresinden alındı.
- Yerdelen Kaygın, C. (2020). BİST Bilişim Sektöründe İşlem Gören Şirketlerin Finansal Performanslarının Multimoora Yöntemleri İle Ölçümü. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 22(3), s.529-546. <https://doi.org/10.31460/mbdd.680579>.
- Yılmaz Ö. ve Yakut E. (2021). Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4), s.1297-1321.
- Yıldırım, M., Altan, M. ve Gemici, R. (2018). Kurumsal Yönetim İle Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Entropi Ağırlıklandırılmış Topsis Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Bist'te İşlem Gören Gıda Ve İçecek Şirketlerinde Bir Araştırma. Muhasebe Ve Vergi Uygulamaları Dergisi, 11(2), s.130–152.
- Yıldız, İ. (2018). Borsa İstanbul'da Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Etkinlikleri İle Finansal Performansları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük, s.115.
- Yılmaz, M. (2017). Simetrik Şifreleme Algoritmalarının Kullanımı İçin Akıllı Bir Seçim Sistemi Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, s.126.
- Zeleny, M. (1974). Linear multiobjective programming: Springer-Verlag Berlin.
- Zeleny, M. (1982). Multiple Criteria Decision Making, McGraw-Hill, New York, s.15-17.
- Zeren, F. ve Hızarcı, A. E. (2020). The Impact of Covid-19 Coronavirus on Stock Markets: Evidence from Selected Countries. Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi, 3(1), s.78-84.
- Zhang, D., Hu, M. ve Ji, Q. (2020). Financial Markets Under The Global Pandemic Of Covid-19. Finance Research Letters, 36.
- Zimmermann, H. J. (2001). Fuzzy Set Theory—And Its Applications. Springer Science & Business Media.