



**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE İŞLETMECİLİK
ANABİLİM DALI**

Doktora Tezi

**DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN DIŞ TİCARETTEKİ ROLÜ:
TÜRKİYE SAVUNMA SANAYİ ÖRNEĞİ**

Yunus Emre SÜRMEN

Zonguldak 2024

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE İŞLETMECEİLİK
ANABİLİM DALI

Doktora Tezi

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN DIŞ TİCARETTEKİ ROLÜ:
TÜRKİYE SAVUNMA SANAYİ ÖRNEĞİ

Hazırlayan
Yunus Emre SÜRMEN

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Gülay İrak

Zonguldak 2024

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda ve basımda enstitü tez yazım ve basım yönergesine uygun davranıldığını taahhüt ederim.

Yunus Emre SÜRMEN

29.04.2024

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Anabilim Dalında 195382206003 numaralı Yunus Emre SÜRMEN'in hazırladığı “**DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN DIŞ TİCARETTEKİ ROLÜ: TÜRKİYE SAVUNMA SANAYİ ÖRNEĞİ**” başlıklı DOKTORA tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 29/04/2024 Pazartesi günü saat 16:00’da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OY BİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Prof. Dr. Oğuz BAŞOL
Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Gülay İRAK
(Tez Danışmanı)
Üye

Doç. Dr. Asuman Koç YURTKUR
Üye

Doç. Dr. Aykut ŞARKGÜNEŞİ
Üye

Doç. Dr. Zerrin FIRAT
Üye

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 20...

Doç. Dr. Yücel NAMAL
Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum	: ZBEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Anabilim Dalı
Tez Başlığı	: Dijital Dönüşümün Dış Ticaretteki Rolü: Türkiye Savunma Sanayi Örneği
Tez Yazarı	: Yunus Emre SÜRMEN
Tez Danışmanı	: Dr. Öğr. Üyesi Gülay İrak
Türü, Yılı	: Doktora, 2024
Sayfa Adedi	: 199

Dijital dönüşüme yönelik gelişmelerin yaygınlaşmasının yanı sıra bu teknolojilere dönük farkındalığın artması ve firmalarca yatırımların bu alana kaydırılması, akademik çalışmaların araştırma konusu olmuştur. Birçok çalışma, dijital dönüşüme geçiş sürecinin firmaların ulusal ve uluslararası performansını artıracaklarını öngörmektedir. Nitekim Penrose (1959)'un kaynak temelli yaklaşımına göre, yenilikçi teknolojilere adapte olan firmalar daha rekabetçi bir yapıya kavuşmakta, dolayısıyla rakiplerine kıyasla daha iyi bir seviyede olabilmektedir. Ancak bir kısım çalışma ise bu adaptasyonun firmalar üzerinde yeterli etkisi olmadığını, bu alana yönelik alınacak aksiyonlar yerine başka strateji ve hedefler geliştirmenin daha sağlıklı olacağını öngörmektedir. Bahsedilen görüşlerden hareketle bu çalışmada, dijital dönüşüm süreçlerini etkin bir şekilde kullanmanın firma ve ihracat performansı üzerinde etkisinin var olup olmadığını, etkisi varsa ne ölçüde olduğunu tespit etmek amaçlanmıştır. Özellikle çalışmanın uygulama alanı olan savunma sanayinde bu süreci ele almak, literatür açısından incelendiğinde sadece ulusal anlamda değil, aynı zamanda uluslararası yönüyle de konunun önemini ortaya çıkarmaktadır. Nitekim dijital dönüşüm bağlamında birçok çalışma bulunmasına karşın, ampirik yönden ve savunma sanayi bağlamında ele alınan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada da bahsi geçen etkileri ölçümlemek amacıyla savunma sanayinde yer alan 121 firmadan elde edilen verilere yapısal eşitlik modeli uygulanmıştır. Güvenilirlik ve frekans analizi için SPSS; doğrulayıcı faktör analizi, yol analizi ve hipotez testleri için AMOS istatistik programı kullanılmıştır. Aynı zamanda sektörde yer alan firmaların güncel durumları SWOT analizi ile ele alınmıştır. Araştırmanın bulguları doğrultusunda, dijital dönüşümün etkin kullanımının, firma ve ihracat performansını pozitif olarak etkilediği tespit edilirken, aynı zamanda firma performansının da ihracat performansını pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. SWOT analizi sonuçlarına göre ise sektörün en güçlü yönünün hızlı aksiyon alabilmek olduğu, en zayıf yönünün ise personel eksikliği olduğu

gözlemlenirken; ana sanayideki büyümenin en önemli fırsat, döviz kurunda meydana gelen ani değişimlerin ise en büyük tehdit olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra dijital dönüşüme yönelik farkındalık artırıcı etkinliklerin organize edilmesi, savunma sanayi alanına yönelik seçimsel derslerin müfredata eklenmesi, TOGG benzeri girişim gruplarının diğer sektörler için de kurulması ve ithal edilen katma değerli ürünlerin azaltılması gibi birçok politik öneri çalışmanın sonuç kısmında belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dış Ticaret, Dijital Dönüşüm Etkinliği, Savunma Sanayi, SWOT Analizi



ABSTRACT

Institution : ZBEU, Institute of Social Sciences, Department of International Trade and Business

Thesis Title : The Role of Digital Transformation in Foreign Trade: The Case of Turkish Defence Industry

Thesis Author : Yunus Emre SÜRMEN

Thesis Adviser : Assist. Prof. Gulay IRAK, Phd.

Type, Year : PhD Thesis, 2024

Number of Pages : 199

In addition to the widespread developments in digital transformation, the increasing awareness of these technologies and the shift of investments by firms to this area have been the subject of research in academic studies. Many studies predict that the process of transition to digital transformation will increase the national and international performance of firms. Indeed, according to Penrose's (1959) resource-based approach, firms that adapt to innovative technologies become more competitive and therefore can be at a better level compared to their competitors. However, some studies suggest that this adaptation does not have sufficient impact on firms and that it would be healthier to develop other strategies and objectives instead of taking actions in this area. Based on the aforementioned views, this study aims to determine whether the effective use of digital transformation processes has an impact on firm and export performance, and if so, to what extent. Especially addressing this process in the defense industry, which is the application area of the study, reveals the importance of the issue not only nationally but also internationally when examined in terms of literature. As a matter of fact, although there are many studies in the context of digital transformation, empirical studies in the context of the defense industry are quite limited. In this study, structural equation modeling was applied to the data obtained from 121 companies in the defense industry in order to measure these effects. SPSS was used for reliability and frequency analysis; AMOS statistical program was used for confirmatory factor analysis, path analysis and hypothesis testing. At the same time, the current situation of the companies in the sector was analyzed with SWOT analysis. In line with the findings of the research, it has been determined that the effective use of digital transformation positively affects company and export performance, while at the same time, it has been concluded that company performance positively affects export performance. According to the results of the SWOT

analysis, it was observed that the sector's greatest strength is the ability to take quick action, while its greatest weakness is the lack of personnel; growth in the main industry is the most important opportunity, while sudden changes in the exchange rate are the greatest threat. In addition, many political suggestions such as organizing awareness-raising activities for digital transformation, adding elective courses for the defence industry to the curriculum, establishing TOGG-like initiative groups for other sectors, and reducing imported value-added products are mentioned in the conclusion of the study.

Keywords: Foreign Trade, Digital Transformation Effectiveness, Defence Industry, SWOT Analysis



ÖN SÖZ

Dijital dönüşümün gelişimi ile birlikte bireylerin ve kurumların işlemlerinde önemli ölçüde kolaylıklar yaşanmıştır. Bu alana dönük araştırmalar özellikle uluslararası çevreler başta olmak üzere ulusal düzeyde ele alınmakta ve önem atfedilen araştırma konularının başında gelmektedir. Türkiye savunma sanayinin özellikle son 15 yıldaki ivmesi birçok sektörün gelişimine öncülük etmiş ve katma değerli üretim süreçlerinin artışına imkân sağlamıştır. Bu durum sadece özel sektörün değil, aynı zamanda kamu teşebbüslerinin de araştırma konularının bu alana kaymasına zemin hazırlamıştır. Özellikle bu alan ile ilgili akademik çalışmalar son yıllarda popülerliğini artırmış ve birçok alana referans niteliği oluşturmuştur. Bu çalışmada da dijital dönüşüm teknolojilerinin ihracatla ve firma performansı ile olan ilişkisi ele alınmıştır. Literatürdeki bu boşluğu doldurmanın, gelecek çalışmalar açısından da önemli bir kaynak niteliğinde olacağı öngörülmektedir.

Bilimsel çalışmaların artışı ile birlikte birçok problemin çözümünün yanı sıra, farklı alanlara dönük özgün bakış açıları da bu çalışmalar ile geliştirilebilmektedir. Yazmış olduğum tez ile ben de, bu süreçlere çok küçük de olsa katkı sunabiliyor olabilmenin mutluluğunu yaşamaktayım. Bu mutluluğu yaşatan ve her başarıya ulaşabilmemi lütfeden Allah'a hamd olsun. Tezimi yazdığım süre boyunca desteklerini her daim hissettiğim yakınlarıma da bu vesileyle teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Bu kapsamda, maddi ve manevi yönden hiçbir zaman desteğini eksik etmeyen başta babam Prof. Dr. Ali Sürmen olmak üzere, anneme, kardeşime, abime; bu zorlu süreçte yükümü taşıyan sevgili eşim Sümeyye'ye, biricik kızlarım Sare ve Sena'ya, sevgili akrabalarım, eşimin ailesine, dostum Emre'ye, bu yolculuğu bana kolaylaştıran Ömer'e, Kadir'e ve Serkan'a çok teşekkür ederim. Elbette ki bu tezin şekillenmesinde en büyük paya sahip olan hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Gülay İrak ve Doç. Dr. Burcu Öngen Bilir'e şükranlarımı özellikle arz ederken, katkılarından dolayı jürideki hocalarıma da müteşekkirdiğimi ifade etmek isterim. Tüm okuyuculara faydalı olması dileğiyle...

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xv
RESİMLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
GİRİŞ	1
1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ	6
1.1. Dijital Dönüşüm Tanımı, Önemi	6
1.2. Dijital Dönüşümün Tarihçesi.....	8
1.2.1. Birinci Sanayi Devrimi.....	9
1.2.2. İkinci Sanayi Devrimi	10
1.2.3. Üçüncü Sanayi Devrimi	12
1.2.4. Dördüncü Sanayi Devrimi	13
1.3. Dijital Dönüşüm Sürecinde Kullanılan Öncü Teknolojiler.....	14
1.3.1. Yapay Zeka	15
1.3.2. Nesnelerin İnterneti	16
1.3.3. Bulut Bilişim.....	19
1.3.4. Sanal Gerçeklik ve Simülasyon Sistemleri	20
1.3.5. Otonom Robotlar	27
1.3.6. Siber Fiziksel Sistemler.....	29
1.3.7. Büyük Veri	30
1.3.8. Eklemeli İmalat/3D Yazıcı.....	32
1.3.9. Dikey-Yatay Entegrasyon	34
1.4. Dijital Dönüşüm Perspektifinden Sektörlere Genel Bir Bakış	36
1.4.1. Savunma Sektörü.....	36
1.4.2. Otomotiv Sektörü	39
1.4.3. Enerji Sektörü	40
1.4.4. Sağlık Sektörü.....	42

1.4.5. Lojistik Sektörü	44
1.4.6. Bankacılık Sektörü.....	45
1.4.7. Eğitim Sektörü.....	46
1.4.8. Tarım ve Hayvancılık Sektörü.....	47
1.5. Dijital Dönüşüm Perspektifinden Dünyada ve Türkiyede Yaşanan Gelişmelere Genel Bir Bakış.....	49
1.6. Dijital Dönüşümün İşletmeler Üzerindeki Etkisi ve Dış Ticaretteki Rolü	55
2. SAVUNMA SANAYİ	59
2.1. Savunma Sanayi Tanımı, Önemi	59
2.2. Savunma Sanayi Yapısı.....	61
2.3. Savunma Sanayi Özellikleri.....	62
2.4. Türk Savunma Sanayi Gelişim Süreçleri ve Cumhuriyet Dönemi.....	65
2.4.1. 1920-1950 Yılı Savunma Sanayi Dönemi	70
2.4.2. 1950-1980 Yılı Savunma Sanayi Dönemi	73
2.4.3. 1980-2000 Yılı Savunma Sanayi Dönemi	75
2.4.4. 2000-Günümüz Savunma Sanayi Dönemi.....	77
2.5. Türkiye Savunma Sanayi'nin Kritik Projeleri ve Dijital Dönüşümün Etkisi.....	81
2.6. Dijital Dönüşümün Dış Ticarete Etkisi ve Savunma Sanayi Çerçevesinde Literatür Taraması.....	85
3. DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNİN SAVUNMA SANAYİ FİRMALARINA YÖNELİK ETKİLERİNİN ANALİZİ.....	102
3.1. Araştırmanın Amacı, Önemi ve Kısıtları	102
3.2. Araştırmanın Kapsamı.....	104
3.2.1 Araştırma Yöntemi, Evreni ve Örneklemi.....	104
3.3. Araştırmanın Teorik Çerçevesi, Tasarımı, Modeli ve Hipotezleri.....	108
3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçekler.....	115
3.5. Araştırma Verilerinin Analizi ve Elde Edilen Bulgular	117
3.5.1. Pilot Çalışmaya İlişkin Bilgiler.....	118
3.5.2. Ölçek Geliştirme Çalışmasına İlişkin Bulgular (Ana Analiz)	118
3.5.3. Tasarlanan Modele İlişkin Analizler ve Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)	125

3.5.3.1. Demografik Özelliklere İlişkin Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)	125
3.5.3.2. Faktörlere İlişkin Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)	127
3.5.3.3. Dijital Dönüşüm, Firma Performansı ve İhracat Performansı Ölçekleri Arasındaki Yol Analizine İlişkin Bulgular (Ana Analiz)	133
3.5.4. Firmaların Güncel Durumlarına İlişkin Bulgular (SWOT/GZFT) ve Savunma Sanayinin Geleceğine İlişkin Beklentiler (Ana Analiz)	136
SONUÇ	146
KAYNAKÇA	158
EKLER	193
Ek 1: Dijital Dönüşüm Etkinlik Formu (Anket)	193
Ek 2: SWOT Analizi Formu (Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu Sorular)	195
Ek 3: Etik Kurul Onay Formu	197
ÖZGEÇMİŞ	198

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Dünyada Yer Alan İlk 10 Bulut Servis Sağlayıcıları.....	20
Tablo 1.2: Dünyada Yer Alan En İnovatif Şirketler Listesi.....	50
Tablo 1.3: 2023 – Türkiye’nin en değerli 10 markası.....	52
Tablo 2.1: Dünyada Savunma Sanayi Alanındaki İlk 20 Firma Listesi	64
Tablo 2.2: 1920-1950 Dönemi Arası Kurulan Bazı Önemli Fabrikalar	71
Tablo 2.3: 1930-1950 Dönemi Arası Kurulan Bazı Önemli Fabrikalar	73
Tablo 2.4: 1950-1980 Dönemi Arası Kurulan Savunma Sanayi Kuruluşları.....	75
Tablo 2.5: 1980-2000 Yılları Arasında Kurulan Savunma Sanayi Kuruluşları.....	77
Tablo 2.6: 2000 Yılı Sonrası Kurulan Bazı Savunma Sanayi Kuruluşları	79
Tablo 3.1: Ölçeğin KMO ve Bartlett Küresellik Testi Bulguları.....	119
Tablo 3.2: Ölçeğin Faktörlerinin Adlandırılması ve Faktör Yükleri	120
Tablo 3.3: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri	123
Tablo 3.4: Ölçeğin Güvenilirlik Testi Bulguları.....	124
Tablo 3.5: Analize Konu Edilen Firmaların Demografik ve Firmaya İlişkin Bilgileri	125
Tablo 3.6: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	129
Tablo 3.7: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğinin Faktör Yükleri	129
Tablo 3.8: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri	130
Tablo 3.9: İhracat Performansı Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.	130
Tablo 3.10: İhracat Performansı Ölçeğinin Faktör Yükleri.....	130
Tablo 3.11: İhracat Performansı Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri.....	131
Tablo 3.12: Firma Performansı Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	131
Tablo 3.13: Firma Performansı Ölçeğinin Faktör Yükleri	131
Tablo 3.14: Firma Performansı Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri	132
Tablo 3.15: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri	132

Tablo 3.16: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	133
Tablo 3.17: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri	136



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Endüstri 4.0'a Giden Süreçler	8
Şekil 1.2: Bulut Bilişim Sistemleri ve Entegre Yapısı.....	19
Şekil 1.3: Dijital Sağlık Medikal Teknolojileri.....	42
Şekil 1.4: Bankacılıkta Kullanılan Anahtar Teknolojiler	45
Şekil 1.5: Eğitim Alanındaki Bazı Dijital Dönüşüm Uygulamaları.....	47
Şekil 1.6: Tarım ve Hayvancılık Alanında Dijital Dönüşümün Katkıları	48
Şekil 3.1: Doğrulayıcı Faktör Analizi	122
Şekil 3.2: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	134
Şekil 3.3: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Bütüncül)	135
Şekil 3.4: Swot Analizi-Türkiye Savunma Sanayi.....	138

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Dünya Dijital Dönüşüm Pazar Büyüklüğü Tahmini (2019-2031).....	4
Grafik 3.1: Faktörlere İlişkin Özdeğerler	120



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1.1: Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Temsili Hali.....	17
Resim 1.2: Pilotaj Eğitimi İçin Kullanılan Simülatör Sistemleri.....	23
Resim 1.3: Metaverse Teknolojisi Avatar Figür Örneği	24
Resim 1.4: Metaverse Teknolojisi Sanal Fuar Örneği.....	25
Resim 1.5: Metaverse Teknolojisi Konferans Örneği	25
Resim 1.6: Eklemeli İmalat Ürün Yapım Örneği.....	33
Resim 1.7: Boston Dynamics Firmasının Geliştirmiş Olduğu Robot.....	37
Resim 1.8: Arttırılmış Gerçek Teknolojisi ile Askeri Operasyon Simülasyonu ...	38
Resim 1.9: En İyi 10 Askeri Teknoloji Trendi.....	39
Resim 1.10: Otomotiv Üretiminde Kullanılan Akıllı Robot Teknolojisi	40
Resim 1.11: Sağlık Alanında Kullanılan Robotik Teknolojiler	43
Resim 1.12: Türkiye'nin İlk Unicorn'ları.....	53
Resim 1.13: TOGG Marka Araç Dış ve İç Görünümü	54
Resim 2.1: Fatih Sultan Mehmet Dönemi Topları Sıralaması	67
Resim 2.2: Savunma Sanayinde 2023 İhracat Şampiyonu İlk 10 Firma.....	80
Resim 2.3: Baykar Firması Kurucusu Haluk Bayraktar'ın Mini-İha Uçuş Denemesi.....	81
Resim 2.4: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Havacılık Proje Görselleri	82
Resim 2.5: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Kara Araçları Proje Görselleri.....	83
Resim 2.6: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Deniz Araçları Proje Görselleri.....	84

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFA	: Açıklayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Ayarlanmış Uyum İyi Oluş İndeksi
AMT	: Ana Muharebe Tankı
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
ASR	: Otomatik Konuşmacı Tanıma
AVE	: Ortalama Açıklanan Varyans
BT	: Bilgi Teknolojileri
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
CPS	: Siber Fiziksel Sistemler
CR	: Kompozit Güvenilirlik
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
GFI	: Uyum İyi Oluş İndeksi
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
IaaS	: Hizmet Olarak Altyapı
IBM	: Uluslararası İş Makineleri
ICC	: Milletlerarası Ticaret Odası
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IFI	: Artımsal Uyum İndeksi
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IT	: Bilgi Teknolojileri
İHA	: İnsansız Hava Aracı
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
MİLGEM	: Milli Gemi
MKEK	: Makine Kimya Endüstrisi
MSB	: Millî Savunma Bakanlığı
NASA	: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NATO	: Kuzey Atlantik Antlaşması Teşkilatı
NFI	: Normalleştirilmiş Uyum İndeksi
NFT	: Değiştirilemez Jeton

NIST	: Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü
NLP	: Nöro Dil Programlama
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
PaaS	: Hizmet Olarak Platform
RMSEA	: Yaklaşımın Kök Ortalama Kare Hatası
SaaS	: Hizmet Olarak Yazılım
SSB	: Savunma Sanayii Başkanlığı
SSİK	: Savunma Sanayii İcra Komitesi
SSS	: Sıkça Sorulan Sorular
SWOT	: Güçlü/Zayıf/Fırsat/Tehdit
TAMTAŞ	: Tayyare ve Motor Türk A.Ş.
TOGG	: Türkiye Ortak Girişim Grubu
TSKGV	: Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı
TSSPSE	: Türk Savunma Sanayi Politikası ve Strateji Esasları
UNCTAD	: Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
WEF	: Dünya Ekonomik Forumu
WTO	: Dünya Ticaret Örgütü
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi
YLYS	: Yurt Dışına Lisansüstü Öğrenim Görmek Üzere Gönderilecek Adayları Seçme ve Yerleştirme
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu

GİRİŞ

Teknolojik yeniliklerin daimi olarak gelişimi ve günümüz atılımlarının temel bir parçası olması, bu alana dönük çalışmaların yoğun bir şekilde artışına imkan sağlamıştır. Aslına bakıldığında bu sürecin temel dinamikleri bir ekonominin büyümesi ve toplumsal refahın arttırılması hedefine dayanmaktadır. Nitekim Adam Smith, David Ricardo, John Stuart Mill, Karl Marx, Alfred Marshall, John Maynard Keynes gibi iktisatçılar da bu dinamiklerin oluşumundaki önemli isimler olarak ifade edilebilir. Bu kişilerin yaklaşımlarındaki temel husus, iktisadi olarak bir ülkenin temel büyüme dinamiklerini açıklamak olmuştur. İlerleyen yıllarda ortaya çıkan ihtiyaçlar ve küreselleşme ile birlikte rekabet kavramı daha belirgin bir hale gelmiş ve yeni bakış açılarının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Nitekim Friedrich Hayek, Joseph Schumpeter, Michael Porter, John Hicks, Paul Samuelson gibi düşünürler bu boşluğu doldurabilmek ve rekabet unsurunun katkılarının neler olabileceğine dair birçok görüş ortaya koymuştur. Bu katkıların neticesi olarak kaynakların etkinliğinin, kaynakların kullanımının bir diğer deyişle kaynak verimliliğinin sağlanması, ulusal ve uluslararası alanlarda önemli bir alan haline gelmiştir. Yaşanan bu gelişmeler sonrası ekonomi bilimine, 1959 yılında Edith Penrose'un rekabet konusunda ortaya koyduğu 'kaynak temelli yaklaşım' dahil olmuştur(Penrose, 1959). Aslına bakıldığında bu süreci tetikleyen birçok bakış açısı var olmasına karşın Penrose, içsel dinamikler kavramına daha özgün ve kayda değer bir bakış açısı getirmiştir. Buna işletmelerin rekabet avantajını elde ettiği temel dinamikler, içsel kaynak kullanımı ve yönetsel becerilerdir. Buna göre işletmeler; insan kaynakları, bilgi, yetenek vb. birçok iç dinamiği barındırmakta ve bu kaynakları verimli bir şekilde kullandığı sürece büyüebilmektedir (Burvill vd., 2018, s. 932-933). Bir diğer deyişle firmalar, ekonomik değer elde edebilmek için kaynakları maksimum düzeyde yönetmelidir. Özü itibariyle Penrose, firma büyümesinin sadece dışsal faktörlere bağlı olduğunu değil, aynı zamanda içsel işleyişlerin önemli etkileri olduğunu savunmaktadır.

Avrupa nüfusunun 16. yüzyıl sonrasında belirgin bir şekilde artması ve bireylerin mal ve hizmetlere olan talebi, yeni tekniklerin oluşumunu beraberinde getirmiştir. Bu tekniklerin gelişimi ile birlikte tarımsal araç-gereçlerde yeni ürünler daha kolay bir şekilde üretilmiş, eskiye kıyasla daha hızlı bir yapı

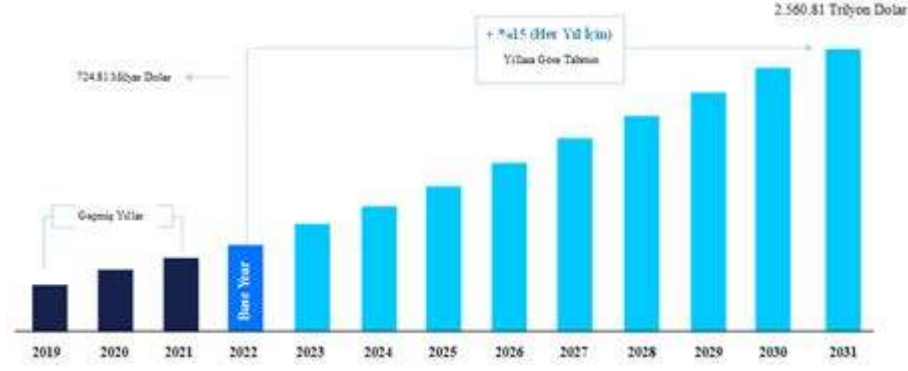
ortaya çıkmıştır. Ancak nüfus artışının beklenenden daha hızlı ilerlemesi ve insanların refah algısının zamanla artmasıyla birlikte, ihtiyaçlara cevap verecek ileri seviyedeki üretim teknikleri bir ihtiyaçtan ziyade zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle 18. yüzyıl ortalarında buhar ve su gücünün sanayide kullanılmaya başlanmasıyla birlikte kas gücü yerini makinelere bırakmış ve bu dönem bir milat olarak nitelendirilmiştir. Bu sürecin etkisiyle birlikte ilk kez küçük çaplı işletmeler günümüz ismiyle yerini fabrikalara bırakmış, el emeğinden ziyade seri üretim süreçleri gün yüzüne çıkmıştır. Bu durum, var olan tüketim talebinin ve refahın daha da artmasına, böylelikle daha esnek bir yapının oluşumuna imkan sağlamıştır. Özellikle Henry Ford'un otomotiv alanında seri üretim süreçlerini başlatması bu dönemin en önemli eşiklerinden biri olarak da görülmektedir (Karabacak & Dilmaç, 2021, s. 35-37).

İkinci dünya savaşı sonrası hızla gelişen ve değişen dünya düzeninde ülkelerarası rekabetin artışı sonrası, uluslararası alanda öncü olma hedefi uluslarca ön plana çıkmıştır. Özellikle elektriğin sanayide yoğun bir şekilde kullanılması ve üretim süreçlerini hızlandırması, bu dönem için önemli bir eşik olarak kabul görmüştür. Ancak ikinci dünya savaşı dönemi sonrası bilgi ve teknoloji alanındaki ilerlemeler ve otomasyon döneminin başlangıcı, üretimde dijitalleşme olgularını daha belirgin bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Bilgisayarların, robotik endüstrinin, doğalgazın ve yenilenebilir enerjinin ağırlıklı olarak kullanılmaya başlandığı bu dönem içerisinde bilginin ve bilgi paylaşımının önemi anlaşılmış ve küreselleşmeye etkisi daha belirgin bir hae gelmiştir. Bu gelişim sürecinin etkisiyle birlikte yeni üretim metodları oluşturulmuş, elektriğin aktif ve yoğun bir şekilde kullanılmasıyla birlikte bu teknikler daha da geliştirilmiştir (Çitak & Pala, 2016, s. 85-86).

21. yüzyılın başı ile birlikte dijital dönüş süreçleri geçmişe kıyasla çok daha hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Çok uluslu firmaların bu alana yönelik yatırımları ve ortaya çıkardıkları ürünler/hizmetler, alt sanayi kollarında bulunan birçok firmanın dikkatini çekmiş ve bu alana dönük yatırımlar günden güne artmıştır. Özellikle 2011 yılında Almanya'nın Hannover kentinde ortaya atılan endüstri 4.0 kavramı ile birlikte dijital operasyonların içeriği hakkında da daha geniş bilgiler ortaya çıkmış, her bir teknoloji için firmalarca ayrı ayrı aksiyonlar

alınabilmiştir. Nitekim bu sürecin beraberinde getirdiği yenilikler sayesinde daha hızlı, kaliteli, güvenilir ürünlerin/hizmetlerin ortaya çıkması, dolayısıyla verimliliğin artışı söz konusudur. Ancak bu durum sadece özel sektörün uygulama alanı olmaktan ziyade, aynı zamanda güncelliği ve yarattığı etki sebebiyle de akademik çalışmaların tartışma konusu olmuştur. Rekabetçi yapı ve içsel dinamikleri ele alan öncü teorik çalışmada Penrose (1959), bu içsel dinamiklerin rekabetçiliği arttıracaklarını ve firmanın performansına doğrudan ve pozitif yönlü etki edeceğini öngörmektedir. Literatürde yer alan birçok çalışma Penrose'ın öngörüsünü desteklerken, bazı çalışmalar ise içsel kaynaklara odaklanmak yerine daha alternatif kanallara yönelmenin performans açısından verimli olacağını savunmaktadır (Barney, 2001; Schroeder, 2002; Madhani, 2010; Barney & Arian, 2005; Karacaoğlu, 2006; Lockett vd., 2009; Meral & Erdinç, 2024; Özer & Özer, 2014). Dolayısıyla bu etkilerin ne ölçüde olduğunu gözlemlemek, bu alana dönük farklı analizleri ele almak, başta özel sektör ve akademik çalışmalar olmak üzere birçok alanda alınacak aksiyonlar ve izlenecek stratejiler için kritik öneme sahiptir. Diğer bir husus ise literatür kısmında gözlemlenebilecek olan ve otomotiv, bankacılık, imalat, sağlık, petrol ve türevleri vb. alanlarda ele alınan birçok çalışmanın dijital dönüşüm süreçlerinin etkilerini ele almış olmasıdır. Ancak bu çalışmanın konusu olan savunma sanayine dönük çalışma sayısı kısıtlı olup, bu çalışmalar daha ziyade kavramsal bağlamda ele alınmıştır. Dolayısıyla bu çalışma ile birlikte dijital dönüşüm süreçlerini etkin bir şekilde kullanmanın firma ve ihracat performansı üzerinde etkisinin savunma sanayi özelinde tespiti, çalışmanın amacı olarak ifade edilebilir. Stratejik açıdan bakıldığında, çalışmanın gerek Türkiye savunma sanayini ele alması, gerekse ampirik yönden ve durum (SWOT) bağlamında süreçleri koordine etmesinin, var olan tartışmalara önemli ve özgün farklılıklar katacağı düşünülmektedir. Nitekim dijital dönüşüm pazar büyüklüğünün 2031'li yıla kadar 2.5 trilyon dolara kadar yükseleceği tahmini ve küresel ölçekteki rolü göz önüne alındığında bu katkının ve farklılığın önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Grafik 1. Dünya Dijital Dönüşüm Pazar Büyüklüğü Tahmini (2019-2031)



Kaynak: Straitsresearch, Dijital Dönüşüm Pazarı, 10 Ocak 2024 tarihinde <https://straitresearch.com/report/digital-transformation-market> adresinden alındı.

Çalışmanın birinci bölümünde dijital dönüşümün günümüze kadar hangi evreleri kat ederek geldiği, bu süreç içerisindeki temel dinamikleri ve dijital dönüşümün içerisinde barındırdığı teknolojilere yer verilecektir. Bu başlıklar detaylı bir şekilde açıklandıktan sonra dijital dönüşümün günümüz ticaretindeki rolü, uluslararası arenadaki varlığı, Türkiye'de bu süreç ile ilgili yaşanan gelişmelere değinilecektir. Bu bölümün temel odak noktası dijital dönüşümün neleri kapsadığına ilişkin bilgiler vermek ve özellikle bu çalışmanın temelini oluşturan savunma sanayi alanındaki katkılarını ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın sayısal analiz kısmında, bu süreç ele alınacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye savunma sanayinin ağırlıklı olarak tarihçesine yer verilmiştir. Bu bölüm içerisinde savunma sanayinin tanımına ve önemine ilişkin genel bağlamda bilgiler aktarılmış olup, savunma sanayinin yapısı ve özelliklerine değinilmiştir. Özellikle Türkiye savunma sanayinin ve bu bağlamda dijital dönüşüm süreçlerinin ele alınıp Osmanlı döneminden günümüze kadar irdelendiği bu bölüm, ağırlıklı olarak bahsi geçen dijital dönüşüm süreçleri çerçevesinde ele alınmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda bu bölümün son kısmında, çalışma ile ilgili literatür taramasına yer verilmiştir.

Bu çalışmanın son bölümünde, dijital dönüşüm süreçlerini etkin kullanmanın, firma performansına ve ihracat performansına ne ölçüde ve nasıl etki ettiğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede Penrose tarafından ortaya konulan 'kaynak temelli yaklaşım' bağlamında ve diğer ampirik çalışmalar da göz önüne alınarak özgün bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Dijital

dönüşüm süreçlerinin etkin kullanımının, firma ve ihracat performansına etkisini gözlemleyebilmek amacıyla Savunma Sanayi başkanlığınca belirlenen firmalardan elde edilen cevaplar doğrultusunda SPSS ve AMOS programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Sadece bu analiz yöntemi değil, aynı zamanda savunma sanayinin güncel durumunun belirlenmesi amacıyla ilgili firmalara SWOT analizi gerçekleştirilmiş ve sonuç kısmıyla çalışma tamamlanmıştır.



1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ

Bu bölüm içerisinde sırasıyla dijital dönüşümün tanımı ve önemi, özellikleri ile ilgili bilgiler yer alacaktır. Bunun yanı sıra dijital dönüşümün tarihçesi ile ilgili genel bilgilere yer verilecek olup, özellikle çalışmanın ana hususlarından biri olan dijital dönüşüm teknolojilerinin temel bileşenleri açıklanacaktır.

1.1. Dijital Dönüşüm Tanımı, Önemi

Spesifik olarak belirli bir tanımı olmamasına karşın dijital dönüşüm kavramı, iş modelinin dönüştürülmesi çerçevesinde katma değer yaratabilmek ve bu bağlamda yeni nesil teknolojilerin kullanılması olarak açıklanabilmektedir (Bican ve Brem, 2020, s. 2). Literatürde bu kavrama yönelik onlarca tanım bulunmasına karşın son dönemlerdeki pratik süreçler ve güncel tanımlamalar bağlamında bu kavramı şu şekilde de ifade etmek de mümkündür:

"Bilgi, bilgi işlem, iletişim ve bağlantı teknolojilerinin kombinasyonları yoluyla bir varlığın özelliklerinde önemli değişiklikleri tetikleyerek iyileştirmeyi amaçlayan bir süreçtir" (Vial, 2019, s. 122). "Tüm endüstriyel alanlar için bağlantısız ortaklarla tüm sonuçları ve kayda değer değişiklikleri kapsayan gelişmiş veri alışverişine dayalı bir dönüşüm sürecidir" (Bican ve Brem, 2020, s. 3). Kişisel ve kurumsal BT ortamlarının bütünleşmesini ifade eden, dijital teknolojilerin ve dijital platformların etkisini içeren bir kavramdır (Ziyadin vd., 2020, s. 409-412).

IBM'in "Institute for Business Value" raporuna göre dijital dönüşümün tanımı, küreselleşme ile birlikte internet yapısındaki büyük genişlemenin, ilgili alandaki iş süreçlerinde geliştirilip dijital ürünlere entegre edilmesi sonucunda ortaya çıkan sosyal medya, e-ticaret ve mobilizasyon gibi önemli süreçlere imkan tanınmasıdır. Bu perspektiften bakıldığında, kurumların bu devrimle başa çıkabilmesi ve başarı elde edebilmesi için, dijital dönüşüm operasyonlarına aktif bir şekilde entegre olmaları ve müşteri portföyünü tekrar gözden geçirerek analiz etmeleri gerekmektedir. IBM, bu süreçte adaptasyonun önemine vurgu yaparak, işletmelerin değişen dijital ortama uyum sağlaması için stratejik bir yaklaşım benimsemeleri gerektiğini belirtmektedir. Rapor, dijital dönüşümün sadece

teknolojik bir değişim değil, aynı zamanda iş süreçlerinin temelinden yeniden şekillenmesi anlamına geldiğini ifade ederek, bu sürecin sadece teknik altyapıyı güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda kurumsal kültürü ve müşteri ilişkilerini de derinlemesine etkilediğini vurgulamaktadır (IBM, 2022). Bu nedenle, dijital dönüşümün bir bütün olarak ele alınması ve stratejik bir vizyonla yönetilmesi gerekmektedir.

Dijitalleşme kavramı, genellikle bilgisayar tarafından işlenen verileri ve bu işlem sürecinde dönüşüme imkan sağlayan teknolojileri ifade eden geniş bir terimdir. Bu süreç, bilgi araçları, yapay zeka, dijital iletişim ve birçok uygulamayı içerir. Ancak, literatürde iki önemli terim olan dijitalizasyon ve dijitalleşme arasında çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. Dijitalizasyon terimi, verilerin bir bilgisayar tarafından kolayca okunabilen ve işlenebilen dijital bir forma dönüştürülme sürecini ifade eder. Bu, öncelikle fiziksel varlıkların (örneğin, belgelerin, resimlerin veya ses kayıtlarının) dijital formatlara çevrilmesini içerir. Öte yandan, dijitalleşme terimi ise daha geniş bir kapsama sahiptir ve temelde sayısallaştırmayı ifade eder. Bu, sadece verilerin dijital hale getirilmesini değil, aynı zamanda iş süreçlerinin, iletişimin ve iş modellerinin dijitalleştirilmesini içerir. Dolayısıyla dijitalleşmenin, kurumsal dönüşümü, otomasyonu ve bilgi yönetimini kapsayan daha geniş bir stratejik yaklaşımı temsil ettiğini ifade etmek mümkündür (Yankın, 2019, s. 9-10).

1990'ların sonrasında dünyada otomasyon sistemlerinin daha etkin bir şekilde yer alması ve 2000'lerin sonrasında bu sistemlerin firmaların operasyonları içinde bütünleşik olarak kullanılması, önemli gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri, bazı firmaların gelişimine paralel biçimde motivasyonlarını arttırırken, kimi firmaları ise bu zorunluluğa adapte olmak durumunda oldukları için baskı altında bırakmaktadır. İşte bu denklemin bir sonucu olarak, tüm hizmet ve sanayi kollarında dinamik bir yapı oluşmakta ve ilgili sektörde yer alan firmaların katma değer yaratmasına imkan sağlamaktadır. Bu durum, ilgili teknolojileri üreten, geliştiren ve bu bağlamda dijital dönüşüm operasyonlarını etkin bir şekilde kullanan ulusların, rakip uluslara kıyasla yetkinlik ve maliyet avantajı elde etmelerine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla,

günümüzde dijital dönüşüm süreçlerine uyum sağlamak, bir keyfiyetten ziyade bir zorunluluk haline gelmiştir.

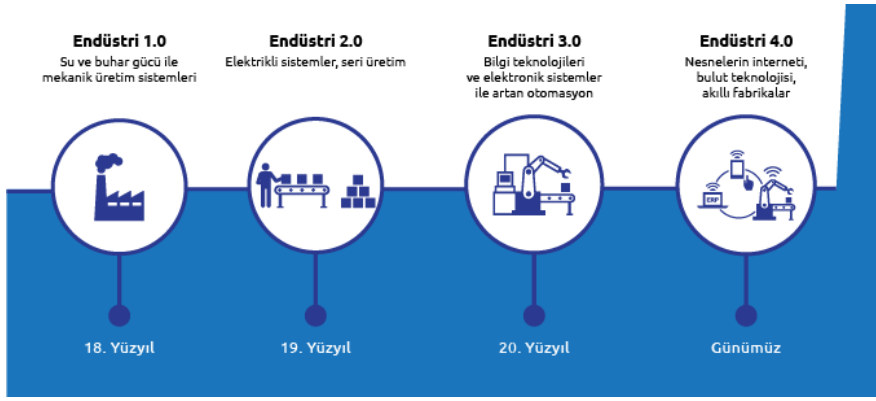
1.2. Dijital Dönüşümün Tarihçesi

İnsanoğlunun kendisinin geliştirdiği yetenekler sürekli bir değişim ve dönüşüm içerisinde yer almış, temel beklenti ve ihtiyaçların karşılanması adına çeşitli faaliyetler yürütülmüştür. Bu süreç, insanoğlunun ilk ortaya çıkışından günümüze kadar çeşitli ilkel teknikler olan toplayıcılık, avcılık dönemlerinden başlamış olup zamanla tarımsal süreçlere entegrasyonu ile birlikte yeni gelişimler sergilemiştir.

Tarımın ve hayvancılığın yaygın biçimde kullanılması, bu süreç içerisinde ve sonrasında yeni beklenti ve ihtiyaçların daha belirgin hale gelmesine, dolayısıyla insan gücünden ziyade makineleşmenin gün yüzüne çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu durum salt insan ve hayvan gücüyle çalışan üretim süreçlerinin yerini makinelere bırakmış bu bağlamda da yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına imkan sağlamıştır.

İnsanoğlunun beklentilerinde meydana gelen değişimler ve üretim süreçlerinin daha kolay hale getirilebilmesi adına ortaya çıkan makineleşme ile birlikte teknolojiye tahmin edilenin üstünde gelişimler ve değişimler yaşanmıştır. Sanayi devriminin ilk ortaya çıktığı 18. yüzyıl ile birlikte, bu gelişimlerin ve değişimlerin öncülük ettiği görülmekte; ekonomik ve sosyal anlamda ortaya çıkacak değişimlerin ön plana çıktığı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. 18. yüzyıldan bugüne kadar onlarca yıl geçmesine rağmen, şu an için daha ziyade üçüncü sanayi devriminin içerisinde bulunduğu, ancak dördüncü sanayi devrimine haiz birçok firmanın da bulunduğu gözlemlenmektedir (Sürmen, 2021, s. 343).

Şekil 1.1: Endüstri 4.0'a Giden Süreçler



Kaynak: Konel, Endüstri 4.0 Evreleri, 12 Ocak 2023 tarihinde <https://konel.com.tr/endustri-4-0-nedir/> adresinden alındı

Birinci sanayi devrimi'nde ortaya çıkan ulaşım ve iletişim kanallarının gelişimi, makine unsurlarının öne çıkmasıyla birlikte, başta verimlilik olmak üzere birçok alana olumlu etki yapmış ve birçok dönüşüm sürecinin temelini oluşturmuştur (Haradhan, 2019, s.377-387). Bu devrim sonrası kitlesel üretim araçlarının öncülük ettiği ve elektriğin ortaya çıktığı dönem olan ikinci sanayi devrimi'nin ardından, "Dijital Devrim" olarak da adlandırılan bilgisayar ve internet çağının ortaya çıkışını içeren üçüncü sanayi devrimi gelmiştir. Teknolojinin hızla gelişimiyle birlikte, Almanya'da ortaya çıkan ve birçok alana yayılması öngörülen 'Endüstri 4.0' kavramı ve paralelinde teknolojiler lanse edilmiştir. Bu lansmanla birlikte, günümüz dünyasında önemli bir yer edinen bu teknolojilerin faaliyet gösterdiği ve küresel değer zinciri içinde önemli bir değişim yarattığı gözlemlenmektedir (Schwab, 2016, s. 11-12).

1.2.1. Birinci Sanayi Devrimi

1700'lerde ev tipi araç ve gereçlerin kullanılması, tarım ve hayvancılıkla geçimin sağlanması, insanları yeni üretim tekniklerinin arayışına zorlamıştır. Var olan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak o dönem şartlarında oldukça zor olması sebebiyle yeni arayışlara girilmiş ve James Watt tarafından üretilen buhar makinesi (1776) ile yeni bir devrimin başlangıcı gerçekleşmiştir. Bu makine, o dönemde üretilen koşullar içinde adeta yeni bir dünya düzeninin temellerini atmış ve bugünkü teknolojilerin gelişim sürecinde önemli bir mihenk taşı olmuştur (Üskent, 2006, s. 1).

Buhar makinesinin aktif olarak kullanılmasıyla birlikte, dokuma tezgahları, kağıt fabrikaları, lokomotif, gemi inşa gibi birçok alanda gelişmeler yaşanmış ve

bu bağlamda, toplumun ihtiyaçlarını karşılamak adına yeni sanayiler kurulmuştur (Arkan, 2018, s. 3). Her ne kadar ortaya çıkan bu gelişmeler birçok avantajı beraberinde getirmiş olsa da, endüstrileşme ile birlikte köyden şehre doğru göçler başlamış, tarımdaki iş gücü azalmış, tarım ürünlerindeki verim ve kapasiteler düşmüş, şehirdeki nüfusun artışı paralelinde altyapı sorunları, temiz su sorunları, elektrik gibi temel ihtiyaçlarda birçok problem gün yüzüne çıkmıştır (Günay, 2002, s. 8-9).

Birinci sanayi devrimi, politik, ekonomik, sosyolojik açıdan beklenmedik büyüklükte değişikliklere neden olmuştur. Bu değişiklikler neticesinde bilimsel kaynaklı bilgilerin önemi ortaya çıkmış ve bu bağlamda teknolojik yeniliklere yatırımlar gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Ulaşımdan tarıma, istihdam edilen işçi sayısından yaşam standartlarının arttırılmasına kadar birçok süreci içinde barındıran bu devrim, diğer devrimlere zemin hazırlaması açısından ve aynı zamanda dünya düzeninin küreselleşmesi adına önem arz etmiştir (Salğar & Dereli, 2018, s. 114).

İngiltere'de başlayan ve zaman içinde Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'ne yayılan sanayi devrimlerinin etkisi, üretimde köklü değişimlere neden olmuş, bunun neticesinde ise hem ekonomik açıdan hem de toplumsal açıdan önemli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Elde edilen bu pozitif kazanımlar, nüfus artışını ve yaşam kalitesinin yükselmesini doğrudan etkilemiş ve insanların talebine cevap verebilecek ölçüde üretimler arttırılmıştır. Bu üretim süreçlerinde ihtiyaç duyulan temel hammadde, zamanla Avrupa kıtasından daha uygun maliyetli olan Orta, Yakın ve Uzak Doğu ülkelerine kaymıştır. Dolayısıyla, birinci sanayi devriminin uluslararası ilişkileri ve aynı zamanda ticareti doğrudan etkilediği çıkarımına ulaşmak doğru bir bakış açısı sayılabilir (Bosch, 2023).

1.2.2. İkinci Sanayi Devrimi

Birinci sanayi devrimi sonrasında meydana gelen önemli değişimlerin ardından, yeni teknolojik süreçleri mümkün kılan bakış açıları ortaya çıkmıştır. Örneğin, birinci sanayi devriminde enerji kaynağı olarak kullanılan demir, kömür, buhar, çelik ve birçok kimyasal madde, ikinci sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkan ulaşım, iletişim gibi imkanlar sayesinde çeşitlenmiş; radyo ve telgraf gibi kitlelere ulaşabilen araçlar yaygın hale gelmiştir. Bu araçların yaygınlaşmasıyla

sadece ulusal ölçekte ortaya çıkan gelişmeler değil, aynı zamanda uluslararası bağlamda borsa ve menkul kıymetler gibi küreselleşmenin önünü açan devrim niteliğinde süreçler ortaya çıkmıştır (Mokyr & Strotz, 1998, s. 7-11).

İkinci sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkan diğer önemli unsurlardan biri de sanayide kullanılan elektriktir. Birinci sanayi devriminde elektrik ve çeliğin başlangıç düzeyinde kullanılmasının yanı sıra ikinci sanayi devrimi ile birlikte daha güvenilir bir hale gelmesi, tüm sanayi kolları adına önem arz eden bir unsur haline gelmiştir. Özellikle çeliğin üretiminin sınırlı ve maliyetli olmasına karşın, ikinci sanayi devrimi ile birlikte bu maddenin üretim sürecinin kolaylaşması, demiryollarında kullanılan çeliği egemen hale getirmiş ve demiryolu ulaşımı ikinci sanayi devrimi ile birlikte çok daha güvenli ve konforlu bir alan haline dönüştürmüştür (Görçün, 2016, s. 35-40).

Yukarıda bahsi geçen süreçler irdelendiğinde Birinci Sanayi Devrimi ve İkinci Sanayi Devrimi arasında temel anlamda şu farklılıkların olduğunu ifade edebilmek mümkündür:

- Teknolojik yenilikler
- Bilimsel süreçlere dönük önemin artması
- Firma Sanayi işbirlikleri
- Dış piyasalarda bulunan ham maddelere ulaşabilme imkanı

İkinci sanayi devrimi dönemi açısından değinilmesi gereken diğer bir husus, üretim modellerindeki değişimdir. İkinci sanayi devrimi'nin en önemli atılımlarından biri olarak gösterilen ve özellikle otomobil üretiminde kullanılan seri üretim süreçleri sayesinde toplu üretimler gerçekleştirilebilmiş ve maliyet yönüyle ciddi bir avantaj sağlanmıştır. Bu avantajlar neticesinde verimlilik unsuru ve üretim kapasitesi artmıştır. Dolayısıyla, bir tesiste gerçekleştirilebilecek üretimin çeşitliliğinin artması, ilgili alanda faaliyet gösteren firma için pozitif bir süreç oluşturmalarının yanı sıra, aynı zamanda bağlı bulunduğu ulusun ekonomisine dinamizm katmaktadır (Chandler, 1994, s. 6-8).

Birinci sanayi devrimi sonrasında ortaya çıkan gelişmelerle birlikte ikinci sanayi devrimi'nde de bu süreçlerin geliştirilerek sürdürülmesi, her ne kadar pozitif yönde etkiler oluşturmuş olsa da, başta ekonomik olmak üzere birçok alanda olumsuz etkileri olduğu düşünülmektedir. Temel perspektifler olarak teknolojinin yayılmasının beraberinde getirdiği maliyet unsuru, ekonomik belirsizlikler, işsizlik artışları, gelir dağılımında belirgin farklılıklar ve özellikle teknolojik açıdan günümüze kadar sürmüş birçok sorunun ortaya çıkmasında temel bir rol oynamıştır (Güzel, 2014, s. 158-159).

1.2.3. Üçüncü Sanayi Devrimi

II. Dünya Savaşı'nın ardından dünya genelinde yaşanan toparlanma sonrasında, yenilikçi süreçler daha hızlı bir şekilde ortaya çıkmış ve ikinci sanayi devriminin getirdiği yenilikler artık devrim niteliğinde bir sürece evrilmiştir. Akabinde ortaya çıkan ve üçüncü sanayi devrimi olarak adlandırdığımız 'dijital devrim' ile birlikte, üretim aşamalarında ortaya çıkan internet ve kişisel bilgisayarlar gibi geniş kitlelere dokunabilen araçlarla birlikte hem bireysel hem kurumsal ölçekte kayda değer bir yapı oluşmuştur (Taalbi, 2019, s. 1135-1158). Bu sayede anlık haberleşme imkanı gelişmiş, iletişim daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleşmeye başlamıştır. Bu bağlamda incelendiğinde, bilginin kolay bir şekilde yayılması ve buna paralel olarak küreselleşmenin hızlı bir şekilde gelişmesi öne çıkmıştır.

Üçüncü sanayi devrimi ile birlikte yaşanan küresel entegrasyon süreci, ikinci sanayi devriminde yer alan petrol, elektrik, rüzgar enerjisi gibi kaynaklara ek olarak bilişim, uzay havacılık, biyoteknoloji gibi alanlarda birçok buluşun ortaya çıkmasına imkan sağlamış ve bu alanların önemini arttırmıştır. Aynı zamanda bilgisayar ve benzeri elektronik cihazların internete entegrasyonu ile dijital devrim kavramı belirgin hale gelmiştir. Dolayısıyla, bilgisayarın internet süreçleri ile entegrasyonu sonrasında bugün kullandığımız internet, modern yaşantımızın önemli bir fonksiyonu haline gelmiş ve nitelik yönüyle artış sağlanan üretim/hizmet teknikleri bütüncül bir şekilde ilerlemiştir. Ancak, tüketimin hızla ilerlemesi, kaynakların zamanla azalmasına ve bu kaynakların risk altına girmesine neden olmuştur. Bu durumun fark edilmesi ile teknolojinin çevresel faktörleri dikkate alınarak kullanılması gerektiği ortaya çıkmış ve bu bağlamda

yenilenebilir enerji kaynakları ön plana çıkarılarak teşvik edilmeye çalışılmıştır (Rifkin, 2014, s. 57-60).

İkinci sanayi devrimi olarak adlandırılan sürecin yerini üçüncü sanayi devriminin alması ve bu dönem içerisinde yeni pazarların ortaya çıkması, rekabet unsurunu daha belirgin bir hale getirmiştir. Rekabet unsurunun firmalar açısından önemli bir rol oynaması ve maliyet unsurlarının minimize edilmesi daha yeni süreçlerin ve sistemlerin ön plana çıkması gerekliliğini de ortaya çıkarmıştır. Bu da dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırdığımız 'Endüstri 4.0' teknolojilerinin ön plana çıktığı bir süreci beraberinde getirmiş, bu sistemlerle birlikte robotik-otomasyon sistemlerinin üretim süreçlerinde daha fazla ortaya çıkmasına ve insan gücünün zamanla azalmasına imkan sağlamıştır (Kaya, 2020, s. 13-15). Bu perspektifle bakıldığında, insan gücünün sanayideki iş kollarından kaybolmasıyla birlikte, makinelerin günlük hayatımıza aktif bir şekilde katılması, bireysel olarak zaman esnekliği sağlamıştır. Aynı zamanda, beden gücüne dayalı yapılan aktiviteler de zamanla azalmıştır.

1.2.4. Dördüncü Sanayi Devrimi

Bir önceki başlıkta irdelenen ve üçüncü sanayi devriminde yer alan yeni nesil teknolojilerin ve perspektiflerin rekabetçi bir sürece doğru yol açması ile birlikte dünya ölçeğinde birçok firma, bu rekabet koşulları altında ön sıralarda yer almak ve katma değeri yüksek üretimler yapabilmek adına yeni arayışlar içerisine girmektedir. Bu bağlamda da yeni teknolojilere adapte olma noktasında adımlar atmaktadır. Dolayısıyla, üçüncü sanayi devriminde ortaya çıkan yeniliklerin daha da geliştirilerek üretim evrelerinde daha sık kullanılması ve aynı zamanda maliyet etkinliğini sağlaması adına dördüncü sanayi devrimi dediğimiz kavramın temelleri atılmıştır.

Dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırdığımız bu süreç, 2011 yılında Almanya'da gerçekleşen Hannover fuarında 'endüstri 4.0' kavramının ortaya çıkmasıyla başlamıştır. Bu kavramın somut bir hale dönüşmesi ise Alman şirketi Bosch'un ve Henning Kagermann ile arkadaşlarının hazırladığı çalışmaların 'Dördüncü Sanayi Devrimi' başlığı altında Alman hükümetine sunulması sonucu belirginleşmiştir. Bu alandaki çalışmalar özellikle 2013 yılından bugüne hız kazanmış ve günümüze kadar ulaşmıştır (Schwab, 2016, s. 17-23).

Dördüncü sanayi devrimindeki temel işleyişin mantığı, “Bütün bilgisayarlar birbiriyle ilintili olabiliyorken, fabrika alanındaki makineler ve makine sistemleri birbiriyle ve ürettikleri ürünlerle nasıl bağlantı halinde olabilir?” sorusunu sormakta ve bu soruya verilen cevap, Alman heyetinin oluşturduğu bir rapor tarafından detaylı bir şekilde incelenmesi olmuştur. Bu rapora göre, yaşlı nüfusun varlığı sebebiyle mümkün mertebe makineleşmenin arttırılması ve gerekli yerlerde genç nüfusun konumlandırılması temel bir perspektif olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla kas gücünün yerine zihinsel güç ana unsur olarak belirlenmiştir. Hazırlanan bu rapor içerisinde dördüncü sanayi devrimi için belirtilen aşamalar ve çerçeve şu şekildedir (Kagermann vd., 2013, s. 21-22):

Standardizasyon, karmaşık olan sistemlerin yönetilebilir olması, iletişim altyapısının kapsamı genişletilerek endüstriye uyumunun tesis edilmesi, güvenlik, çalışma şematiği ve tasarımı, eğitim ve profesyonel gelişimin devam edebilirliği, mevcut mevzuatın uyarlanması, kaynaklarda etkin ve verimli yararlanma şeklinde sıralanabilir.

Dördüncü sanayi devrimi, yeni nesil teknolojilerin birbirleriyle iletişim halinde olduğu, akıllı fabrikaların bu süreçlerle entegre bir şekilde hareket ettiği, düşük maliyetli, hızlı ve verimli üretim yapılabilmesine imkan sağlayan süreçler bütünü olarak ifade edilebilmektedir. Bu sanayi devriminin başlangıcı olarak kabul edilen 'endüstri 4.0' kavramı ve teknolojileri, günümüzde paralel anlamda kullanılan 'dijital dönüşüm' teknolojileri ile birlikte kişiselleştirilmiş üretim süreçlerinden, tasarım ve dağıtım süreçlerindeki yeniliklere kadar geniş bir yelpazede değişikliklere işaret etmektedir. Aynı zamanda, yapay zeka ile kullanılan akıllı fabrikalardan otomasyon sistemine kadar birçok yeni alan, dijital dönüşümle birlikte ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla dijital dönüşümdeki teknolojilerin ve dijitalleşme süreçlerinin tek bir yönlü olmadığı, hizmetleri daha verimli kılabilmek adına birçok bileşeni bir araya getirerek ilgili süreçleri iyileştirebildiğini söylemek doğru kabul edilebilir (Müller vd., 2018, s. 1206-1214).

1.3. Dijital Dönüşüm Sürecinde Kullanılan Öncü Teknolojiler

Daha önceki başlıklarda da belirtildiği üzere 'dijital dönüşüm' kavramı dördüncü sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkmış ve 'endüstri 4.0' teknolojileri

olarak adlandırılan yeniliklerin bu kavramla da adlandırıldığı gözlemlenmiştir. Her ne kadar dijital dönüşüm kavramının ismi itibarıyla geniş bir yelpazeye dokunduğu biliniyor olsa da temel teknolojiler bakımından irdelendiğinde yapay zeka, nesnelerin interneti, bulut bilişim, sanal gerçeklik, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler, büyük veri, simülasyon, eklemeli imalat, dikey yatay entegrasyon başlıklarıyla koordineli olarak ele alınan süreçler bütünüdür olarak ifade edilebilmektedir.

1.3.1. Yapay Zeka

Dijital dönüşüm operasyonlarının olmazsa olmazı olarak kabul edilen yapay zeka teknolojisi, insanlara özgü olan düşünme, algılama, sorun çözme, öğrenme, iletişim kurma, karar verme gibi fonksiyonları kendiliğinden icra eden ve günümüzde insanların yapamayacakları ölçüdeki küçük işleri dahi ilgili algoritmalar sayesinde ele alıp çözüme kavuşturan bir işlevler bütünü olarak ifade edilebilir (Atalay & Çelik, 2017, s. 158-159).

Yapay zeka, en basit haliyle, bilgisayar bilimi ile sağlam veri kümelerini birleştirerek problem çözmeye olanak sağlayan bir alandır. Yapay zeka sistemleri büyük miktarda elde olan verileri çeşitli korelasyonlar ve modeller sayesinde analiz edip, analiz sonucu gelecekteki durumlara dönük olarak tahminler yapmak için kullanılmaktadır. Bunu yaparken belirlenen algoritmalar doğru şekilde işlendiği takdirde doğru tutarlılıkla veriler elde edilebilmektedir. Günlük yaşantımızda devasa veri hacimlerinin yapay zeka uygulamaları ile ele alınıp makine öğrenmesi ile kullanılması sonucu çıktılar elde edilip bilgiye dönüştürülebilmektedir (Atalay & Çelik, 2017, s. 156-157).

Yapay zeka, günümüzde çok sayıda alanda kullanılmaya devam etmektedir. Bu teknolojiyi zihinlerde daha iyi canlandırabilmek adına şu örnekleri verebilmek mümkündür (IBM, 2022):

Konuşma tanıma: Otomatik konuşma tanıma (ASR), bilgisayara dönük konuşmanın, metin formatına dönüştürülmesine imkan sağlar. Aynı zamanda doğal dil işleme (NLP) fonksiyonu yönüyle de kullanılmaktadır. Başta mobil olmak üzere birçok cihaz sesli arama yapmak için(örneğin Siri) bu sistemleri

kullanmakta ve mesajlaşma entegrasyonu ile birlikte daha fazla erişilebilirlik sağlamaktadır.

Müşteri hizmetleri: Sanal temsilcilerin (çevrimiçi) kullanıldığı bu sistemde müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verilmekte ve fiziki varlığın yerini almaktadır. Bu sistemler aynı zamanda sık sorulan soruları anlık olarak yanıtlayabilmekte ve kişiselleştirilmiş tavsiyeler verebilmektedir.

Bilgisayar görüşü: Bu yapay zeka teknolojisi, bilgisayarların dijital görüntülerden ve videolardan anlamlı bilgiler çıkarmasını sağlar ve bu bilgilere dayanarak tepki verir. Bu yetenek, onu sadece görüntü tanıma görevlerinden ayırır. Evrişimli sinir ağlarıyla desteklenen bilgisayar görüşü, sosyal medyada fotoğraf etiketleme, radyoloji görüntüleme gibi sağlık hizmetleri ve otomotiv endüstrisinde otonom araçlar gibi uygulamalara sahiptir.

Öneri motorları: Geçmiş tüketim davranışı verilerini kullanan yapay zeka algoritmaları, çapraz satış stratejilerini geliştirmek için veri trendlerini keşfetmede yardımcı olabilmektedir. Bu, çevrimiçi perakendecilerin ödeme işlemi sırasında müşterilere uygun eklenti önerileri sunmak için kullanabileceği bir yöntemdir.

Yapay zekanın kullanımına ilişkin spesifik olarak bir sanayi dalını ele alabilmek mümkün değildir. Bu teknoloji birçok farklı sektöre ve endüstriye uygulanabilmektedir. Örneğin yapay zeka, ilaç sanayinde ilacın dozlanması ve belirli hastalıklara göre farklı tedavilerin dağıtılması amacıyla kullanılabilirken, bir hastanede ameliyathanedeki cerrahi prosedürleri yardımcı olmak için kullanıldığı da ifade edilebilmektedir. Diğer bir örnekte ise, otomotiv sanayinde sürücüsüz arabalarda bu teknoloji kullanılabilirken, havacılık alanında ise uçakların otomatik kalkış ve iniş sistemlerine etki edebilecek aletlerde kullanılabilir (Investopedia, 2023). Dolayısıyla yapay zekayı bir bütün olarak ele aldığımızda insana özgü özelliklerin çeşitli algoritmalarla işlenerek bu teknoloji ile birlikte, insansız bir şekilde işleve dönüştürülmesi olarak düşünülebilmektedir.

1.3.2. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), herhangi bir düzeyde insan müdahalesi olmaksızın tanımlanmış ağ üzerinden veri iletebilen, birbirine bağlı bilgi işlem

taktikleri, dijital ve mekanik cihazların iyi tanımlanmış bir şemasıdır. Bahsi geçen tüm bu cihazlar, kendilerine özgü benzersiz tanımlama numaraları veya kodlarıyla ilişkilendirilir. IoT, çok sayıda taktiğe bir kavşak görevi veren, iyi kurulmuş ve kanıtlanmış bir teknoloji haline gelmiştir (Haleem vd., 2019, s. 105-106). Bir diğer tanımda ise bu kavramın internete entegre bir şekilde olduğu ancak insanların herhangi bir etkileşimde olmayan nesnelerin bilgi ve veri paylaşımları sonrası insanların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olan sistemleri kapsadığını ifade etmektedir (Arslan & Kırbaş, 2016, s. 36-38). Günümüzde kullandığımız ev aletlerinden tutun, hayatımızı kolaylaştıran birçok teknolojinin arka planında nesnelerin interneti teknolojisi bulunmaktadır. Nesnelerin interneti olarak adlandırılan bu kavram ile birlikte internet aracılığı ile birçok teknolojik unsur birbirleri ile iletişime geçerek ya da fiziksel dünya olaylarına otomatik tepki vererek birbirleri arasındaki koordinasyonu ortaya çıkarmaktadır (Gubbi vd., 2013, s. 1647-1648).

Nesnelerin interneti ile birlikte birçok farklı iş tanımı ve uygulama ortaya çıkmıştır. Örneğin, lojistik alanında gözlemlenebilen ve uzun vadede elde edilen bilgilere eşgüdümlü olarak stoklama ve depolama evrelerinde kayıpların önüne geçebilmek ve aksiyon alabilmek için nesnelerin interneti teknolojisi kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra bakım, üretim, kalite kontrol sanayinde nesnelerin interneti süreçleri işletilmektedir. Özellikle üretim ve montaj hattına sahip işletmelerde kullanılan yeni iş modellerine paralel olarak sensör ve akıllı okuyucular sayesinde optimum bilgi akışı sağlanabilmekte ve verimlilik artırılabilir (Görçün, 2016, s. 148-149).

Resim 1.1: Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Temsili Hali



Kaynak: Kodar, Nesnelerin İnterneti, Endüstri 4.0 Evreleri, 16 Ocak 2023 tarihinde <https://www.kodar.com.tr/news/nesnelerin-interneti-ibeacon/> adresinden alındı

Nesnelerin interneti teknolojisinde ilgili cihazların birbirleriyle doğru bir şekilde bağlantıya geçirilebilmeleri, doğru bir şekilde konumlandırılabilmesi, bu teknolojinin sorunsuz bir şekilde çalışabilmesi adına elzemdir. Dolayısıyla sadece teknolojinin kullanımının elzem olmadığı, aynı zamanda bu teknolojiyi konumlandırırken belirli gereklilikleri yerine getirmenin, söz konusu teknolojinin sürdürülebilir kılınması adına önem arz ettiğini söylemek mümkündür (Wu vd., 2014, s. 131-132).

Nesnelerin interneti teknolojilerinin beraberinde getirdiği faydalara geçmeden önce, bu teknolojinin zararlarına değinmek uygun olabilir. Bu bağlamda ortaya çıkan ve akıllara ilk gelen kavram güvenilirliktir. Nitekim güvenlik sorunu ile birlikte bağlantılarımız, şifrelerimiz, özel bilgilerimiz birçok cihaz arasında iletişim kurarak bir diğerine ulaşmaktadır. Bu durum çeşitli güvenlik açıklarını beraberinde getirebilmektedir. Günümüzde internet ağına kullanıcı olarak dahi girildiğinde pek çok güvenlik tedbirinin alınması gerektiği söz konusu iken, birçok cihazın internet ağı ile faaliyetlerini sürdürmesi beklenenden daha fazla güvenlik açığını da ortaya çıkarabilmektedir. Bu güvenlik açıkları ve negatif etkilerin yanında nesnelerin interneti süreçlerinin endüstriyel açıdan pozitif yönlerini de aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Manpower, 2022):

- 1- Genel iş süreçlerini kolaylaştırmakta ve izlemeye imkan sağlamaktadır.
- 2- Müşterilerden elde edilen geri bildirimleri veri olarak alarak geliştirmeye imkan sağlamaktadır.
- 3- Zaman ve paradan tasarruf sağlamaktadır.
- 4- Çalışan verimliliğini arttırarak daha iyi çıktı alınabilmesinin önünü açmaktadır.
- 5- İş modellerine entegrasyon sağlayarak daha iyi sonuçlar elde edebilmekte ve bu bağlamda daha iyi gelir elde edilebilmektedir.

1.3.3. Bulut Bilişim

Bulut bilişim, bilgisayar ağı, kullanıcı hesapları, sunucu, depolama uygulamaları ve hizmetleri gibi araçların depolanmasına imkan veren ve bu süreçlere internet üzerinden erişim sağlanabilen bir model olarak tanımlanabilir. Bu model, internete entegre bir yapıyla ilerlediği için bulut bilişim olarak adlandırılmaktadır. Günümüzde bulut bilişimin tanımına yönelik literatürde birçok kaynak bulunmasına karşın, ABD Ulusal Teknoloji ve Standartlar Enstitüsü'nün (NIST) ifade ettiği şu tanımlamanın daha genel çerçevede süreci ele aldığı ifade edilebilir (Mell & Grance, 2011, s. 2-3): "Bulut bilişim, düşük yönetim çabası veya hizmet sağlayıcı etkileşimi ile hızlı alınıp bırakılabilen, ayarlanabilir bilişim kaynaklarının (örneğin, ağlar, sunucular, depolama, uygulama ve hizmetler) paylaşım havuzuna istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir." (Atlassian, 2022).

Şekil 1.2: Bulut Bilişim Sistemleri ve Entegre Yapısı



Kaynak: Atlassian, Bulut Bilişim, 29 Ocak 2023 tarihinde <https://www.atlassian.com/microservices/cloud-computing> adresinden alındı

Dünya nüfusunun artışı ve teknolojik yeniliklerin günden güne hızla ilerlemesi ile birlikte kullanıcılar, verilerinin daha fazla saklanabileceği ve bunları belli bir alan içerisinde muhafaza edebileceği alanlara ihtiyaç duymaktadır. Ancak “barındırma kapasitesi” olarak adlandırabileceğimiz ve günümüzde sıkça ihtiyaç duyulan ‘alan’lar daha fazla talep edilir hale gelmiştir. Dolayısıyla notebookların, bilgisayarların, taşınabilir cihazların içerisinde bulundurduğu alanlar sayesinde bu cihazların talep edilebilirliği artmış ve piyasa fiyatları yükselme trendine girmiştir. Bu durum, günümüzde sıkça ihtiyaç duyduğumuz ‘bulut bilişim’ teknolojisinin

ortaya çıkmasına imkan sağlamış ve herhangi bir lokasyon farketmeksizin gerekli yeterliliği olan bir teknolojik cihazın, istenilen yerden hızlı bir biçimde bağlantı yapmasına ve talep edilen verilere ulaşılabilmesine imkan sağlamıştır. Bu teknolojinin temelinde üç ayrı bileşen bulunmaktadır. Bunlar hizmet olarak yazılım (SaaS - Software as a Service), hizmet olarak platform (PaaS – Platform As A Service), hizmet olarak altyapı (IaaS - Infrastructure as a Service) olarak bilinmektedir (Bulut Bilişim, 2022). Bulut teknolojisinin artışına muteakip dünyada bu ihtiyacı karşılayan firma sayısında da hızlı bir şekilde artış yaşanmıştır. Özellikle dünya teknoloji ve ihracat devlerinin yoğun bir şekilde kullandığı bu teknolojiyi en yüksek verimlilikle kullanan firmalardan bazıları aşağıdaki tabloda görülebilmektedir (Dgtl Infra, 2022):

Tablo 1.1: Dünyada Yer Alan İlk 10 Bulut Servis Sağlayıcıları

	Bulut Hizmet Sağlayıcıları	Bölgeler	Erişilebilir Alanlar
1	Amazon Web Services (AWS)	26	84
2	Microsoft Azure	60	116
3	Google Cloud Platform (GCP)	34	103
4	Alibaba Cloud	27	84
5	Oracle Cloud	38	46
6	IBM Cloud (Kyndryl)	11	29
7	Tencent Cloud	21	65
8	OVHcloud	13	33
9	DigitalOcean	8	14
10	Linode (Akamai)	11	11

Kaynak: Zenarmor, Top 10 Bulut Hizmeti Sağlayıcıları, Atlassian, Bulut Bilişim, 2 Şubat 2023 tarihinde <https://www.zenarmor.com/docs/network-basics/top-10-cloud-providers> adresinden alındı

1.3.4. Sanal Gerçeklik ve Simülasyon Sistemleri

Bugünkü bağlamda değerlendirildiğinde, sanal gerçeklik teknolojisinin temelleri 1980'li yıllara dayanmaktadır. 1980'li yıllarda NASA tarafından gerçekleştirilen bir çalışma ile insanın uzay ortamı sürecinde potansiyel reaksiyonlarını gözlemlemek amacıyla bir platform dizayn edilmiş, bu bağlamda

robot ve astronotun senkron bir şekilde hareketini sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Böylelikle uzay ortamında hareket edermişçesine kilometrelerce uzaktan bir noktadaki aktivitelerin simüle edilme imkanı bulunmuştur (Emerson, 1993, s. 388-399).

Kelime anlamı itibariyle "taklit, benzer" anlamına gelen simülasyon süreçleri ise, fiziksel bir yapıda işleyen sistemin gerekli bilgisayar altyapısı ile koordine edilerek modellenmesi ve buna uygun sistemin vereceği reaksiyonları kavrayarak gerekli olan stratejilerin belirlenmesi adına ilgili sonuçları öngörebilme tekniğine verilen addır. Simülasyon sistemleri, ortaya çıkabilecek senaryolar karşısında işletmelerin daha sağlıklı bir süreci koordine edebilmesi adına gerekli ipuçlarını vermektedir. Bu sistemler, halihazırda birçok sanayi dalında kullanılması ile birlikte özellikle üretim yapan sanayi kollarında daha aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemler sayesinde hangi uygulamaların kullanılması ve hangi alana dönük olarak ilgili yatırımların yapılması gerektiği belirlenebilmekte, bu üretim süreçlerinde ne kadar büyük ölçekli bir iş gücünün var olması gerektiği ve aynı zamanda gerekli makine teçhizatın varlığı öngörülebilmektedir (Digitalis, 2022).

Sanal gerçeklik ise, bu teknolojinin kullanıcılarına gerçekmiş hissi veren, bilgisayarlar aracılığıyla karşılıklı iletişim olanağının tanındığı bir benzetim modelidir. Bu süreç içerisinde yer alan üç evre bulunmaktadır. Birincisi, ilgili uygulamaların katılımcılara doğrudan gerçeklik hissi sağlamasıdır. Kullanıcı, bilgisayar destekli sağlanan bu ortamda dilediği yere gidebilmeli, dolayısıyla istediği fonksiyonu yerine getirebilmelidir. Bu uygulamaları gerçekleştirirken kullanılacak olan sanal gerçeklik gözlükleri bu sürecin ikinci evresi olarak görülebilmektedir. Bu yönüyle kullanıcı, gideceği yeri ve gördüğü doğrultuyu işlevsel bir şekilde uygulama kabiliyeti bulabilmektedir. Aynı zamanda çeşitli pozisyon izleyici aletlerin de destek unsuru olması ve gözlüklerle kombine edilmesi sayesinde ilgili ortamlarda yürüme hissi yaşamak dahi mümkün olabilmektedir. Görme duyusunun yanı sıra dokunma gibi fiziki temasların 'datagloves' olarak bilinen özel tasarım aletlerini gün yüzüne çıkarması ve uygulanabilir imkan sunması bu teknoloji için temel unsurlar olarak görülebilir (Sui vd., 2001, s. 28-29).

Günümüzde simülasyon teknolojileri, sağlık sektöründen askeri uygulamalara, eğitimden turizme, mimarlıktan satış ve pazarlamaya kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak bu alanlar içerisindeki en etkili kısım endüstriyel süreçler olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim sanayi üretimindeki tasarım, planlama, servis, üretim, bakım, kalite kontrol gibi birçok noktada işimize yarayan simülasyon uygulamaları, ilgili işletmenin gelecekteki potansiyel süreçlerini öngörerek aksiyon alabilmesine imkan sağlamaktadır (İnova, 2022). Örneğin, bir üretim bandında herhangi bir hatayı tespit edebilmek için ön tasarım/uygulama imkanı olan ve gerekli yazılım süreçleri ile oluşturulan simülasyonlar kullanılabilir. Hangi sektör olursa olsun temel işlevi yönüyle uygulanabilecek olan bu sistem sayesinde günlük ve iş yaşamımızda birçok uygulama alanı bulunabilmekte, ilgili süreçler kolaylıkla dizayn edilebilmektedir (Ergüt, 2019, s. 246).

Simülasyon uygulamalarının oluşturduğu önizleme sayesinde işletmeler, işçilik, malzeme, zaman gibi temel maliyet kalemlerinin birçoğunda tasarruf elde edebilme imkanı bulmaktadır. Örneğin ‘montaj anı’ gibi üretim operasyonlarının en kritik evresi olan süreçlerin kusursuz bir şekilde sürdürülebilmesi amacıyla gerekli analizlerin yapılması ve bu analizler doğrultusunda ilgili simülasyonların yapılarak risklerin ortadan kaldırılması bu sistemler sayesinde gerçekleşmektedir. Böylelikle minimum hata ile maksimum çıktı almanın imkanı sağlanmaktadır. Bu durum, işletmelerin faaliyetlerini daha sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi ve katma değer yaratabilmesi için önem arz eden hususlardan biri olmaktadır (Yılmaz, 2007, s. 21)

Günümüzde sıkça kullanılan uçak simülatörleri, sanal gerçeklik için verilebilecek önemli örneklerden biri olabilir. Zira geçmişten günümüze kadar pilot eğitimlerinin önemli bir evresi olan simülatör sistemleri sayesinde uçakta meydana gelebilecek olası durumlara karşı sanal ortamlarda eğitimler verilmekte ve gerekli önlemler alınabilmektedir. Bu teknoloji sayesinde sadece maliyet avantajı değil, aynı zamanda zaman yönünden de tasarruf sağlanabilmektedir (Eryalçın, 1994, s. 23-25).

Resim 1.2: Pilotaj Eğitimi İçin Kullanılan Simülâtör Sistemleri



Kaynak: Havelsan, Simülâtör Sistemleri 3 Şubat 2023 tarihinde <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/egitim-ve-simulasyon/sivil-havacilik/havelsan-ucus-simulatorleri>

Sonuç itibarıyla sanal gerçeklik ve simülasyon uygulamaları gelişmiş ve birçok alanda yaygın kullanımı artmıştır. Bu bağlamda endüstriyel alanlarda yaygın kullanımının artarak sürdürülmesi beklenmektedir. Dolayısıyla etkileşim içerisinde devam edecek olan bu süreç ile birlikte tüm küresel endüstri oyuncuları ve hizmet sağlayıcıları için yeni alanların açılması ve geliştirilmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Kitlesel olarak nihai tüketicilere sunulan bu teknolojiler, endüstriyel operasyonlarda kullanılarak önemli bir değer haline gelmesi öngörülmektedir.

Metaverse Teknolojisi

Dijital dönüşüm teknolojilerinin günlük yaşantımıza sirayet etmesi ile birlikte hayatın her alanına dokunacak şekilde yeniliklerin gün yüzüne bir çıktığı bir döneme şahitlik edilmektedir. Özellikle son iki yıl içerisinde gündeme girmiş olan ve Facebook'un kurucusu Mark Zuckerberg tarafından lansmanı yapılan Metaverse teknolojisi bu dönemin önemli gelişmelerinden biri olmuştur. Tanımına bakıldığında insanların çevrimiçi olarak gerçeğe yakın kişisel ve iş deneyimleri yaşamasına olanak sağlamak için sanal/arttırılmış gerçeklik ve diğer gelişmiş internet ve yarı iletken teknolojilerini kullanan, gelişmekte olan 3D özellikli dijital alandır olarak ifade edilebilmektedir. Bu alanın içerisinde yer alan 'Avatar' figürü ile birlikte kurgulanmış olan alan içerisinde bireyin konuşmaları, jest ve mimikleri, hareketleri gibi fiziksel unsurlarını da ilgili alanın içerisinde sanki gerçemiş gibi gösterebildiği bir yapı olarak kabul edilebilmektedir (Businessinsider, 2022).

Resim 1.3: Metaverse Teknolojisi Avatar Figür Örneği



Kaynak: Shiftdelete, Metaverse, 3 Şubat 2023 tarihinde <https://shiftdelete.net/yazar/gokberk-bayram/page/102> adresinden alınmıştır.

Metaverse kavramı özellikle son yıllarda sanal gerçeklik ve blockchain teknolojileriyle birlikte büyük ilgi görmüştür. Bu kavram daha ziyade sanal gerçeklik kulaklıkları, akıllı telefonlar veya bilgisayar gibi çeşitli cihazlar aracılığı ile erişilebilen 3 boyutlu bir sanal dünya olarak tasvir edilmektedir. Bu platform içerisinde kullanıcılar, diğer kullanıcılarla sosyalleşme, sanal etkinliklere katılma, sanal ortamları keşfetme, sanal ürünler oluşturma ve satma, oyun oynama, salon konferanslarına katılma ve çok daha fazlasını içeren çeşitli etkinliklerde bulunabilmektedir. Aynı zamanda fiziksel dünyanın sınırlamalarının ötesine geçen son derece sürükleyici ve birbirine bağlı bir deneyim sunmaktadır (Spiceworks, 2023). Nitekim günümüzde fiziken yapılması gereken toplantıların online olarak bilgisayarlar aracılığıyla yapıldığı varsayımına bakarsak, Metaverse gibi iki kişinin kendi avatarlarının oluşturulması ve karşılıklı olarak iletişimini sürdürmesi gerekli olduğu takdirde fiziki ürünleri birbirine sunabilmesi gibi günümüzde sıkça karşılaşılabildiğimiz ticari süreçler için önemli bir dinamizm yaratabilmektedir. Öyle ki bu kavram tek bir platform veya şirketle sınırlı olmayıp bunun yerine farklı şirketler ve geliştiriciler tarafından oluşturulan birbirine bağlı sanal alanlar ve platformlar ağı olarak ifade edilebilmektedir. Bu durum, kullanıcıların potansiyel olarak farklı sanal ortamlar ve deneyimler arasında sorunsuz bir şekilde hareket edebileceği anlamına gelmektedir (Bakır, 2022, s. 68-69).

Metaverse kavramının ve uygulamalarının hala gelişmekte olması ve toplum üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılmamış olmasına rağmen, birçok kişi, kurum ve kuruluş bu platformu eğlence, iletişim, ticaret ve hayatımızın çeşitli diğer yönlerinde devrim yaratabilecek dönüştürücü bir ağ olarak düşünmektedir.

Nitekim metaverse teknolojisinin ticari faaliyetleri aşğıdaki unsurlar bağlamında etkileyebileceğı öngörülmektedir:

Sanal Pazar Yerleri: Metaverse sayesinde kullanıcılar, gerçek dünyada yer alan ürünlerini ve hizmetlerini alıp satabilecekleri sanal pazar yerlerinin oluşturulması bağlamında bu platformu kullanabileceklerdir. Bu pazar yerleri sayesinde sanal işler kurulabilmekte, sanal ürünler oluşturulup satabilmekte ve e-ticaret faaliyetlerinde bulunabilmektedir. Bu, ticaretin kapsamını fiziksel sınırlamaların ötesini genişletmekte ve girişimcilik, ticaret anlamında yeni yollar açabilmektedir (Aydın vd., 2023, s. 138-139).

Resim 1.4: Metaverse Teknolojisi Sanal Fuar Örneğı



Kaynak: Sensetime, Metaverse Fair, 17 Şubat 2023 tarihinde <https://www.sensetime.com/en/news-detail/51164923?categoryId=1072> adresinden alınmıştır.

Dijital Varlıklar: NFT gibi dijital varlıkların güvenli bir şekilde ticareti ve aktarımı için bir altyapı sağlayarak, mülkiyet ve değere dayalı bir dijital ekonominin önünü açabilmektedir.

Sanal Etkinlikler ve Konferanslar: Bu başlık altında ticari fuarların, konferansların ve sergilerin yürütölme biçiminde bir devrim yaşanabileceğı düşünülmektedir. Nitekim, kullanıcılar fiziksel toplantılar yerine katılımcıların etkileşimde bulunabilecekleri ve ürünlerini sergileyebilecekleri bir alan olarak bu platformu rahatlıkla kullanabileceklerdir. Bu durum, seyahat ihtiyacını ortadan kaldırarak maliyetlerin azaltılmasına ve ticari bağlamda erişilebilirliğı maksimum seviyeye çıkarmada öncü bir rol oynamaktadır.

Resim 1.5: Metaverse Teknolojisi Konferans Örneğı



Kaynak: Quartz, Metaverse Konferans, 28 Şubat 2023 tarihinde <https://qz.com/work/2131537/what-a-virtual-conference-in-the-metaverse-looks-like> adresinden alınmıştır.

Metaverse teknolojisi coğrafi sınırların ve sınır ötesi ticaretin önünün açılması ve pazara erişimin kolaylaştırılması anlamında önemli bir alan oluşturmaktadır. Sanal pazar yerleri ve platformları, işletmelerin fiziksel varlığa veya geleneksel dağıtım kanallarına ihtiyaç duymadan dünyanın dört bir yanından müşteriler ve ortaklarla bağlantı kurması için muazzam ölçüde fırsatlar sunmaktadır. Bu, işletmelerin yeni pazarlara girmesine ve çeşitli tüketicilere ulaşmasına imkan sağlayarak küresel ticaret işbirliklerini teşvik edebilmektedir (Kurtoğlu & Karaman, 2023, s. 207-208).

Bu platform içerisinde mal ve hizmetlerin hareketini ve değişimini kolaylaştırmak için sanal tedarik zincirleri ve lojistik sistemleri kurulabilmektedir. Bu sistemlerle birlikte sanal ortam içinde sanal depolama, envanter yönetimi ve teslimat mekanizmaları birleştirilebilmektedir. İşletmeler, sanal tedarik zincirlerinin verimliliklerinden yararlanarak operasyonlarını kolaylaştırabilecek ve fiziksel lojistik maliyetlerini azaltabileceklerdir. Kendine münhasır bir yapısının olması, geniş kullanıcı tabanı ve sürükleyici doğası ile birlikte dijital reklamcılık ve pazarlama stratejileri için de yeni sahalara açabilecektir. Markalar, sürükleyici reklam kampanyaları, sanal dünyalarda ürün yerleşimleri ve kullanıcıların ilgisini çeken, marka bilinirliğini arttıran etkileşimli deneyimler oluşturabilir. Bu platform içerisindeki hedefli reklamcılık ve kişiselleştirilmiş pazarlama çabaları, satın alma davranışını etkileyerek ve ticari faaliyetleri yönlendirerek yüksek seviyede ilgili kitlelere ulaşabilmesi mümkündür. Metaverse'in hala gelişen bir yapısının bulunması ve ticari faaliyetler üzerindeki etkisinin istenilen seviyede fark edilmemiş olmasına rağmen, işletmelerin ticaretle uğraşma biçimlerini

dönüştürebilmek, pazar fırsatlarını genişletmek ve dijital olarak sürükleyici bir ortamda yeni değerlerin ortaya çıkarılabilmesini sağlamak anlamında muazzam bir potansiyeli sahip olduğu söylenebilir (Riva & Wiederhold, 2022, s. 356-358).

1.3.5. Otonom Robotlar

Otonom robot teknolojisi, robotların insanlara benzer nitelikte karar verme ve bu bağlamda davranışlarını oluşturma biçimi olarak görülebilir. Bu teknoloji, yapay zeka sistemlerinin bir alt koludur ve bu robotlar, yapay zeka teknolojileriyle birlikte çevre sistemlerini algılayarak, ilgili süreçleri analiz edip karar verebilen ve ilgili süreci başlatıp/bitiren bir programlama sayesinde hareket etmektedir (Sanayinin Dijital Dönüşümü, 2022).

Dijital dönüşüm süreçlerinin en önemli bileşenlerinden olan bu teknoloji, bir ürün ve hizmet sürecinde insan kaynaklı hataların yok edebilmesi, insana özgü süreçleri uygulayabilmesi, belirli veriler ışığında hareket ederek ilgili komutları yerine getirebilen ve genel itibarıyla insana özgü unsurları kusursuza yakın bir şekilde gerçekleştirebilen teknolojidir. Bu robotlar, dijital dönüşüm süreçlerinin fiziken görülebilen somut parçalarıdır (Ingrand & Ghallab, 2017, s. 1-2).

Firmaların faaliyetlerini istikrarlı bir şekilde sürdürebilmek, maksimum fayda ile operasyonel süreçlerini işletebilmek için girdi ve çıktılarındaki maliyetlerini minimum seviyelerde tutması önem arz etmektedir. Nitekim büyüme süreçleri ancak bu şekilde mümkündür. Bu operasyonel süreçlerde insan hatasının önüne geçmek, insana duyulan ihtiyacı azaltmak amacıyla "robot teknolojisi" kullanılmakta ve maksimum fayda sağlanması hedeflenmektedir. Bu tür teknolojilerin kullanılması ile birlikte üretim/hizmet çeşitliliği ve kapasitesi hızla artmaktadır. Örneğin, başta otomotiv endüstrisi olmak üzere birçok sanayi kolunun üretim süreçlerinde robotlar kullanılırken; hizmet sektöründe yer alan lojistik, havacılık, turizm vb. alanlarda da gerek yön bulma, gerek hizmet etme, gerek taşıma operasyonlarında hizmet sağlayan robotik teknolojiler geliştirilmekte ve faaliyetlerini sürdürmektedir. Öyle ki, günümüzde sensörler aracılığıyla yön bulan ve ev içi temizliği sağlayan robotlara benzer birçok teknoloji, bu süreçlere adapte olmanın önünü açmaktadır (Benmelech & Zator, 2022, s. 11-14).

Otonom robotlar, çevrelerini algılama, çevre hakkında bilgi sahibi olabilmek ve insan müdahalesi olmadan uzun süre çalışabilme yeteneğine sahiptir. Otonom helikopterlerden, robot elektrikli süpürgelere kadar çeşitli örnekleri bulunabilmektedir. Bu robotlar, operasyon sırasında insan yardımı olmadan hareket edebilmekte ve kendilerini, insanlara veya mülklere zarar verebilecek durumlardan uzak tutabilmektedir. Aynı zamanda bu robotlar, değişen çevreye de uyum sağlayabilmektedir. Otonom robotların kullanım alanlarına ilişkin birçok farklı kaynaktan, farklı birçok kullanım alanı gösterilmesine karşın bu robotik alanları temel olarak birkaç başlık altında sayabilmek mümkündür (Etwinningonline, 2022):

Endüstriyel Robotlar: Üretim süreçlerinde kullanılan robotlardır. Tehlike arz eden üretim evrelerinde işçinin rolünü üstlenerek güvenliği sağlamanın yanı sıra, maliyetlerin azaltılması ve daha karlı üretim yapılmasının önünü açmaktadır.

Operasyonel Robotlar: İnsanların çalışmasının mümkün olmadığı veya tehlikeli olduğu durumlarda kullanılan bu robotlar genellikle uzaktan kumanda ile kontrol edilmektedir. Yüksek radyasyon seviyelerinin olduğu bölgelerde, göçük riski bulunan madenlerde, mayınlı arazilerde veya uzay araştırmaları için bu tür robotlar tercih edilmektedir.

Tıp ve Sağlık Alanında Robotlar: Daha ziyade cerrahi müdahalelerde kullanılmaktadır. İnsan elinden daha hassas bir kabiliyete sahip olmaları avantaj sağlayan hususların başında gelmektedir. Aynı zamanda fiziksel sorunları olan hastalar için de etkili sonuçlar elde edilmektedir.

Eğitim ve Araştırma Alanında Robotlar: Başta sayısal alan diyebileceğimiz fen ve matematik derslerinin öğretiminde, zihinsel engelli bireylerin eğitiminde ve yabancı dil eğitiminde iletişim kurulan ve dinamik bir yapı sağlayan unsurlardır.

Eğlence Alanında Robotlar: Hobi amaçlı veya oyuncak olarak kullanılan robotlardır.

Sibernetikte Robotlar: Dış görünüşü itibariyle insanı andıran ve yapay zeka teknolojisi sayesinde davranışsal açıdan insana benzetilmeye çalışılan

robotlardır. Bu robotları gelecek süreçlerde basit ev işlerini yapması ve insanlarla etkileşime girmesi öngörülmektedir.

Tarım ve Hayvancılık Alanında Robotlar: Bu robotlar ile tarlaların sürülmesi, tohum ekilmesi, sulama, gübreleme, süt sağımı gibi faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

Ulaşım Alanında Robotlar: Lojistik destek sağlayan robotlar olarak da bilinmektedir. Kişilerin dengede durarak gitmesine destek olan ve özellikle son zamanlarda popülaritesi artmış sürücüsüz otomobiller, ulaşım alanındaki robotların en iyi örnekleri olarak ifade edilebilir.

1.3.6. Siber Fiziksel Sistemler

Siber güvenlik; kurumların, kuruluşların ve kullanıcıların dijital ortamdaki varlıklarını korumak için kullanılan araçlar, politikalar, güvenlik prensipleri, sigortalar, rehberler, risk yönetimi stratejileri, eğitimler, en iyi uygulamalar ve teknolojilerin bütünü olarak tanımlanabilmektedir (Ünver vd., 2011, s. 3).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde kaydedilen ilerlemeler, yaşamımızı kolaylaştırırken, öte yandan siber güvenlik alanında bir dizi güvenlik sorununu ortaya çıkarmaktadır. Siber güvenlik, bilgi işlem sistemlerinin yazılım veya donanım açısından zarar görmesini önleme, verilerin korunması ve aynı zamanda sunulan hizmetlerin gecikmeye uğramaması veya bozulmaması amacını taşımaktadır. Endüstri 4.0 döneminde, siber güvenlik büyük bir öneme sahiptir. Dijitalleşme süreciyle birlikte, robotların iş hayatında daha fazla yer alması sonucunda yapay zeka, nesnelerin interneti ve akıllı fabrikalar ortaya çıkmıştır. Ancak, bu gelişmelerin bir sonucu olarak bazı risklerin arttığı savunulmaktadır ve en önemli risklerden biri siber güveniktir. Dolayısıyla, günümüzde kurumların bu alana daha fazla yatırım yapmaları kaçınılmaz hale gelmiştir (Öztuna, 2017, s. 68).

Hızla çoğalan sensörler ve internete bağlı makineler, büyük veri adı verilen yüksek hacimli verilerin sürekli olarak artmasına sebep olmaktadır. Bu durumda, CPS (Cyber-Physical Systems-Siber Fiziksel Sistemler), büyük verileri etkili bir şekilde yönetmek, akıllı, esnek ve otomatik olarak uyarlanabilen makinelerin hedeflerine ulaşmak, aynı zamanda makineler arasındaki bağlantıyı güçlendirmek

için daha da geliştirilebilir (Kahraman, 2017, s. 101-102). Evde, işte veya dış mekânda bulunan sistemler, cihazlar ve araçlar gibi nesnelerin internete bağlanması, yeni bir enformasyon mahremiyeti ve güvenlik sorununu gündeme getirmektedir. Bu bağlı nesnelere zarar verilmesinin önlenmesi, endüstri 4.0 bağlamında enformatik mahremiyet ve güvenliğin nasıl sağlanacağı sorularını gündeme getirmektedir (Banger, 2017, s. 45).

Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte, siber güvenlik daha da önem kazanmıştır. Nesnelerin interneti, yapay zeka, akıllı fabrikaların varlığı, dijitalleşmenin ve robotların iş hayatında daha yaygın kullanımı, işletmelerde artan riskleri beraberinde getirmektedir. Sanayide dijital dönüşümle birlikte gelen siber-fiziksel sistemler, şeffaf ve entegre değer zincirlerine sahip olan şirketlerin dış dünyayla yoğun veri alışverişine girmesini zorunlu kılacaktır. Bu durum, büyük hacimli verilerin korunması için gerekli adımların atılmasını ve şirketlerin veri güvenliği konusunu öncelikli hale getirmesini gerektirecektir (Tüsiad, 2017, s. 23).

Yapay zeka teknolojisinin özellikle savunma sanayinde kullanılmasıyla siber tehditler daha fazla konuşulmaya başlanmıştır. Bu nedenle işletmelerin ve devletlerin siber güvenliğe daha fazla yatırım yapmaları gerekmektedir (Öztuna, 2017, s. 68).

1.3.7. Büyük Veri

Büyük veri, basit tabiriyle verilerin birçok kaynaktan elde edilerek daha büyük ve karmaşık süreçlerin bir bütün olarak kümelenmesidir. Bu veri kümeleri, normal verilere kıyasla çok daha büyük olduğu için gerekli depolamayı ve işlemeyi gerçekleştirememektedir. Dolayısıyla büyük veri tanımıyla birlikte, bu büyük hacimli verilerin işlenebilmesi ve sorunlarının çözümlenebilmesi mümkündür (Doğan & Arslantekin, 2016, s. 15-16).

Büyük veri süreçlerini ele alabilmek için temelde 3V yapısını bilmek önem arz etmektedir. İngilizcede belirtilen Value, Variety, Velocity kavramlarının baş harflerinden oluşan 3V yapısı, Türkçe'de hacim, hız ve değer olarak ifade edilmektedir. Bu başlıkları ve veri ile olan ilişkisine kısaca değinmek gerekirse (Oracle, 2022);

Hacim: Büyük miktardaki verileri ifade eder. Bahsi geçen büyük verilerle yüksek hacimli verilerin işlenmesi gerekmektedir. Örneğin, Twitter'dan sağlanacak veri akışları, bir web sayfasındaki tıklamalar buna örnek olarak gösterilebilir.

Hız: Belirtilen verilerin eyleme geçme süresidir. Normal şartlar altında bir diske yazmaya kıyasla verilerin en hızlı bir şekilde aktarıldığı yöntem, belleğe olandır.

Çeşitlilik: Kullanılabilecek birçok veri türünü ifade eder. Geleneksel veri türleri yapılandırılmıştır. Ancak farklı veri türlerinin ortaya çıkması ile birlikte yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış veri türlerini görebilmek mümkündür.

Büyük veriden kastedilen, verinin hacmi ile ilgili verilen boyutunu ve büyüklüğünü ifade eder. Ancak verinin rakamsal olarak bir boyutunu ifade etmek çok kısıtlayıcı olacağından ötürü verinin görece miktarını belirtmek daha sağlıklı bir sürecin oluşması adına önem arz eder. Bahsi geçen verinin miktarı daha önce kullanılan verinin üzerinde ise çok muhtemeldir ki bu veri büyük veri olarak adlandırılabilir (Cackett vd., 2013, s. 14).

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişimine müteakiben ortaya çıkan yeni gelişmeler, verilerin anlık bir şekilde kullanılmasına ve işlenmesine imkan sağlamaktadır. Bu verilerin işlenmesi sürecinde anlık olarak analiz etme ve gerektiği takdirde müdahale etme imkanı söz konusudur. Dolayısıyla firmaların verileri sağlıklı bir şekilde işlemesi ve gerektiği takdirde müdahalede bulunabilmesi için nitelikli sistemleri kullanmaları ve bu doğrultuda gerekli kararları alıp faaliyetlerini sürdürmeleri elzemdir.

Büyük veri sistemlerinin günümüzde yaygın bir şekilde kullanılması ile birlikte bu alana dönük yatırımlar ve uygulamalar çeşitlenmiş, küresel ölçekte yer alan birçok firma bu alana dönük olarak yatırımlarını sürdürmüştür. Bu teknolojinin önemini daha iyi kavrayabilmek adına aşağıdaki firmalara ve kullanım alanlarına göz atmak, fikir sahibi olmamız açısından önem arz etmektedir (Businessline, 2022):

IBM'in Deep Thunder hava analitiği paketi: Çiftçilerin ürünlerini ne zaman sulayacaklarını bilmelerine yardımcı olmaktadır.

SAS: Sigorta sektöründe dolandırıcılığı tespit etmek için büyük verileri kullanmaktadır.

British Airways'in beni tanı programı: Sık uçan yolcuların kişisel tercihleri ve satın alma kalıpları hakkında daha iyi bir fikir edinmek için toplanan verileri kullanmaktadır.

Facebook: Son zamanlarda fotoğrafların (yüzleri ve nesneleri tanımlayan) ve videoların içeriğini deşifre etmektedir.

Apple: Ses tomurcukları yoluyla vücut ısısı ve kalp atış hızı hakkında veri toplamaktadır.

Google: Dil işlemedeki algoritmaları kültürel olarak alakalı olacak şekilde ayarlar (örneğin, Amerikan ve İngiliz deyimlerini birbirinden ayırır) ve ayrıca konuşma tanıma yeteneklerini geliştirmektedir.

Transport for Greater Manchester: Yollardaki tıkanıklığı önlemek için gerçek zamanlı trafik bilgilerini kullanmaktadır.

Sonuç itibarıyla bakıldığında aklımıza gelebilecek tüm işlemlerde yüz binlerce veri ortaya çıkmakta ve firmaların bu verileri depolayabilme imkanları yetersiz kalmaktadır. Bu verilerin analiz edilebilmesi sonucu yeni bilgiler ortaya çıkabilmekte, dolayısıyla firmalar bu yeni bilgiler ışığında stratejilerini geliştirebilmektedir. Ancak büyük verilerin depolanmalarına ilişkin yetersiz hacim süreci bir problem olarak karşımıza çıkması sebebiyle, işletmeler bu alana dönük olarak yatırımlarını sürdürmektedir. Böylelikle geçmişe dönük olarak var olan verilerin sonuçlarıyla, gelecekte ortaya çıkacak verilerin sonuçları ile kıyaslanabilmesine imkan sağlayacak ve hedeflerini bu bağlamda geliştirebileceklerdir (Lee vd., 2014, s. 3-8).

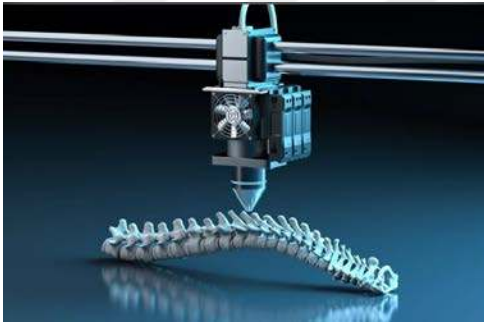
1.3.8. Eklemeli İmalat/3D Yazıcı

Eklemeli imalat sistemleri ve aynı zamanda günümüzde 3D yazıcılar olarak da bilinen teknoloji, donanım ve malzemeyi katman katman işleyen ve hassas bir

yapıda bulunan, bilgisayar destekli yazılım ve 3B nesne tarayıcılar ile üretimin gerçekleştiği bir teknolojidir. Adından da anlaşılacağı üzere eklemeli imalat geleneksel yöntemlerde bildiğimiz nesnelerin oluşturulması, işlenmesi, uyulması, şekillendirilmesi gibi süreçlerin aksine var olan malzeme gamı ile birlikte bir nesnenin oluşmasına adına eklemeler yapmaktadır. "3D baskı" ve "hızlı prototipleme" terimleri eklemeli üretimi tartışmak için gelişigüzel kullanılsa da, her süreç aslında eklemeli imalatın bir alt kümesidir (Mastermodel, 2022).

Özellikle üretim yapan alanlarda bir mamülün üretilmesinden önce örnek amaçlı ve işlevsel bir prototip oluşturmak nihai çıktı oluşabilecek sorunların önüne geçebilmek adına önem arz etmektedir. Dolayısıyla ürünün kendisini ve ürün içerisinde kullanılacak malzemeleri kullanmadan önce daha düşük maliyetli olan üç boyutlu üretimle potansiyel riskleri tespit edebilmek mümkün hale gelmektedir. Dolayısıyla eklemeli üretim sayesinde yüksek derecede ki karmaşık yapılar bu teknoloji ile birlikte işlevsellik kazanır hale gelmekte ve maliyetlerin doğrudan azalmasına imkan sağlamaktadır.

Resim 1.6: Eklemeli İmalat Ürün Yapım Örneği



Kaynak: 3D Baskı, Eklemeli İmalat, 14 Eylül 2023 tarihinde <https://3dbaski.com.tr/eklemeli-imalat-ve-katmanli-uretim-hizmetleri/> adresinden alındı

Eklemeli imalat teknolojisinin sayılabilecek birçok avantajının yanı sıra aynı zamanda dezavantajları da beraberinde bulunmaktadır. Bu maddelerden bazılarını şu şekilde ifade edebilmek mümkündür (Tofail vd. 2018, s. 3-24).

Avantajlar

- 1- Tasarım yapılacak ürünün doğrudan imal edilebilmesi
- 2 Kompleks iç yapılara sahip tasarımların elde edilebilmesi

- 3- Malzemeden tasarruf sağlayarak atıkların üretime kazandırılabilmesi
- 4- Birçok parçanın küçük üretim sahalarında imal edilebilmesi
- 5- Talep anında üretimin yapılabilmesine izin verilmesi

Dezavantajlardan bazıları ise aşağıda belirtilmiştir (Başcı ve Yamanoğlu, 2020, s. 308-310):

- 1- Yüksek hacimli imalatlara göre maliyeti yüksektir.
- 2- İlgili teknolojiye uygun yapıda malzemeler kullanılması sebebiyle renk, yüzey işleme, malzeme seçenekleri sınırlıdır.
- 3- Diğer imalat süreçlerine göre esnekliği azdır. Üretim evresinden sonra ek parça işlemleri söz konusu olabilmektedir.

1.3.9. Dikey-Yatay Entegrasyon

Dijital dönüşüm operasyonları ile birlikte, herhangi bir parça üretiminden seri üretim süreçlerine kadar tüm bileşenlerin önemli bir dinamiği olan entegrasyon sistemleridir. Bu sistemlerin işletmeler içi entegrasyonu, diğer faktör süreçlerine göre çok daha verimli ve karlı alanlar olarak görülebilmektedir (Garbie, 2016, s. 82-83).

Dijital dönüşüm süreçlerinde yatay ve dikey entegrasyon sayesinde firmalar, büyüme trendine daha kolay bir şekilde adapte olabilmektedir. Nitekim firmanın büyümesini sağlayıcı gereklilikleri yerine getirmek, rekabeti minimum seviyeye çekmek, müşteriler ile en dinamik yapıyı sağlamak adına yatay entegrasyon süreçleri büyük önem arz etmektedir. Bahsi geçen süreçteki temel nokta, şirketin aynı sektörde yer alan farklı bir firmayı bünyesine katarak ilgili firmanın bilgi birikimine kendi bünyesine dahil etmek, sistem ve yapılarını gözlemleyerek daha rekabetçi adımlar atabilmek, sektörde bu birleşmeler ile birlikte daha dinamik ve rekabetçi bir pazar oluşturmak yatay entegrasyon süreçlerinin temel bileşenleridir demek çok yanlış olmayacaktır (Cormind, 2022).

Yatay entegrasyonunun dijital dönüşüm süreçlerinde yaygın biçimde kullanılmasının yanı sıra, aynı zamanda dikey entegrasyon da günümüzde sıkça

başvurulan yöntemlerden biridir. Bu sistem içerisinde aynı faaliyet grubu içerisinde hizmet veren tedarikçi veya müşteri aracı olarak kullanmak suretiyle farklı bir işletmeyi kendi bünyesine katarak büyümeyi ve genişlemeyi daha kuvvetli bir hale getirmektedir. Bu süreçler iki evre olarak karşımıza çıkabilir. Bunlardan birincisi farklı bir şirkette birleşme yöntemi olabileceği gibi aynı zamanda farklı bir şirketin satın alma yöntemi ile de gerçekleştirilebilmesi mümkündür. Bu entegrasyon yapısının içerisinde var olan ileri yönlü entegrasyon ile müşterilere satın alma yoluna gidilebileceği gibi dikey entegrasyon ile birlikte tedarikçiyle birleşme durumu söz konusudur. Ancak hem dikey entegrasyon süreçlerini ele alırken hem de yatay entegrasyon süreçlerini dizayn ederken en çok dikkat edilmesi gereken husus rakiplerin makul bir şekilde analiz edilmesidir (Medium, 2022).

Yatay ve dikey entegrasyon sistemleri, dijital dönüşüm teknolojileri ile birlikte ortaya çıkmış bir kavramdır. Her iki entegre sistemin doğru bir şekilde koordine edilmesi ve ilgili süreçlerin bağlantılı bir şekilde sürekli bir akış içerisinde olması önem arz etmektedir. Dolayısıyla bu sistemler, ilgili akış çerçevesinde verimli bir yapıda hareket edebilmektedir. Böylelikle kişiselleştirilmiş üretim süreçlerinin aktif bir şekilde kullanılması ve kaynak verimliliğinin artırılması, aynı zamanda tedarik sürecinde optimizasyon gibi süreçlerin belirgin bir şekilde kullanılması birçok avantajı da beraberinde getirebilecektir (Abmarketotomasyon, 2023)

Yatay entegrasyon, üretim ve planlama süreçlerindeki her bir adımın iç içe geçmiş olduğu, aynı zamanda farklı işletmelerin üretim ve planlama aşamalarındaki adımlar arasında kesintisiz bir akışın sağlandığı bir sistemdir. Bu entegrasyon, ham madde tedarikinden tasarıma, üretimden pazarlamaya ve sevkiyata kadar her aşamayı içerir, bütünleşik ve tüm süreçleri kapsayan sistemler kurar. Dikey Entegrasyon, sadece süreçler arasında değil, aynı zamanda kullanılan teknolojik altyapıda kesintisiz iletişim ve akışı temsil eder. Örneğin, üretim alanındaki sensörlerden, valflara, motorlardan, kontrol panellerine, üretim yönetimi sistemlerinden, kurumsal kaynak planlama yazılımlarına ve iş zekası uygulamalarına kadar birimlerin entegrasyonu bu bağlamda ele alınır. Dikey ve yatay entegrasyonun gerçekleştirildiği Endüstri 4.0 ile birlikte, üretim

süreçlerindeki değişikliklere ve sorunlara hızlı bir şekilde yanıt verme, müşteriye özel ve kişiselleştirilmiş üretimi kolaylaştırma, kaynak verimliliğini artırma ve küresel tedarik zincirinde optimizasyon sağlama imkanı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, işletmelerin daha esnek bir yapıya kavuşması mümkündür ve ihtiyaç duyulan değişiklikler basit arayüz güncellemeleriyle gerçekleştirilebilir (Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu, 2023).

1.4. Dijital Dönüşüm Perspektifinden Sektörlere Genel Bir Bakış

2011 yılında Almanya'nın Hannover kentinde, endüstri 4.0 teknolojilerinin ortaya çıkması ve bu bağlamda gerçekleşen yeniliklerin tüm dünya genelindeki çevreleri sarması, özel sektörde faaliyet gösteren firmaların yanı sıra kamu kurum ve kuruluşları için de hızlı bir şekilde dijital dönüşüm operasyonlarının önemini ortaya koymuştur. Rekabetin daha belirgin bir şekilde yaşandığı özel sektörde, bu teknolojik gelişmeler, birçok küresel oyuncunun ortaya çıkmasına olanak tanımış ve aynı zamanda mevcut olan ve bu teknolojilere adapte olan firmaların çok daha yüksek kar marjlarına ulaşmasının önünü açmıştır. Dolayısıyla dijital dönüşüm süreçleri artık bir zorunluluk olarak öne çıkmaktadır.

Dünya genelinde birçok alanda dijital dönüşüm süreçleri ile ilgili çalışmalar hızla ilerlemektedir. Enerji sektöründen otomotiv sektörüne, sağlık sektöründen imalat sanayine, tarımsal süreçlerden eğitime sektörüne kadar birçok alanda bu dönüşüm sürecine ilişkin adaptasyon devam etmektedir. Aşağıda, bazı temel sektörlerle ilişkin dijital operasyonlarla ilgili temel bağlamda özet bilgiler paylaşılmıştır (Starknowledge, 2023):

1.4.1. Savunma Sektörü

Son yılların en gözde alanlarından biri olan savunma sektöründe hem ulusal hem de uluslararası bağlamda birçok yenilikçi süreç gerçekleştirilmektedir. Bu yeniliklerin en başında yapay zeka uygulamaları gelmektedir. Bu uygulamalar sayesinde geliştirilen yazılımlar daha efektif bir şekilde çalışmakta ve üretim/hizmet süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Nitekim bir silahın üretiminden, bir insansız hava aracının üretimine kadar tüm alanlarda bu yazılımsal süreçlerin varlığını ifade etmek mümkündür.

Günümüzde kullanılan bir diğer önemli teknoloji otonom robotların savunma alanındaki varlığı azımsanmayacak derecede fazladır. Bu robotlar kimi zaman lojistik hizmet anlamında geliştirilirken, kimi robotlar ise insansı özelliklerle donatılarak askeri alanda kullanılmak üzere tasarlanmaktadır. Geliştirilen bu robotların tamamı yapay zeka uygulamalarıyla entegre edildiğinden dolayı dijital dönüşüm uygulamalarının tüm paydaşlarından doğrudan olmasa da dolaylı yünden etkilenmektedir. Örneğin Boston Dynamic's firmasının üretmiş olduğu ve askeri amaçla kullanımı hedeflenen akıllı robotların dünyanın önümüzdeki yıllarda savunma anlamında başka bakış açılarını ortaya çıkaracağını göstermektedir (CBC, 2023).

Resim 1.7: Boston Dynamics Firmasının Geliştirmiş Olduğu Robot



Kaynak: CBC, Boston Dynamics Akıllı Robot 27 Şubat 2023 tarihinde <https://www.cbc.ca/news/science/boston-dynamics-1.4693731> adresinden alındı

Akıllı robotların yanı sıra savaş uçağı gibi sistemlerde de birçok dijital dönüşüm teknolojisi kullanılmaktadır. İmalat aşamasının ortaya çıktığı ve her bir üretim evresinin titizlikle irdelendiği bu akış içerisinde otonom robotlar, büyük veri, nesnelerin interneti, yapay zeka uygulamalarının varlığı bilinen bir gerçektir. Özellikle bu sistemlerin yeni teknolojilerle buluşması ve insana özgü özelliklerin azaltılarak tamamen otonom perspektifle ele alınması sektörde yaşanan gelişmelerin gözlemlenebilmesi adına önemli bir referans niteliği taşımaktadır (Morgan vd., 2020, s. 86).

Resim 1.8: Arttırılmış Gerçek Teknolojisi ile Askeri Operasyon Simülasyonu

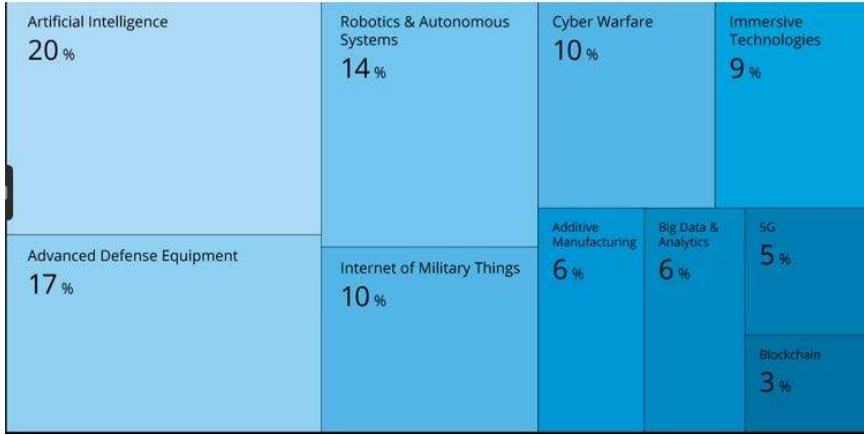


Kaynak: Koskill, Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisi, 1 Mart 2023 tarihinde <https://koskill.medium.com/use-of-ar-vr-in-the-defence-sector-f992c0dc6527> adresinden alındı

Arttırılmış gerçeklik sayesinde askeri alandaki birçok faaliyetin günümüzde simüle edilme olanakları artmıştır. Savaş pilotlarının gerçekleştireceği görevlerdeki süreçleri uçuş simülasyonları sayesinde simüle edebilmesi, deniz perasyonlarının ve ortaya çıkacak etkilerinin bu simülasyonlar vesilesiyle gerçeğe benzetilmesi gibi bir çok alanda gerçekleştirilebilen imkan bulunmaktadır. Böylelikle sadece maliyet tasarrufu değil, aynı zamanda zamandan da tasarruf edilebilmektedir.

Çok sayıda ülke ve şirket, yapay zeka araştırmalarına girerek daha fazla yatırım yapmaktadır, bu da yapay zekanın en öne çıkan trendlerden biri haline gelmesine imkan sağlamıştır. Bu trend, yeni silahlar ve aksesuar teknolojilerinin keşfedilmesiyle birlikte sektörde de daha belirgin hale gelmiştir. Benzer şekilde, robotik ve otonom silah sistemleri, ordunun muharebe etkinliğini artırmakla kalmayıp, sektördeki diğer eğilimleri de etkilemektedir. Ayrıca, IoT teknolojilerinin kullanımında sensörler, giyilebilir cihazlar ve uç bilişim teknolojilerinde önemli bir artış gözlemlenmektedir. Siber uzay, yeni ortaya çıkan bir alan olarak öne çıkmakta ve startuplar, siber saldırılarla mücadele etmek ve siber savunma çözümleri geliştirmek için bu çerçevede çalışmaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilir teknolojiler, askeri eğitimde ve savaş hazırlığında kullanılmaktadır. Katmanlı üretim, savunma bileşenlerinin üretim kapasitesini artırmakta olup, ultra yüksek hızlı bağlantı için 5G'ye ve veri güvenliği için blockchain'e olan ilgi de artmaktadır. Bu süreçlerin görselleştirilmiş halini Görsel 1.10'da 'En İyi 10 Askeri Teknoloji Trendi' altında görebilmek mümkündür.

Resim 1.9: En İyi 10 Askeri Teknoloji Trendi



Kaynak: Startus-Insights, En İyi 10 Askeri Teknoloji, 3 Mart 2023 tarihinde <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-military-technology-trends-2022/> adresinden alındı

1.4.2. Otomotiv Sektörü

Bir önceki savunma sanayi sektörü başlığı altında belirtildiği gibi otomotiv sanayi sektöründe de benzer teknolojiler söz konusudur. Otomotiv sanayini diğer Sanayi kollarından ayıran temel husus ise endüstri 4.0 kavramının Almanya'da ortaya çıkması ve bu ülkede yer alan otomotiv firmalarının bu kavramın içerdiği teknolojik unsurlara dönük olarak gerekli çalışmaları çok daha belirgin bir şekilde gerçekleştirmesi olmuştur. Nitekim otomotiv sanayinde gerçekleştirilen üretim süreçlerinde daha ziyade yalın üretim tekniklerinin kullanılması, teknolojik unsurların tamamının kullanılması bu sektörü diğer sektörlerle nazaran teknoloji yönüyle daha ön plana çıkarmaktadır (Papulová, 2022, s. 1489-1490).

Otomotiv sanayinde dijital dönüşüm teknolojilerinin tamamı kullanılıyor denmesi çok da yanlış olmayacaktır. Ancak buradaki temel ayrım gelişmiş statüdeki ülkeler bu teknolojilerin tamamını kullanabiliyorken, gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkeler için bu ifadeyi kullanabilmek Çok mümkün olmamaktadır. Elbette ki her 3 kategoride yer alan ülkelerin içerisinde bu teknolojilerin tamamını kullanan firmalar bulunmasına karşın, yine aynı ülkelerde bu teknolojilerin bazılarını kullanan ya da hiç kullanmayan firmalarda bulunmaktadır.

Otomotiv sanayinde kullanılan dijital dönüşüm teknolojilerini kullanan firmaların büyük bir bölümü üretim yapan firmalardan oluşmaktadır. Bu üretim süreçlerinin bazı aşamalarında akıllı robot teknolojisi kullanılarak daha hızlı ve efektif bir yapı oluşturulmakta, maliyet tasarrufu sağlanabilmektedir. Nitekim geleneksel üretim tekniklerine kıyasla çok daha hızlı üretim süreçlerinin yapılmasına imkan sağlayan bu robotik unsurlar sayesinde firmaların operasyonel verimliliği arttırmaları söz konusudur.

Resim 1.10: Otomotiv Üretiminde Kullanılan Akıllı Robot Teknolojisi



Kaynak: Automate, Robotics, 19 Aralık 2023 tarihinde <https://www.automate.org/robotics/blogs/the-history-of-robotics-in-the-automotive-industry> adresinden alındı

Elbette ki sadece akıllı robotlar değil bu süreç içerisinde akıllı robotların da temel dinamiğini oluşturan yapay zekayı bir kenara koymak mümkün değildir. Yapay zeka teknolojisi ile birlikte bu sistemlerin temel algoritmaları geliştirilmekte ve daha fonksiyonel bir yapı oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla bulut bilişim, büyük veri, sanal gerçeklik gibi teknolojilerin gerçekleştirilen yazılımlar ve yapay zeka teknolojilerinden bağımsız bir şekilde düşünülmesi mümkün değildir.

1.4.3. Enerji Sektörü

Dijitalleşmenin önem arz ettiği bir diğer alan da enerjidir. Temelleri 1970'li yıllara dayanan enerji sektöründeki dijital dönüşüm uygulamaları, ilk adımlarını analog saat okuyuculardan dijital saat okuyucularına geçişle atmıştır. Petrol ve gaz şirketlerinin üretim süreçlerini artırmak için teknolojik yeniliklere adapte olmaları ve bu bağlamda yeni nesil teknolojileri kullanmaları, bu sürecin hızlanmasındaki temel yapı taşları olmuştur. Bilinen endüstri 4.0 veya akıllı üretim kavramı, birçok sektörü etkileyerek enerji sektöründe de büyük bir çığır

açmıştır. Örneğin, fabrikaların akıllı bir şekilde tesis edilmesi ve üretim süreçlerinde verimliliği artırmaya yönelik uygulamalar, otomasyon sistemleriyle entegre olarak bu süreci pozitif etkilemektedir. Nesnelerin interneti teknolojisi ile enerji süreçlerinde %10'luk bir büyüme öngörülmekte ve 2026 dönemine kadar 1.3 milyar ABD doları piyasa büyüklüğüne ulaşmasını beklemektedir. Bu teknolojilerin kullanmanın avantajları arasında güvenlik, gelişmiş veri toplama, verileri analiz etme ve verimlilik yer almaktadır. Aynı zamanda bulut bilişim teknolojisi, müşterilere gerçek zamanlı bilgiler sunma, akıllı bakım süreçlerini etkinleştirme ve maliyet yönetimi için doğru karar alma gibi imkanlar sağlamaktadır (Waverleysoftware, 2022).

Özellikle bilgi teknolojileri alanında yaşanan gelişmelerle birlikte birçok miktarda büyük veri daha kısa sürede analiz edilebilmekte, insanlar ve makineler arasındaki iletişim çok daha hızlı bir işleyişe imkan sağlamaktadır. Böylelikle enerjinin tüketiminin takip altında kalabilmesi, bu bağlamda yeni politikalar izlenebilmesi ve daha verimli bir operasyonel sürece imkan sağlaması bu teknolojinin katkı sunduğu alanlardan biridir. Elbette ki sadece bu alan değil, aynı zamanda bu verilerin işlenmesi, bulut bilişim teknolojisi kullanılarak herhangi bir yerden ulaşılabilmesi, nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde çok yönlü kumanda edilebilme imkanının olması bu alanda yaşanan gelişmelerden bazılarıdır (Galooli, 2023).

Uluslararası enerji ajansına göre dijital teknolojiler değişken yapıdaki yenilenebilir enerji kaynaklarının entegre edilmesine ve şebekelerin güvenilirliğinin artırılmasına yardımcı olabilmektedir. Enerji ve malzeme verimliliğini arttırabilmekte ve emisyon gazlarının azaltılabilmesine destek olabilmektedir. Bunun yanı sıra günümüzü kolaylaştıran video konferans gibi dijital hizmetler seyahat edilmesinin önüne geçip düşük karbonlu alternatifler sunarken, aynı zamanda yakıt tüketiminin azalmasına katkı sağlamaktadır (IEA, 2023).

Dijital dönüşümü ile birlikte enerji alanındaki en çok dikkat edilmesi gereken alan siber güvenliktir. Özellikle veri yönüyle yoğun bir alan oluşturan bu sektörde, bilgilerin çalınması sektör paylaştırdıca önemli bir risk unsuru taşımaktadır. Geliştirilebilecek yeni bir ağ kodu dahil olmak üzere enerji

alanındaki siber güvenliğin sağlanması potansiyel tehditlere karşı önlem alınması bu alanda dikkat edilmesi gereken hususların başında gelmektedir (European Comission, 2023).

1.4.4. Sağlık Sektörü

Dijital dönüşüm teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı bir başka alan olan sağlık sektöründe ise bilgisayar destekli operasyonların ve uygulamaların artışına paralel olarak tıbbi cihazların kullanımı ve çeşitleri günden güne artmaktadır. Blockchain, sanal gerçeklik, 3D yazıcılar, giyilebilir teknoloji, yapay zeka gibi teknolojiler bu alanda kullanılan en önemli uygulamalardır. Özellikle akıllı robot teknolojisinin günümüze sirayet etmesi ile birlikte cerrahi operasyonlarda doktorların daha emniyetli bir şekilde işlem yapabilmesini, böylelikle hastanın daha doğru bir akış içerisinde tedavi edebilmesinin öne açılmıştır (Akalın & Veranyurt, 2020, s. 129-132).

Şekil 1.3: Dijital Sağlık Medikal Teknolojileri



Kaynak: Softwebsolutions, Dijital Sağlık, 19 Mart 2023 tarihinde <https://www.softwebsolutions.com/resources/smartwatch-app-use-cases-for-healthcare.html> adresinden alındı

Veri gizliliği sebebiyle sağlık sektöründe dijital dönüşümün hızla hayata geçmesi en önemli görülen alanların başında gelmektedir. Her gün bilimin ve teknolojinin içerisinde yaşanan gelişmeler sağlıkta hizmet standartlarının da giderek artmasına imkan sağlamaktadır. Nitekim hastaların hastane dışındaki tedavi işlemlerinin devamiyeti için kişisel verilerinin anlık takibinin sağlanması, uzaktan izlenmesi gibi gelişmeler söz konusudur. Böylelikle önleyici bakım ve takip sistemleri gün yüzüne çıkmakta ve erken teşhis imkanı sağlanabilmektedir (Sonynetwork, 2023).

Dijital dönüşüm süreçleri, sağlık sektöründe de büyük atılımlara neden olmuştur. Yapay zeka özellikli tıbbi cihazlar, elektronik sağlık kayıtları, akıllı robotlar ve nesnelerin iletişimi gibi alanlar, sağlık alanındaki birimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Akıllı robot teknolojileri, cerrahi müdahalelerden başlayarak sağlık alanındaki birimlerde etkisini artırmaktadır. Hastaların analizleri, yeni planlamaların yapılması ve bu planların gelecek perspektifinin oluşturulmasında dijital dönüşüm süreçleri büyük önem taşımaktadır (Akalin & Veranyurt, 2022).

Resim 1.11: Sağlık Alanında Kullanılan Robotik Teknolojiler



Kaynak: Automate, Sağlık Alanında Kullanılan Robotlar, 26 Mart 2023 tarihinde <https://www.automate.org/industry-insights/robots-and-healthcare-saving-lives-together>

Sağlık alanındaki dijitalleşmeler, mobil cihazlardan tutun kol saatlerimize kadar, vücudun tüm tepkimelerini analiz edebilecek düzeydeki küçük cihazlara kadar indirgenmiştir. Dijital ortamda bir doktorun karşısındaki hasta ile ilgili görüş alışverişinde bulunması, sanal gerçeklik gibi teknolojilerin kullanılarak hastaların tedavi edilmesi, kalp atış hızı sensörleri, egzersiz izleyicileri, şeker hastaları için kan şekeri seviyelerini izlenebilen cihazlar gibi giyilebilir tıbbi cihazlar sağlık alanındaki önemli dijital süreçlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla, bu teknolojilerin doğrudan insan hayatını etkilediği, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin önünü açtığı, daha etkili tedavi yöntemlerinin benimsenmesinde önemli rol oynadığı, sağlık kayıtlarının ilgili kişiler ve kurumlar tarafından çevrimiçi bir şekilde takip edilebildiği, randevu sistemlerinin merkezi bir platformdan yönetilebildiği, doktorlarla yapılan tedavi süreçlerinde fiziksel ortamlarda olduğu gibi dijital ortamlarda da süreçlerin koordine edilebildiği, giyilebilir sağlık cihazları sayesinde anlık olarak mevcut durumun tespitinin

yapılabildiği ve bu bağlamda gerekli önlemlerin alınabildiği birçok geniş yelpazeye hitap eden dijitalleşme operasyonları ile sağlık alanında birçok fayda elde edilebilmesi günümüz ve gelecek süreçler için beklenmektedir (Digital Authority Partners, 2022).

1.4.5. Lojistik Sektörü

Dijital dönüşüm uygulamaları lojistik süreçler için de yoğun olarak kullanılan alanlardan biridir. Dijital çözümlere yönelik gelişmeler, etkisini taşımacılık ve lojistik sektörü gibi kritik önem arz eden alanlarda da hissettirmektedir. Özellikle mal ve hizmet hareketlerinin takip edilmesi, konum bazlı verilerin irdelenmesi, gerçek zamanlı takip sisteminin aktif bir şekilde kullanılması bu sektörün dijitalleşme anlamındaki başrol süreçlerinden biri olarak kabul edilebilir. Depo ve ambarlarda yer alan ürünlerin takip edilmesi, bu ürünlerin bir yerden başka bir yere nakliyesi sürecinde akıllı robotların kullanılması, nesnelerin interneti teknolojisi ile bilgi akışlarının takip edilebilmesi, otomasyon sistemlerinin aktif bir şekilde kullanılması bu sektörde kaydedilen hususlardan sadece birkaçıdır. Algoritmalar aracılığıyla yönetilen karmaşık bir tedarik zinciri süreçleri, daha sofistike, akıcı ve maliyetsiz bir süreç bütünü içinde faaliyetlerini sürdürmektedir. Dolayısıyla lojistikte dijitalleşme, bir ürünün A noktasından B noktasına kadar giden süreçteki tedarik zinciri operasyonlarında esneklik kabiliyetinin artmasına, maliyetlerin azaltılmasına ve daha gerçekçi bir yapıya dayandırılmasına önemli katkılarda bulunmaktadır (Fastcoo, 2022).

Dijitalleşme ile birlikte yönetim anlayışında farklı perspektifler ortaya çıkmakta, süreçlerin entegre bir şekilde ilerlemesi mümkün hale gelmekte ve inovatif yaklaşımların benimsenmesiyle yatırımlar gerçekleştirilmektedir. Bu süreç lojistikte yönetsel bakış perspektifiyle incelenmektedir. Bunun yanı sıra depolarda yer alan ürünlerin ortak bir merkez altında yönetilip otomasyon ve robot sistemleriyle akışlarının sağlanması, nesnelerin interneti ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanılarak operasyon süreçlerinin iyileştirilmesi malzeme akışı süreçlerini etkileyen dijital dönüşüm uygulamalarındandır. Bu süreç de malzeme akış süreci olarak ele alınmaktadır. Verilerin doğru bir akış içerisinde irdelenmesi, büyük verinin kullanılması, gerçek zamanlı konum takibi, kurumsal kaynak planlaması ve depo yönetim sistemi gibi sistemlerin

kullanımıyla bilgi akışı sağlanmaktadır (Facchini vd., 2020, s. 6). Lojistik operasyonlarının önemli bir ayağı olan taşımacılık, stok yönetimi, malzeme eleştirme ve bilgi akışı gibi alanlar dijital dönüşüm süreçlerinden fazlasıyla etkilenmiştir (Strandhagen vd., 2017, s. 363). Yapay Zeka teknolojilerinin yoğun bir şekilde kullanılması ve robotik unsurları ile otomasyon sistemlerinin birbirine entegre edilmesi, bu sürecin doğru bir akış içerisinde ilerlemesi adına katkı sağlamaktadır. Bu gelişmeyi tetikleyen temel husus, internetin hızla artması ve dijitalleşmenin birçok faaliyet alanını sarmasıdır. Tüm bu süreçlerde veri akışı olarak ele alınan süreçlerden bazılarıdır.

1.4.6. Bankacılık Sektörü

Son yıllarda gelişimine şahit olduğumuz en önemli alanlardan biri de bankacılık sektörüdür. Geçmiş dönemlerde bankacılık sektörü ağırlıklı olarak işlemlerini fiziki olarak gerçekleştirirken, teknolojinin gelişimi ve sektörün daha dinamik bir yapıya bürünmesi, sektörün yenilikçi alanlara adapte olmasını zorunlu kılmıştır. Başta yapay zeka algoritmaları ile birlikte dizayn edilen mobil uygulamalar olmak üzere büyük veri ve bulut teknolojisi, bu sektörün mihenk taşları olarak kabul edilebilir. Ancak bankacılık sektörünü ciddi şekilde tehdit eden siber saldırılara karşı gerekli altyapı çalışmalarının yapılması, algoritmaların geliştirilmesi ve bu saldırılara karşı güçlendirici yazılımların oluşturulması sektördeki en dikkat edilmesi gereken alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 1.4: Bankacılıkta Kullanılan Anahtar Teknolojiler



Kaynak: G2, Bankacılık Teknolojileri, 29 Mart 2023 tarihinde Automate, Sağlık Alanında Kullanılan Robotlar, 26 Mart 2023 tarihinde <https://www.g2.com/articles/digital-transformation-in-banking> adresinden alındı

Dijital bankacılık sayesinde günümüzde para transferleri başvuru olmak üzere kredi kartı işlemleri yatırım işlemleri ve diğer finansal işlemler olmak üzere fiziken herhangi bir işlem yapmadan dijital kanallar yoluyla birçok süreç tamamlanabilmektedir. Bu süreç en çok bankalar açısından fayda sağlarken, müşterilerin de zamanla maliyet bağlamında katkılar sunmaktadır. Fayda sağladığı en önemli süreçler olarak maliyet azaltma, gelir artışı ve artan pazar payı, hızlı ulaşılabilirlik, hizmette çeşitlilik, takip olanakları gibi süreçler ifade edilebilir. Tüm bu operasyonlar gerçekleştirilirken özellikle büyük veri, bulut bilişim, nesnelerin interneti, blockchain, ve yapay zeka gibi birçok işlem kullanılmaktadır (Bakırtaş & Ustaömer, 2019, s. 7-9).

Dijital bankacılıkla alakalı değinilmesi gereken önemli bir diğer husus ise kripto paralardır. Merkezi olmayan bir şekilde çalışan ve şifreleme teknolojisi ile güvence altına alınmış bir tür olan bu para tipi ile birlikte herhangi bir banka veya ödeme işlemcisi gibi bir aracıya ihtiyaç duyulmadan çevrimiçi olarak transferlerin gerçekleşmesi sağlanmaktadır. Kripto paralar genel itibarıyla herhangi bir hükümet veya merkezi otorite tarafından kontrol edilememektedir. Zira özgür ve açık kaynaklı yazılımlar çalıştıran bilgisayarlardan oluşan ve eş yapıdaki ağlar tarafından yönetilen bir yapıya sahiptir (Özkul & Baş, 2020, s.61-62).

1.4.7. Eğitim Sektörü

Her alanda olduğu gibi dijital dönüşüm teknolojileri eğitim sektörüne de zamanla entegre olmuştur. Özellikle bilgi teknolojilerinin zamanla hayatımıza dahil olması, ders anlatım metotlarının bilgisayar, telefon, tablet gibi teknolojik cihazlardan takip edilebilmesi sağlanmıştır. Bunun yanı sıra dünyanın herhangi bir yerinden bir yerine gitmek veya fiziki yapılabilecek olan bir toplantının kolaylık sağlaması ve zaman tasarrufunun sağlanması adına online olarak cihazlardan takip edilebilmesi, sanal dünya evreninin keşfedilmesi ve uygulanması açısından kayda değer verimlilik sağlamaktadır. Aynı zamanda sanal gerçeklik ile birlikte laboratuvar tesislerinden faydalanılması, akıllı robot teknolojilerinin öğrenciler eliyle tasarlanabiliyor olması gibi teknolojinin gelişimine doğrudan katkı sağlayacak alanların geliştirilmesi söz konusu olmaktadır (Demirkaya & Sarpel, 2018, s. 234).

Şekil 1.5: Eğitim Alanındaki Bazı Dijital Dönüşüm Uygulamaları



Kaynak: Leewayhertz, Eğitim Alanındaki Bazı Dijital Teknolojiler, 4 Nisan 2023 tarihinde <https://www.leewayhertz.com/digital-transformation-in-education/> adresinden alındı

Kovid-19 pandemi süreci sonrasında en çok etkilenen alanların başında gelen eğitim sektörü, ortaya çıkardığı zorluklarla birlikte bahsi geçen dijital yeniliklerin ortaya çıkmasına da imkan sağlamış ve tüm dünya genelinde bu alana dönük yeni alternatif modellerin oluşmasının önünü açmıştır. Günümüzde üniversite süreçlerinden tutun anaokulu düzeyine kadar yeni ders işleyiş biçimlerinin ortaya çıkması, zaman ve maliyet tasarrufunun sağlanması, katma değer yaratabilecek ürünlerin ortaya çıkmasında bu yenilikler önemli rol oynamaktadır.

Sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının, özellikle tarihsel olayları incelemekte önemli bir deneyim sağlaması, blok zinciri teknolojisinin kullanılarak öğrenci kayıtlarının güvenli bir şekilde saklanması ve diplomaların doğrulanması, interaktif beyaz tahta ve çevrimiçi araçlar ile öğretmen ve öğrencilerin çalışmalarını kolaylaştırması, adaptif öğrenme teknolojilerinin geliştirilmesi gibi sayılabilecek onlarca etkili alan bulunmaktadır. Bu alanların tamamı, eğitim seviyesinin ve gelişiminin sağlanması adına önemli katkılar sunabilmektedir. Dolayısıyla dijital dönüşümün katkısını her alanda gözlemleyebildiğimiz gibi, eğitim alanının da vazgeçilmez bir parçası olduğunu ifade etmek mümkündür (Viewsonic, 2023; Ayberkin vd., 2018, s. 76-77).

1.4.8. Tarım ve Hayvancılık Sektörü

Dünya nüfusunun temel ihtiyaçlarının karşılanması adına önemli bir alan olarak karşımıza çıkan tarım ve hayvancılık sektöründe yeni nesil teknolojilerin kullanılması, verimli bir üretim sürecini, sağlıklı bir yapıyı ve daha çevreci bir yaklaşımın oluşmasının fırsatını gün yüzüne çıkarmıştır. Bu teknolojilerin

kullanılması ile birlikte toprağın mevcut koşulları sensörler aracılığı ile izlenebilmekte, GPS sistemleri sayesinde veriler kategorize edilip irdelenebilmekte, nesnelerin interneti ile birlikte birbiriyle iletişim içerisinde olan ekipmanların aktifleştirilmesi ve insan faktörünün belirli ölçüde azaltılması halihazırda devam eden süreçlerden bazılarıdır. Özellikle drone teknolojisinin ortaya çıkması ile birlikte bir ürünün ilaçlanabilmesi, sulanabilmesi, toprak üzerinde bulunan zararlı etmenlerin sensörler aracılığıyla tespit edilebilmesi gibi birçok bağlantılı süreç ortaya çıkmıştır (European Parliament, 2022).

Şekil 1.6: Tarım ve Hayvancılık Alanında Dijital Dönüşümün Katkıları



Kaynak: R. Mark. (2019). Ethics of Using AI and Big Data in Agriculture: The Case of a Large Agriculture Multinational. *The ORBIT Journal*, 2(2), 1–27.

Yapay zeka ve makine öğrenmesi açısından en verimli sektörlerden biri olarak kabul edilen Gıda ve Hayvancılık sektörü içerisinde kullanılması hedeflenen bu teknolojilerle birlikte hava durumunun tespit edilebilmesi, mevsimsel güneş ışığını, hayvanların, kuşların, özel gübre kullanımının, mahsule göre böcek ilaçlarının ve sulama döngülerinin tamamının nasıl verimli hale getirilmesi gerektiğini göstererek potansiyel sorunların önüne geçebilmek için gerekli adımların atılabilmesinin önünü açmaktadır. BI Intelligence Research'e göre, yapay zeka ve makine öğrenimi de dahil olmak üzere akıllı, bağlantılı tarım teknolojileri ve sistemlerine yapılan küresel harcamanın 2025 yılına kadar üç katına çıkarak 15,3 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Birleşmiş milletlerin nüfus ve açlık tahmin verilerine göre dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 2 milyar kişi artacak olması ve onları beslemek için gerekli gıda temininin

sağlanabilmesi amacıyla verimliliğin %60 seviyesinde artması gerektiğini belirtmektedir (Forbes, 2022).

1.5. Dijital Dönüşüm Perspektifinden Dünyada ve Türkiyede Yaşanan Gelişmelere Genel Bir Bakış

Önceki bölümlerde belirtildiği gibi, dönüşüm operasyonları genellikle entegre bir şekilde çeşitli alanlarda kullanılabilir. Örneğin, bir fabrikada, bir ürünün üretimi için gereken tüm dijital dönüşüm unsurları, bu teknolojiler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Üretim aşamasında otomasyon sistemlerinin kullanımı, verilerin elde edilmesi ve büyük veri analizi süreçlerine entegre edilmesi, akıllı robotların üretim süreçlerinde kullanılması, nesnelerin internetinin birbirine entegre bir şekilde hareket ederek üretim sahasındaki aktivitelerin iletişim kurmasına olanak tanınması gibi süreçler, imalata dayalı sektörlerde dijital dönüşüm teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığı örneklerdendir. Bu süreçler, fabrika içindeki makinelerin etkileşimde bulunduğu, robotik unsurların entegre olduğu, zamanın etkin bir şekilde yönetildiği, enerji tüketiminin optimal bir şekilde kullanıldığı, üretim bandındaki süreçlerin gerektiğinde özelleştirilebildiği bir akıllı fabrika çerçevesinde gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca, bulut teknolojisi aracılığıyla verilerin tek bir merkezden çekilebildiği, sanal gerçeklik uygulamaları ile sorunların önceden tespit edilebildiği ve genel olarak otomasyon sistemlerinin bütüncül olarak hakim olduğu bir yapı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla imalat süreçlerine dönük gerçekleştirilebilecek tüm teknolojik bileşenler bu sektörler aracılığıyla tek bir çatı altında irdelenebilmektedir.

Uluslararası rekabette söz sahibi olabilmek ve katma değeri yüksek ürünler/hizmetler üretebilmek amacıyla firmalar, yenilik gücü yüksek ürün/hizmetlere yönelmekte ve pazar payını arttırmayı hedeflemektedirler. İnovasyonun vazgeçilmez bir unsur olarak gözlemlendiği bu süreç içerisinde firmalar, yatırımlarını teknolojik süreçlere adapte etmekte ve marka imajını arttırmaktadır. Dünya genelinde saygın bir konumu bulunan ve uluslararası çevrelerce araştırmaları kabul edilen Forbes dergisinin 2022 yılı en inovatif şirketler kategorisinde yüzlerce şirket yer almasına karşın, referans vermesi açısından ilk 10 sırada yer alan aşağıdaki firmaların iştigal alanları ve kullandığı teknolojiler listelenmiştir. Bahsi geçen bu firmaların her birinin ortak noktası dijital dönüşüm teknolojilerinin en az birini kullanıyor olması veya bu anlamda

yetkinliklerini geliştirmesidir. Dolayısıyla gelecek vizyonu içerisinde düşünülebilecek olan ve olmazsa olmaz konumunda bulunan inovasyon kavramı, günümüze kıyasla çok daha hızlı ilerleyecek ve birçok farklı seçeneklerin artmasına imkan sağlayacaktır.

Tablo 1.2: Dünyada Yer Alan En İnovatif Şirketler Listesi

	Firma Logo	Firma İsmi	Menşei	Dijital Dönüşüm-İstigal Alanı
1		ServiceNow	A. B. D	Yazılım hizmetleri ve bilgi teknolojileri alanına dönük kişiselleştirilmiş hizmetler vermektedir.
2		Workday	A. B. D	Bulut tabanlı-finansal yönetim , insan sermayesi yönetimi ve öğrenci bilgi sistemi yazılım hizmetleri sunmaktadır.
3		Salesforce.com	A. B. D	Amerikan bulut tabanlı yazılım şirkettir. Satış, müşteri hizmetleri, pazarlama otomasyonu, e-ticaret , analitik ve uygulama geliştirme odaklı müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) yazılımı ve uygulamaları sağlar .
4		Tesla	A. B. D	Ağırlıklı olarak elektrikli araçlar üretimi olmak üzere, enerji sistemleri üzerine hizmetler sunar. Dijital dönüşüm teknolojilerinin neredeyse hepsi üretim süreçlerinde ya da ilgili araçlarda gözlemlenmektedir.
5		Amazon	A. B. D	E-ticaret şirkettir. Aynı zamanda dünyanın en değerli şirketleri arasındadır. Yapay zekadan tutun, akıllı robotlara kadar dijital dönüşüm teknolojilerinin tamamını kullanmaktadır.
6		Netflix	A. B. D	Animasyon içerikleri olmak üzere uzun metrajlı filmler üretmektedir. Bu süre zarfında dijital operasyonlar yoğun şekilde kullanılmaktadır.
7		Incyte	A. B. D	Çokuluslu ilaç şirkettir. İlaç üretiminde akıllı fabrikada kullanılan birçok teknoloji kullanılmaktadır.
8		Hindustan Unilever	Hindistan	Merkezi Birleşik Krallık olan Yiyecek, İkramlar (içecekler ve dondurma), Ev ve Kişisel Bakım ürünleri üretir. Akıllı fabrika içerisinde yer alan birçok teknolojiyi aktif bir şekilde kullanmaktadır.
9		Naver	Güney Kore	Güney Kore'nin en popüler, dünyanın da 6. en büyük arama motorudur. Yapay zeka, büyük veri, nesnelerin interneti, bulut gibi teknolojileri kullanmaktadır.
10		Facebook	A. B. D	İnsanlar arası iletişimin kurulmasını sağlayan sosyal ağ'dır. Üretim bandından gerekli olan teknolojiler hariç daha ziyade servis sağlayıcı yazılımlar, bulut, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zeka gibi teknolojiler kullanılmaktadır.

Kaynak: Forbes, İnovatif Şirketler, 17 Mayıs 2023 tarihinde <https://www.forbes.com/innovative-companies/list/#tab:rank> adresinden alındı

Dijital dönüşüm teknolojileri ve bu teknolojilerin günlük yaşantımıza tamamen entegre olması, aynı zamanda bu araçların kullanılmasının zamanla daha kolay bir sürece evrilmesi, bireylerin ihtiyaç duyduğu bilgilere anında

ulaşabilmesi, teknolojik farkındalık ve bilinç seviyesinin yükselmesi gibi birçok pozitif yönlü etkiyi beraberinde getirmiştir. Bu durum zaman içerisinde toplumların refah düzeyinin artmasına olanak sağlamıştır. Konuya entegre olmaya çalışan tüm kurumlar bir yanda kendi süreçlerini korumaya çalışırken, diğer yandan yenilikçi teknolojilere adapte olma ve niteliklerini artırma çabası içerisindedir. Bu bağlamda kurum ve kuruluşlar, dijital dönüşüm süreçlerinde değişen dinamik yapıya adapte olmayı, strateji oluşturmayı, aynı zamanda dönüşüm sürecinin getirdiği risklere karşı önlem almayı ve süreçlerini bütüncül bir yaklaşımla koordine etmeyi hedeflemelidir.

Türkiye'nin dijital dönüşüm süreçlerine yönelik literatürde onlarca kaynak olmasının yanı sıra birçok danışmanlık şirketinin hazırladığı raporlar, Türkiye'deki bakanlıkların paylaştığı bilgiler ve dünyadaki önemli kuruluşların verdiği bilgiler ışığında, dijital dönüşüm süreçlerinin çok geniş bir yelpazeye sahip olduğu ve birçok bilgiyi içerisinde barındırdığı görölmektedir. Her ne kadar IMD World Competitiveness Center tarafından hazırlanan 'Dünya Dijital Rekabetçilik Sıralaması 2023' sıralamasında Türkiye, 53. sırada kendine yer bulmuş olsa da, geçmiş yıllara kıyasla sıralamadaki yükselişi açısından bu sıralama pozitif olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda sırasıyla A.B.D., Hollanda, Singapur, Danimarka, İsviçre bu listede yer alan ve bu alandaki en rekabetçi ilk beş ülke olarak gözlemlenmektedir (IMD, 2024). Dolayısıyla bu veriler ışığında bakıldığında Türkiye'nin bu sürece çok daha fazla önem vermesi gerektiği rahatlıkla ifade edilebilir. Bu başlık altında inceleyeceğimiz diğer konular, Türkiye'nin dijital dönüşüm süreçlerindeki çeşitli örneklerini içermektedir. Ancak Türkiye'de faaliyet gösteren yüz binlerce firmanın her birinin bu süreçlere doğrudan ya da dolaylı olarak entegre olması, her birini tespit etmek ve ilgili bilgileri sağlamak zor olabilir. Bu nedenle, aktarılacak bilgilerin çoğu Türkiye'nin önemli dijital dönüşüm süreçleri ile ilişkili bazı kurumlarını veya projelerini içerecektir.

Türkiye'nin dijital dönüşüm süreçlerine yönelik yatırımları, özel sektör eliyle başta olmak üzere kamunun da desteğiyle hızla artmış bir alandır. Özellikle çok uluslu şirketler, otomotiv ve havacılık sektörü başta olmak üzere sağlık, turizm, eğitim, finans, tarım, yenilenebilir enerji gibi alanlarda gerçekleştirdikleri

yatırımlarla birlikte dijital dönüşüm teknolojilerinin etkinliği geniş bir yelpazeye yaymıştır. Bu durum, katma değeri yüksek ürünlerin ortaya çıkmasına ve ülkenin nitelik açısından değer kazanmasına imkan tanımaktadır. Nitekim “Türkiye Dijital Dönüşüm Endeksi 2021 Raporu”na göre Türkiye'nin dijital dönüşüm endeksi 5 üzerinden 3,24 olarak ölçülmüş ve geçmiş yıllara göre yükselişini sürdürdüğü görülmüştür (BTHaber, 2024). Bu teknolojik yeniliklerin ve aktivitelerin daha fazla alan açması, ülkenin ekonomisine doğrudan katkı sağlaması ve birçok sektör dalına pozitif etki etmesi, ülke içinde ve küresel anlamda önemli bir rol oynamanın ön koşulu olarak düşünülmektedir.

Uluslararası marka değerlendirme kuruluşu olan Brand Directory'nin "Turkey 100-2023 Ranking" adlı raporunda en değerli ilk 10 firma aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Bu firmaların marka değerlerini hızla artırmasının temel dayanağı, ilgili markaların dijital dönüşüm süreçlerine entegre olarak maksimum verimlilik, hız, maliyet tasarrufu gibi fayda maksimizasyonunu arttırıcı unsurları içermesidir. Bahsi geçen firmaların hizmet sundukları alanlar, dijital dönüşüm teknolojilerinin daha çok fiziki operasyon barındırmayan alanları kullananlar ile fiziksel üretim yapan firmalar arasında değişmektedir (Branding Türkiye, 2023).

Tablo 1.3: 2023 – Türkiye’nin en değerli 10 markası

Türk Hava Yolları	2 milyar 025 Milyon Dolar
Arçelik	1 milyar 513 Milyon Dolar
Vestel	927 Milyon Dolar
Garanti BBVA	767 Milyon Dolar
İş Bankası	736 Milyon Dolar
BİM	589 Milyon Dolar
Ziraat Bankası	560 Milyon Dolar
Ford Otosan	543 Milyon Dolar
Türkcell	532 Milyon Dolar
Akbank	490 Milyon Dolar

Kaynak: Branddirectory, Türkiye’nin En Değerli Markaları, 28 Aralık 2023 tarihinde <https://branddirectory.com/rankings/turkey/table> adresinden alındı

Günümüzde dünya genelinde önemi artan web tasarım, e-ticaret, oyun yazılımları gibi süreçlere yönelik gelişim, Türkiye’de benzer bir şekilde artış trendindedir. Özellikle oyun sektörünün yarattığı katma değer, birçok ülkenin ilgisini çekmiş ve bu alana yönelik yatırımlar hızla artmıştır. Türkiye, bu pastadan pay almak için azami gayret içerisinde. 2018 yılında açıklanan ve 2023 için '1 milyar dolar ve üzeri değerlemeye sahip 10 şirket' hedefi, Türkiye'nin bu alandaki

hedeflerini belirlemiştir. Bu hedefe ilk olarak Peak Games firması ulaşmıştır. 2020'de ABD'li Zynga şirketinin Peak Games'i 1,8 milyar dolara satın alması, bu firmayı Türkiye'nin ilk unicorn'u yapmıştır. Ancak, Peak Games'in ABD'li bir firmaya satılması nedeniyle halihazırda Türkiye'nin unicorn'u olarak listelenmemektedir (İstanbul Ticaret Gazetesi, 2023; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2023).

2021 yılında 300 milyon dolarlık yatırım alarak Türkiye'nin diğer bir unicorn'u olan Getir, 2.6 milyar dolarlık değerleme ile Türkiye'nin bir diğer unicorn firması olmuştur. Halihazırda değeri 11.8 milyar dolar civarındadır. Türkiye'nin üçüncü unicorn'u olan Insider startup ise 1.2 milyar dolarlık değerleme ile kabul görmüştür. Unicorn firmaların dışında dijital platformlarda kayda değer bir büyüme sağlayan Hepsiburada, Trendyol.com, Yemek Sepeti, N11, Çiçek Sepeti, E-bebek, Sahibinden.com, Tatil Sepeti.com gibi onlarca firma büyüme trendini sürdürmekte ve katma değer yaratmaktadır (Girişim Haberleri, 2023). Bahsi geçen bu firmaların tamamı dijitalleşme bağlamında ağırlıklı olarak yapay zeka algoritmaları, nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim teknolojileri ve fiziki teslimat yapan firmalardaki akıllı robotlar gibi bileşenleri kullanarak operasyonlarını sürdürmektedir. Bu firmaların mobil uygulamalar gibi dijital platformları kullanması, anlık veri analizlerinin sağlanması, dijital ortamlarda sipariş takibi, teslimat/hizmet sürelerinin takibi, birbirleri ile iletişim kuran cihazların entegrasyonu, mini-robotların depolarda kullanılması gibi birçok mekanizma bahsi geçen bu dijital süreçlere katkı sağlayan önemli hususlar olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla her bir firma, maksimum verimlilik, maksimum hız, minimum maliyet hedefi doğrultusunda operasyonlarını sürdürdüğü için elde ettiği çıktılar daha fazla katma değerli olmaktadır.

Resim 1.12: Türkiye'nin İlk Unicorn'ları



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur

Türkiye'nin yerleşme ve millileşme kapsamında önem atfettiği bir diğer proje, 'TOGG' markası altında oluşturulan yerli ve milli araç projesidir. Bu aracın muadili sayılabilecek diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği, elektrikli olarak üretilmesi ve üretim sürecinde/araç içi teknolojilerinde dijital dönüşüm süreçlerinin tamamının kullanılmasıdır. Dolayısıyla üretilen bu otomobilin akıllı bir cihaz formatında oluşturulması, araç içi deneyimlerde dijital platformların kullanılabilmesi, bunun yanı sıra temiz enerji çözümlerinin oluşturulması temel dinamikler olarak belirlenmiştir. Bir bütün olarak baktığımızda, akıllı fabrika sistemleri temeli oluşturmak üzere, yeni nesil teknolojilerin kullanıldığı, yazılımların ve yapay zeka algoritmalarının asli unsur olarak sürece dahil edildiği, nesnelerin interneti teknolojisi ile birlikte akıllı haberleşme süreçlerinin entegre edildiği katma değeri yüksek bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tarz teknolojilerin geliştirilmesi sadece firmanın değil, aynı zamanda Türkiye'nin bir bütün olarak katma değerinin artışına imkan sağlamaktadır.

Resim 1.13: TOGG Marka Araç Dış ve İç Görünümü



Kaynak: Dünya Gazetesi; Üreten Ankara, TOGG, 13 Eylül 2023 tarihinde <https://www.dunya.com/foto-galeri/otomotiv/toggun-ic-mekanindan-ilk-fotograflar-merakla-bekleniyordu-galeri-688306>; <https://www.uretenankara.com/sinifinin-en-ucuzu-rakiplerini-geride-birakti-iste-togg-un-ozellikleri/6712/> adreslerinden alındı

Türkiye Cumhuriyeti tarihinde savunma sanayine dönük kayda değer hamleler özellikle Turgut Özal ve Necmettin Erbakan döneminde gerçekleştirilmeye çalışılmış olsa da çeşitli siyasi olaylar sebebiyle istenilen ölçüde beklentiler karşılanamamıştır. 2001 yılında AK Parti hükümetinin göreve gelmesi ve birçok alanda gerçekleştirmiş olduğu reformlarla birlikte savunma sanayine dönük olarak da yerleşme ve millileşme süreçleri ön plana konulmuştur. Bu vizyon doğrultusunda öncelikli olarak hedef mevcut olan yabancı menşeli ürünlerin aşama aşama yerli ürünlerle ikame edilmesi olmuş, zamanla elde edilen know-how ile birlikte kendi teknolojilerimizi üretebilecek seviyede yetkinliğe sahip olmanın mücadelesi verilmiştir (Dünya Gazetesi, 2023).

1.6. Dijital Dönüşümün İşletmeler Üzerindeki Etkisi ve Dış Ticaretteki Rolü

Rekabetin arttığı, gelişimin zorunlu hale geldiği günümüz küresel ekosisteminde dijital dönüşüm operasyonlarının, gerek iş modelleri üzerinde gerekse dış ticaret süreçlerinde önemli bir rol oynaması kaçınılmaz bir gerçektir. Küresel sistemde yer alan tüm ülkelerin, işletmelerin, bireylerin süreçlerinin kolaylaştırılması, verimlilik unsurunun artırılması ve ticari fırsatların genişletilmesi amacıyla dijital teknolojilerden yararlanılması, rekabet unsurunun çok daha belirgin bir hale geldiği günümüz koşullarında üzerinde durulması gereken en önemli alanların başında gelmektedir. Bu açıdan irdelendiğinde, ticari faaliyet içerisinde bulunan tüm paydaşların bu süreçle ilgili gerekli atılımları gerçekleştirmeleri elzemdir (İİENSTİTÜ,2020).

Günümüzde işletmeler, rekabetçi bir yapıya kavuşmak amacıyla yeni nesil teknolojilere adapte olmakta ve yeni iş modellerini uygulamaya koymaktadır. Dijital dönüşüm süreçleri ise bu iş modellerini derinden etkileyerek işletmelerin çalışma, değer yaratma ve müşterilerle olan iletişim biçimini yeniden şekillendirmektedir. Bahsi geçen bu süreçleri aşağıdaki maddeler altında ele alabilmek mümkündür:

Müşteri Odaklılığa Geçiş: Dijital dönüşüm süreçleri, işletmelerin müşteri verilerini ele almasına ve analiz etmesine imkan sağlayarak müşteri merkezli bir yapının oluşmasına imkan sağlar. Böylelikle üretilecek ürünleri, sağlanacak hizmetleri ve deneyimleri özgün diyebileceğimiz bir yapıya ya da kişiselleştirilmiş süreçlere bağlı kalarak müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırabilir (Harvard, 2017).

Platform İş Modeli Yapısını Kurgulamak: Dijital dönüşüm uygulamaları, şirketlerin alıcılar, satıcılar ve hizmet sağlayıcılar gibi birçok katılımcı arasındaki etkileşimleri kolaylaştırdı ve platform tabanlı iş modellerinin gün yüzüne çıkmasına imkan sağladı. Bu platformlar ağ etkileri, ölçeklenebilirlik ve yeni gelir akışlarının oluşmasına imkan sağlamaktadır (MIT Sloan Management Review, 2018).

Veriye Dayalı Karar Verme: Dijital dönüşüm uygulamaları sayesinde işletmeler, çok büyük miktardaki veriyi üreterek gelecek politikalarını belirleme

ve bu verileri yapay zeka teknolojileri ile işleyip veriye dayalı yaklaşımlar oluşturabilmektedir. Bu durum, operasyonel verimliliğin artırılmasının yanı sıra süreçlerin optimizasyonu ve yeni iş sahalarının oluşması adına önem arz eden diğer bir bileşen olarak ifade edilebilir (Forbes, 2019).

İnovasyon Yoluyla Rekabetçi Yapı: Yeni nesil teknolojiler, kuruluşların bu alana dönük yatırım yapmasını ve yeni iş modelleri üzerine kurgularını dizayn etmesini zaman içerisinde zorunlu kılmaktadır. Bu durum, şirketlerin geleneksel üretim teknikleri ile hizmet sağlayan üreticileri piyasadan tasfiye etmesine, kendi ürün ve hizmetlerini sunmasına ve bu bağlamda rekabet avantajı elde etmesini imkan sağlamaktadır (McKinsey Digital, 2018).

Gelişmiş İşbirliği Yapısı: Dijital teknolojiler, ekipler, departmanlar ve coğrafyalar arasında kesintisiz iletişim ve işbirliği imkanı sağlamaktadır. Bu uygulamaların kullanılması, bu işbirliğinin daha sağlıklı bir şekilde sürdürülmesini imkan sağlamasının yanı sıra karar verme evrelerini hızlandırması ve organizasyonel etkinliğin geliştirilmesi adına da önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır (Deloitte, 2019).

Dijital dönüşüm süreçlerine entegrasyonun artması ve küresel ekonomi sisteminin bu entegrasyona paralel bir şekilde gelişim sağlaması, ticari ilişkilerin gelişimini beklenenden daha hızlı bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Nitekim günümüzde geleneksel ticari faaliyetlerin sanal ortam aracılığı ile gerçekleştirilmesi ve bu çerçevede yeni alanların ortaya çıkması, ticaretin yapılaş biçiminde köklü değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Dolayısıyla günümüz dünya ticaretinde eskiye kıyasla çok daha hızlı, verimli, sürdürülebilir bir akışın sağlanabilmesi mümkün olmaktadır (Digitalis, 2023).

Dijital dönüşüm süreçlerinin ticari faaliyetlere etkisini gözlemleyebildiğimiz en önemli etkenlerden biri, küresel bağlantıyı kolaylaştırabilmesi, coğrafi engelleri ortadan kaldırabilmesi ve işletmelerin yeni pazarlara erişiminin önünün açılmasıdır. McKinsey danışmanlık firması tarafından hazırlanan bir rapora göre, dijital teknolojilerin varlığı, 2030 yılına kadar uluslararası ticaret ve doğrudan yabancı yatırım bağlamında 2,1 trilyon dolarlık bir rakamın küresel ekonomiye katkı sağlaması öngörülmektedir

(McKinsey, 2016). Özellikle e-ticaret platformlarının ve dijital pazar yerlerinin artışı, sınır ötesi ticaretin kolaylıkla gerçekleştirilebilmesine, kıtalararası ürünlerin ve hizmetlerin sağlıklı bir şekilde yer değiştirmesine ve böylelikle hem ithalat hem de ihracat yoluyla fırsatların artmasına imkan sağlamaktadır. Öyle ki Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) 2020 yılı verilerine göre küresel e-ticaret satışları 29 trilyon dolara ulaşmış ve bu satışlarda yeni nesil teknolojilerin önemli bir destek unsuru olduğu belirtilmiştir (UNCTAD, 2021).

Dünya ticaretinin kolaylaştırılması adına kurulmuş olan dijital platformlar sayesinde elektronik belgelerin oluşturulması, çevrimiçi gümrük süreçlerinin dizaynı ve dijital ödeme sistemlerinin etkinleştirilmesi ticari akışı daha kolay bir hale döndürmüştür. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ), ticaret maliyetlerinin düşürülmesinde, şeffaflığın sağlanmasında ve ticari prosedürlerin kolaylaştırılmasında dijital platformların önemini vurgulamıştır. Böylelikle firmalar, dış pazarlara entegre olma konusunda geniş fırsatlar elde edebilmekte; ortaya çıkarılan çevrimiçi platformlar, sosyal medya ve dijital pazarlama stratejileri ile birlikte dünyadaki birçok müşteriye ulaşabilmenin imkanını yakalayabilmektedir. Dolayısıyla, bu teknolojilerle birlikte coğrafi engellerin ortadan kaldırılması ve ticarete konu olan tarafların birbiriyle daha iyi ve kolay bir iletişim stratejisi gütmeleri mümkün olmaktadır (Akıllı Kobi, 2023).

Ülkelerin rekabet güçlerini arttırmaları ve küresel değer zincirlerine adapte olmalarına imkan sağlayan süreçler teknolojik yeniliklerden geçmektedir. Nitekim bu yeniliklere adapte olunması, belirli endüstrilerde veya üretim evrelerinde uzmanlaşmaya destek olarak ülkeler arasındaki mal ve bileşen ticaretinin artışına imkan sağlamaktadır (Banca D’Italia, 2016). Artan bu ticaretin ekonomik bileşenlerinin pozitif yönü, yeni beceriler ve eğitim gerektiren işgücü piyasalarına sirayet ederek otomasyon, yeni işgücü ve yeni dijital alanların ortaya çıkmasına ve böylelikle bu alanlara dahil edilecek iş gücünün yeni eğitim süreçlerine dahil edilmesine yol açmaktadır (ILO, 2018).

Dijital dönüşüm uygulamaları ve içeriğinde barındırdığı teknolojilerinin en önemlilerinden biri olan nesnelerin interneti, yapay zeka gibi teknolojiler tedarik zinciri süreçlerinde görünürlüğü, izlenebilirliği ve verimliliği arttırmada önemli

bir bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler, özellikle tedarik zinciri süreçlerindeki faaliyetleri dijital ortamlara aktararak maliyetleri azaltmanın yanı sıra envanter yönetiminin iyileştirilmesi ve aynı zamanda sınır ötesi işlemlerdeki gecikmelerin azaltılması gibi birçok süreci pozitif bir yapıya çevirebilmektedir. Bu faaliyetler süresince ortaya çıkan lojistik, finansal ve uyumluluk hizmetleri daha sorunsuz ve güvenilir ticari işlemlerin oluşumuna imkan sağlamaktadır. Özellikle dijital platformlar ve fintech yenilikleri, verimli ödeme sistemlerini, ticaret finansmanını ve uluslararası ticaret için riskin azaltılmasını ortaya çıkarmaktadır (ICC, 2021). Ancak birçok kolaylaştırıcı özelliğe rağmen, bu teknolojiler için gerekli olan veri akışları, fikri mülkiyet hakları, siber güvenlik ve dijital vergilendirme gibi konular, adil ve kapsayıcı ticaret sağlamak için düzenleyici regülasyonların ve tedbirlerin alınmasını beraberinde getirmektedir (OECD, 2020).

Özü itibarıyla bu bölümde dijital dönüşümün tarihçesine, dönüşüm içerisinde bulunan teknolojilere, sektörlerdeki rolüne ve dış ticaretteki fonksiyonuna değinilmiştir. Bir sonraki bölümde ağırlıklı olarak çalışmanın temelini oluşturan savunma sanayi'nin yapısı, önemi, özellikleri gibi hususlara değinilecek olup, dijital dönüşüm ile ilgili ilişkisine değinilecektir.

2. SAVUNMA SANAYİ

Bu bölüm dört ana başlık halinde yapılandırılmıştır. Bu bağlamda ilk olarak savunma sanayi'nin tanımı ve önemi ile ilgili bilgiler aktarılmıştır. Akabinde bu sanayi kolunun yapısı ve özelliklerine değinilecek olup, ardından Osmanlıdan günümüze savunma sanayinde gerçekleştirilen atılımlara yer verilecektir. Son kısımda ise dijital dönüşüm başta olmak üzere çalışmanın içeriğine paralel olacak şekilde literatüre yer verilerek, bu bölüm sonlandırılacaktır.

2.1. Savunma Sanayi Tanımı, Önemi

Literatürde savunma sanayinin tanımına dönük olarak onlarca tanım bulunabilmektedir. Kimi kesimlerce Savunma Sanayi'nin kendi başına bir sektör olarak ele alınması gerektiği ifade edilirken; kimi görüşler ise imalat sanayi içerisinde yer alması gerektiğini kabul etmektedir. Bir diğer görüş ise savunma sanayinin tüm imalat sektörlerinin bir birleşkesi olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Ülger, 1997, s. 1). Benzer şekilde savunma sanayinin diğer sanayi kollarıyla iç içe olduğu, ülke savunması adına silah, mühimmat, araç ve gereçlerin üretimi için gerekli altyapıyı ve süreçleri koordine eden, bu bağlamda imalat sanayinin her alanını kapsayabilen bir organizasyon yapısı olduğu günümüzde ortaya çıkan bir gerçektir. Bunun yanı sıra savunma sanayinin kendine münhasır bir yapısı bulunmaktadır. Nitekim bu sanayi dalını diğer sanayilerden ayrıcalıklı kılan unsurun devletin tek alıcı olması(ihracat hariç), sürekli ileri teknoloji barındırma zorunluluğunun bulunması, “gizlilik” ilkesinin sıkı şekilde uygulanması, tedarikçi firmaların güçlü ve güvenilir olma şartı ve hepsinden önemlisi yüksek katma değerli ürünler olması şeklinde sıralanması mümkündür (Özlü, 2019, s. 187-189).

Devletler savunma sanayindeki niteliği arttırmak ve diğer sanayi kollarına dolaylı yoldan ivme kazandırabilmek için bu alana dönük olarak birçok destek sağlamaktadır. Bu destek ile birlikte gerek askeriye'nin ihtiyaçlarının giderilmesi, gerekse ihracata dönük yetkinliklerin kazandırılabilmesi mümkün olmaktadır ve stratejik politikaların icra edilebilmesi kolaylaştırılmaktadır (Köseoğlu, 2001, s. 2).

Güçlü bir savunma sanayi yapısının oluşması, ülkenin milli güvenlik alanında geliştirmiş olduğu stratejiler için önemli bir unsurdur. Nitekim devletler, savunma sanayine dönük olarak yapmış olduğu harcamalar ve yatırımlar ile birlikte teknolojik yeteneklerinin gelişiminin yanı sıra aynı zamanda ekonomik güce ve siyasi anlamda yetkinliğe sahip olmayı arzulamaktadır. Böylelikle caydırıcı bir güç haline gelmesi, sadece sahada değil aynı zamanda masada da söz sahibi konumda olunması mümkün olabilmektedir.

Günümüzde her sanayi kolunun kendine özgü özellikleri bulunmasına karşın, savunma sanayi alanının diğer sanayi kollarına nazaran daha fazla önem arz eden hususları şu şekilde ifade edilebilmektedir (Karakuş, 2006, s. 36-42):

1. Müşterisinin sadece devlet kurumları ve ihracat yapan firmalar olması,
2. Devlet kurumlarının gereksinimlerine paralel olarak üretim gerçekleştirmesi,
3. Yatırım miktarının çok yüksek seviyede olması,
4. Teknolojik devamlılığın sürdürülebilmesi amacıyla Ar-Ge işlemlerinin yoğun bir şekilde kullanılması,
5. Talep edilecek ürün gamının değişimlere endeksli olarak farklılaşması nedeniyle seri üretimden ziyade özel üretim yöntemlerinin kullanılması,
6. Sivil ürünlere kıyasla değişik ihtiyaçları içerisinde barındırması sebebiyle sadece günümüz teknolojilerinden değil aynı zamanda geçmiş teknolojilerin birikimlerinden faydalanılması,
7. Savunma sanayinde yer alan firmaların niteliklerinin farklı olması,
8. Uzman personel ihtiyacının bulunması,
9. Dışa bağımlılığın minimum seviyede tutulmasına rağmen savunma sanayine dönük olarak üretilen ürünlerin küresel ticarete katı kurallara ve denetime tabi olmasıdır.

2.2. Savunma Sanayi Yapısı

Savunma sanayinin yapısına ilişkin olarak birçok parametre devreye alınmasına karşın, bu yapıyı üç ana organizasyon ekseninde ele almak mümkündür. Bunlar sırasıyla devlet, özel şirketler ve üniversitelerdir. İlk olarak sadece devlet eliyle yürütülen savunma sanayi alanı, devletin yaratmış olduğu teşvik ve hibe sistemi ile birlikte özel şirketler tarafından da dahil olunabilen bir alan olma statüsüne kavuşmuştur. Bu sürecin sonrasında, araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin daha fazla arttırılması ve üretim süreçlerinin daha iyi bilimsel temellere dayandırılması bağlamında üniversitelerin de sisteme katıldığı işbirliği süreçleri olmuştur. Devamında ise devlet-sanayi iş birlikleri, sanayi-üniversite işbirlikleri gibi inovatif alanların açılmasını teşvik edici birçok kombinasyon bu başlıklar altında gerçekleştirilmektedir. Üniversite ile olan işbirliklerinde özellikle teknoparkların sürece dahil edilmesi ve girişimci ekosisteminin de dahil olduğu nitelikli alanların açılması savunma sanayinin fonksiyonel bir yapıda olması ve niteliğinin arttırılması adına önem arz eden oluşumlar ve bütüncül yaklaşımlar olarak görülebilir (Yılmaztürk, 2023, s. 156-158).

Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ve emniyet teşkilatının yeteneklerinin ve temel araç gereçlerinin niteliğinin arttırılması amacıyla birçok program yürütülmüş ve özellikle 2000'li yılların başı ile birlikte yurt dışındaki paydaşların sanayiye dönük olarak birçok alanda atılım yapmasının önü açılmıştır. Öyle ki modern bir savunma sanayi tesisinin ortaya çıkarılması ve bahsi geçen kurumların dinamizminin arttırılması amacıyla kara araçları, korvetler, insansız hava araçları, eğitim uçakları gibi önemli sistemlerin ön adımları atılmıştır (Baykartech, 2023). Bu sistemlerin birçoğunun yurt dışı menşeli olması ve bakım işlemlerinde sürekli dışarıya bağımlılık gerektirmesi stratejik anlamda negatif süreçleri beraberinde getirmiştir. Zaman içinde milli savunma hamlelerinin gerçekleştirilmesi ile birlikte gerek yazılım, gerekse tesisleşme, gerekse ürün gamının çeşitlendirilmesi ve üretimde yalnızca yerli ürünlerin kullanılmaya gayret edilmesi stratejik açıdan negatif ilerleyen süreçlerin zamanla pozitif bir yapıya dönüşmesinin önünü açtığı söylenebilir.

2.3. Savunma Sanayi Özellikleri

Her sanayi kolunun kendine özgü faaliyetleri ve özellikleri olmasına karşın, savunma sanayinde yer alan firmalar, daha stratejik süreçleri içinde barındırıp faaliyetlerini sürdürmektedir. Özellikle savunma sanayi haricindeki firmalarda temel amaç, faaliyet sağlanan alanda maksimum karı elde etmektir. Savunma sanayinde ise asıl hedef, özellikle kamu faaliyetlerini yürüten ve ülkenin müdafaası için gerekli önlemleri alan kurum ve kuruluşların ihtiyaçlarını karşılamak; aynı zamanda yurt dışından ithal edilen ürünlerin millileştirilerek ülkenin döviz çıkışının önüne geçmek ve kaynakların maksimum bir şekilde ülke içinde değerlendirilmesini sağlamaktır (Küçükoğlu, 2023, s. 18).

Devletler açısından savunma sanayine dönük olarak uygulanan politikalar uzun vadeli olup, maliyet açısından çok ciddi süreçleri beraberinde getirmektedir. Firmaların bu maliyetlere katlanabilmeleri için devlet teşvikleri ve hibeleri altında bu süreci koordine etmeleri mümkündür. Bunun yanı sıra savunma sanayinde yer alacak insan kaynağının titizlikle seçilmesi ve bu kaynağın etkin ve verimli bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Nitekim bu sanayi dalında faaliyet gösteren bireyler ülkenin stratejik alanında konumlandıkları için herhangi bir şekilde beyin göçünün önüne geçmek, devletin hassasiyet gösterdiği ve bu bağlamda aksiyon aldığı önemli alanlardan biri olarak değerlendirilebilir. Savunma sanayinde yer alan firmalar devletin kontrolü altında ve devletin özel olarak çıkarmış olduğu yasalar çerçevesinde hareket etmek durumundadır. Dolayısıyla bu firmalar, sürdürecekleri operasyonları devletin belirlemiş olduğu regülasyonlar çerçevesinde ilerleterek sürdürmektedir (Lekesizgöz, 2015, s. 20-25).

Serbest piyasada yer alan firmalar kendi yönetim ve denetimlerini belirleyip yürütmekte özgürdür. Ancak daha önce bahsedildiği gibi savunma sanayi firmalarında esneklik yapısı mümkün değildir. Devletin belirlemiş olduğu standartlar ve kalite yönetmeliği, ilgili firmaları minimum hata, maksimum verimlilik çerçevesinde hareket etmeye zorlamaktadır. Aynı zamanda dış pazarlara açılabilme ve uluslararası anlaşmalar çerçevesinde üretim süreçlerini koordine edebilmek için gerekli regülasyonlara uymak zorunluluk oluşturmaktadır (Canbaş, 2004, s. 12).

Savunma sanayine dönük olan özellikler, 1998 yılında kabul edilen 'Türk Savunma Sanayi Politikası ve Strateji Esasları'nda (TSSPSE) detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Belirtilen strateji esaslarına göre savunma sanayi, "yüksek teknolojiye dayanan hassas üretim teknikleri, özel kalite standartları, yetişmiş insan gücü ve sürekli olarak en yeni teknolojileri kullanmayı gerektiren, bu sebeple büyük ölçüde AR-GE faaliyetlerine ihtiyaç gösteren, yüksek ölçülerde yatırım isteyen, genellikle tek alıcıya ve sınırlı ihtiyaca dayalı üretim yapmanın zorunlu olduğu, bu nedenle de sürekliliğin sağlanması için dış pazarlara açılmayı gerektiren, güvenlik ve gizlilik gibi özel koşullara titizlikle uyulması gereken bir sanayi koludur" olarak ifade edilmiştir (Temiz, 201, s. 2-3).

Genel perspektifle bakıldığında savunma sanayine bağlı özellikleri birkaç açıdan ele almak mümkündür. Bunlar sırasıyla firma özellikleri, ürün özellikleri, pazarın kendi özellikleri ve askeri özellikler açısından ele alınabilmesi mümkündür. Bu özellikler şu şekilde aktarılabilmektedir;

Piyasa Özellikleri: Savunma sanayine dair gereksinimlerin karşılanması amacıyla firmalar tarafından gerçekleştirilen ticari operasyonlar, gerekli mühimmatların oluşturulması ve bu teknolojilerin geliştirilmesi amacıyla AR-GE ekseninde silah sistemleri, alt sistemleri ve parça imalatının gerçekleştirildiği piyasadır (Beyoğlu, 2006, s. 16). Bu piyasalarda üretilen ürünler özelleştirildiğinden ötürü rekabet anlamında kimi zaman girişler daha zorlu bir yapıya sahipken kimi zaman ise çıkışlar mümkün kolay olmamaktadır. Karın belirlenmesinde maliyetlerin esas alınmasının yanında başta iç piyasaya dönük olarak ürünlerin satışı mümkünken regülasyonlar çerçevesinde yurt dışına satış imkânı da bulunmaktadır (Gümüşdaş, 2010, s. 29). Ana eksen çerçevesinde bakıldığında piyasa özellikleri altında arz-talep durumu, yatırım ve finansman unsurları, ölçek ve üretim süreçleri temel unsurlar olarak kabul edilebilmektedir.

Ürün Özellikleri: Savunma sanayi içerisinde yer alan ürün özellikleri daha ziyade karmaşık bir yapıya sahip, AR-GE çalışmalarının yoğun olarak kullanıldığı, gelişmiş teknolojik yapıya sahip, yüksek nitelikte ürün niteliğinde olan ürünler olarak ifade edilebilmektedir. Bahsi geçen kompleks bir yapıya sahip olması, her bir farklı sanayi mamülü olan ürünlerin savunma ürünlerine entegre bir şekilde üretilmesini ifade ederken, AR-GE teknolojilerinin yoğun olarak

kullanılması ve yüksek nitelikte ürünlerin üretilmesi ifadesi ise başta bilgisayar yazılım ve donanım olmak üzere otomasyon sistemlerinin aktif bir şekilde ürünlere entegre edilip kopya edilebilme şansını ortadan kaldıran bir yapıyı oluşturması söz konusu olmaktadır.

Firma Özellikleri: Dünya savunma sanayi şirketleri baz alındığında en dikkat çekici noktanın şirket büyüklükleri olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim katma değeri yüksek ürünlerin üretildiği bu sektör içerisinde nitelikli çıktının elde edilebilmesi için profesyonel ekip, yüksek yatırım ve AR-GE harcamalarının yapılması kaçınılmazdır. Nitekim küresel ölçeğe bakıldığında savunma sanayi yatırımlarından elde edilen gelir ve firma büyüklüklerine bakıldığında sektörün nedenli dinamik olduğu aşağıda verilen liste ile de gözlemlenebilmektedir.

Tablo 2.1: Dünyada Savunma Sanayi Alanındaki İlk 20 Firma Listesi

Sıralama	Şirket	Ülke	2021 Savunma Gelirleri (milyon)	Savunmadan elde edilen gelir
1	Lockheed Martin	A. B. D	\$64,458.00	96%
2	Raytheon Technologies	A. B. D	\$41,852.20	65%
3	Boeing	A. B. D	\$35,093.00	56%
4	Northrop Grumman	A. B. D	\$31,429.00	88%
5	General Dynamics	A. B. D	\$30,800.00	80%
6	Aviation Industry Corporation of China	Çin	\$30,155.22	37%
7	BAE Systems	Birleşik Krallık	\$25,775.20	96%
8	China State Shipbuilding Corporation Limited	Çin	\$18,517.72	20%
9	China North Industries Group Corporation Limited	Çin	\$17,711.93	22%
10	L3Harris Technologies	A. B. D	\$14,924.00	84%
11	China Electronics Technology Group	Çin	\$14,659.22	25%
12	Leonardo	İtalya	\$13,878.35	83%
13	China South Industries Group Corporation	Çin	\$13,744.95	31%
14	China Aerospace Science and Industry Corporation	Çin	\$13,125.11	32%
15	Airbus	Hollanda/Fransa	\$10,853.55	18%
16	Thales	Fransa	\$10,212.39	53%
17	HII	A. B. D	\$9,475.00	99%

18	China Aerospace Science and Technology Corporation	Çin	\$9,344.09	21%
19	Leidos	U.S.	\$8,032.00	58%
20	Dassault Aviation	Fransa	\$6,151.33	72%

Kaynak: Defensenews, Top 100, 19 Haziran 2023 tarihinde <https://people.defensenews.com/top-100/> adresinden alındı

Askeri Özellikleri: Daha önceki bölümlerde ifade edildiği gibi savunma sanayi endüstrisinin temel üretim prensibi, devlet organlarının ihtiyaç duyduğu savunma ihtiyaçlarını karşılamak ve devletin onayı şartıyla ürünlerin ihracatına onay vermek şeklindedir. Bu durum, ülkenin güvenliği açısından olmazsa olmaz bir yapıdadır. Bu başlık içerisinde sayabileceğimiz en temel hususlardan biri olan ‘gizlilik’ kavramı, sistemlerin sadece kullanıcı tarafından zayıf ve güçlü yönlerinin bilinmesinin gerekli olduğunu ifade eder. Aksi halde, üçüncü şahıslara geçen bilgilerin ülkenin güvenliği açısından tehdit unsuru olarak kabul edilebileceği mümkündür (Ziylan, 1999, s. 24-27). Bunun yanı sıra, bir diğer başlık olarak sayabileceğimiz ‘emniyet’ unsuru, sistemlerin istenilen yer ve zamanda doğru bir şekilde çalışacağından emin olunmasını sağlamakla birlikte, kullanılan bu sistem ve altyapıların gerekli önlemler çerçevesinde korunması gerekliliği esaslarına dayanmaktadır. Savunma süreçlerini ele alan kamu kurum ve kuruluşlarının lojistik maliyetlerini azaltması, kurumlar arası eşgüdüm, belirtilen standartlar çerçevesinde üretim süreçlerinin ilerlemesi ve yapılan bu hizmet ve teknolojilerin beklenen performansı sağlaması ‘standardizasyon’ başlığı altında sayabileceğimiz önemli hususlardır.

2.4. Türk Savunma Sanayi Gelişim Süreçleri ve Cumhuriyet Dönemi

Türk tarihinin mihenk taşlarından biri olan savunma sanayinin temelleri, aslında binek olarak kullanılan atın evcilleştirilmesi sürecinden başlayıp, atın üzengisinin icadı ile birlikte yapılan sporların türemesi akabinde, geliştirilmiş oklar ve yayların gelişimiyle, savaşçı bir yapının başlangıçları olarak temellendirilebilir. Bir milletin korunması ve aynı zamanda egemenliğinin tesis edilebilmesi için diğer toplumların tehditlerine karşı korunabilmek ve herhangi bir savaş gerekliliği anında gerekli makine teçhizatın oluşturulabilmesi ve geliştirilmesi adına Türk toplumu oldukça önemli bir yapıya sahiptir (Gündüz vd., 2010, s. 111-113).

Osmanlı Devleti'nde günümüz modern ordu yapısının başlangıçları olarak kabul edilebilen 'Yeniçeri Ocağı'nın kurulumu, ardından bu ocak bağlamında ve daha sonra ismi Kapıkulu Ocağı olarak değişen ordu yapısı, Osmanlı Devleti'nin savunma anlamındaki ve düzenli ordu bağlamındaki ilk atılımları olarak görülebilir. Bu ordu yapısının temel ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde silah ve mühimmat ihtiyaçlarına cevap vermek üzere kurulan Cebeci ve Topçu ocakları ise, günümüz modern anlamıyla savunma sanayine hizmet eden firmaların Osmanlı dönemindeki muadili olarak da düşünülebilir (Özcan, 2019, s. 359-360).

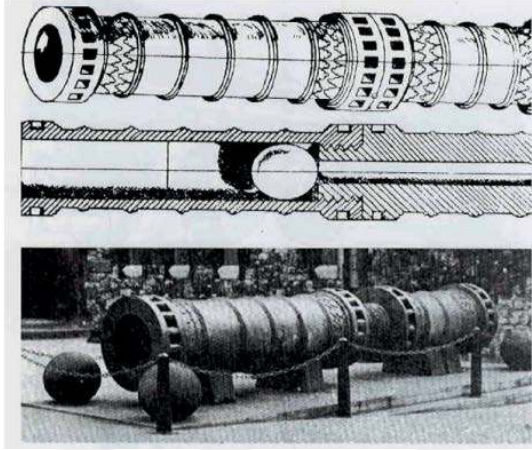
Günümüz savunma teknolojilerinin teknik açıdan temelleri, Osmanlı Devleti'nin kuruluş ve yükseliş süreçlerine dayanmaktadır. Bu dönem içerisinde Matematik ve Fizik biliminin bir topun çiziminden, vurulacak koordinatlara kadar detaylı bir şekilde kullanılması, günümüz teknolojilerine adeta bir referans niteliği taşımaktadır. Nitekim bu durumu kanıtlar nitelikte Sultan I. Murat'ın Karamanoğulları ile yaptığı savaşta, I. Kosova Savaşı'nda ve Yıldırım Beyazıt döneminde kullanılan Niğbolu Savaşı'ndaki toplar örnek olarak gösterilebilir.

Sultan I. Murat döneminde ateşli silah olarak ilk kez kullanılan topun üretildiği alan 'Topçu Ocağı Dökümhaneleri' olmuştur. Günümüzde İstanbul'un Beyoğlu semtinde bulunan ve Tophane olarak adlandırılan alanda faaliyet göstermiştir. Kelime anlamı itibariyle 'Tophane', topların kundaklandığı ve döküldüğü bir müessese olarak ifade edilmesinin yanı sıra zaman zaman baruthane, top deposu ve top güllesi mahzeni olarak kullanılmıştır (Wikipedia, 2023). Osmanlı Devleti'nin sınırları genişledikçe, bu üretim merkezleri zamanla genişlemiş; Belgrad, Temeşvar, İşkodra ve Gülanber şehirlerinde de kurulmuştur. Bu kurulan merkezlerdeki üretim süreçlerine İstanbul'dan gönderilen baş ustalar öncülük etmiş, bilgi birikim transferi sağlanmıştır.

Fatih Sultan Mehmet döneminin de yer aldığı 14. yüzyıl ile birlikte Osmanlı topçuluğu tam anlamıyla kurumsallaşmıştır. Diğer yandan topçuluk tarihinde önemli bir yer olan seyyar top dökümhaneleri, Fatih Sultan Mehmet devrinde gerçekleşmiş ve bu dönem belgelerinde kalıp teknolojisinin kullanılmaya başlandığı açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Öyle ki Fatih Sultan Mehmet Han'ın ısıtılmış güllerin ve ateşli silahların yağ ile soğutulmasının da ilk kez bu

dönemde olduğu gözlemlenmiş, savaş gemileri gibi savaş malzemelerinin de yerli imkanlarla üretildiği tespit edilmiştir (m5dergi, 2023).

Resim 2.1: Fatih Sultan Mehmet Dönemi Topları Sıralaması



Kaynak: İqra.dk, İslam Devletinde Teknoloji, 12.02.2023 tarihinde <http://iqra.dk/teknologi-i-den-islamiske-stat/> adresinden alındı

Osmanlı Devleti'nde tersanecilik anlayışı özel olarak II. Osmanlı padişahı Orhan döneminde başlamış ve I. Beyazıt döneminde de bu anlayış sürdürülmeye devam etmiştir. Gelibolu tersanesinin temellerinin 1390 yılında atılması sonrasında, Fatih Sultan Mehmet Han da kendi döneminde Haliç tersanesinin inşasına başlamış ve II. Beyazıt döneminde Haliç tersanesinin genişletilmesi için Cenevizli mühendisler görevlendirilmiştir. Bu dönem içerisinde Akdeniz'in görmüş olduğu en büyük iki geminin inşası tamamlanmış, tersanecilik ve savaş gemilerinin varlığının Akdeniz bölgesinin hakimiyeti için önemli bir unsur olduğu gözlemlenmiştir. Bu yaklaşımı sürdüren Yavuz Sultan Selim, İstanbul Kadırga tersanesini yaptırmış ve tersanecilik/gemiciliğe dönük gerekli özeni göstermeye devam etmiştir (Arkeofili, 2015). Yine bu dönemde inşa edilen İstanbul Taşkızak Tersanesi'nin kapasitesi Kanuni Sultan Süleyman (1520-1566) olarak bilinen I. Süleyman döneminde daha da arttırılmış, İnebahtı Muharebesi'nde tamamen yıkılan Osmanlı donanmasının, 200 gemilik bir donanma olarak beş ayda yeniden inşa edilmesi, imparatorluğun ulaştığı üretim kapasitesinin ne denli güçlü olduğunu ortaya koymuştur (Wikipedia, 2022). Özetle bakıldığında ikinci mehmet döneminde belli bir standardizasyon sağlanan silah sanayi ve teknolojileri I. Selim ve I. Süleyman döneminde kayda değer seviyeye ulaşmış ve Osmanlı'ya dünya gücü olma imkanı sağlamıştır. Aynı zamanda bu dönemler içerisinde hiçbir

şekilde disiplinden taviz verilmemiş ve Avrupa'da yer alan sanayi gelişmelerinin geneli ilgiyle takip edilmiştir. Bilgi transferini devlet sınırları içerisinde taşımak amacıyla yabancı uzmanlar bu dönemde görevlendirilmiştir (Agoston, 2017, s. 71-74). Dolayısıyla, 16. yüzyıl savunma sanayi olarak adlandırabileceğimiz ürünler açısından Avrupa'dan Çin'e kadar hemen hemen dünyanın tüm uygarlıklarında bilinen ve talep edilen ürünler bu dönem içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu yüzyılda savunma sanayinde elde edilen başarılar aynı zamanda Osmanlı'nın başarısı ile de paralellik göstermiştir. Ancak bu yüzyıl sonrası zamanla yenilikçi yaklaşımlar azalmış ve durağanlık sonrası gerileme dönemine doğru adımlar ilerlemiştir.

16. yüzyılda askeri ve siyasi açıdan dünyanın en güçlü devletlerinden biri olan Osmanlı Devleti, 17. yüzyılların başları ile birlikte durgunluk dönemine girmiş ve 18. yüzyıl ile birlikte gerilemeye başlamıştır. Başlangıç ve yükseliş dönemlerinde savunma sanayinde büyük atılımlar yapan Osmanlı Devleti'nin durgunluk ve gerileme dönemlerinde eski gücünü kaybettiği gözlemlenebilmektedir. Nitekim 17. yüzyıl Avrupa ülkeleri ile karşılaştığı birçok savaşta mağlup edilmiştir. Ancak şu hususu da paylaşmak gerekir ki 17. yüzyılın sonlarında özellikle kara ordusu yönüyle kuvvetini sürdürmüş ve modern kalyon üretimi sayesinde savaşlara hazır nitelikte gemilerin üretiminin tamamlanması savunma anlamında niteliği arttırıcı hamleler olarak görülmüştür (Panzac, 2018, s. 73-75).

17. yüzyılın sonları ve 18. yüzyılın başları ile birlikte Osmanlı İmparatorluğu, makine teçhizatı ve silah endüstrisinin modernize edilmesi adına Avrupalı uzmanlardan destek almaya devam etmiştir. Bunlardan biri olan Fransız subay Claude-Alexandre de Bonneval (1675-1747), Sultan I. Mahmud'un talebi üzerine İslam dinini seçmiş ve top dökümhaneleri, barut ve tüfek fabrikaları ile bir askeri mühendislik okulu kurarak Osmanlı ordusunu modernize etmeye çalışmıştır (Watson, 2003, s. 11). Bir diğer subay olan François Baron de Tott, Osmanlı ordusu için reform çabalarına dahil olmuş, obüs yapmak için yeni bir dökümhane inşa ettirmiş ve mobil topçu birliklerinin ortaya çıkarılmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, boğazda inşa ettirdiği tahkimatların yanı sıra Türk Deniz Harp Okulu'nun temelini oluşturan bir denizcilik bilimi kursunun başlatılmasında da

önemli rol almıştır. Ancak bu girişim ve gelişmeler Osmanlı ordusunda beklenen ivmeyi oluşturamamış, zamanla bu gelişmeler yerini etkin olmayan süreçlere bırakmıştır (Shaw ve Shaw, 1976, s. 255).

Sultan III. Selim'in tahta geçişi sonrasında verimsiz olan ordunun yerine "Nizam-ı Cedid" ordusu kurulmuştur (1789-1807). Bu yapı ile birlikte eski sistemden kalan ve askeri yetkinliklerini büyük ölçüde kaybetmiş bir süreçten, batı yapısına benzer nitelikte bir ordu düzeni yerleştirmeye çalışmış ve bu sürecin maliyetini finanse edebilmek adına yeni bir hazine ['İrad-i Cedid'] kurulmuştur. Ancak Batı ordularının on ila elli kat daha büyük olduğu bir dönemde 10.000'den az askerin bulunması ve geleneksel siyasi yapılanmanın devam etmesi sonrası 1807 yılında Selim devrilmiş, ordu dağılmış ancak 19. yüzyılda oluşturulan yeni Osmanlı ordusu modelinin temelleri atılmıştır (Shaw, 1965, s. 170-174).

Sultan II. Mahmud'un (1808-1839) eski padişahlardan farkı, onun reform anlayışı ve bunu uygulama şekliydi. Batılılaşma daha önceki reformlara rehberlik etmesine rağmen, bu anlayış yönetime ve kurumlara nüfuz edememiştir. Ancak II. Mahmud, bütün müesseseleri dikkate alarak daha sağlam temellere oturtulmuş bir ıslahat anlayışı ortaya koymuştur. Askeri reformlar kapsamında yeniçeri ve Eşkinici Ocağı'nı lağvederek Mansure Ordusu'nu (Asâkir-i Mansûre-i Muhammediye) kurmuştur. Bu dönemde askeri reformların yanı sıra, düzenli nüfus sayımları ve mal sayımı sistemine ilişkin düzenlemeler veya Mekteb-i Ulum-ı Harbiye Harp Okulu'nun, tıp fakültesinin açılması gibi idari, sosyal, ekonomik ve eğitimsel yenilikler yapılmıştır. Ancak II. Mahmud'un doğrudan savunma sanayini ilgilendiren reformlara imza atmadığı gözlemlenebilmektedir (Academia, 2014).

18. yüzyıl ile birlikte Avrupa'da meydana gelen endüstriyel faaliyetlerle birlikte günümüz temellerinin de atıldığı köklü bir değişim olan sanayi devriminin temelleri atılmıştır. Bu dönem içerisinde kömürün verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan makinelerin icadına müteakiben buhar makinesinin icadı ve tekstil, demir yolları gibi alanlarda önemli atılımlar gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra genel anlamıyla bakıldığında askeri başarısızlıkların ve ekonomik etkenler sebebiyle Osmanlı Devleti'nin Avrupa'nın teknolojik üstünlüğünü kabul ettiği dönem olmasının yanı sıra, ciddi toprak kayıplarına uğradığı ve özellikle

Tuna Nehri olmak üzere Karadeniz'e dökülen nehirlerdeki tüm kontrollerini kaybettiği bir süreç olarak gözlemlenmiştir (World History, 2023).

1820'li yılların başı ve 1920 dönemi arası Osmanlı döneminin dağılma sürecine girmesi ve akabinde Türkiye Cumhuriyeti'nin temellerinin atılması sonrası yeni bir döneme girilmiş ve başta sanayi atılımları olmak üzere birçok alanda yenilikçi adımlar gün yüzüne çıkmıştır. Özellikle Birinci Dünya Savaşı sürecinde sanayi sayımlarında gıda, toprak, deri, ağaç, dokuma, kırtasiye, kimya, madeni eşya gibi sanayi alt kollarında üretim yapan birçok tesis olduğu bu çerçevede irdelenmiştir. Bu tesislerin daha ziyade yabancı şirketler ve bu şirketlere ortak olan gayrimüslimler tarafından işletildiği görülmüştür (Ökçün, 1984, s. 44-49). Bahsi geçen bu atılımlar dönemsel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

2.4.1. 1920-1950 Yılı Savunma Sanayi Dönemi

Cumhuriyet Dönemi ve savunma sanayi atılımlarının bir yönüyle başlangıcını oluşturan süreç, İzmir'de toplanan İktisat Kongresi'nde yaşanmıştır. Ham maddesi yurt içinde üretilen ve geliştirilebilen sanayi dallarının kurulması, el işçiliği ve küçük imalat süreçlerinden fabrika ve büyük işletmelere geçilmesi, özel sektörce ele alınamayan sanayi kollarının devletçe üstlenilmesi, özel sektöre yönelik finansman uygulamalarının düzenli olarak yerine getirilmesi, dış rekabet koşullarına dayanabilme amacıyla sanayinin toplu ve bütünsel olarak kurulması gibi birçok karar, bu kongre ile birlikte alınmış ve sanayi temelli bir kalkınma politikası oluşturulmuştur. Ayrıca, Kırıkkale'de silah ve mühimmat fabrikasının kurulmasına dair karar da bu kongrede ele alınmıştır. Bu dönem içinde birçok endüstri dalında fabrikaların kurulmasını desteklemek amacıyla bir teşvik sistemi oluşturulmuş, aşağıda ismi yazılı olan fabrikalar da kurulmuştur (Savunma Sanayi Müsteşarlığı, 2000, s. 33):

Tablo 2.2: 1920-1950 Dönemi Arası Kurulan Bazı Önemli Fabrikalar

1921	Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü
1924	Hafif silah ve top tamir atölyeleri ile marangozhaneler ve fişek fabrikaları
1924	Gölcük Tersanesi
1924	Şakir Zümre Fabrikası
1925	Eskişehir Hava Tamirhanesi
1925	Şakir Zümre Fabrikası(Savunma Sanayinde yer alan Türkiye'nin ilk özel fabrikası ve uzun yıllar Türk ordusunun ihtiyacını karşılamış ve birçok ülkeyin silah ihtiyacını temin etmiştir.)
1926	Kayseri Uçak Fabrikası
1926	Eskişehir Hava Tamirhanesi
1927	Kırıkkale Mühimmat Fabrikası
1928	Pirinç Fabrikası.

Kaynak: M. Evsile (2018). Cumhuriyet döneminde sanayileşme faaliyetleri (1923-1950). *History Studies*, 10(8), 109-119.

1928 yılında kurulan pirinç fabrikası, Türk ordusunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla faaliyet gösteren ve uzun yıllar boyunca varlığını sürdüren İmalat-ı Harbiye fabrikaları da, Şakir Zümrüt fabrikası gibi, silah sanayine yönelik üretim yapmış ve Türk kara kuvvetlerinin ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli ekipmanları üretmiştir. Bu fabrikada üretilen silah ve cephaneler arasında el bombaları, kara mayınları, yangın bombaları, Türk mühendis ve ustalar tarafından üretilmiştir (Zengin, 2017, s. 204-206).

1920 ile 1950 yılları arasında havacılık alanında atılan adımlar, yerlileştirme ve millileştirme çabalarına ivme kazandırmış, Türkiye'yi muasır devletler seviyesine yaklaştırmıştır. Tayyare ve Motor Türk A.Ş. (TAMTAŞ) şirketinin 1925 yılında kurulması ve uçak geliştirme amacıyla gerçekleştirdiği denemeler, süre sonunda başarısız olsa da, bu atılımlara bir örnek olarak gösterilebilir. Ancak Kayseri'de kurulan bu tesislerde 11 yıl boyunca Alman, Polonya, İngiliz ve Amerikan üretim haklarına sahip çeşitli tiplerde de 112 uçak

üretilmiştir (15'i Alman Junkers A-20, 15'i ABD Hawk muharebe uçağı ve 15'i de Alman irtibat uçağı). Bu durum TAMTAŞ firmasının dönemin en iyi havacılık fabrikalarından biri olduğuna önemli bir referans niteliği taşımaktadır. Ancak fabrika, Alman devleti ile yaşanan lisans çatışması nedeniyle kapatılmak zorunda kalmış ve bu, uçak endüstrisinde negatif yönlü bir kırılmaya neden olmuştur (Sarıkaya, 2015, s. 39-45).

I. Dünya Savaşı'nda milli kahramanlardan biri olan pilot Vecihi Hürkuş, Türk havacılık tarihinde önemli bir isimdir. Cumhuriyetin ilanından sonra kendi çabalarıyla adını taşıyan uçaklar üretmiştir. Ancak bu girişimleri yetkililer tarafından 'uçağı izinsiz kullanma' gerekçesiyle adeta cezalandırılmıştır. Havacılık sevdasından vazgeçmeyen Hürkuş, Türk Hava Kurumu ile yaşadığı sorunların ardından Türk Sivil Tayyare Mektebi'ni kurmuştur. Hürkuş'un çabalarına rağmen sürekli engellerle karşılaşması, istenilen başarıyı elde etmesini zorlaştırmıştır (Yalçın, 2013, s. 182-188).

Savunma sanayi ve havacılık endüstrisinin öncülerinden olan Nuri Demirağ tarafından 1936 yılında uçak fabrikası kurulmuştur. Fabrika içerisinde çok sayıda planör ve 24 adet NUD-37 kodlu uçak üretilmiş, ancak ihracata uygun olmaması ve çeşitli bürokratik engeller nedeniyle kapatılmıştır. Ancak, Demirağ'ın bu atılımı Türk hava savunma sanayisi açısından ve millilik bağlamında önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Bu sürecin ardından 1941 yılında Türk Hava Kurumu tarafından kurulan uçak fabrikası ve 1948 yılında Ankara'da kurulan uçak motor fabrikası, Demirağ'ın girişimlerinin devamı niteliğinde olmuştur. Ayrıca, Demirağ'ın girişimleri sonucunda 1939'da İTÜ bünyesinde uçak mühendisliği bölümü açılmıştır. Akabinde havacılık projeleri arasında önemli bir yere sahip olan rüzgar tünelleri, dünyanın en büyük rüzgar tüneli olma özelliğini kazanmıştır. Proje içerisinde 21 mühendis çalışmıştır. Ancak, maliyet ve bütçe sorunları nedeniyle proje 1950 yılına kadar tamamlanamamış, ABD'nin yardımına ihtiyaç duyulmuştur (İlhan, 2002, s. 370-378).

1947 yılında ortaya çıkan Truman Doktrini ve Amerika Birleşik Devletleri'nin Türkiye'ye 100 milyon dolarlık yardımı, savunma sanayine dönük ürün temini gibi süreçlerde birçok girişimin başlatılmasına imkan sağlamıştır. Ancak, bu süreç, Türkiye'nin kendi savunma sanayi projelerinden uzaklaşmasına

ve yüksek katma değerli ürünlerin üretiminden vazgeçmesine neden olmuştur. Bu dönemde alınan savunma sanayi kararları, ülkedeki birçok sanayi girişimini yavaşlatmış ve türk savunma sanayinin kendi ayakları üzerinde durmasını engellemiştir (Üstün, 1997, s. 33-39).

Tablo 2.3: 1930-1950 Dönemi Arası Kurulan Bazı Önemli Fabrikalar

1930	Kayaş Kapsül Fabrikası
1930	Nuri Killigil Tabanca, Havan ve Muhimmat Fabrikası
1931	Kırıkkale Elektrik Santrali ve Çelik Fabrikası
1936	Barut, Tüfek ve Top Fabrikaları
1936	Nuri Demirağ Uçak Fabrikası
1941	Türk Hava Kurumu Uçak Fabrikası
1942/1943	Malatya Uçak Onarım Atölyeleri
1943	Mamak Gaz Fabrikası
1945	Ankara Uçak Motor Fabrikası
1950	Makine Kimya Endüstrisi (MKEK)

Kaynak: M. Evsile (2018). Cumhuriyet döneminde sanayileşme faaliyetleri (1923-1950). *History Studies*, 10(8), 109-119.

2.4.2. 1950-1980 Yılı Savunma Sanayi Dönemi

İkinci Dünya Savaşı sonrasında Türkiye'nin esas gayesi, Batı bloğu kanadında yer almak olmuştur. Bu bağlamda, Türkiye'nin 1945 yılında Birleşmiş Milletler, 1949 yılında Avrupa Konseyi, 1952 yılında NATO üyeliği ve 1963 yılında Ankara Antlaşması'na taraf olduğu anlaşmalarla bu hedefi pekiştirmiştir. Dış politikada sürekli entegrasyon sürecini tercih eden Türkiye'nin temel sorunu ise iç politika süreçleri olmuştur. Yaklaşık her 10 yılda bir askeri darbe ile karşı karşıya kalan Türkiye, bu darbeler sonrasında siyasi, askeri ve ekonomik alanlarda toparlanmada zorluklar yaşamıştır. Bu nedenle, 1950-1960'lı yıllarda yerlileşme ve millileştirme süreçlerine entegre olmayı amaçlayan Türkiye, iç dinamiklerde meydana gelen sorunlar nedeniyle ekonomik zorluklarla ve şiddetli bir enflasyonla karşı karşıya kalmıştır (M5Dergi).

1950 yılı itibarıyla dünya genelinde hız kazanan ve Türkiye'de de uygulamaları görülen özel yatırımlara destek süreçleri, 1960'lı yıllara kadar sürecek olan ikinci liberalleşme dönemine girişi işaret etmiştir. Marshall

yardımları ile Türkiye'ye doğrudan kaynak sağlanmış ve özellikle İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Adana gibi büyük şehirlerde sanayi faaliyetleri hız kazanmış, bu bölgelerde yoğun bir göç hareketi başlamıştır. Türkiye'nin dış politika süreçlerinden ziyade iç politik meselelerden kaynaklı sorunlar yaşaması, bu dönemde de belirgin bir şekilde ortaya çıkan bir husus olmuştur. 1960 yılında darbe girişimi sonrasında sivil iktidarın tekrar güç kazanması, ekonomik açıdan ortaya çıkan kayıpları canlandırmak adına 1963-1967 yıllarını kapsayan I. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın hazırlanmasına yol açmıştır (Doğan, 2013, s. 216-218).

1968-1972 yıllarında uygulanan İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile birlikte birçok sanayi dalında yatırımlar sürdürülmüş, yenilikçi politikalar ele alınmış ve genel itibarıyla başarı elde edilmiştir. Ayrıca, bu dönemde önemli fabrikaların açılışları da gerçekleşmiştir. 1970'li yılların başıyla birlikte, günümüz savunma sanayinin temellerini oluşturabilecek ve günümüz teknolojilerinin başlangıçtaki kritik evresi niteliğindeki yeni oluşumlar ortaya çıkmıştır. Dönemin başbakanı Necmettin Erbakan'ın, yerli ve milli ürünleri üretebilmek adına gerekli politikaları oluşturması ve özellikle "kendi tankımızı yapalım" sözünü vurgulaması, savunma sanayinin geleceğe yönelik vizyonunu ortaya koymuştur. Ancak, ülkenin bulunduğu zorlu koşullar nedeniyle gerekli ivmelenme gösterilememiş olmasına rağmen Erbakan, Başbakan Yardımcısı olduğu dönemde, Türkiye'nin dizel motorlu traktör üreticisi olan Tümosan'ın kuruluşuna imkan sağlamıştır. Bu markanın günümüzde de dizel motor geliştirmek üzere faaliyette bulunduğu gözlemlenmektedir (Demir, 2001, s. 92-94). Ayrıca Erbakan döneminde yer alan 1974 yılında Kıbrıs Barış Harekatı sırasında Amerika Birleşik Devletleri'nin Türkiye'ye silah ambargosu dayatması sonrası, Türkiye savunma sanayi açısından bağımsız olmadığı takdirde birçok tehdide karşı güçsüz kalabileceğini anlamış ve bu doğrultuda yeni kararlar almıştır. Bu dönemde, Tümosan'ın kuruluşuyla birlikte günümüzde de kritik bir rol oynayan birçok firmanın kurulduğu gözlemlenmiştir. Örneğin, elektromekanik alanda jeneratör ve türbin üretimi yapan Temsan firması, havacılık alanında faaliyet gösteren Tusaş firması, çelik konstrüksiyon alanında faaliyet gösteren Gerkonsan firması, tekstil makineleri alanında faaliyet gösteren Tüteks firması, takım tezgahları alanında faaliyet gösteren Taksan firması bu dönem içerisinde kurulmuştur. Tümosan'ın Aksaray'daki fabrikası Mercedes tarafından Konya'daki motor tesisleri ise

Albayrak tarafından satın alınmıştır. Böylelikle, Erbakan dönemi içerisinde sadece ağır sanayi hamleleri değil, aynı zamanda işsizlik ve dış ticaret açığı gibi konuların çözümüne yönelik önemli adımlar atılmıştır (Albayrak, 2022).

Tablo 2.4: 1950-1980 Dönemi Arası Kurulan Savunma Sanayi Kuruluşları

1950	Makine Ve Kimya Endüstrisi A.Ş.
1952	İbrahim Örs Tarım Aletleri Ve Makina San. Tic. A.Ş.
1954	MSB Tek. Hiz. ARGE Ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı
1957	Mühimmat Fabrikası
1963	Otokar
1964	BMC Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
1967	Northern Electric Telekomünikasyon A.Ş.
1969	Kale Kalıp Makina Kalıp Sanayi A.Ş.
1969	Meteksan Savunma Sanayi A.Ş.
1970	Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
1972	TÜBİTAK Savunma Sanayii Araştırma Ve Geliştirme Enstitüsü
1972	Türk Donanma Cemiyeti (Vakfı)
1973	Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TUSAŞ); HEMA Endüstri
1974	Hema Dışlı Sanayii ve Ticaret Anonim Şirketi
1974	Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
1974	Asil Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1975	Aselsan
1978	Asmaş
1979	Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş.
1979	İşbir Elektrik Sanayi A.Ş.

Kaynak: D. Temiz (2015). Ekonominin Önemli Bir Parçası: Savunma Sanayii. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (33), 8.

2.4.3. 1980-2000 Yılı Savunma Sanayi Dönemi

1980-1990 yılları arasında "Turgut Özal" dönemi, liberal ekonomi politikalarının, reformların, yenilikçi bakış açılarının ve sanayi atılımlarının gerçekleştirildiği; ihracata dönük büyümeyi esas alan bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Turgut Özal öncesi Necmettin Erbakan'ın mühendis kökenli oluşu, sanayiye dair bilgi birikimi ve Ar-Ge çalışmalarının önemine haiz oluşu, sanayicilerin yatırıma dönük hamle yapmasında önem arz etmiş ve Türkiye'nin ekonomi dinamizmine doğrudan katkı sağlamıştı. Turgut Özal da Necmettin Erbakan döneminde olduğu gibi ihracata dönük büyümeyi hedeflerken özellikle yerli ve milli kavramlarını benimseyerek sanayileşme kurgusunu bu doğrultuda dizayn etmiştir (Duman, 2011, s. 112-113).

1980'li yıllarda Türk Silahlı Kuvvetlerini modernize etmek adına birçok politika hayata geçirilmiş ve yerli sanayinin etkin hale getirilmesi öncelikli hedef olarak ortaya konulmuştur. Bu bağlamda devlet iştiraki olan Savunma Teçhizatı

Müdürlüğü kurulmuş olsa da, devlete bağlı faaliyetlerini sürdürmesi sebebiyle başarı sağlanamamış ve bu iştirak 1985 yılında kurulan Savunma Sanayi Müsteşarlığı'na devredilmiştir. Kurumun asıl misyonu, savunma sanayinin ihtiyaçlarını karşılamak, oluşturulacak teşekkülleri teşvik etmek, gerekli çözümleri oluşturmak, yurt dışından ülke içine bilgi transferi sağlamak, ulusal sanayiye yeniden dizayn etmek ve yenilikçi süreçlere entegre etmek olmuştur (Wikipedia, 2022).

1998 yılında çıkarılan Bakanlar Kurulu kararıyla birlikte "Türk Savunma Sanayi Politikası ve Strateji Esasları" açıklanmış, Silah Endüstrisi'nin 21. yüzyıl Türkiye'sine entegre edilmeye çalışılmıştır. Bu politika ile ulaşılmaya çalışılan hedefler şu şekilde sıralanabilir (Türk Savunma Sanayi Politikası ve Strateji Esasları, 1998):

- 1- Yerli veya yabancı olmasına bakılmaksızın yatırımcıları çekmek
- 2- Dinamik şekilde ilerleyen sanayi süreçlerini korumak ve geliştirmek
- 3- Dış piyasadaki firmalarla rekabet etmek ve ihracatı geliştirmek
- 4- Katma değeri yüksek ürünleri üretmede öncü olmak
- 5- Müttefik ülkelerle savunma anlaşmalarını geliştirmek ve dengeli bir politika izlemek
- 6- Gerektiği takdirde sivil amaçlı ihtiyaçları karşılamak ve müşterek sektörlere teknoloji transferini sağlamak
- 7- Ülkenin güvenlik temelinde ihtiyaçlarını karşılamak ve ulusal ekonomiye katkı sağlamak

2000'li yıllara kadar Türk savunma sanayi altyapısı zaman içerisinde gelişmiş ve ulusal bağlamda sektör haline gelmiştir. Savunma Sanayi Başkanlığı'nın daha aktif rol aldığı, yerli gelişimleri desteklediği ve özel sektörlere dönük teşviklerin arttığı bir dönem olmuştur. Ar-Ge faaliyetlerine yönelik gerekli harcamaların yapılması, yabancı işbirlikleri ile bilgi transferinin sağlanması, küresel rakiplerle işbirliği yapılması ve rekabet edilebilir bir savunma yapısının oluşturulması için yeni stratejiler belirlenmiştir (Ziylan, 2001, s. 31-34).

Tablo 2.5: 1980-2000 Yılları Arasında Kurulan Savunma Sanayi Kuruluşları

1981	ASPILSAN
1982	Havelsan
1983	Savunma Donatım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
1984	Aksa Makine Sanayi A.Ş.
1984	ETA Elektronik Tasarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1985	Savunma Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
1985	TUSAŞ Motor Sanayi(TEI)
1986	MAN Kamyon ve Otobüs Sanayi A.Ş.
1986	STFA Savronik Elektronik Sistemler Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1987	Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
1987	MİKES
1987	FMC-Nurol Savunma Sanayi A.Ş.
1988	ROKETSAN, TRANSVARO Elektronik Aletleri
1989	Savunma Sanayi Müsteşarlığı
1989	MARCONİ Selenia Komünikasyon A.Ş.
1989	GATE Elektronik
1990	Aydın Yazılım ve Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1990	HAVELSAN Teknoloji Radar
1990	Motor Türbin Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1991	ESDAŞ Elektronik Sistemler Destek Sanayi ve Ticaret A.Ş.
1991	Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.
1992	Nurol Makine Sanayi A.Ş.
1993	TİSAŞ Trabzon Silah Sanayi A.Ş.
1994	Girsan Silah Sanayi, İnoTRON Elektronik ve Bilgisayar Sistemleri
1997	RMK Marine Gemi Yapım Sanayi
1998	Alp Havacılık, Milsoft Yazılım Teknolojileri A.Ş., HAVELSAN EHSM

Kaynak: D. Temiz (2015). Ekonominin Önemli Bir Parçası: Savunma Sanayii. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (33), 8.

2.4.4. 2000-Günümüz Savunma Sanayi Dönemi

2002 sonrası Ak Parti hükümetinin kurulmasıyla birlikte, özellikle ekonomik açıdan olmak üzere birçok alanda yeni reformlar gerçekleştirilmiş ve bir dizi proje hayata geçirilmiştir. 2003 yılında ortaya çıkan acil eylem planı ile birlikte yeni yatırımlar, bankacılık alanında yenilikler, enerji politikaları, turizm hedefleri, hukuk alanındaki reformlar, eğitim ve demokratikleşme adımları

atılmış, çeşitli alanlarda birçok reform geliştirilmiştir (Müftüler Baç, 2005, s. 21-24).

14 Mayıs 2004 tarihinde Savunma Sanayii İcra Komitesi'nin (SSİK), gerçekleştirdiği toplantı sonrasında Ana Muharebe Tankı (AMT), İnsansız Hava Aracı (İHA), taktik keşif helikopteri gibi projelerdeki lisans altında üretim modelini rafa kaldırarak, yerli şirketlerin ana yüklenici olduğu yeni projelere başlamıştır (Hürriyet, 2004). Bu dönemde Altay Tankı, Milgem, Anka ve Hürkuş gibi projelerin tasarımları yapılmış ve üretim aşamalarına entegre edilmiştir (Savunma Sanayi Başkanlığı, Stratejik Plan 2017-2021).

2005 yılında ilk uçuşunu gerçekleştiren 'Bayraktar Mini' insansız hava aracının üretilmesi ve 2007 yılında ilk kez Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından kullanılmasının ardından, savunma sanayinin havacılık alanında gerçekleştirdiği atılımlar önemli ölçüde artmıştır. Bu uçak, teröre karşı başarılı operasyonlara katkı sağlamış ve radar taramaları gibi birçok işlevsel alanda gelişime katkıda bulunmuştur. 'Bayraktar Mini'nin üretimiyle birlikte, havacılık endüstrisindeki gelişim domino etkisiyle birçok alana sirayet etmiş ve katma değeri yüksek projeler ortaya çıkmıştır (Baykartech, 2023).

2007-2011 Stratejik Planı kapsamında Savunma Sanayi Müsteşarlığı, Türk Silahlı Kuvvetleri başta olmak üzere devlet iştiraki olan kurum ve kuruluşların ihtiyaçlarını karşılamak üzere politikalar geliştiren ve aksiyon alan bir kurum haline gelmiştir (Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı, 2022). Bu dönemle birlikte "yerlilik", "millilik" ve "otomasyon" kavramları, savunma sanayinin temel dinamiklerini oluşturan ana unsurlar olarak öne çıkmıştır. 2007 yılında Sanayi Bilgi Sistemi projesinin başlatılması ve "3Y" ilkesi (yüksek teknoloji, yüksek katma değer ve yüksek rekabet gücü) ile yerli sanayinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017, s. 105-108).

Savunma Sanayi Müsteşarlığı'nın 2012-2016 yılı stratejik planına göre, Türkiye'nin sürekli gelişimini sürdürmesi ve savunma yeteneklerini artırması gerekliliği vizyon olarak belirlenmiştir. Sanayileşme, teknoloji geliştirme, tedarik süreçlerinin dizayn edilmesi misyon olarak belirlenmiş ve bu doğrultuda

MİLGEM Korveti, Altay Tankı, Atak Taarruz Helikopteri, Anka ve Bayraktar İnsansız Hava Araçları, Hürkuş Eğitim Uçağı, Göktürk-1 Gözetleme Uydusu, Yeni Tip Karakol Botları, Süratli Müdahale Botları, Milli Piyade Tüfeğı, Mayına Karşı Korumalı Araçlar, Hava Savunma ve Füze Sistemleri gibi birçok sistemin başarıyla oluşturulduğu ifade edilmiştir (Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı, 2022).

2017-2021 arasında Savunma Sanayi Müsteşarlığı'nın hazırlamış olduğu stratejik plan içerisinde birçok hedef konulmuş olmasına karşın bu hedefleri 4 ana başlık altında şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1-Stratejik insan kaynağı ve güçlü kurumsal yönetim
- 2-Teknolojik yenilikleri bilimsel birikimler ve deneyimler ile birleştirmek
- 3-Kabiliyet kazanımı için verimlilik yönetim
- 4-Modernizasyon projelerinde hız, kalite ve maliyet etkinlik

Bu hedefleri gerçekleştirmek ve ulusal çıkarların korunmasına yönelik planların icra edilmesi için başta kobilerin çoğaltılması olmak üzere sektör içerisinde yer alan firmaların işbirliğinin arttırılması elzem olarak görülmüştür. Bu projeler dizayn edilirken temel sorumluluğun ana yüklenici firmalara verilmesi, alt sorumlulukların ise alt yükleniciler tarafından gerçekleştirilmesi temel perspektif olarak ortaya konulmuştur (Savunma Sanayi Başkanlığı, Stratejik Plan 2017-2021, s. 35-40).

Tablo 2.6: 2000 Yılı Sonrası Kurulan Bazı Savunma Sanayi Kuruluşları

2001	IntaSpace Turk
2002	YALTES Elektronik ve Bilgi Sistemleri Üretim ve Ticaret A.Ş.
2003	Vestel Savunma Global Teknik A.Ş.
2004	KALETRON Yazılım Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.
2005	SDT Uzay ve Savunma Teknolojiler, C-Tech
2006	Meteksan Savunma

2006	Simsoft
2016	SayTEC

Kaynak: D. Temiz (2015). Ekonominin Önemli Bir Parçası: Savunma Sanayii. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (33), 8.

Daha önceki bölümlerde ifade edildiği üzere, Bayraktar Mini İHA'nın Türkiye savunma sanayinde yaratmış olduğu öncü etki ile birlikte kara araçları, deniz araçları, havacılık ve uzay alanı, araştırma geliştirme faaliyetleri, hava savunma ve silah mühimmat sistemleri, elektronik kart ve radar sistemleri, siber güvenlik alanlarında birçok firma kurulmuş ve bu firmaların elde etmiş olduğu know-how ile birlikte Türkiye savunma sanayi, bir diğer deyişle, çağ atlamıştır. 2010 yılı öncesi dünya savunma firmaları ilk 100 sıralamasında herhangi bir Türk firması bulunmazken, en son açıklanan verilere göre Türkiye'den 4 firma bu listede kendine yer bulmuştur (Haberaero, 2023; Defencenews, 2023). Bu 4 firmanın yer aldığı ve Türkiye'nin en yüksek savunma ve havacılık sanayi ihracatı yapan şirketlerinin de görüldüğü görsel aşağıda yer almaktadır.

Resim 2.2: Savunma Sanayinde 2023 İhracat Şampiyonu İlk 10 Firma



Kaynak: Baykartech, Savunma Sanayi İhracat Şampiyonları, 08 Ocak 2024 tarihinde <https://baykartech.com/tr/haberler/savunma-sanayisinde-2023-ihracat-sampiyonu-baykar/> adresinden alındı

2.5. Türkiye Savunma Sanayi'nin Kritik Projeleri ve Dijital Dönüşümün Etkisi

Dijital dönüşüm süreçlerinin 2000'li yıllar sonrası daha yoğun bir şekilde kullanımı sonrası Türkiye'de de birçok sektörde bu alan etkinliğini belirgin bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Bu süreç, Ak Parti hükümetinin reform yönlü bakış açısıyla daha çok perçinlenmiş, başta otomotiv ve savunma sanayi olmak üzere yenilikçi teknolojiler daha yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Özellikle yerli üretim olan İnsansız Hava Aracı savunma sanayinin ateşleyicisi konumunda önemli bir yer almıştır. 2000 yılı sonrası savunma sanayinin günümüz yetkinliklerine ulaşmasındaki temel başlangıç noktası olarak adlandırabileceğimiz husus, halihazırda Baykar firmasının üst düzey yetkilisi olan Selçuk Bayraktar'ın, 2005 yılının Ekim ayında Mini-İHA prototipinin kamu kurum ve kuruluşlarınca desteklenmesini talep etmesi, akabinde bu teknolojinin gelişimine dönük olarak yatırımların yapılması, günümüz savunma sanayi teknolojilerinin atılımlarındaki önemli bir eşik olarak kabul edilebilir. Bu teknolojinin üretilmesi sürecinde birçok firmanın farklı kombinasyonlarla ilgili üretim sürecine destek olması, sadece İHA'nın üretilmesi değil, aynı zamanda İHA için gerekli olan birçok teknolojinin de gelişimine fırsat sağlamıştır. Dolayısıyla bahsi geçen bu projenin savunma sanayi içerisinde bir dinamo etkisi yarattığını söylemek mümkündür.

Resim 2.3: Baykar Firması Kurucusu Haluk Bayraktar'ın Mini-İha Uçuş Denemesi



Kaynak: Ahaber, 13 Ekim 2023 tarihinde <https://www.ahaber.com.tr/gundem/2022/01/12/baykar-paylasti-iste-ilk-milli-ihanin-ilk-test-ucusu-selcuk-bayraktardan-duygulandiran-paylasim> adresinden alındı

İnsansız hava aracı üretimi sürecinde elde edilen bilgi birikimleri sonrasında bu projelerin daha gelişmiş versiyonları ortaya çıkmıştır. Bu projeler

Resim 2.4: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Havacılık Proje Görselleri



Havacılık sanayinde gerçekleşen birçok proje, savunma sanayi projelerinin ülkenin bağımsızlığının kuvvetlenmesi açısından kayda değer bir öneme sahip olduğunu göstermiştir. Havacılığın dışında kalan alanlarda da bu projelerin çeşitlendirilmesi ve artırılması gerekliliğinin önemi daha belirgin hale getirilmiştir. Bu bağlamda Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından koordine edilen hedefler doğrultusunda Altay tankı, Akıncı, Kaplan, Poyraz, Tulpar Kobra, Amazon, Kaya, Hızır Pars, Pusat, Vuran, Ural, Yörük 4x4, BG Tosun, Kunduz, Zırhlı Uzaktan Kumandalı Mini İş Makinesi, Samur, Ertuğrul Bomba İmha Robotu, Alkar Başok, Bozok, Keskin, Sarp, Üçok tam araçları, robot kol sistemi

gibi kara araçları faaliyet alanında bulunan aletli, tekerlekli taktik tekerlekli, İstihkam araştırır, insansız kara araçları, kara sistemleri, toplumsal müdahale araçları, kara araçları alt sistemleri başlıkları altında onlarca proje halihazırda sürdürülmektedir (Savunma Sanayi Başkanlığı, Türk Sanayi Ürün Kataloğu, 2023).

Resim 2.5: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Kara Araçları Proje Görselleri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bunun yanı sıra, Açık Deniz Karakol Gemisi, Korvet, Milgem, Havuzlu Çıkarma Gemisi, Tank Çıkarma Gemisi, Acil Müdahale ve Dalış Eğitim Botu, Denizde İkmal Tankeri, Lojistik Destek Gemisi, Sismik Araştırma Gemisi, Süratli Devriye Botu, Çok Maksatlı Süratli Devriye Hızlı Taarruz Botu, Uzaktan Kumandalı Su Altı Aracı, Gökdeniz, Muhafız, Zargana, Asist, Matest, Yüzer Havuz ve benzeri onlarca deniz aracı başlığı altında sıralayabileceğimiz projeler halihazırda sürdürülmekte ve geliştirilmektedir. Bu projelerin dışında ilgili savunma kolları için füzeler ve mühimmatlar, namlulu silahlar, haberleşme ve muharebe destek sistemleri, bilişim ve yazılım sistemleri, radarlar ve sensörler, elektronik harp sistemleri, simülör ve eğitim sistemleri, etki tahrik ve güç sistemleri, jeneratörler ve piller, güvenlik ve hasta hizmetleri, Lojistik Destek sistemleri gibi temel işgal alanı olan yüzlerce projede yukarıda bahsi geçen süreçler gibi devam etmektedir (Savunma Sanayi Başkanlığı, Türk Sanayi Ürün Kataloğu, 2023). Dolayısıyla, bir bütün olarak bakıldığında savunma sanayine dönük olarak geliştirilen bu projelerin hemen hemen tamamında dijital dönüşüm teknolojilerinin kullanılmasının olmazsa olmaz bir payı vardır. Bu nedenle, gelişen bu teknolojiye adapte olmak, bunları kullanmak ve dünyadaki rakip firmaların önüne geçebilmek için yapay zeka teknolojilerinin ve yazılımlarının

kullanılarak ilgili ürünlerin daha nitelikli ve operasyonel hale getirilmesi, küresel bir oyuncu olabilmek adına öncelik arz eden hususların başında gelmektedir.

Resim 2.6: Türk Savunma Sanayinde Yer Alan Bazı Deniz Araçları Proje Görselleri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Özellikle üretim odaklı faaliyet gösteren firmalar açısından, bir malın üretilmesinden önce örnek amaçlı ve işlevsel bir prototip oluşturmak, nihai çıktı oluşabilecek sorunların önüne geçebilmek adına önem arz etmektedir. Dolayısıyla, ürünün kendisini ve ürün içerisinde kullanılacak malzemeleri kullanmadan önce daha düşük maliyetli olan üç boyutlu üretimle potansiyel riskleri tespit edebilmek mümkün hale gelmektedir. Eklemeli üretim sayesinde yüksek derecede karmaşık yapılar, bu teknoloji ile birlikte işlevsellik kazanır hale gelmekte ve maliyetlerin doğrudan azalmasına imkan sağlamaktadır(Espera vd., 2019, s. 249-251).

Yukarıda bahsi geçen tüm süreçler ele alındığında, aklımıza gelebilecek tüm işlemlerde yüz binlerce veri ortaya çıkmakta ve firmaların bu verileri depolayabilme imkanları yetersiz kalmaktadır. Bu verilerin analiz edilebilmesi sonucu yeni bilgiler ortaya çıkabilmekte; dolayısıyla, firmalar bu yeni bilgiler ışığında stratejilerini geliştirebilmektedir. Ancak büyük verilerin depolanmalarına ilişkin yetersiz hacim süreci bir problem olarak karşımıza çıkması sebebiyle, işletmeler bu alana dönük olarak yatırımlarını sürdürmektedir. Böylelikle geçmişe dönük olarak var olan verilerin sonuçlarıyla, gelecekte ortaya çıkacak verilerin sonuçları ile kıyaslanabilmesine imkan sağlayacak ve hedeflerini bu bağlamda geliştirebileceklerdir (Lee, 2014, s. 3-8).

2.6. Dijital Dönüşümün Dış Ticarete Etkisi ve Savunma Sanayi Çerçevesinde Literatür Taraması

Bu çalışmanın konusu ile doğrudan ilişkili olan dijital dönüşüm teknolojilerinin, yeni nesil teknolojilerin, inovasyonun firma ve ihracat performansına etkisine yönelik çalışmalardan bahsedilecektir(Bu çalışmanın hipotez kısmında yer alan çalışmalardan farklı olarak). Ardından bu çalışmanın ana teması olan dijital dönüşüm ve savunma sanayini konu alan çalışmalardan bahsedilecek olup, literatür kısmı sonlandırılacaktır.

Dijital dönüşüm kavramının temelinde inovasyon(yenilik)'un var olduğunu kabullenmek yadsınamaz bir gerçektir. Bu açıdan bakıldığında dijital dönüşüm kavramını ve etkilerini ele almadan önce bu sürecin temelini oluşturan inovasyonun kendisini ve etkilerini ele almanın daha sağlıklı olacağı düşünülebilir. Nitekim günümüzde birçok işletme bir mal ve hizmeti geliştirmeden önce o konuyla ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yaparak, yeni denilebilecek bir ürünü/hizmeti öncelikli olarak ortaya koymaktadır. Geliştirilen bu ürün/hizmet, sadece ilgili firmanın ihtiyacını değil, ilerleyen süreçlerde pazarda yer alan birçok firmanın da ihtiyacını giderebilmektedir. Szeto (2000), tarafından yenilik kapasitesi olarak da ifade edilen bu süreç, işletmenin pazar ihtiyaçlarını karşılamak adına yeni ürünleri, fırsatları sürekli olarak geliştirmesi ve/veya yaratması olarak da tanımlanmaktadır. Geliştirilen bu yenilikler sayesinde firmalar, daha rekabetçi bir yapıya kavuşabilmekte, verimliliklerini arttırabilmekte ve değişen müşteri taleplerini karşılayabilmektedir (Feroz vd., 2021). Dolayısıyla firmaların daha karlı bir faaliyet sahasında yer alması, pazar paylarını arttırabilmesine ve daha çeşitli yatırımları gerçekleştirebilmesi adına önemli olduğu söylenebilmektedir (Wang & Zhu, 2023).

Dijital dönüşüm süreçlerinin 2000'li yıllar itibariyle daha belirgin bir hal alması ve Endüstri 4.0 kavramının 2010 yılı itibariyle günümüze sirayeti sonucu işletmelerin bu alana dönük ilgileri artmıştır (Qiang, 2021). Özellikle maliyet yönüyle önemli avantajları içerisinde barındıran bu süreçler bütünü, firmaların daha üretken bir yapıya kavuşmasını, daha kaliteli ürün/hizmet elde edebilmesinin önünü açmaktadır (Kud, 2019). Aynı zamanda çalışan kalitesinin artışına, işletme operasyonlarının verimliliğine de destek olmaktadır (Lyu vd., 2023). Bir başka

deyişle dinamik yetkinliklerin artışına paralel olarak pazara entegrasyonun ve bu yenilikçi bakış açısını kullanarak ürün/hizmet çıktısı elde edebilmenin kilit rol oynadığını ifade edebilmek mümkündür (Hernández-Espallardo & Delgado-Ballester, 2009).

Önceki paragraflarda da ifade edildiği üzere dijital dönüşüm yetkinliğine sahip olmak firmalar açısından stratejik önem arz eden husuların başında gelmektedir. Nitekim günümüzde firmaların bu teknolojileri/yenilikleri kullanımının veya bu süreçlere entegrasyonun, firmanın kendi performansına birçok açıdan katkı sağladığını ifade etmek mümkündür (Sui & Yao, 2023; Reinartz vd., 2019; Shah vd. 2024; Chanias & Hess, 2016; Bounfour, 2016; Chen vd., 2016). Literatürde bu alana dönük onlarca çalışma olmasına karşın her çalışmanın dijital süreci ele alış yöntemini ve etki boyutunu farklı açılardan ele aldığı gözlemlenebilmektedir. Bunlardan bazılarını örnek olarak ifade etmek gerekirse Jardak ve Hamad (2020), bu çalışmada isveç borsasında işlem gören firmaların dijital dönüşüme entegre olduktan sonraki firma performanslarını incelemiş, kısa vadede bu entegrasyon sürecinin firmaların öz sermaye ve varlık getirisine negatif etki ettiğini, uzun vadede ise katkı sağladığını tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada (Zhai vd., 2022), Çinli bir firmanın dijital dönüşüm süreci 2009-2019 yılları bağlamında ele alınmış, bu dönüşüme adaptasyonun varlık ve özsermaye getirisi yönüyle firmaya pozitif yönlü etki ettiğini göstermiştir. Tsou ve Chen (2023)'nin bu çalışmasında dijital stratejinin, organizasyonel yeniliğin, firma performansı ile arasındaki ilişkisi irdelenmiştir. Tayvan finans sektörünün ele alındığı bu çalışmada 227 firma bağlamında analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, dijital dönüşüm teknolojilerini kullanmanın, firmanın gelecek stratejilerine ve organizasyonel yeniliklerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Akman vd. (2008)'nin bu çalışmasında küçük ve orta ölçekteki işletmelerin performanslarına etki eden faktörlerin analizi yapılmıştır (çoklu regresyon). Çalışmada firma strateji tercihleri ile firma performansı arasındaki ilişki ele alınmış, sonuçlar teknoloji odaklı olmanın firma performansını pozitif etkilediğini vurgulamıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre firma performansını en çok etkileyen faktörün yenilikçi strateji olduğunu göstermiş, müşteri odaklılık ise firma performansını etkileyen ikinci en önemli faktör olduğu tespit edilmiştir. Teknoloji odaklılık, saldırgan strateji ve savunmacı stratejinin firma

performansını pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde etkilediği görülmüştür. Peng ve Tao (2022) da benzer şekilde, dijital dönüşümün işletme performansı ve inovatif gelişmeler üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Elde edilen bulgular dijital dönüşüm süreçlerinin işletme performansını önemli ölçüde etkilediğini ve maliyetleri azaltma, geliri artırma, verimliliği yükseltme ve inovasyonu teşvik etme gibi faydalarının olduğunu gözler önüne sermiştir. Chen vd. (2016)'nın bu çalışmasındaki amaç, bilgi teknolojilerinin kaynağı olarak sektöre özel bir web portalının pilot uygulamasının tekstil KOBİ'lerinin kurumsal performansı üzerindeki etkisini incelemek olmuştur. Çalışmada Tayvan tekstil endüstrisindeki küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler)'e dönük hem nitel, hem nicel çalışma kullanılmış; saha görüşmeleri ve anket düzeyinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, portal bakım hizmeti, B2B işlevi ve bulut bilişimden oluşan hizmet odaklı portal işlevi boyutunun kurumsal performansı önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Buer ve diğerleri (2021) tarafından yapılan bir diğer araştırmada yalın üretimin ve dijital dönüşüm süreçlerinin, operasyonel performans ile arasındaki ilişkisi irdelenmiştir. Bu bağlamda imalat sanayine dönük kesitsel araştırma yapılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular gerek yalın üretimin, gerekse dijitalleşmeye geçiş yapan fabrikaların her ikisinin de operasyonel performansa etkisi olduğunu göstermiştir. Bu iki yaklaşımın bir bütün olarak uygulandığında daha yüksek seviyede etki yarattığı ayrıca ifade edilmiştir. Ayrıca dördüncü sanayi devrimi bağlamında geleneksel üretim yaklaşımlarının hala önemli olduğunu ancak dijitalleşmeye entegre olarak performansın artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Bir önceki paragrafta dijital dönüşümün firma performansı özelinde etkisine dönük literatürden bazı çalışmalar yer almaktadır. Literatürde bahsi geçen çalışmaların hepsine değinilmesinin mümkün olmadığı göz önüne alındığında özet olarak önceki paragrafta yer alan çalışmalar yeterli görülebilmektedir. Ancak, literatürde imalat sanayine dönük çalışmaların (Guo & Xu, 2021; Wang vd., 2022; Yonghong vd., 2023; Yang, 2011; Liere-Netheler; 2018; De Carolis vd., 2017; Osmundsen vd., 2018), bunun yanı sıra otomotiv alanında birçok çalışmanın (Piccinini vd., 2015; Winkelhake, 2018; Opazo-Basáez vd. 2018; Lee & Berente, 2012), bankacılık alanında çalışmaların varlığını da görebilmek rahatlıkla mümkündür (Liu vd., 2011; Zachariadis & Ozcan, 2017; Scott vd. 2017; Sardana

& Singhania, 2018). Elbetteki bu konu bağlamında sağlık Barnett vd, 2018; Herrmann, 2018; Wallin, 2018), petrol ve türevleri alanında da birçok çalışmaya rast gelmek mümkündür (Kohli & Johnson, 2011; Berge, 2018; Taliangis, 2018; Shaik, 2017). Bahsi geçen bu çalışmaların birçoğunda, dijital süreçlerin ilgili alandaki daha ziyade performansa olan pozitif yönlü etkilerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra birçok farklı sektörde de benzer çalışmaların tespit edilebileceğini ifade etmek mümkündür.

Dijital dönüşüm teknolojileri, yaratmış olduğu katma değer ve nitelikli ürün gamı sayesinde firmaların satış hacminin artmasına olanak tanımaktadır. Bu teknolojik yenilikler aynı zamanda verimlilik artışı sağlayarak ticarete büyümenin imkanını sağlamaktadır. Başta iç piyasaya sunulan ürünler olmak üzere ihracata da pozitif yönlü katkı sağlayan bu süreç, firmaların daha hızlı büyümesini destekleyen hususların başında gelmektedir (Kasych vd., 2019). Birçok firma tarafından dijital dönüşüm teknolojilerinin efektif bir şekilde kullanıldığının bilinci, bu teknolojileri kullanan firmalar açısından pozitif etki yaratmakta ve özellikle ihracat açısından önemli fırsatları beraberinde getirmektedir. Yaratmış olduğu katma değer sayesinde firmalar operasyonel anlamda çok daha etkin süreçleri kordine edebilmekte ve satışlarında artış sağlayabilmektedir (Tekin & Hancıoğlu, 2018; Shankar vd., 2022). Dijital süreçlere artan bu ilgi sayesinde ihracat yapan firmalar, daha geniş bir firma portföyüne hitap edebilmekte, müşteri tabanının genişlemesine fırsat tanımaktadır. Ayrıca, bu teknolojilerin kullanımı sayesinde birçok tedarik zinciri yöntemleri kolaylaştırılabilen, envanter yönetimi ve uluslararası ortaklar arasındaki koordinasyonun daha doğru bir şekilde yönetilmesi sağlanmaktadır. Bu hususa ek olarak dijitalleşme ile sınır ötesi e-ticaretin gelişimi söz konusu olurken, küçük ölçekli firmalar açısından da yeni pazarlara girilmesinin önü açılmaktadır (Kyurova, 2022). Konuyla ilgili yapılan ve çeşitli perspektiflerden irdelenen birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını şu şekilde irdelemek mümkündür: Özsoy vd. (2022), dijitalleşmenin ihracatın teknoloji yoğunluğu üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladığı bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde bilgi teknolojileri gelişim endeksinin yüksek teknoloji ihracatına kaydadeğer ölçüde katkı sağladığını göstermiştir. Nham ve Bao (2023), dijitalleşme ile ihracat değeri ve çeşitlendirilmesi arasındaki ilişkiyi ele aldığı bu çalışmada 23 Avrupa

ülkesi üzerine 2015-2020 dönemi bağlamında çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre dijitalleşmenin belge-sınır uyumluluğu, lojistik sürelerinin kısalması, iş-ticaret akışının hızlandırılması ve çeşitlendirilmesinin ihracata doğrudan katkı sağladığını göstermiştir. Zhang ve Duan (2023), Çin’de yer alan firmaların dijitalleşmesinin ihracat ürünlerinin kalitesi üzerindeki etkisini ölçmüştür. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin beşeri sermayeyi arttırdığını ve bunun da ihracatın artışına katkı sağladığını göstermiştir. Bir bütün olarak bakıldığında çalışmada dijitalleşmenin olgunlaştırılıp, insani kaliteyi arttırarak ve ürün kalitesini yükselterek rekabet gücünün arttırılabileceği bu çalışmayla ifade edilmektedir. Banga ve Banga (2020), artan dijitalleşmenin Hindistan’ın ihracatı üzerindeki etkisini bu çalışmayla incelemiştir. Buna göre çalışmada 2000-2015 yılları arasında artan dijital varlıkların Hintli imalat firmalarının ihracat yoğunluğu üzerindeki etkisini ampirik olarak test etmiştir. Sonuçlar Hindistana, dijital hizmetlerin kattığı değer, diğer gelişmekte olan ülkelere göre daha düşük seviyede etkilediğini göstermiştir.

Bir firmanın performansı, ihracat faaliyetlerinde bulunma kabiliyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kârlılık, verimlilik ve ürün kalitesi açısından iyi performans gösteren firmaların, yabancı pazarlara girmek ve ürünlerini başarılı bir şekilde ihracat etmek için gerekli kaynaklara ve yeteneklere sahip olma olasılığı daha yüksektir (Nguyen & Nguyen, 2020). Dolayısıyla bu kaynaklara sahip olmak ve yetenekleri geliştirmenin mihenk taşlarından biri olan yenilikçi süreçlere adapte olmak ile birlikte, firmaların dış pazarlara açılma şansı artmaktadır (Cassiman vd. 2010). Ancak sadece bu yeniliklere adapte olmaktan öte, organizasyonun bir bütün olarak personeliyle, teknolojik yetkinlikleriyle, çevresel imkanlarıyla, amaçlarıyla vb. faktörlerle gelişmesi ve faaliyetlerini sürdürmesi elzemdir. Nitekim literatürde firma performansının ihracata katkısını, ele alan bir çok çalışma bahsi geçen bu hususlar çerçevesinde incelemektedir (Peyman vd. 2013; Shoham, 2000; Cieřlik vd. 2018; Nakos vd. 1998; Archarungroj & Hoshuno, 1998; Ricci & Trionfetti, 2012). Örneğin, Aragón-Correa vd., (2008) gelişmiş çevresel stratejilerin küçük ve orta ölçekli işletmelerin, özellikle de büyük KOBİ’lerin ihracat faaliyetleriyle olumlu yönde ilişkili olduğu bulmuştur. Bu süreçte firmanın büyüklüğünün önemli rol oynadığını ifade eden bu çalışma, KOBİ’lerin ihracat yoğunluklarını arttırmak açısından gelişmiş çevre

stratejilerinden faydalanma olasılığını daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla, bir firmanın performansının ihracat faaliyetleri üzerinde doğrudan bir etkisi olduğu ve gelişmiş çevre stratejilerinin uygulanmasının bu ihracat faaliyetlerini daha da geliştirebileceği sonucuna varılabileceği bu çalışma kapsamında ifade edilebilmektedir. Ural ve Acaravcı, (2006), firmanın stratejik faktörlerinin(pazar payı, işgücü verimliliği, pazara giriş, yenilikçilik, çeşitlendirme, büyüklük, sermaye yoğunluğu) ihracat faaliyetlerine olan etkisini bu çalışma çerçevesinde ele almıştır. Panel verinin analiz yönetmi olarak kullanıldığı bu çalışmada Ar-ge yoğunluğunun ihracat yoğunluğu ile negatif bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Nakos vd. (1998), küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'lerin) dış ticaret performansını etkileyen yönetimsel ve işletmeye özgü özelliklerin nasıl olduğunu inceleyerek dış ticaret dinamiklerinin anlayışını genişletmeyi amaçlamıştır. Çalışmada karar vericilerin kişisel özelliklerinin, örneğin eğitim düzeyi, yabancı dil bilgisi, yurtdışında ikamet ve uluslararası girişimlere olan bağlılığının, bir firmanın dış ticaret performansını etkilemede önemli bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, genç yöneticilerin özellikle satış büyümesi açısından daha iyi bir dış ticaret performansı elde etme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Yunanistan özelinde gerçekleştirilen bu çalışmada özet itibarıyla içsel dinamiklerin ihracat performansına doğrudan katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Literatürde birçok kaynak bulunmasına karşın dijital dönüşüm, firma performansı, ihracat performansı bağlamında ele alınan çalışmalardan bazıları önceki paragraflarda açıklanmıştır. Ancak çalışmanın bütünselliğini korumak ve temel konuyla ilgili bilgileri aktarmak adına savunma sanayine dönük literatüre de yer vermek önem arz etmektedir. Alan taramaları incelendiğinde savunma sanayine dönük birçok çalışma bulunmasına karşın bu çalışmanın da çerçevesini oluşturan dijital dönüşüm ve firma/ihracat performansı bağlamında ele alınan ve hepsini içeren müşterek herhangi bir çalışma tespit edilememiştir. Var olan çalışmalar ise, sadece tek bir perspektifle ele alınmış çalışmalardır. Konunun geniş bir yelpazeye hitap etmesi hasebiyle gerek yabancı literatürden, gerekse türkçe literatürden var olan ve konu bağlamında ifade edilebilecek savunma sanayi çalışmalarından bazılarını da şu şekilde paylaşmak mümkündür: Sirait vd. (2023), Endonezya'da yer alan çeşitli firmaların nesnelerin interneti kullanım

koşullarını, zorluklarını ve bu teknolojilerini savunma sanayindeki gelişme potansiyelini gözden geçirmek olmuştur. Elde edilen bulgular içsel dinamikleri arttırmak, savunma ve güvenlik ekipmanlarının daha sağlıklı bir şekilde işleyişini sağlamak ve güçlendirmek için nesnelerin interneti teknolojisini kullanmanın Elzem olduğunu ortaya çıkarmıştır. Buna ek olarak nesnelerin interneti teknolojisinin saha görevlerinde rahatlıkla kullanılabildiğini ve silah, savaş araçları gibi süreçlerin üretiminin temellerini oluşturabileceğini ifade etmektedir. Williams ve O'Neill (2023) çalışmalarında dijital teknolojilerin etkilerini ele almıştır. Özellikle otonom silahların ve siber saldırıların kullanılması bağlamında değerlendirilen bu çalışmada daha kavramsal bir bakış açısı ele alınmış ve dijital teknolojilerin önemine değinilmiştir. Bibby ve Dehe (2018) Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanma düzeyinin 'Geleceğin Fabrikası', 'İnsan ve Kültür' ve 'Strateji' olmak üzere üç boyutta ölçülmesine yönelik bir model geliştirilen bu çalışmada, ilgili modeli test etmek amacıyla savunma sanayinde faaliyet gösteren bir imalat firmasından veriler elde edilmiştir. Endüstri 4.0 olgunluk düzeyinin sektör ortalamasının üstünde çıktığı bu çalışmada bu teknolojileri adaptasyonun ve katkılarının öneminden bahsedilmiştir. Gonzalez-Prida vd. (2018) endüstri 4.0 teknolojilerinin sadece fiziki olmayan kısmını değil aynı zamanda fiziksel olan robot, 3D baskı gibi süreçlerine de değinilmiş ve tüm bu teknolojilerin katkılarından bahsedilmiştir. Daha ziyade kavramsal bağlamda ancak bir model çerçevesinde değerlendirilen bu çalışmada endüstri 4.0 teknolojilerinin şüphesiz bir biçimde katkı sağladığını, verimliliği arttırdığını operasyonel ve bakım anlamında ifade edilmiştir. Aynı zamanda esnekliğin, kolaylaştırıcı yönünün özellikle belirtildiği bu çalışma, rekabetçi teknolojilerin önemini çalışma kapsamında vurgulamıştır. Martí Sempere(2017), bu makalede savunma sanayinin inovatif süreçleri ele alınmaktadır. Bu süreçler içerisinde izlenen yol ve bağlam analiz edilmektedir. Yeni bir malın geliştirilmesi sürecinde izlenen inovatif süreçlerin ve endüstriyel pazarlara etkisinin ele alındığı bu çalışmada, geliştirilen teknolojik süreçlerin ve analizlerin, ilerleyen evrelerdeki potansiyel risklerin önünü kapattığını ve çeşitli aksiyonlar alınabilmesinin önünü açtığını göstermektedir. Callado-Muñoz (2023) bu çalışmadaki amaç sivil, askeri ve ikili (hem askeri hem de sivil) Ar-Ge yatırımlarının firmaların karlılığı üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Bu makale özellikle, İspanya Savunma Bakanlığı ile işbirliği yapan bir firma örneğinde farklı türdeki Ar-Ge yatırımlarının rolünü

analiz etmiştir. Veri olarak, yürütülen Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin detaylı bilgiler ile muhasebe ve mali bilgiler kullanılmıştır. 2011-2018 dönemi 158 firmadan alınan 935 gözlemden oluşan bu çalışmada, metodolojik olarak genelleştirilmiş momentler yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar, İspanyol savunma endüstrisindeki finansal firma performansını açıklamada askeri Ar-Ge'nin sivil Ar-Ge'den daha önemli olduğunu göstermiş, bunun yanı sıra pazar dinamiklerini ele almanın, pazara entegrasyonda önemli bir destek unsuru olduğu ortaya koymuştur. Briones-Peñalver(2020), 'ın bu çalışmasındaki temel amaç, bilgi ve yenilik yönetiminin, proje ve performans üzerindeki etkisini analiz etmektir. Anket metodunun kullanıldığı bu çalışmada İspanyada yer alan savunma şirketleri analize tabi tutulmuş ve oluşturulan model test edilmiştir. Elde edilen bulgular bilgi ve yenilik süreçlerini stratejik olarak benimseyen firmaların, bu stratejiyi uygulamayan firmalara kıyasla çok daha nitelikli sonuçlar aldığını ortaya koymuştur. Serin ve Yeldan (2023), bu çalışmada ABD, Rusya, Çin, Fransa ve Almanya karşısında zırhlı araç, topçu, füze ve gemi ürün gruplarında Türkiye'nin seçilen ülkeler karşısında rekabet güçlerinin avantajlı konumda olup olmadığını ortaya koymaya çalışmıştır. 'Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler' (AKÜ) indeksi ve 'Karşılaştırmalı İhracat Performans' (KİP)- indeksi yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmanın bulgularına bakıldığında Türkiye'nin bu ülke gruplarına karşı bazı ürün gruplarında üstünlüğe sahip olduğu, bazı ürün gruplarında ise dezavantajlı olduğu gözlemlenmiştir. Bir diğer çalışmada ise Eren ve Kılıç (2013), Türkiye'de Savunma Sanayi alanında faaliyet gösteren firmalarda yenilikçiliği destekleyen faktörlerin, içsel dinamiklere olan etkilerini ve uygulamalarını analiz etmiştir. Ankara'da faaliyet gösteren 24 savunma sanayi firmasının 104 çalışanına uygulanan anket çalışması sonucunda sektörün dinamik bir yapısının olduğu, nitelikli ve yaratıcı iş gücüne sahip olduğu, firmaların genel itibarıyla yenilikçi bakış açılarına ve yeniliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bir diğer çalışmada ise Ersöz(2019), Türkiye'nin Avrupa inovasyon karinesine göre nerede bulunduğunu tespit etmeye çalışmıştır. Bu çerçevede araştırma verilerine, çok değişkenli istatistik yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen veriler, Türkiye'nin inovasyon bakımından düşük seviyede bir ülke olduğunu göstermiştir. Ar-ge, inovasyon gibi çeşitli alanlara daha yoğun bir şekilde odaklanması gerektiğini belirten bu çalışma, rekabet unsurunu ön plana çıkarmış ve çeşitli önerilerde bulunmuştur.

Sonuç itibariyle bakıldığında literatürde özellikle dijital dönüşümün firma performansına etkisine yönelik birçok çalışma var olmasına karşın, dijital dönüşüm süreçlerinin ihracat performansına doğrudan etkisini ele alan çalışma sayısı daha kısıtlıdır. Bunun yanı sıra bu çalışmanın hipotezlerinden biri olan firma performansının ihracat performansına olan etkisini ele alan çalışmalar yeterli seviyededir. Bahsi geçen tüm bu çalışmalara bakıldığında genellikle imalat, bankacılık, sağlık, otomotiv, petrol ve türevleri sektörlerinde çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışmanın temel konusu olan savunma sanayi bağlamında yer alan çalışmalar ise daha ziyade kavramsal bağlamda veya dijital dönüşüm teknolojilerinin belirli kolları baz alınarak ampirik yönden ele alınmıştır. Dolayısıyla dijital dönüşümün gerek firma ve ihracat performansına etkisi yönüyle, gerek Türkiye savunma sanayinin ele alınması bağlamında, gerekse bu sanayi kolunun mevcut durumunun(SWOT) tespit edilmesi açısından, çalışmanın literatürde önemli bir farklılık oluşturacağı düşünülmektedir. Bu sayede, başta savunma sanayi araştırmaları olmak üzere dijital süreçler ve bu süreçlerin işletmelere olan katkısı ile ilgili fikir sahibi olabilmek mümkün olacaktır.

Önceki paragraflarda literatürde yer alan ve özet olarak ifade edilebilecek bazı çalışmalara atıfta bulunulmuştur. Elbette ki literatürdeki tüm çalışmalara erişebilmek mümkün değildir, ancak genel çerçeveden bakıldığında bahsi geçen çalışmaları görmek ve benzer çalışmalara erişebilmek mümkündür. Bu hususların yanı sıra dijital dönüşüm, savunma sanayi, dijital dönüşüm-savunmayi sanayi, firma/ihracat performansları bağlamında ele alınan ve bu çalışmayla da kısmi olarak ilişkilendirilebilecek birçok tez de aşağıdaki tabloda görülebilmektedir. Tablo sonrası çalışmanın üçüncü bölümü olan uygulama kısmına geçilecektir. Bu bölümde çalışma özelinde ele alınan dijital dönüşüm etkinliğinin firma ve ihracat performansına olan etkisi ele alınacaktır.

	Tez Türü	Yılı	Soyisim/İsim	Tez Konusu	Yöntem	Bulgular
1	DR	2016	Çelik, N.	Reklamcılıkta Dijital Dönüşüm ve Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme /	Kategorisel İçerik Analizi Tekniği, Gösterge Bilimsel Analiz Tekniği, Durum Analizi	Bu çalışmada küresel marka olan Oreo'nun reklam iletileri üzerinden bir inceleme yapılması amaçlanmıştır. Burada var olan temel husus dijitalleşmenin bu reklam çerçevesinde kullanılmış olmasıdır. Elde edilen bulgular, bu faaliyetlerin reklamcılık üzerinde önemli ve pozitif etkilerinin varlığını göstermiştir.
2	YL	2018	Özkaya, M.	Digital Transformation Of Telecommunications Industry	Anket / Faktör Analizi	Bu çalışmanın amacı, kapsamlı bir literatür araştırması yapmak ve telekomünikasyon endüstrisinin dijital dönüşümüne ilişkin eğilimlerini ortaya koymak olmuştur. Elde edilen bulgular, geleneksel iletişim yöntemlerinin artık arka planda bırakılması gerektiği ve yenilikçi süreçlere adaptasyonun önem arz ettiğini vurgulamıştır.
3	YL	2018	Kökümer, Z.	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Beyaz Eşya Sektöründe Endüstri 4.0 Dijital Dönüşüm Yetkinlik Analizi	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri MACHBETH ve TOPSIS	Çok kriterli karar verme yönteminin kullanıldığı bu çalışmada Endüstri 4.0 yetkinlik analizi ele alınmıştır. Çalışmadaki bulgular, firmaların yetkinlik olarak henüz yolun başında olduklarını, özellikle Endüstri 4.0 teknolojileri konusunda farkındalık seviyesinde ya da pilot uygulama aşamasında olduklarını göstermiştir.
4	YL	2019	Çalimli, Y.	Turizm İşletmelerinde Bilgi Teknolojileri ve Dijital Dönüşüm: Konya Örneği	Anket / Kolerasyon	İşletmelerin bilgi teknolojileri kullanımına ilişkin yapılan bu çalışmada, bu teknolojilerin hayatı kolaylaştırdığını, zaman tasarrufu sağladığını ve bilgilerin güvenli bir şekilde saklanmasını sağladığı yönündeki algıların yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu çalışmada, bilgi teknolojilerinin ürünlerin tanıtımını ve pazarlamasına katkı sağladığı, bilgi transferini kolaylaştırdığı ve işletmelerin iç ve dış iletişimini geliştirdiği yönündeki algıların da belirgin olduğu görülmüştür.
5	DR	2019	Metin, S.	İşletmelerin Dijital Dönüşüm (Endüstri 4.0) Farkındalık ve Algı Düzeyinin Değerlendirilmesi: Elazığ Osb Örneği	Anket / Kolerasyon	İşletme yetkililerinin Endüstri 4.0 konusunda yetersiz bilgiye sahip oldukları ve Endüstri 4.0'a yönelik herhangi bir hedef ve amaçlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Endüstri 4.0'a genel yaklaşım ile Endüstri 4.0'a strateji ve organizasyon boyutundaki yaklaşım arasında anlamlı ve güçlüye diyebileceğimiz bir ilişki tespit edilmiştir

6	YL	2020	Yavuz, A.	Turizmde Dijital Dönüşüm: Otel Yöneticilerinin Bakış Açılarının İncelenmesi	Yarı Yapılandırılmış Mülakat Tekniği – Betimsel Analiz	Dijital teknolojilerin turizm sektörüne sağlayacağı önemli katkılarının ve sunacağı yeni fırsatların, turizm endüstrisinin desteklenmesi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Dijital turizm için kullanılabilecek bilgi teknolojileri konusunda turizm ve mühendislik alanlarında uzman kişilerle ortak çalışmalar yapılması önerilmiş, akademisyenlerin ve yöneticilerin dijital turizm alanında çeşitli girişimlerde bulunabileceği bir yapı çalışma sonunda belirtilmiştir.
7	DR	2020	Sert, E.	Dijital Dönüşümde Endüstri 4.0 Değer Zinciri Temel Faaliyetler Analizi: Otomotiv Sektörü İçin Model Önerisi	Anket	Firmalar açısından yeni müşteri kazanımının mevcut müşteriyi elde tutmaktan daha maliyetli ve uzun olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra müşteri kazanım maliyeti (CAC) yüksek olan müşterilerin sadık müşteri olmadıklarını dolayısıyla elde tutmak için firmaların daha fazla inisiyatif alması gerektiği belirtilmiştir.
8	DR	2020	Yüce, G.	Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli: Türkiye Çimento Sektörü Üzerine Bir Uygulama	Anket	Türkiye çimento sektörünün, verilen 37 boyut için mevcut olgunluk seviyesi bu çalışmayla birlikte hesaplanmış, Çimsa'nın CIMM 4.0 endeksi 2,37 olarak belirlenmiştir. Çimsa'nın endeks değerinin, Türkiye ortalamasının (2,26) üzerinde bu çalışmayla birlikte tespit edilmiştir.
9	YL	2020	Dündar, M.M.	Kobi'lerin Dijital Dönüşümü	Anket – Hiyerarşik Regresyon - Faktör Analizi	KOBİ'ler üzerinde ve hizmet/üretim alanında ele alınan bu çalışmada, hizmet sektöründe teknolojiye ayrılan bütçenin dijital skor üzerindeki etkisini arttırdığı tespit edilmiştir. Ancak ele alınan diğer alan olan üretim sektöründe böyle bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.
10	YL	2020	Kahraman, H.	Endüstri 4.0 Sürecinde Lojistikte Dijital Dönüşüm: Trans.Eu Tms 4.0 Dijital Platformunun İncelenmesi	Durum Çalışması (Örnek Olay) Araştırma Yöntemi	TRANS.EU TMS 4.0 Dijital Platformu, platformu kullanan şirketlere lojistik iş süreçlerinde birçok fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Sistem içerisindeki şirketlerin bilgi ve belgeleri bulut sistemi içerisindeki güvenli bir şekilde saklanabilmekte ve karşılıklı güven esasına uygun yük ve araç yönetimleri gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, dijital platformun istihdam üzerinde etkisi ve yeşil lojistik üzerinde birçok olumlu etkisi bulunmaktadır.
11	YL	2020	Çobanoğlu, S.	Teknolojide Dijital Dönüşümün Bankalarda Operasyonel İşlemlerinde Verimliliğine Olan Etkisi	Özel Metod	İş yapış ve çalışma şekillerinin değişime uğrayacağı belirlenmiştir. Bu gerçeklik teknoloji ağırlıklı bir yapıya dönüşeceğini ortaya çıkarmıştır.

12	YL	2020	Gözüküçük, M.F.	Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Büyüme	Panel Veri	Dijitalleşme ölçütleri olarak tanımlanan genişbant abonelikleri ve bireysel internet kullanımındaki %1'lik artışların, GSYH'ya sırasıyla %0.0304'lük ve %0.1147'lik olumlu bir katkı sağladığı bu çalışma ile birlikte tespit edilmiştir. Sabit telefon aboneliğindeki %1'lik artışın ise GSYH'yı olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiş, mobil telefon aboneliğinin ise model içinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir. Sabit sermaye birikimi ve yıllık işgücünün GSYH üzerindeki etkisi ise olumlu çıkmıştır.
13	YL	2020	Bostan, M.Ö.	Industry 4.0 Applications And Digital Transformation In Warehouses	Mülakat	Endüstri 4.0 kavramı ve getirdiği yeni teknolojilerde, depolama alanındaki yeniliklerle birlikte yaygın bir şekilde benimsendiği tespit edilmiştir. Bu dijital dönüşüm sürecinde, işgücünün daha maliyetli olduğu ve teknolojiyi üreten gelişmiş ülkelerde daha hızlı ve belirgin bir şekilde ilerlediğini göstermektedir. Ancak Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerin, öncü konumda olmadığı, teknolojiyi geliştiren ülkeleri ülkeleri takip eden konumda olduğu ifade edilmiştir..
14	YL	2019	Elitok, E.	Digital Transformation Toward Industry 4.0: A Case Study In Turkey	IMPULS [1] Tarafından Sağlanan "Çevrim içi Endüstri 4.0 Hazırlık Endeksi"	Eti Alüminyum'un ortalamada beş üzerinden ikinci seviyede olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, Eti Alüminyum'un orta düzeyde Endüstri 4.0 aktivitelerini uygulamış olduğu görülmüştür.
15	YL	2020	Yalpa, Ö.	Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 Teknolojilerinin İşletme Fonksiyonları Üzerine Olası Etkileri	Kavramsal İrdeleme	İşletmelerin üretim-imalat, yatırım, araştırma geliştirme ve planlama faaliyetleri, finansman yönetimi, yönetim organizasyon yapılarının güncellenmesi, yeni becerilere odaklanan insan kaynakları politikalarının oluşturulması aşamalarında Endüstri 4.0 yaklaşımını dikkate almaları önem arz etmektedir. Bu doğrultuda hareket eden işletmelerin ekonomik açıdan avantaj elde etmeleri ve devrimin hızına en kısa sürede uyum sağlamaları beklenmektedir
16	DR	2020	Şimşek Demirbağ K.	Current Status Of Industry 4.0 Transformation And Impact Of Industry 4.0 On Engineering Work In Turkish White Goods Industry	Mülakat	Beyaz eşya sektöründeki firmaların Endüstri 4.0 süreçlerine adapte olmaya ilerlediği ve bu süreçle ilgili genel bir bilincin olduğu gözlemlenmiştir.

17	YL	2019	Türkalp Emine	İnovasyon Yönetiminin İşletme Performansına Etkileri: Değirmen Makinası İmalatı Yapan Firmalara Yönelik Bir Araştırma	Anket / Regresyon Analizi	Bu çalışmada, inovasyon yönetiminin işletme performansına etkilerinin tespit edilerek bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.
18	DR	2020	Küçükkaptan, Mustafa	Kobilerde İnovasyon Algısının İşletme Performansına Etkisi, Ümraniye İmes Osb Örneği	Anket / Regresyon Analizi	Çalışmadaki amaç KOBİ’lerde inovasyon algısının işletme performansına etkisinin ortaya konulmasıdır. Elde edilen sonuçlar inovasyon boyutlarından bazı bileşenlerin kısmi etkisinin bazı bileşenlerin yüksek düzeyde etkisinin varlığı tespit edilmiştir.
19	YL	2019	Topal, Aynur	İnovasyonun Örgütsel Performans Üzerindeki Etkisinde Algılanan Çevresel Belirsizliğin Düzenleyici Rolü	Anket / Regresyon Analizi	Bu çalışmanın amacı, inovasyonun örgütsel performans üzerindeki etkisinde çevresel belirsizliğin düzenleyici rolünü belirlemektir. Yapılan analizler, pazarlama inovasyonu ile finansal performans arasındaki ilişkide algılanan çevresel belirsizlik boyutlarının düzenleyici bir rol oynamadığını ortaya koymuştur. Ürün inovasyonu ile finansal performans arasındaki ilişkide ise algılanan çevresel belirsizlik boyutlarının herhangi birinin anlamlı bir etkiye sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, ürün inovasyonu ve pazarlama inovasyonu ile işlevsel performans arasındaki ilişkide algılanan çevresel belirsizlik boyutlarının tümünün düzenleyici bir role sahip olduğu belirlenmiştir.
20	DR	2015	Çütcü, İbrahim	Tekstil Sektöründe İnovasyon ve İhracat Performansı: Güneydoğu Anadolu Bölgesi Örneği	Anket / T-Testi, Levene Testi, Yatay Kesit Analizi	Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde tekstil ihracatı yapan 207 firma üzerinden anket yöntemi ile veriler elde edilmiş, bu veriler üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada “inovatif faaliyetlerin bölgedeki tekstil firmalarının ihracat performansına pozitif etkisi test edilmiştir. Elde edilen bulgular ihracat performansının ar-ge, inovasyon gibi bileşenlerden pozitif yönlü etkilendiğini göstermiştir.

21	DR	2020	Pala, Fahrettin	Girişimcilik Yönelimi, İnovasyon Kapasitesi Ve Finansal Performans Arasındaki İlişkide Çevresel Faktörlerin Moderatör Etkileri Üzerine Bir Araştırma	Anket / PLS-SEM / Geçerlilik Analizleri	Girişimcilik yönelimi, inovasyon kapasitesi ve finansal performans arasındaki ilişkide çevresel faktörlerin moderatör etkileri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, girişimcilik yönelimi ile inovasyon kapasitesi ve girişimcilik yönelimi ile finansal performans arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmişken, inovasyon kapasitesi ile finansal performans arasında da anlamlı herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.
22	YL	2020	Ateş, Gizem	İnovasyonun İhracat Performansına Etkisi: Üniversitelere Bağlı Teknokentlerde Bir Uygulama	Nitel Araştırma / Betimsel Analiz	Araştırma, firma yeniliklerinin ihracat performansı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular yenilikçi firmaların ihracat performansını etkileyen çeşitli faktörleri olduğunu göstermiştir.
23	YL	2022	Şire, Halis Can	Uluslararasılaşma Derecesi, Pazar, İnovasyon ve Girişimci Yönlülüğün Kobi'lerin İhracat Performansına Etkisinin İncelenmesi	Anket / Regresyon Analizi	İhracat yapan KOBİ'lerin uluslararasılaşma derecelerinin, pazar yönlülüklerinin, inovasyon yönlülüklerinin ve girişimci yönlülüklerinin üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve bu faktörlerin KOBİ'lerin ihracat performansına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Adana ili özelinde ele alınan bu çalışmanı regresyon analizi sonuçlarında Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ'lerin) uluslararasılaşma düzeyleri, pazar odaklılıkları ve girişimcilik eğilimleri üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu gösterirken, inovasyon yönlülükleri üzerinde belirgin bir etki tespit edilememiştir. Bununla birlikte, KOBİ'lerin pazarlama, girişimcilik ve inovasyon eğilimlerinin ihracat performansı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

24	YL	2020	Güven, Meliha Elif	İşletmelerin İnovatif Performanslarının İhracat Performansına Etkisi: Bir Alan Çalışması	Anket - Regresyon / Kolerasyon Analizi	Kayseri ilindeki sanayi işletmeleri üzerinde yapılan bu araştırma, ihracatçı işletmelerin inovasyonel yönlerini analiz etmeye yöneliktir. Bu çalışmanın amacı, işletmelerin ürün, süreç, pazarlama, organizasyonel, yönetim ve stratejik inovasyonlarının ihracat performansı üzerindeki etkilerini belirlemektir. Araştırmanın sonuçları, pazarlama inovasyonu dışında tüm inovasyon türlerinin ihracat performansını olumlu ve belirgin şekilde etkilediğini göstermiştir.
25	YL	2023	Aktaş, Sinan Furkan	İnovasyon Çıktı Göstergelerinin İhracat Performansına Etkisi: Oecd Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi	Panel Veri Analizi	Bu çalışmanın amacı, OECD ülkelerinde özellikle inovasyon çıktı göstergelerinin ihracat performansı üzerindeki etkisini panel veri analiziyle tahmin etmektir. Araştırma, 2011-2020 dönemi boyunca AB üyesi ülkeleri, EFTA ve OECD üyesi belirli ülkeleri ile gelişmekte olan bazı ekonomileri içeren toplam 40 ülkenin yıllık verilerini kapsamaktadır. Elde edilen bulgular, inovasyon çıktı göstergelerinin ihracat üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.
26	YL	2022	Yazıcı, Yahya	Firmaların Teknolojik İnovasyon Yeteneklerinin İhracat Performansı Üzerine Etkisi	Anket / Kolerasyon/Çoklu Regresyon Analizi	Bu araştırma, düzenli ihracat yapan Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ'lerin) teknolojik inovasyon yeteneklerinin ihracat performansı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. 312 katılımcının yanıtlarına dayanarak yapılan değerlendirmeler ve analizler sonucunda, öğrenme, kaynak dağıtım, üretim, pazarlama ve Ar-Ge yeteneklerinin ihracat performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Organizasyon, stratejik planlama ve lojistik yeteneklerinin ise ihracat performansını istatistiksel olarak etkilemediği bulunmuştur. Üretim ve Ar-Ge yeteneğinin, ihracat performansı üzerinde belirgin etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, teknolojik inovasyon yeteneklerinin işletmelerin ihracat performansı üzerindeki rolünü vurgulayarak, firmaların rekabet avantajı elde etmelerine ve performanslarını artırmalarına yönelik yöneticilere önemli bulgular sunmaktadır.

27	YL	2023	Yağcı, Mutlu	İşletmelerde Dijital Dönüşümün Finansal Performansa Etkisi: Kobilerde Bir Araştırma	Betimsel Analiz	Bu araştırmanın odak noktası, KOBİ'lerde dijital dönüşüm uygulamalarını detaylı bir şekilde incelemek ve bu süreçte KOBİ'lerin hangi değişikliklere maruz kaldığını belirlemektir. Ayrıca, dijital dönüşümün KOBİ'lerin finansal performansı üzerindeki etkisini ortaya koymak da amaçlanmaktadır. Araştırma, KOBİ yöneticileri ile yapılan derinlemesine görüşmeleri içeren bir alan çalışması olarak tasarlanmıştır. Betimsel analiz yöntemi kullanılarak elde edilen bulgular, dijital dönüşümün KOBİ'ler arasında yaygın olduğunu ve bu dönüşümün finansal performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.
28	YL	2022	Yavuz, Amina Saliha	Türk Savunma Sanayinde Dijitalleşme: Dijital Dönüşüm Kriterlerinin Belirlenmesi ve Ölçülmesi	Regresyon / Betimsel Analiz	Bu çalışma, Türk Savunma Sanayi'nde faaliyet gösteren işletmelerin mevcut dijitalleşme seviyelerini belirlemeyi ve dijitalleşme algısı, nesnelerin interneti kullanımı, bilgi teknolojileri kullanımı arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamaktadır. SPSS kullanılarak ölçülen değişkenler üzerinde, çalışmanın özel bir modeli kullanılmış ve 623 yöneticiden 111'i araştırmaya katılmıştır. Bulgular, Türk Savunma Sanayi'nde faaliyet gösteren işletmelerin mevcut dijitalleşme seviyeleri ile bilgi teknolojileri kullanımı arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu, mevcut dijitalleşme seviyeleri ile nesnelerin interneti kullanımı arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ancak, dijitalleşme risk algısı ile diğer iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
29	YL	2022	Topçu, Ayşenur	Savunma Sanayi ve Endüstri 4.0: Türkiye'deki Savunma ve Havacılık Şirketlerine Yönelik Bir Araştırma	Anket - Mülakat	Bu çalışma, Endüstri 4.0 kavramını Türkiye'deki çeşitli savunma ve havacılık şirketlerinde incelerken, şirketlerin bu konuya verdikleri önem ile mevcut durumları arasındaki farkları ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçları, Endüstri 4.0 uygulamalarının önemsendiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, farkındalık düzeyi, bilgi birikimi, yatırımlar ve personel istihdamı konularında daha fazla gelişme sağlanabilmesi için üniversiteler, AB fonları, diğer ulusal fonlar veya kamu kaynaklarının Endüstri 4.0'ın yaygınlaştırılması ve uygulamalarının artırılması için teşvik ve destek sağlaması gerektiği düşünülmektedir.

30	YL	2023	Gökcan, Halil İbrahim	Havacılık Savunma Sanayiinde Endüstri 4.0 Entegrasyonunun Değerlendirilmesi	Analitik Hiyerarşi(Ahp) - Çok Kriterli Karar Verme	Bu çalışma, Türk Savunma Sanayisi'nde Endüstri 4.0 olgunluk değerlendirmesi yapmıştır. İki aşamalı bir yöntem kullanılmıştır. İlk aşamada, endüstri 4.0 olgunluk ana boyutları ve alt boyutları belirlenmiştir. Bu belirlemeler uzmanlar arasında yapılan karşılaştırmalarla Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada ise 9 savunma sanayii firmasına endüstri 4.0 ile ilgili sorular yöneltilmiş ve verilen cevaplara göre olgunluk puanları hesaplanmıştır. Sonuçlar, Türk Savunma Sanayisi'nde Endüstri 4.0 olgunluk seviyelerinin sektörel olarak incelendiğini göstermektedir. İşletmelerin verilerine dayanarak yapılan değerlendirmeler, strateji yönetimi ve organizasyon ile risk ve güvenlik boyutlarının diğer boyutlara göre daha olgun olduğunu ortaya koymuştur. Havacılık savunma sanayiinde, Endüstri 4.0 entegrasyonunun başlangıç seviyesinde olduğu sonucuna varılmıştır.
31	YL	2023	Türk, Sabri	Dijitalleşmenin Çalışan Memnuniyetine Etkisinde Teknolojik Yatkınlığın Düzenleyici Rolü: Savunma Sanayi Örneği	Anket / Kolerasyon - Regresyon Analizi	Savunma sanayii firmalarının dijital dönüşümü sürecinde çalışanların teknolojik yatkınlıkları ile bu sürece uyum sağlayıp sağlayamadığı ve bu sürecin çalışan memnuniyetine etkilerinin inceleme bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. 260 kişi bu çalışmaya katılmış ve veriler SPSS programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular çalışan memnuniyeti ile dijital dönüşüme bakış arasındaki ilişkide, teknolojik yatkınlığın olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda, savunma sanayi paydaşlarının çalışanlarının yeni fikirler üretebilmesi için memnuniyet düzeylerini artırmalarının, sektörde öncü bir konuma geçmek için dijital dönüşüm uygulamalarını genişletmelerinin yararlı olabileceği değerlendirilmektedir.
32	YL	2012	Nalçacı, Gül	Kaynak Temelli Yaklaşım İle Üretici Firmaların Pazarlama Becerilerinin İhracat Performansları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	Kritik Vaka Metodu - Örnek Olay Yaklaşımı	Çalışmanın ana bileşeni olan bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma girişimlerinde sonuç odaklı davranışların, firma içi dinamiklerini harekete geçirerek edinilen bilgilerin ihracat performansını artırıcı şekilde kullanılmasına imkan sağladığı görülmüştür.

3. DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNİN SAVUNMA SANAYİ FİRMALARINA YÖNELİK ETKİLERİNİN ANALİZİ

Bu bölümde çalışmanın uygulama kısmı olan dijital dönüşüm süreçlerinin savunma sanayine dönük etkileri ele alınacaktır. Bu kapsamda öncelikli olarak araştırmanın amacı, önemi, kısıtları ve yöntemi ele alınacak olup ardından, bulgular kısmıyla çalışma sonlandırılacaktır.

3.1. Araştırmanın Amacı, Önemi ve Kısıtları

Küresel açıdan bakıldığında firmalar yeni nesil teknolojilere teknolojilere uyum sağlamaya gayret etmekte, katma değeri yüksek ürünler ve hizmetler üretip bunları ihraç etmeye çalışmaktadır. Bu sürece entegrasyon, bazı ülkeler için gerçekleştirilmesi zor bir süreç olurken, hali hazırda yeni nesil teknolojileri benimseyen birçok ülke için kolaylıkla adapte olunabilen bir süreci ortaya çıkarabilmektedir. Dolayısıyla kimi ülkeler daha avantajlı bir yapıya sahip olurken, kimi ülkeler ise beklenen ölçüde gelişim gösterememektedir.

Günümüz koşullarında rekabet faktörü geçmişe kıyasla çok daha belirgin hale gelmiştir. Bu durum, dijital dönüşüm uygulamalarına ve yeni nesil teknolojilere uyum sağlamanın önemini giderek arttırmıştır. Nitekim firmaların bu teknolojik süreçlere adaptasyonu katma değerli ürün veya hizmet çıktısı alabilmesine, dolayısıyla rekabetçi bir yapı elde etmesine imkân sağlamaktadır. Aksi halde bu durum, firmaların yeniliğe adapte olmasına ve piyasada varlığını sürdürebilmeleri adına önemli bir engel olabilmektedir. Bu nedenle firmaların bu teknolojilere entegre olması, hem firma özelinde hem de ulusal düzeyde ekonomiye doğrudan katkı sağlayan bir unsur olarak değerlendirilebilmektedir.

Dijital dönüşüm süreçlerine entegre olmak, firmalar açısından maliyetli bir süreç olmasına karşın, ortaya çıkardığı verimlilik ve karlılık açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu durum otomotivden tarıma, gıdadan sağlığa, bilişimden turizme, havayancılıktan inşaatla kadar birçok sektörde ortaya çıkarken, savunma sanayinde bu ivmelenme diğer sektörlerle nazaran daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Türkiye özelinde daha yoğun bir şekilde hissedilebilen bu durum, ülkenin ihracat rakamlarına da yansımıştır. Nitekim Türkiye’de kilogram başına

ihracat tutarı 1.57 dolarken, savunma sanayinin kilogram başına ihracat değeri 65 doların üzerine çıkmıştır. Toplamda ise savunma ve havacılık sanayi ihracat rakamı 2023 yılı için 5.5 milyar dolarlık seviyeye ulaşmıştır (Baykartech, 2024). Bu durum, katma değerli üretimin önemini gözler önüne sermiştir. Bahsi geçen bu teknolojik yeniliklere ve katkılara sadece savunma sanayinin ana kolu değil, aynı zamanda ana sanayiye bağlı yan sanayiler de destek olmuştur. Dolayısıyla, Türkiye'nin öncü sektörlerinden biri olan savunma sanayinde faaliyet gösteren firmaların dijital dönüşüm uygulamalarındaki süreçlerini belirlemek, bu uygulamaların firma performansına ve ihracat performansına etkilerini ortaya çıkarmak, önümüzdeki dönemlerde kamu kurumlarının ve özel teşebbüslerin dijital dönüşüm süreçlerine daha kolay adapte olmalarına yardımcı olacak ve önemli bir rol oynayacaktır. Bu bağlamda çalışmanın gelecekteki araştırmalar için referans niteliği taşıması öngörülmektedir.

Dijital dönüşüm operasyonlarının dünya genelinde hızla yayılmasına paralel olarak Türkiye’de de bu alana yönelik yatırımlar ve uygulamalar artış göstermektedir. Bu gelişmelerin etkinliğini değerlendirmek ve katkılarını gözlemlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmasına karşın, özellikle savunma sanayi alanında firmaların güncel durumlarını dijital dönüşüm açısından belirleyen ve aynı zamanda bu uygulamaların firmalar üzerindeki etkilerini ölçen bir çalışma literatür taraması bağlamında gözlemlenememiştir. Bu çalışma da söz konusu boşluğu doldurarak dijital dönüşüm uygulamalarının savunma sanayindeki rolünü ve etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu araştırma Türkiye savunma sanayinde faaliyet gösteren firmalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu sanayi kolu stratejik öneme sahip olması sebebiyle bazı kısıtlamaları içerisinde barındırmaktadır. Öncelikli olarak bu çalışma, savunma sanayi sektöründe gerçekleştirildiği için talep edilen bilgiler, diğer sanayi kollarına göre daha kritik öneme sahip olmakta ve ankete katılacak kişilerin sorulara samimiyetle cevap verme ihtimalini azaltabilmekte veya çalışmaya katılmayı reddetmelerine sebep olabilmektedir. Bu durum, çalışmanın ulaşabileceği kişi sayısı açısından çok önemli bir kısıt olarak görülebilir. İkinci kısıt olarak belirtilebilecek husus ise, çalışmanın evrenini oluşturan firmaların Türkiye'nin farklı şehirlerinde konumlanmış olmasıdır. Zira finansal kısıtlar

nedeniyle pilot çalışmada olduğu gibi ilgili firmalara fiziksel ziyaretler gerçekleştirilememiş, anket çalışması sonrasında planlanan görüşme metodu birçok firma ile sağlanamamıştır. Bu nedenle, kişilerle karşılıklı olarak sürecin koordinasyonu yerine çevrimiçi olarak aktarılan sorular veya anket içerisine eklenen görüşme sorularıyla bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla, bu durum bir diğer kısıt olarak nitelendirilebilmektedir.

Araştırmadan elde edilecek verilerin güncelliğini koruması, olumsuz etki alanını en aza indirmekte ve araştırmanın daha sağlıklı bir şekilde devam etmesi açısından önem arz etmektedir. 2023 yılı Şubat ayında yaşanan Kahramanmaraş depremi nedeniyle ilgili paydaşlara ulaşmada yaşanan zorluklar, sürecin uzamasına sebep olmuştur. Bu nedenle, ilgili anket soruları paydaşlara sorulduğunda sürekli değişen konjoktüre göre cevaplar farklılık göstermiştir. Bu durum, çalışmanın daha kısa bir sürede tamamlanabilmesinin önündeki çeşitli engellerden biri olarak ifade edilebilmektedir.

Bu çalışmanın kısıtı olarak nitelendirilebileceği son husus ise Türkiye'nin içinde bulunduğu siyasi süreçlerdir. Genel ve yerel seçimlerin ana siyasi gündemi belirlemesi ve dolaylı olarak ekonomi politikalarını etkilemesi, dış ilişkilerde yaşanan belirsizlikler, bazı ülkeler arasında ortaya çıkan gerilimler tüm ticari denklemleri etkileyerek çalışmanın özellikle SWOT analizi kısmındaki cevapları doğrudan etkilemiştir. Dolayısıyla cevapların belirli süreçlere göre farklılık gösterdiği öngörülebilmektedir. Bu nedenle, stabil beklenebilecek cevaplar yerine anlık reaksiyonlara dayalı değişen cevaplar söz konusu olmuştur. Cevapların beklenen ölçüde tutarlı olmaması açısından bu durum, çalışmanın bir diğer kısıtı olarak görülebilmektedir.

3.2. Araştırmanın Kapsamı

Bu bölümde araştırmanın evreni ve örnekleme, anket formunun tasarımı ve verilerin elde edilme süreçleri açıklanmaktadır.

3.2.1 Araştırma Yöntemi, Evreni ve Örnekleme

Bu çalışmada araştırma yöntemlerinden biri olan hem nicel(anket) hem de nitel(görüşme) olarak karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem; bir çalışmanın ya da araştırma verilerinin toplanmasını, analiz edilmesini ve yorumlanmasını

içeren bir süreçtir. Bu süreç, nicel ve nitel araştırma verilerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır (Leech ve Onwuegbuzie, 2009, s. 266). Sayısal formatta ifade edilebilen, ölçülebilir ve istatistiksel analizleri ele alan nicel verileri elde edebilmek amacıyla öncelikli olarak literatürde sıkça başvurulanan anket yöntemi bu çalışmada kullanılmıştır. Anket formu tasarlanırken anketin ilk bölümünde kişisel bilgilere yer verilmiş olup, ikinci bölümünde firmaya ilişkin sorular yer almıştır. Anketin 3, 4, 5. bölümlerinde 5'li likert tipi Kesinlikle katılmıyorum=1, Katılmıyorum=2, Kararsızım=3, Katılıyorum=4, Kesinlikle katılıyorum=5) ölçekler yer almış ve firma temsilcilerinden cevaplamaları talep edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 26 ve AMOS 26 programlarında analiz edilmiştir. Analiz yöntemi olarak ise Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) aracılığıyla yol analizi seçilmiştir. YEM, sosyal bilimlerde kullanılan bir istatistiksel yaklaşım olup, nedensel ilişkilerin test edilmesi, tahmin edilmesi ve yapısal teorilerin doğrulanmasına yardımcı olmaktadır. Yapısal Eşitlik Modellemesi regresyon gibi birinci nesil istatistiksel tekniklere kıyasla birçok bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin modellenmesi ile karmaşık bir araştırma problemini tek bir süreçte, sistematik ve kapsamlı bir şekilde ele almayı sağlamaktadır (Hoyle, 1995, s. 1; Lee, 2007, s. 1). Standart bir YEM uygulaması genellikle iki temel modelden oluşur: Ölçüm Modeli ve Yapısal Model. Ölçüm Modeli, örtük değişkenlerin gözlenen değişkenlerle ilişkisini gösterirken, Yapısal Model ise örtük değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri incelemektedir. Yapısal Eşitlik Modellemesi'nin oluşturulmasında beş temel aşama izlenir (Alkış, 2016, s. 108-109):

- Model Belirleme (Model Specification): Bu aşamada, araştırmacı modelin önerisini yapmakta ve literatürden kaynaklanan teorik temellere dayanarak değişkenler arasındaki olası ilişkileri belirlemektedir.

- Model Tanımlama (Model Identification): Modelin tanımlanması, model çözümünün eşsizliğini belirlemektedir. Bu aşamada, modelin tanımlanıp tanımlanmadığı değerlendirilir.

- Model Tahminleme (Model Estimation): Model belirlendikten sonra, bağımsız parametrelerin tahmini gerçekleştirilmektedir. Bu, kısmi en küçük kareler, en büyük olabilirlik ve genellenmiş en küçük kareler gibi farklı yöntemlerle yapılabilmektedir.

•Model Uyumu (Model Fit): Modelin veriye ne kadar iyi uyduğu belirlenir. Bu aşamada, çeşitli uyum derecesi ölçümleri kullanılarak modelin veriye uygunluğu değerlendirilmektedir.

•Model Değıştirme (Model Respecification): Modelde yeni ilişkilerin eklenmesi veya anlamsız ilişkilerin çıkarılması gibi değışiklikler yapılabilmektedir.

Yapısal Eşitlik Modellemesi altında yer alan yol analizi çerçevesinde de veriler irdelenmiştir. Nedensel modelleme olarak da bilinen bu yöntem, gözlenen değışkenler arasındaki ilişkileri ele alan ve geliştirilen yapısal bir modeldir (Jeffrey vd., 2005; Kline, 2005). Bu yöntem sayesinde gizil değışkenler ile gözlenen değışkenler kullanılarak test edilebilmektedir. Bu süreç içerisindeki tek koşul, gözlenen değışkenler ve modelde kullanılan ölçeğin geçerlilik güvenilirlik çalışmalarına tabi tutulmuş olmasıdır (Şimşek, 2007). Diğer taraftan ise bireylerin deneyimlerini, algılarını, görüşlerini ve duygusal tepkilerini anlamak amacıyla derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde inceleyen nitel bir yöntem olan görüşme, bu süreç için kullanılan diğer bir yöntem olmuştur.

Nicel yöntem (anket) sonrası ilgili firmalarla görüşme yapılarak (şayet yüzyüze görüşme mümkün değılse, ankete soruları entegre edilerek ve açık uçlu cevap şansı bırakılarak) firmaların güncel durumlarının belirlenmesi hedeflenmiş ve bu yöntem (görüşme) bağlamında SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Nitel (görüşme) kısmında hedeflenen temel amaç, ilgili firmanın SWOT (GZFT) analizini gerçekleştirmek ve mevcut durumunu gözlemlemek olmuştur. SWOT analizi, işletmenin iç/dış çevresini ve rakiplerini analiz etmesini sağlayan bir analiz olup, açılımı ise aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir (Gürel ve Tat, 2017, s. 995-996):

S: İşletmenin güçlü olduğu yönleri ifade eder

W: İşletmenin zayıf yönlerini ifade eder

O: İşletmenin sahip olduğu fırsatları ifade eder

T: İşletme için tehditleri ifade eder

İşletmelerin periyodik aralıklarla stratejilerini belirlemesi, bu stratejiler bağlamında faaliyetlerini sürdürmesi önem arz etmektedir. Ancak bu stratejileri oluştururken şirketin mevcut süreçlerini analiz etmesi, piyasada oluşabilecek dışsal etmenleri önceden tahmin etmesi daha sağlıklı bir yapıya kavuşması ve sürdürülebilir bir yapıda ilerlemesi adına önemlidir. Bahsi geçen SWOT analizi yöntemi de bu süreçlerin doğru bir şekilde analiz edilmesi adına kullanılan en önemli tekniklerden biridir ve bu sebeple kullanılmıştır.

Bu çalışmada, önceki paragraflarda yer alan karma yöntemin ve bahsi geçen analiz yöntemlerinin tespit edilen evrene uygulanması amacıyla öncelikli olarak Bursa ilinde faaliyet gösteren savunma sanayi firmalarına dönük pilot çalışması gerçekleştirilmiştir. Temsilcilerin bağlı bulunduğu şirketlerde ya da uygun gördükleri mekânlarda gerçekleştirilen görüşmelerde ilgili firma temsilcilerinden anketi doldurmaları talep edilmiş, sonrasında görüşme yöntemi uygulanmıştır. Savunma sanayi faaliyetlerinin gizliliği sebebiyle bu görüşmeler ses kayıt sistemiyle kayıt altına alınmamıştır. Ancak, veriler öncelikle yazılı formata dökülmüş, daha sonra Nvivo 10 programına aktarılarak benzer ifadeler, güçlü yanlar, zayıf yanlar, fırsatlar ve tehditler gibi dört ana tema altında sınıflandırılmış ve ardından incelenmiştir. Bu şekilde, veri toplama aracıyla elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuş ve araştırma kapsamındaki katılımcı görüşlerine dayalı güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar ve tehditler belirlenmiştir. Ankete verilen cevapların yanı sıra, firmaların dijital dönüşüm süreçlerindeki mevcut durumlarını güçlü, zayıf, fırsat, tehdit yönleriyle belirleyebilmek amacıyla literatür taramasından elde edilen verilere dayanarak irdelenen bu süreçte, gerektiği takdirde sorular artırılmış veya farklılaştırılarak sorulmuştur. Çalışmada oluşturulan anket sorularının cevapları geçerlilik-güvenilirlik analizine tabi tutulmuş, elde edilen sonuçlara göre çalışmada oluşturulan bazı sorular çıkartılmış ve ankete son hali verilmiştir.

Pilot çalışma sonrası bu çalışmada yer alan ana analiz süreci, evrende yer alan şirketlere uygulanacak olan ve belirlenmiş nicel/nitel yöntemlerin uygulanmasıyla ortaya konulmaktadır. Bu süreç bağlamında öncelikli olarak Savunma Sanayi Başkanlığı ile iletişim kurularak savunma sanayinde faaliyet gösteren firmaların listesi talep edilmiştir. İlgili otoritenin verdiği cevap ve

gönderdiği dokümanlar temel alınarak çalışmanın evreni, savunma sanayi faaliyet raporu kataloğunda yer alan 213 firmadan oluşturulmuştur. Ancak bazı firmaların çatı kuruluşları olduğu tespit edildiğinden dolayı tekrar eden cevaplar olmaması adına bu sayı 199'a düşürülmüştür. Evrende yer alan 199 firmaya dönük örneklemin belirlenme sürecinde ise kolayda örnekleme yöntemi seçilmiştir. Kolayda örnekleme, araştırmacının subjektif değerlendirmelerine dayanarak belirlenen, tesadüfi olmayan bir örnekleme yöntemidir. Bu metodolojide, veriler ana kütleden en hızlı, ekonomik ve kolay şekilde toplanmaktadır. Bu örnekleme yöntemi, araştırmanın problemiyle ilgili olarak benzer alt grupların seçilmesini içermekte ve çalışmanın bu bağlamda gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bir sonraki başlıkta yer alan pilot çalışmada olduğu gibi çalışmanın ana analizinde de ilgili firmaların Ar-Ge, BT (bilgi teknolojileri), teknoloji geliştirme, dijital dönüşüm, üretim vb. birimlerinde çalışan veya dijital dönüşüm süreçleri hakkında derinlemesine bilgi sahibi olan kişilerden sorulara cevap vermesi beklenmiştir. Çalışmanın amacı açıklanarak, sosyal medya (LinkedIn) ve savunma sanayi fuarları aracılığıyla potansiyel katılımcılara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte ilgili firmalarla telefon aracılığıyla iletişime geçilmiş ve yetkili kişilere anket formunu iletmeleri istenmiştir. Katılımcılara, bu bilimsel araştırma sürecine katılımın önemi ve gizlilik politikalarına uyulacağı konusunda ön bilgi verilmiştir. Ancak, daha önce belirtildiği üzere savunma sanayi firma temsilcilerinin bilgi paylaşımında hassas davranmaları sebebiyle birçok firma ile irtibat kurma sürecinde zorluk yaşanmıştır. Bu sebeple çalışmada yer alan 199 firmadan 121'i çalışmaya katılmış ve soruları yanıtlamıştır. Çalışmaya katılan firmalar evrenin yaklaşık %61'ini temsil etmektedir.

3.3. Araştırmanın Teorik Çerçevesi, Tasarımı, Modeli ve Hipotezleri

Son 20 yılda birçok bilim adamı ve aynı zamanda uygulayıcılar tarafından kullanılan ve ilgi gören "kaynak temelli yaklaşım" bakış açısı, 1984'ten sonra araştırmacıların bu alana yoğunlaşması ve katkı sağlaması ile birlikte günümüze kadar etkisini sürdürmüştür. Wernerfelt'in (1984) yılında yayınladığı makale, bu yaklaşıma dair ilk çalışma olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmaya göre, bir firmanın kaynak pozisyonunu ele almak, çeşitli ekonomik araçlar geliştirmek ve çeşitli kaynak zenginliklerine yönelik stratejik formülleri önermektedir. Wernerfelt'e göre, firmanın sahip olduğu iç kaynaklar, firmanın stratejilerini ve

performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, Kaynak Temelli Yaklaşım'ın firmanın kendi içsel kaynaklarına odaklı olduğunu söylemek mümkündür.

Kaynak temelli yaklaşımın esasları, firmaların sahip olduğu kaynaklara dayanmaktadır. Bu kaynaklar, Selznick'in (1957-1959) Ayırt Edici Yetenekler, Penrose'un (1959) 'Firma Büyüme Kuramı ve Anti-Tröstlerin Ekonomiye Etkileri', Ricardo'nun 'Ricardocu Ekonomiler (1817)' ve Wernerfelt'in (1984) alanında öncü olarak kabul edilen 'Firmanın Kaynak Tabanlı Görümü' fikirlerinin birleşmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Özellikle Wernerfelt'in yaklaşımının firmalar arasındaki rekabetin kaynaklara bağlı olduğunu belirtmesi, ürün ve pazar stratejilerinin bu ekseninde oluşturulabilmesini, sonuç itibarıyla da doğrudan çıktılar elde edilebilmesinin mümkün olduğunu belirtmektedir. Firmaların kaynakları etkin bir şekilde kullanabilmeleri, rekabet avantajı sağlayabilmeleri ve üstün performans sergileyebilmeleri bu yaklaşımın ana çerçevesi olarak ifade edilmektedir.

Edith Penrose'un 1959'da piyasaya sürdüğü 'Firma Büyüme Kuramı' kitabı ile birlikte "kaynak temelli yaklaşım" en belirgin halini almıştır. Penrose'a göre, firmalar sadece sahip oldukları kaynaklar ile değil, aynı zamanda ekonomik açıdan değer yaratıcı unsurlara sahip oldukları için rekabet avantajı elde edebilmektedirler. Firmaların, ekonomik değer elde edebilmek adına kaynaklarını etkin, yenilikçi ve dinamik yeteneklerle yönetmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, rekabet avantajı sağlanabilmesi ve karlı bir büyüme süreci oluşturulabilmesi için firmaların içsel kaynaklarını verimli ve etkin bir şekilde kullanmaları önem arz etmektedir.

Kaynak temelli yaklaşımın dayandığı iki alan bulunmaktadır. Bunlardan birincisi maddi kaynaklar, diğeri ise maddi olmayan kaynaklardır. Maddi kaynaklar başlığı altında irdelenebilecek en önemli kaynak yapılarından biri teknolojik kaynaklardır. Kaynak temelli yaklaşımda yer alan teknolojik yetkinlikler, firmanın sahip olduğu teknolojik bilgi, rakipleri tarafından taklit edilmesi zor olan kayda değer üretim yeteneklerini içermektedir. Porter ve Millar (1985), 'IT'nin gücünü tahmin eden şirketlerin olaylar kontrolünde olacaktır. Yanıt vermeyen şirketler, diğerlerin başlattığı değişiklikleri kabul etmek zorunda kalacak ve kendilerini rekabet açısından dezavantajlı bulacaklardır' söylemi ile

yeni nesil teknolojilerin, firmaların rekabet edebilmesi adına önemli bir bileşen olduğunu ortaya koymaktadır.

Firmalar, ürün/hizmet siparişlerine yanıt verebilmek için verimli ve etkin koşullar altında işlevsel bir yapıya kavuşmak ve yeniliklere adapte olmak durumundadır. Yapılan araştırmalar, yenilikçi süreçlerin yeni pazarlara girmek isteyen firmalar için büyüme stratejisi olduğunu ve mevcut pazar payında bir artışa yol açtığını göstermiştir. Artan verimlilik ve inovatif yaklaşımlar ise, yeni mallar ve hizmetlerin geliştirilmesine, firmanın da ihracatını arttırmasına imkan sağlamaktadır. Diğer bir yönden ele alındığında yenilikçilik, firmaların pazar değişikliklerine hızlı yanıt vermelerine ve rakiplerinden önce hareket etmelerini sağlamaktadır. Bu yönüyle, kaynak temelli yaklaşımın bu çalışma açısından da temel dinamikleri oluşturduğunu söylemek mümkündür. Bahsi geçen tüm bu yaklaşımın unsurları bağlamında, firmaların içsel kaynaklarını verimli ve etkin bir şekilde kullanımı, firmanın gelecek stratejilerini daha sağlıklı bir şekilde belirleyebilmesine ve kar odaklı politikalar izleyebilmesine imkan sağlamaktadır. Nitekim bu yaklaşım ile birlikte firmanın sektör içerisinde sahip olduğu rekabet avantajı artarak satış hacmini arttırılabilmesinin önü açılmaktadır. Özellikle teknoloji ile ilgili yetkinlikler ve firmanın sahip olduğu bu alandaki bilgi birikiminin yaratmış olduğu katma değer, firmaların çok daha hızlı bir şekilde aksiyon alabilmesini, piyasa içerisinde daha tercih edilebilir olabilmesine ve uluslararası arenada yer alıp ihracatını arttırabilmesine katkı sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, çalışmanın metodoloji kısmında yer alan ve analizlere konu olan dijital dönüşüm teknolojilerinin firma ve ihracat performansını ne ölçüde etkilediğinin temelini bu yaklaşımın oluşturduğunu ifade edebilmek mümkündür.

Teorik çerçevenin akabinde bilimsel araştırma tasarım sürecini ele almanın akış açısından daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu tasarım süreci genellikle üç ana başlık altında değerlendirilebilir; bunlar keşifsel araştırma, tanımlayıcı araştırma ve nedensel araştırmadır. Keşifsel araştırmada, araştırmanın problemi ve problem boyutları ortaya konulurken, tanımlayıcı araştırmada ana kütlenin özellikleri açıklanmaktadır. Nedensel araştırmada ise değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkileri ele alınmaktadır. Çalışmanın birinci ve ikinci bölümlerini oluşturan kavramsal çerçeve ve literatür araştırması keşifsel bağlamda

değerlendirilebilirken, anket süreci içerisinde yer alan ve demografik özelliklere yönelik frekans analizleri tanımlayıcı araştırma niteliğindedir. Dijital dönüşüm teknolojilerinin ve etkilerinin belirlenmesine yönelik olarak belirlenen yapısal eşitlik modellemesi (YEM) analizi ise nedensel araştırma bağlamında değerlendirilebilmektedir. Aşağıda yer alan sıralamada ise araştırmanın tasarım sürecine yer verilmiştir.

Literatür Taraması
Araştırma Hipotezlerinin Geliştirilmesi ve Modelin Oluşturulması
Araştırmada Kullanılacak Ölçeklerin Belirlenmesi
Araştırma Anakütlesi ve Örneklemnin Belirlenmesi
Veri Toplama Yönteminin Seçimi
Saha Araştırması

Veri Analiz Süreci
Güvenilirlik/Geçerlilik Analizi
Açıklayıcı Faktör Analizi
Doğrulayıcı Faktör Analizi
Yapısal Eşitlik Modellemesi / Yol Analizi

Sonuç ve Öneriler

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

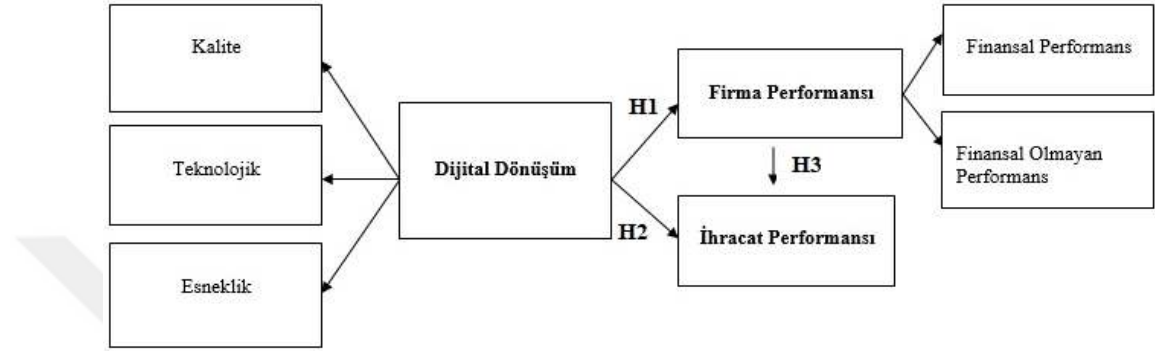
Yapılan literatür araştırması bağlamında değişkenler arası ilişkiler ve bu bağlamındaki hipotezler şunlardır;

H1: Dijital dönüşümün etkin kullanımı, firma performansını pozitif yönlü etkilemektedir.

H2: Dijital dönüşümün etkin kullanımı, ihracat performansını pozitif yönlü etkilemektedir.

H3: Firma performansındaki artış, ihracat performansını pozitif yönlü etkilemektedir.

Araştırma Modeli



Kaynak: Araştırma modeli yazar tarafından oluşturulmuştur.

H1: Dijital dönüşümün etkin kullanımı, firma performansını pozitif yönlü etkilemektedir.

Dijital dönüşüm/yeni nesil teknolojiler ile firma performansı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalarda; Do vd. (2022); çalışmalarında dijital dönüşüm süreçlerinin Vietnam’da yer alan bankacılık performansına olan etkisini araştırmış, dijitalleşmenin pozitif yönlü bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Mubarak vd.(2019); çalışmalarında Endüstri 4.0 teknolojilerinin orta-küçük ölçekli firma performanslarına etkileri Pakistan özelinde ele alınmıştır. Elde edilen bulgular Endüstri 4.0 teknolojilerinin birçoğunu kullanmanın firma performansını pozitif yönlü etkilediğini göstermiştir. Nwankpa ve Rouman (2016); çalışmalarında dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri ve firma performansı arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmışlardır. A.B.D firmaları özelinde gerçekleştirilen araştırmada, bu teknolojileri kullanımının firma performansına pozitif yönlü etki ettiği gözlemlenmiştir. Chen vd.(2016); çalışmalarında dijital dönüşümün organizasyonel performansa olan etkilerini Tayvan tekstil firmaları üzerinde araştırmışlardır. Bulgular kısıtlı dijital süreçlerin negatif etkisini gösterse de, birçok dijital teknolojinin olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir. Shaukat vd. (2013); çalışmalarında Pakistan’da yer alan ve üretim yapan işletmelere dönük

olarak yenilikçi teknolojilerin firma performansına olan etkisini ele almıştır. 150 firmanın dönüş sağladığı anket çalışmasının sonuçlarına göre inovasyon çeşitliliğinin firma performansına pozitif yönlü etki ettiği saptanmıştır. Gunday vd. (2011)'ın çalışmalarındaki amacı inovasyon ile firma performansı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak olmuştur. Türkiye'de faaliyet gösteren 184 firmadan elde edilen bulgulara göre inovasyon ve firma performansı arasında doğrudan ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Teng vd.(2022); diğer çalışmalarda olduğu gibi dijital dönüşüm süreçleri ile firma performansı arasındaki ilişkiyi ele almıştır. 335 firmaya dönük analizlerin gerçekleştirildiği bu çalışmanın sonucunda dijital operasyonların işletme performansına pozitif yönlü etki ettiği gözlemlenmiştir. Wang vd. (2020); çalışmalarında dijital dönüşüm stratejisi ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi ölçümlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın evrenini Çin menşeli firmalar oluşturmuş olup, dijital dönüşüm stratejisini uygulayan firmaların finansal performanslarının pozitif yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Popović vd. (2019); çalışmalarında dijital dönüşüm ve firma performansı arasındaki ilişkiyi ele almıştır. OLS regresyon analizi ve T-Testi'nin analiz metodu olarak kullanıldığı çalışmada, işletme performansı ve dijital dönüşüm süreçleri değişkenler olarak ele alınmıştır. Elde edilen bulgular dijital dönüşümün işletme performansına pozitif yönde etki ettiğini göstermiştir. Ren vd. (2023); çalışmalarında yenilenebilir enerji firmalarının ele alındığı bu çalışmada dijital dönüşüm uygulamaları ile firma performansı arasındaki ilişki irdelenmiş ve bu iki bileşen arasında doğrudan ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Lii ve Kuo (2016); çalışmalarında kombine rekabet gücü ve inovasyon perspektifinin, tedarik zinciri entegrasyonunun, firma performansı ile olan ilişkisi ele alınmış ve inovatif unsurların firma performansı ile pozitif yönlü bir ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir. Calantone vd. (2002); öğrenme yönelimi, yenilikçi uygulamalar ve firma performansının gözlemlendiği bu çalışmada öğrenme yönelimi ve firma yenilikçiliği arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını göstermiş ve aynı zamanda yenilikçilik ile de firma performansı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermiştir

H2: Dijital dönüşümün etkin kullanımı, ihracat performansını pozitif yönde etkilemektedir.

Luu (2023); çalışmasında dijital dönüşüm ile firma ihracat performansı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bulgular, dijital dönüşümün işletmelerin ihracat potansiyeline doğrudan etki ettiğini ve pozitif yönlü bir ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir. Li ve Li (2022); çalışmalarında dijital dönüşümün firma ihracat performansına etkisini tespit etmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçları dijital dönüşüm uygulamalarının üretime pozitif yönlü etki ettiği, rekabet avantajı sağladığı ve ihracat bağlamında da destekleyici bir unsur olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Su vd. (2022); çalışmalarında inovasyon yetkinliklerinin ve dijital dönüşümün, ihracattaki kalite odaklı yansımaları tespit etmeye çalışmıştır. Elde edilen bulgular dijital dönüşüm ile ihracat bağlamında pozitif yönlü ilişkinin var olduğunu göstermiştir. Bottega ve Romero (2021); çalışmalarında inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişki gözlemlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgularla birlikte teknolojik gelişimin rekabeti arttırdığı ve bunun da ihracat performansına pozitif yönlü etki ettiği tespit edilmiştir. Cláudia vd. (2017); küçük-orta ölçekli işletmeleri ele aldığı bu çalışmada inovasyon yetkinliği ile ihracat arasındaki ilişkiyi irdelemiştir. Elde edilen bulgular inovasyon yetkinliklerinin dış piyasada daha efektif bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu durum inovatif süreçler ile ihracatın artışına etki eden bir büyüme sürecini ortaya koymuştur. Gkypali vd. (2015); inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişkiyi firma olgunluğu(yaşı) perspektifiyle ele almıştır. Analizden elde edilen sonuçlara göre inovasyon ve ihracat performansı arasında ilişki bulunmamıştır. Naglic vd. (2020); çalışmalarında Endüstri 4.0'ın ihracat süreçlerine olan etkisini ele almış, çalışma kapsamında faktör analizi ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Slovakyalı ihracat yapan 81 firmadan toplanan verilere istinaden elde edilen bulgular, yeniliklere ve dijitalleşmeye olan yatırımların, rekabeti arttırdığını ve daha iyi bir ihracata imkan sağladığını ifade etmiştir.

H3: Firma performansındaki artış, ihracat performansını pozitif yönde etkilemektedir.

Atkin vd. (2017); çalışmalarında Mısır'da yer alan firmaların ihracat performansı ile firma performansı arasındaki ilişkisini irdelemiştir. Elde edilen bulgulara göre ihracat yönlü faaliyeti olan firmaların, daha nitelikli ürün ürettiği, maliyet avantajı sağladığı, daha fazla üretim kapasitesine ulaştığı gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla firma ve ihracat performansı arasında pozitif yönlü ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Gupta(2019); firma performansı ve aynı zamanda üretkenliği ile ihracat arasındaki ilişkinin ele alındığı bu çalışmada, Hindistan'da yer alan firmalara dönük olarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgular ihracata geçişin karlılığa katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca firma performansı arttıkça ihracat performansına pozitif etki ettiği, ihracat performansı arttıkça firmanın yeni gelişimlerine katkı sağladığını göstermiştir. Nakos vd.(1998); çalışmalarında küçük ve orta ölçekli işletmelerin yönetsel ve firma becerileri ile ihracat performansı arasındaki ilişkiyi irdelemiştir. Yunan firmaları üzerine gerçekleştirilen bu çalışmada, yönetsel becerilerin de yer aldığı firma becerilerinin ihracat performansına pozitif yönlü katkı sağladığı ve satışları arttırdığı gözlemlenmiştir. Revindo vd.(2020); çalışmalarında Endonezyada faaliyet gösteren 271 işletmeye dönük analiz gerçekleştirilmiş ve firma performansı ile ihracat performansının arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, ihracat performansı arttıkça ürün kalitesinin, üretim tekniklerinin ve bir bütün olarak firma etkinliğinin arttığını göstermiştir. Abor (2011); çalışmada ihracat durumunun firma performansı üzerindeki etkisini ele almıştır. Firma performansı olarak ise üretkenlik ve karlılık ele alınmıştır. 1991-2002 veri setinin ele alındığı bu çalışmada, Gana'da yer alan firmalar örneklem olarak seçilmiştir. Elde edilen bulgular, ihracata entegrasyonun firma performansını arttırdığını, firma dinamizmi artışı sonrası ihracatta daha fazla ivmelenmenin olduğunu göstermiştir. Tekin ve Nas (2017); çalışmalarında firma ve üst düzey yönetici özelliklerinin Türkiye'de faaliyette bulunan kobilerin ihracat performansına etkisini ele almış ve çalışmada firma özellikleri ile ihracat performansı arasında anlamlı bir ilişkinin var olduğunu tespit etmiştir.

3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçekler

Dijital dönüşüm etkinliği ölçeği: Bu çalışmada dijital dönüşüm etkinliğini belirlemeye yönelik ölçek geliştirilmiş, firma performansı ve ihracat performansına dönük ölçekler ise literatürden elde edilerek uyarlanmıştır. Bahsi geçen ölçek geliştirme sürecinde şu aşamalar izlenmiştir (Tavşancıl, 2019);

Öncelikli olarak savunma sanayindeki 'dijital dönüşüme yönelik tutum', 'dijital dönüşüm kullanımı', 'dijital dönüşüm kalitesi', 'dijital dönüşüm teknolojisi',

ve 'dijital dönüşümde esneklik ve kalite' konularında literatür taraması gerçekleştirilmiş ve bu alandaki çalışmalar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Alanyazın değerlendirmesi sonucunda, 150 soruluk bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu süreçte, dil uzmanından alınan görüşler doğrultusunda yazım ve anlatım açısından geliştirmeler yapılmıştır.

1- Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, konuyla ilgili dört akademisyenden uzman görüşü alınmış ve "Uzman Değerlendirme Formu" oluşturularak kullanılmıştır. Uzmanlardan gelen geri bildirimlerle madde havuzundaki bazı maddeler elenmiş, bazıları ise yeniden düzenlenmiştir.

2- Bireylerin ölçekteki maddelere verdikleri tepkileri belirlemek üzere, 'kesinlikle katılıyorum'(5), 'katılıyorum'(4), 'kararsızım'(3), 'katılmıyorum'(2), 'kesinlikle katılmıyorum'(1) şeklinde Likert tipi beşli derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Taslak ölçekte, olumlu ve olumsuz tepkileri ölçmeye yönelik 15 madde bulunmaktadır. Bu maddeler, belirli bir düzene göre sıralanmamıştır.

3- Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarında, araştırmaya katılan Bursa Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı 15 firma ile ön uygulama yapılmış, bu firmaların madde havuzundaki maddelere verdikleri yanıtlar doğrultusunda soru sayısı 14'e düşürülmüştür. Veriler eksiksiz bir şekilde toplanmış ve toplamda 65 firma(çalışmanın sonraki bölümlerinde belirtilen ve evrende yer alan 121 firmanın ilk 65'inden elde edilen veriler) tarafından sağlanan yanıtlarla ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır.

4- Ölçeğin yapı geçerliği, SPSS 26 paket programı kullanılarak Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile incelenmiştir. İlk aşamada Kaiser-Meyer Olkin [KMO] katsayısı ve Barlett Sphericity Testi ile verilerin faktör analizine uygunluğu değerlendirilmiştir. Daha sonra yapı geçerliliği için varimax döndürme tekniği kullanılarak elde edilen alt boyutlar literatürle bağlantılı olarak adlandırılmıştır.

5- Ölçeğin alt boyutları ve bütününe güvenilirliği için Cronbach alfa katsayısı, madde geçerliliği için ise madde test korelasyonları hesaplanmıştır. Ölçek yapısının doğruluğunu değerlendirmek amacıyla AMOS programı ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiş ve elde edilen geçerlilik ve güvenilirlik test sonuçları istenilen seviyede olduğundan ötürü ölçek nihai halini

almıştır. (Elde edilen verilere bulgular kısmından ulaşılabilir.)

Firma performansı ve ihracat performansı: Yapılan literatür taraması sonucu firma performansını irdeleyen onlarca çalışmaya rastlanmıştır. Ancak bu çalışma özelinde ele alınabilecek ve firma performansı bağlamında uygun görülen ölçek sorularının alınıp uyarlandığı çalışmalar Nwankpa ve Roumani (2016), Naglič vd. (2020), Prasad(2001), Oura vd. (2016)'nin çalışmalarıdır. Benzer şekilde ihracat performansını ele alan ve uyarlanması uygun görülen ölçek sorularının yer aldığı çalışmalar ise Farshid vd.(2012), Axinn (1988), Gomez (1988), Racela vd. (2007)'nin çalışmalarıdır. Uyarlama ile birlikte geçerlilik/güvenilirlik analizi sonucunda da ölçeğin yeterli olduğu gözlemlenmiştir. Bu uyarlamalar gerçekleştirilirken bilimsel araştırma metodları dikkate alınmıştır. Buna göre ölçekte yer alan soruların sahibi olan kişilerden gerekli izinler alınarak, soruların aynı anlamı sağlayıp/sağlamadığı tespit edilmiş, gerektiği taktirde revize edilmiş ve alanında uzman kişiler tarafından türkçe diline çevrilmiştir. Bu aşama sonrası ilgili ölçekler oluşturularak geçerlilik/güvenilirlik analizlerine pilot çalışma bağlamında tabi tutulmuş ve gerekli kriterlerin sağladığı tespit edilmiştir.

3.5. Araştırma Verilerinin Analizi ve Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada 3 aşamalı bir analiz süreci gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak Bursa Ticaret ve Sanayi Odası, Savunma Sanayi Kümelenmesi altında faaliyet gösteren firmalara hem nitel hem de nicel analizler gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda fiziken anket formlarının doldurulması kendilerinden talep edilmiş ve ardından SWOT analizini uygulayabilmek amacıyla nitel tekniklerden olan görüşme metodu uygulanmıştır. Pilot çalışmanın uygulanması sonrası elde edilen anket verileri öncelikli olarak SPSS 26 geçerlilik güvenilirlik analizlerine tabi tutulmuş, faktör analizi yapılarak elde edilen bulgular ışığında soru havuzundaki bazı sorular çıkarılmıştır. Çıkarılan soruların yer aldığı anket formu çalışmanın ana analizi olarak ele alınmış ve hazırlanmış olan yeni anket formu ile toplanan veriler SPSS 26, AMOS 26 programları aracılığıyla analize tabi tutulmuştur.

3.5.1. Pilot Çalışmaya İlişkin Bilgiler

Bu çalışmada, çalışmanın evreninde yer alan örnekleme uygulanmak üzere öncelikli olarak bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Bursa Ticaret ve Sanayi Odası-Savunma Sanayi Kümelenmesi altında yer alan firmalardan 15'ine modele uygun şekilde tasarlanan sorular yönlendirilmiştir. Fiziken dağıtılan anket formlarının yanı sıra aynı zamanda katılımcılarla yüz yüze görüşme metodu uygulanmış ve veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Tüm bu süreç irdelenirken çalışmanın bütünlüğünün bozulmaması adına gerekli hassasiyetler katılımcılara iletilmiş ve hiçbir şekilde verilerin üçüncü şahıslarla paylaşılmayacağı ifade edilmiştir. Katılımcıların pilot çalışma bağlamında ankete verdikleri cevapları ve görüşme sonrası elde edilen bulgular sonucu gerekli revizyonlar gerçekleştirilmiş, geçerlilik/güvenilirlik ve faktör analizi analizi sonrası faktör yükü düşük olan sorular çıkarılarak ankete son hali verilmiştir. Bunun yanı sıra birebirde gerçekleştirilen görüşmeler sonrası elde edilen SWOT analizi sonuçlarına göre gerekli yazın analizi incelenerek madde formatına dönüştürülmüş ve ana analizde uygulanmak üzere ankete dahil edilmiştir.

3.5.2. Ölçek Geliştirme Çalışmasına İlişkin Bulgular (Ana Analiz)

Bu çalışma içerisinde yer alan değişkenlerden, ölçek geliştirme aşaması da var olduğundan dolayı öncelikli olarak bu geliştirilen ölçeğin analiz sonuçlarına yer verilecek olup (65 firma özelinde), ardından model bağlamında uygulanan analiz bulgularına değinilecektir.

Yapı geçerliliği, bir ölçeğin belirli özellikleri ne kadar doğru bir şekilde ölçtüğüyle ilgilidir. Dijital dönüşüm etkinliği ölçeğinin yapı geçerliliğini değerlendirmek amacıyla açıklayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,809 olarak hesaplanmış ve Barlett Spehericity testi anlamlı bulunmuştur. Minimum KMO değerinin 0,60 olması gerektiği göz önüne alındığında, bu analiz sonuçları geçerli kabul edilebilmektedir (Pallant, 2011; Field, 2013). Nunnally'e göre, bir ölçeğin güvenilir olması için Cronbach alfa değerinin 0,70'ten büyük olması gerekmektedir. Ancak literatürde kabul gören görüş, bu değerin 0,50'den büyük olması gerektiğidir (Hair vd., 1998). Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı olarak hesaplanan Cronbach Alfa'nın 0,92 olması, ölçekteki maddelerin birbiriyle tutarlı

olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra ölçek varimax yöntemi ile döndürülmüştür. Bu döndürme işlemi, ölçekteki madde faktör yüklerinin daha kolay yorumlanmasını sağlamaktadır (Henson ve Roberts, 2006). Buna göre faktörlerin özdeğeri 1'den büyük olanlar belirlenmiş ve analize devam edilmiştir, zira bu faktörler daha belirgin ilişkilere işaret etmektedir (Yurdabakan & Çüm, 2017, s.119).

Veri analizi için uygunluğunu kontrol etmek ve örneklem yeterliliğini belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) indeksi ve Barlett Küresellik Testi değerleri hesaplanmıştır. KMO katsayısı ve Barlett Sphericity testine dair analiz bulguları Tablo 3.1'de görülebilmektedir.

Tablo 3.1: Ölçeğin KMO ve Bartlett Küresellik Testi Bulguları

KMO Katsayısı		0,809
Bartlett Küresellik Testi	Ki- kare	443,083
	df	105
	p	0,000

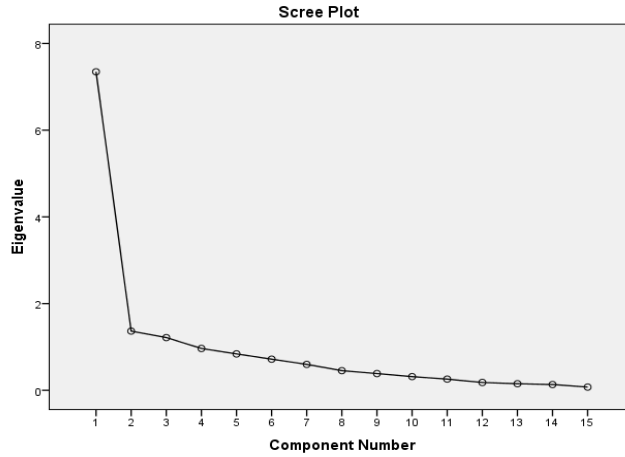
Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.1'e göre yapılan analiz sonucunda $KMO=0,80>0,50$ olduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. Bartlett Testi olasılık değeri ($Sig=0,000$) 0,05'ten küçük olduğu için de değişkenler arasında ilişkinin olduğu, dolayısıyla da faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Açıklayıcı faktör analizi, birçok ilişkili değişken arasından daha az sayıda faktörü belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu ölçek geliştirme çalışmasında, ilişkili ölçek maddeleri gruplandırılmış ve bu gruplar ölçeğin alt boyutları olarak tanımlanmıştır. Açıklayıcı faktör analizi, ölçekte yer alması gereken veya çıkarılması gereken maddeleri belirlemek için kullanılmıştır. Bu amaçla, özdeğerleri 1 veya daha büyük olan bileşenler analize dahil edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda, maddelerin özdeğeri 1'den büyük üç faktör altında toplandığı bulunmuştur. Ölçek geliştirme çalışmalarında, faktör yük değerinin en fazla 0,30'a kadar düşürülebileceği belirtilebilmektedir. Ancak, bu çalışmada daha güçlü bir analiz için 0,40 değeri faktör yük değeri olarak kabul edilmiştir

(Bayram, 2017). 0.40 yük değerinin altında olan maddeler ölçekten çıkarılarak tekrar AFA yapılmıştır. Bu analizler sonucunda 15 maddelik taslak ölçekten 1 madde çıkarılmıştır. Yapılan AFA sonucunda 15 maddeden 14'ünün geriye kaldığı ve bu maddelerin 3 faktör altında toplandığı görülmüştür. 3 faktörlü yapıya ait öz değerler Grafik 3.1'de gösterilmiştir.

Grafik 3.1: Faktörlere İlişkin Özdeğerler



Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Faktörlerin önem dereceleri ve ağırlığına ilişkin bilgi veren özdeğerin birinci faktör için 7,347, ikinci faktör için 1,365 ve üçüncü faktör için 1,216 olduğu görülmüştür. AFA sonucuna göre birinci faktöre ait yük değerleri 0,615 ile 0,798, ikinci faktöre ait yük değerleri 0,845 ile 0,526, üçüncü faktöre ait yük değerleri 0,417 ile 0,786 arasında değişmektedir. Maddelerin yer aldığı faktörler literatür ışığında üç alan uzmanının da görüşleri dikkate alınarak değerlendirilmiş ve birinci faktör “kalite”, ikinci faktör “teknolojik”, üçüncü faktör ise “esneklik” olarak adlandırılmıştır. Tablo 3.2’de bu faktörlerin açıkladıkları varyans değerleri ve faktörde yer alan maddeler görülebilmektedir.

Tablo 3.2: Ölçeğin Faktörlerinin Adlandırılması ve Faktör Yükleri

Faktörün Adı		Maddeler	Faktör Yükleri
Kalite	Kalite 1	Kullandığımız teknolojiler arttıkça hem nitelik hem de nicelik yönüyle ürün/hizmet kalitemiz artmıştır.	0.630
	Kalite 2	Dijital teknolojiler sayesinde müşterilerimizin üretim/hizmet süreçlerimize olan güveni artmıştır.	0.615

	Kalite 3	Gelişmiş dijital altyapımız sayesinde, gelecek için üretim ve hizmet süreçlerinde hedef belirlemek daha kolaylaşmıştır.	0.615
	Kalite 4	Teknolojik unsurlar arttıkça, çalışan sağlığı ve güvenliği de önem kazanmış ve ön plana çıkmıştır.	0.701
	Kalite 5	Şirket politikaları teknolojik gelişmelere paralel olarak geliştirilmektedir.	0.735
	Kalite 6	Nitelikli personel istihdamı ile dijital dönüşüme yönelik çalışmalar hız kazanmış ve yeni nesil teknolojiler hayata geçirilmiştir.	0.798
Teknoloji	Teknolojik 1	Dijital dönüşüm sayesinde, rakiplerimize göre daha fazla teknolojik unsura sahibiz.	0.635
	Teknolojik 2	Dijitalleşmeye verdiğimiz önem sayesinde, sektörde yeni yöntemler ve üretim/hizmet teknikleri uygulayabilmekteyiz.	0.526
	Teknolojik 3	Şirketimizde kullanılan yazılımlar/algoritmalar, sektördeki diğer şirketlere göre çok daha ileri seviyededir.	0.838
	Teknolojik 4	Dijital dönüşüm teknolojilerini (yapay zeka, bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri vb.) sektörde öncü olma hedefiyle kullanmaktayız.	0.845
Esneklik	Esneklik 1	Kullandığımız dijital teknolojiler sayesinde, farklı platformlara ve süreçlere daha hızlı adapte olabilmekteyiz.	0.717
	Esneklik 2	Dijital teknolojiler (bulut sistemi, yapay zeka, büyük veri, nesnelerin interneti, eklemeli imalat vb.) bölümler arası işbirliğini, veri akışını hızlandırmakta ve kolaylaştırmaktadır.	0.664
	Esneklik 3	Üretim ve hizmet süreci dijital teknolojiler sayesinde müşteri odaklı bir yapıya dayanmaktadır.	0.786
	Esneklik 5	Operasyonel gereklilikler nedeniyle kişiselleştirilmiş/özgün süreçler mevcuttur.	0.781
	Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeği		

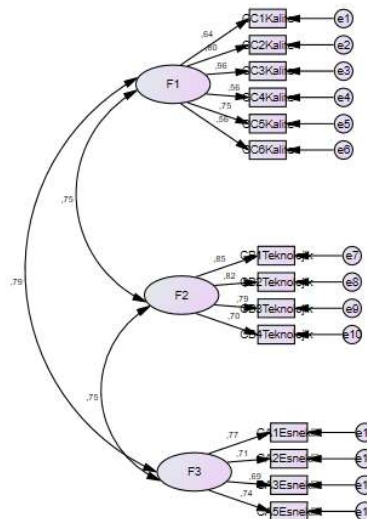
Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.2’de AFA’ya ait faktör yük değerleri her faktör için yüksekte düşüğe doğru sıralanmıştır. Tablodaki faktör yüklerine göre geliştirilmekte olan dijital dönüşüm etkinliği ölçeğinin 14 madde ve 3 faktörde toplandığı görülmektedir. Birinci faktör 6, ikinci faktör 4, üçüncü faktör ise 4 maddeden oluşmaktadır. Faktörü oluşturan maddeler incelenerek, birinci faktör “kalite”, ikinci faktör “teknolojik”, üçüncü faktör “esneklik” olarak adlandırılmıştır. Birinci faktörün varyansın % 23,812’sini, ikinci faktörün %23,552’sini ve üçüncü faktörün % 18,822’sini açıkladığı, tüm bileşenlerden oluşan faktörün ise toplam varyansın %66,186’sını açıkladığı tespit edilmiştir. Sosyal bilimlerde yapılan analizlerde %40 ile %60 arasında açıklanan varyans oranı baz alındığında %66,1’lik seviye yeterli görülmektedir (Başol & Çömlekçi, 2020).

Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizine ilişkin bulguları ise şu şekilde ifade edilebilir:

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA), özellikle ölçüm modelleriyle, yani gözlenen ölçümler veya göstergeler (örneğin test maddeleri, test puanları, davranışsal gözlem derecelendirmeleri) ile gizil değişkenler veya faktörler arasındaki ilişkilerle ilgilenen bir tür yapısal eşitlik modellemesidir (Brown & Moore, 2012). Dijital Dönüşüm Etkinliğine dönük ölçek için DFA 14 madde ile gerçekleştirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonrası ortaya çıkan üç boyutlu yapının uyumunun kontrol edilmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve ölçek modeli Şekil 3.1’de sunulmuştur.

Şekil 3.1: Doğrulayıcı Faktör Analizi



Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.1’de yer alan Faktör 1 (Kalite) , Faktör 2 (Teknolojik) , Faktör 3 (Esneklik) arasındaki korelasyon incelendiğinde faktör 1 ve faktör 2 arasında 0,75, faktör 2 ve faktör 3 arasında 0,75 ve faktör 1 ve faktör 3 arasında 0,79 değerinde korelasyonel ilişkiler ortaya çıkmıştır. Korelasyonların yüksek ve anlamlı çıkması ölçeğin üç alt boyuttan oluştuğunu göstermektedir.

Doğrulamalı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan uyum indeksleri de incelenmiştir. Bu uyumu değerlendirmek için chi-square (χ^2), Root-Mean-Square Error of Approximation (RMSEA), Normed Fit Index (NFI), Comparative Fit Index (CFI) Goodness of Fit Index (GFI), GFI (Goodness of Fit Index), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) ve Incremental Fit Index (IFI) değerlerine bakılmıştır. Tablo 3.3’te Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeği’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri verilmiştir.

Tablo 3.3: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri

Uyum Ölçütleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Ölçek
RMSEA	$0 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.10$	0.03
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$	0.904
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$	0.908
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$	0.915
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$	0.914
χ^2/df	$0 < \chi^2/df < 3$		1,622

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.3'teki uyum indekslerine göre, bu çalışmada elde edilen χ^2/df değerinin 1,622 olduğu belirlenmiştir. Literatüre göre, χ^2/df değerinin 3'ten küçük olması iyi uyuma, 3 ile 5 arasında olması ise kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir (Gürbüz, 2019). Bu sonuç, doğrulamalı faktör analizinin istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyum sağladığını göstermektedir. GFI değeri 0 ile 1 arasında değişmekte ve CFI değerinin 0,90 ve üzeri olması da iyi uyumu göstermektedir. AGFI değeri 0,95 üzeri ise mükemmel uyuma işaret etmektedir. NFI değeri 0 ile 1 arasında değişmekte ve 0,90 ile 0,94 arası değerler kabul edilebilir uyumu göstermektedir. RMSEA değerlerinin ise 0,05'ten küçük olması iyi uyumu ifade etmektedir (Sümer, 2000). Ayrıca, örneklem büyüklüğünü dikkate alan IFI değerinin, 0,95 ve üzerinde iyi uyumu gösterdiği bilinmektedir (Şimşek, 2007).

Bu çalışmada IFI değeri 0,958 olarak bulunmuş ve bu da iyi bir uyumu işaret etmektedir.

Tablo 3.3’te verilen modele ilişkin uyum iyiliği indeksine göre RMSEA, GFI, AGFI değerleri iyi uyum düzeyinde iken NFI, CFI değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu gözlemlenmektedir. Bu uyum iyiliği katsayılarının değerlendirilmesine göre AFA sonucunda elde edilen üç faktörlü “kalite”, “teknolojik” ve “esneklik” boyutlarının DFA ile doğrulandığını göstermiştir.

Ölçeğin güvenilirliğine ilişkin bulgulara bakıldığında ise dijital dönüşüm etkinliği ölçeğinin güvenilirliği, Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ile hesaplanmıştır. Faktörlere ait güvenirlik katsayıları Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Tablo 3.4: Ölçeğin Güvenilirlik Testi Bulguları

Faktör	Faktör adı	Maddeler	Cronbach Alpha (α)	CR	AVE	Faktörün Açıklayıcılığı
Birinci Faktör	Kalite	Kalite 1	0,867	0.84	0.53	%23.812
		Kalite 2				
		Kalite 3				
		Kalite 4				
		Kalite 5				
		Kalite 6				
İkinci Faktör	Teknolojik	Teknolojik 1	0,863	0.863	0.80	%23.552
		Teknolojik 2				
		Teknolojik 3				
		Teknolojik 4				
Üçüncü faktör	Esneklik	Esneklik 1	0,816	0.816	0.82	%18.822
		Esneklik 2				
		Esneklik 3				
		Esneklik 5				
	Dijital Dönüşüm Etkinliği		Ölçek			Toplam Varyans:

	Ölçeği		Değeri:			%66.186
			0.92			

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Ölçekteki tüm maddeler için hesaplanan Cronbach Alfa katsayısı 0,92, ölçeğin birinci faktörü olan “kalite” için 0,867, ikinci faktör olan “teknolojik” için 0,863 ve üçüncü faktör olan “esneklik” için 0,816 olduğu görülmüştür. Cronbach’s Alpha değerinin 0.70’ in üstü olduğu durumlarda ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilir (Gürsaka, 2019). Bu sayısal veriler elde edilen ölçeğin hem alt boyutlarda hem de genelinde yeteri derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Daha sonraki bölümlerde detaylandırılacak olan AVE ve CR değerleri de faktörün benzeşme geçerliliğini teyit etmiştir.

3.5.3. Tasarlanan Modele İlişkin Analizler ve Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)

Bu bölümde araştırmaya katılan 121 firma ve temsilcilerinin demografik özelliklerine, faktör analizi ve yol analizine ilişkin bulgulara yer verilecektir.

3.5.3.1. Demografik Özelliklere İlişkin Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)

Çalışanların bağlı bulundukları firmaya ilişkin bilgiler aşağıdaki gibi görülebilmektedir. Buna göre katılımcıların cinsiyeti, eğitim durumu, yaşı ve hizmet süreleri demografik çatısı altında irdelenirken, bağlı bulundukları firmaların toplam çalışan sayısı, ciro bilgileri, faaliyet kapsamı ve ar-ge departman varlığına ilişkin bilgiler Tablo 3.5 başlığı altında görülebilmektedir.

Tablo 3.5: Analize Konu Edilen Firmaların Demografik ve Firmaya İlişkin Bilgileri

DEMOGRAFİK BİLGİLER					
Cinsiyet	F/S	%	Eğitim Durumunuz	F/S	%
Erkek	107	88,4	Lise	0	0
Kadın	14	11,6	Lisans	68	56,2
			Yüksek Lisans	44	36,4
			Doktora	9	7,4
Toplam	121	100	Toplam	121	100
Yaş	F/S	%	Hizmet Süresi	F/S	%

19-25	7	5,8	0-5 Yıl	65	53,7
26-35	41	33,9	6-10 Yıl	26	21,5
36-45	49	40,5	11-15 Yıl	22	18,2
46 ve üzeri	24	19,8	16-25 Yıl	8	6,6
Toplam	121	100	Toplam	121	100
FİRMAYA İLİŞKİN BİLGİLER					
Toplam Çalışan Sayısı	F/S	%	Firma Son 3 Yıllık Ciro	F/S	%
1-20 Kişi	3	2,5	0-1.000.000 TL	1	0,9
21-50 Kişi	14	11,6	1.000.001-50.000.000 TL	19	16,5
51-250 Kişi	52	43	50.000.001-100.000.000 TL	19	16,5
251-1000 Kişi	39	32,2	100.000.001-500.000.000 TL	34	29,6
1.001-5.000 Kişi	11	9,1	500.000.001-1.000.000.000 TL	19	16,5
5.001-15.000 Kişi	1	0,8	1.000.000.000 ve üzeri TL	23	20
15.001 ve üzeri	1	0,8			
Toplam	121	100	Toplam	121	100
Firma Faaliyet Kapsamı	F/S	%	Ar-Ge Departmanı Var Mı?	F/S	%
Ulusal	7	5,8	Hayır	14	11,6
Uluslararası	7	5,8	Evet - Çalışan kişi sayısı: 1-5	16	13,2
Her İki Pazar	106	87,7	Evet - Çalışan kişi sayısı: 6-20	32	26,4
			Evet - Çalışan kişi sayısı: 21-100	45	37,2
			Evet - Çalışan kişi sayısı: 101-500	11	9,1
			Evet - Çalışan kişi sayısı: 501 ve üzeri	3	2,5
Toplam	121	100	Toplam	121	100

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.5'e göre ankete katılanların %88,4'ü erkek, %11,6'sı ise kadındır. Ayrıca, katılımcıların tamamının lisans ve üzeri derecelere sahip olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, %56,2'sinin lisans, %36,4'ünün yüksek lisans ve %7,4'ünün doktora mezunu olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların yaş aralığına bakıldığında, sektörde daha çok 36-45 yaş aralığındaki ve 26-35 yaş aralığındaki bireylerin bulunduğu gözlemlenmiştir. Çalışanların hizmet süresine bakıldığında ise, %53,7'sinin 0-5 yıl, %21,5'inin 6-10 yıl ve %18,2'sinin 11-15 yıl aralığında çalıştığı tespit edilmiştir.

Aynı tabloda yer alan firma çalışan sayısına ilişkin bilgilere bakıldığında, en yüksek oranın (%43) 51-250 kişi sayısına sahip firmalar olduğu görülmüştür. Son 3 yıllık ciro performansına göre ise, firmaların ortalamalarının birbirlerine

yakın olduğu ancak özellikle 100.000.001-500.000.000 TL gelir seviyesinin daha yaygın olduğu (%29,6) gör÷lmektedir. Ayrıca, firma temsilcilerine yöneltilen faaliyet kapsamı sorusuna verilen cevaplara göre, büyük çoğunluğunun (%87,6) hem ulusal hem de uluslararası pazarda faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Ar-Ge departmanlarına sahip olup olmadıklarına ilişkin soruda ise, firmaların sadece 14'ünün Ar-Ge departmanına sahip olmadığı, 107 firmanın ise farklı çalışan sayılarıyla birlikte Ar-Ge departmanlarına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

3.5.3.2. Faktörlere İlişkin Elde Edilen Bulgular (Ana Analiz)

Bu bölümde ana analizde yer alan ölçeklere ilişkin geçerlilik/güvenilirlik analizi ve faktör analizi sonuçlarına yer verilecektir. Ancak bulgulara geçmeden önce ölçek geliştirme bölümünde kısaca değinilen Cronbach alfa ve faktör analizlerine ilişkin bilgilerin biraz daha detaylandırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Faktör analizi, birçok değişkeni ele alan ve belli gruplara ayırarak grup içinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiyi maksimum seviyede, gruplar arası ilişkiyi minimum seviyede tutarak yeni değişkenler yaratan bir analiz yöntemidir. Bu analiz türü, birçok değişken arasındaki ilişkiyi ele alarak birbirinden bağımsız ve özet bir biçimde yeni değişkenlere olanak tanır. Bir diğer deyişle, değişkenleri indirgeme analizi olarak da belirtilebilmektedir (Karagöz, 2017, s. 402). Açıklayıcı faktör analizi ise, birçok değişken arasındaki ilişki yapısını gözlemlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu analiz yöntemi ile yüksek orana sahip faktör ya da bileşenler elde edilmekte ve bu değişkenler verilerdeki boyutları temsil etmektedir (Hair vd. 2019, s. 125). Bu analiz yönteminin en temel üç amacından birincisi değişkenler arasındaki ilişkiler temelinde yeni bir yapı ortaya çıkarmak, ikincisi bir kavrama yönelik ölçek geliştirildiğinde bunu değerlendirmek ve üçüncüsü ise bilimsel analizlerde kullanmak üzere temsili değişkenleri belirlemeye yardımcı olmaktır (Albayrak, 2006, s. 111; Hair vd., 2019, s. 125).

Veri setinin açıklayıcı faktör analizi için uygunluğunu değerlendirmek amacıyla öncelikle korelasyon matrisinin oluşturulması, Barlett küresellik testi ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmaktadır (Kalaycı, 2010, s. 321). Uygunluk değerlendirmesinde ilk adım, korelasyon matrisinin incelenmesidir ve

bu matristeki değerlerin 0,30'un üzerinde olması beklenmektedir (Can, 2014, s. 298; Hair vd., 2019, s. 135; Pallant, 2016, s. 204; Tabachnick & Fidell, 2013). Barlett küresellik testi, değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Faktör analizi için Barlett testinin "korelasyon matrisi birim matristir" hipotezi reddedilmelidir ($p < 0,05$) (Bursal, 2017, s. 159; Kalaycı, 2010, s. 322). KMO testi ise örneklem büyüklüğünün yeterliliğini göstermekte ve genellikle 0,6'dan büyük bir KMO değeri kabul edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013; Pallant, 2016, s. 204). Ancak, daha sağlam bir faktör analizi için KMO değerinin 0,80'in üzerinde olması arzu edilir. KMO değeri 0,50'nin altındaysa veri setinin uygunluğu sorgulanır. KMO değerleri, 0,50 zayıf, 0,60 orta, 0,70 iyi, 0,80 çok iyi ve 0,90 ve üzeri mükemmel olarak derecelendirilmektedir (Karagöz, 2017, s. 404; Watkins, 2021, s. 63).

Açıklayıcı faktör analizinden elde edilen boyutların güvenilirliğini değerlendirmek için Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı (CA), kompozit güvenilirlik (CR), ve ortalama açıklanan varyans (Average Variance Extracted - AVE) değerleri hesaplanmıştır (Hair, vd., 2019, s. 161). Genellikle kabul gören standartlara göre, Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısının en düşük limiti 0,70 olarak kabul edilir, ancak keşfedici çalışmalarda bu değer 0,60'a düşebilir (Hair, vd., 2019, s. 161). AVE için kritik değer genellikle 0,50 olarak belirlenirken, CR için bu değer 0,70'dir. Diğer bir deyişle, yapı güvenilirliği için AVE'nin 0,50'den düşük, CR'nin ise 0,70'den düşük olmaması arzu edilir (Hair, vd., 2019, s. 676). Analiz yöntemlerine ilişkin detaylı bilgiler verildikten sonra analizler ve bulgularına ilişkin bilgilere aşağıdaki gibi ulaşabilmek mümkündür.

Bu çalışmada yer alan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirliğine ilişkin veriler 121 gözlemle tekrar analize tabi tutulmuş ve kullanılan ölçeklere güncel AFA ve DFA uygulanmıştır. AFA ile Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi incelenmiştir. Ölçeklerin normal dağılıp dağılmadıklarını test etmek amacıyla çarpıklık değerleri (-1,23 ile 0,16) ve basıklık (-1,16 ve 2,11) değerlerine bakılmış ve elde edilen değerlere göre verilerin normal dağıldığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 3.6: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeği	Faktör 1
Varyans Açıklama Yüzdesi	64,13
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,88
Bartlett	715,216
p	0,000

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Araştırmada kullanılan ölçeklerin tümüne AFA VE DFA uygulanmıştır. Dijital dönüşüm etkinliği ölçeğine yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin üç boyuttan oluştuğu sonucu ortaya koyulmuştur(Tablo 3.6). Elde edilen analiz sonucuna göre $KMO=0,88>0,50$ olduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. Bartlett Testi olasılık değeri (Sig=0,000) 0,05'ten küçük olduğu için de değişkenler arasında ilişkinin olduğu, dolayısıyla da faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.7: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğinin Faktör Yükleri

Madde	Faktör Yükü
Kalite 1	0,807
Kalite 2	0,797
Kalite 3	0,654
Kalite 4	0,652
Kalite 5	0,618
Kalite 6	0,582
Teknolojik 1	0,717
Teknolojik 2	0,534
Teknolojik 3	0,675
Teknolojik 4	0,719
Esneklik 1	0,644
Esneklik 2	0,598
Esneklik 3	0,798
<i>Esneklik 4</i>	<i>0,319</i>
Esneklik 5	0,704

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dijital dönüşüm etkinliği ölçeğinin Tablo 3.7'de faktör yüklerine bakıldığında ise faktör yüklerinin bir madde hariç 0,53 ve 0,80 arasında yer aldığı görülmektedir. 'Esneklik 4' maddesi yeterli faktör yüküne sahip olmadığından dolayı ölçekten çıkarılmıştır.

Tablo 3.8: Dijital Dönüşüm Etkinliği Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri

Ölçek	Cronbach Alfa	Standart Sapma	Ortalama	CR	AVE
Dijital Dönüşüm Etkinliği	0,92	8,51	56,54	0.92	0.51
Kalite (Alt Boyut)	0,88	3,91	24,86		
Esneklik (Alt Boyut)	0,79	2,53	16,15		
Teknolojik (Alt Boyut)	0,86	3,18	15,52		

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.8’de yer alan Cronbach Alfa değerlerinin tüm ölçek ve alt boyutlarında 0.70’in üzerinde yer alması ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra faktör maddeleri arasında benzerliği ölçen değer olan AVE’nin 0.50’den büyük olması, faktör iç tutarlılığını ölçen değer olan CR’nin 0.70’den büyük olması faktörün benzeşme geçerliliğini teyit etmiştir.

Tablo 3.9: İhracat Performansı Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

İhracat Performansı Ölçeği	Faktör 1
Varyans Açıklama Yüzdesi	79,19
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,74
Barlett	82,26
p	0,000

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

İhracat performansı ölçeğine yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin 3 madde ile tek boyuttan oluştuğu sonucu ortaya koyulmuştur. Elde edilen analiz sonucuna göre $KMO=0,74>0,50$ olduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. Bartlett Testi olasılık değeri ($Sig=0,000$) 0,05’ten küçük olduğu için de değişkenler arasında ilişkinin olduğu, dolayısıyla da faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.10: İhracat Performansı Ölçeğinin Faktör Yükleri

Madde	Faktör Yüğü
İhracat 1	0,327
İhracat 2	0,863
İhracat 3	0,855
İhracat 4	0,824
İhracat 5	0,369

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.10’da yer alan ölçeğin faktör yüklerine bakıldığında ise faktör yüklerinin iki soru hariç(İhracat 1, İhracat 5) 0,82 ve 0,86 arasında yer aldığı görülmektedir. Bahsi geçen bu iki soru, yeterli faktör yüküne sahip olmadığından ötürü ölçekten çıkarılmıştır.

Tablo 3.11: İhracat Performansı Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri

Ölçek	Cronbach Alfa	Standart Sapma	Ortalama	CR	AVE
İhracat Performansı	0,86	2,47	10,69	0,71	0,88

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Daha önceki kısımlarda belirtildiği üzere ihracat performansı ölçeğinde de Cronbach Alfa değerinin ölçek özelinde 0.70’in üzerinde yer alması, faktör maddeleri arasında benzerliği ölçen değer olan AVE’nin 0.50’den büyük olması, faktör iç tutarlılığını ölçen değer olan CR’nin 0.70’den büyük olması faktörün benzeşme geçerliliğini teyit etmiştir.

Tablo 3.12: Firma Performansı Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Firma Performansı Ölçeği	
Varyans Açıklama Yüzdesi	59,19
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,84
Barlett	304,22
P	0,000

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Firma performans ölçeğine ilişkin açıklayıcı faktör analizi sonucu incelendiğinde ölçeğin finansal olan ve finansal olmayan performans olarak 2 alt boyuttan oluştuğu gözlemlenmiştir. Elde edilen analiz sonucuna göre KMO=0,84>0,50 olduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. Bartlett Testi olasılık değeri (Sig=0,000) 0,05’ten küçük olduğu için de değişkenler arasında ilişkinin olduğu, dolayısıyla da faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.13: Firma Performansı Ölçeğinin Faktör Yükleri

Madde	Faktör Yükü
Finansal Performans 1	0,829
Finansal Performans 2	0,836

Finansal Performans 3	0,804
Finansal Performans 4	0,703
Finansal Performans 5	0,386
Finansal Performans 6	0,312
Finansal Olmayan Performans 1	0,805
Finansal Olmayan Performans 2	0,771
Finansal Olmayan Performans 3	0,805
Finansal Olmayan Performans 4	0,634
Finansal Olmayan Performans 5	0,785

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Firma performansı ölçeğine ilişkin boyutlar finansal performans ve finansal olmayan performans olarak iki alt boyuta ayrılmıştır. Finansal performans boyutunun yükleri 0,70 ile 0,83 arasında değişirken(2 soru hariç), finansal olmayan performans boyutunun yükleri ise 0,63 ile 0,80 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Finansal performansta yer alan 2 sorunun yeterli faktör yüküne sahip olmadığı görüldüğünden, bu sorular ölçekten çıkarılmıştır. Firma performansı ölçeğine ilişkin yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen yapının tam ve doğru olduğu görülmüş ve verilerin sonucu Tablo 3.13’da sunulmuştur.

Tablo 3.14: Firma Performansı Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa Değerleri

Ölçek	Cronbach Alfa	Standart Sapma	Ortalama	CR	AVE
Firma Performansı	0,83	5,59	42,68	0.93	0.60
Finansal Olan Performans (Alt Boyut)	0,63	3,11	22,34		
Finansal Olmayan Performans (Alt Boyut)	0,83	2,92	19,20		

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.14’de görüleceği üzere Cronbach Alfa değerlerinin tüm ölçek ve alt boyutlarında 0.70’in üzerinde yer alması ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Firma performansı maddeleri arasında benzerliği ölçen değer olan AVE’nin 0.60 olması, faktör iç tutarlılığını ölçen değer olan CR’nin 0.93 olması faktörün benzeşme geçerliliğini teyit etmiştir.

Tablo 3.15: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri

Uyum Ölçütleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Ölçek
RMSEA	$0 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.10$	0,07
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$	0,90
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$	0,90
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$	0,92

AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$	0,85
χ^2/df	$0 < \chi^2/df < 3$		2,41

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yapılan açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre elde edilen verilerin tam ve doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm boyutların geçerlilik ve güvenilirlikleri sağlandıktan sonra boyutlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yol analizi bir sonraki bölümde ele alınacaktır.

3.5.3.3. Dijital Dönüşüm, Firma Performansı ve İhracat Performansı Ölçekleri Arasındaki Yol Analizine İlişkin Bulgular(Ana Analiz)

Araştırmanın bu bölümünde dijital dönüşüm, firma performansı ve ihracat performansı ölçeği puanları arasındaki ilişkiye ait bulgular verilmiştir. Sonrasında yol (path) analizi yapılmış araştırmada kullanılan uyum iyiliği indeksleri ve kabul edilebilir değer aralığı incelenerek model hipotezleri değerlendirilmiştir.

Savunma sanayinde yer alan firmaların dijital dönüşüm, firma performansı ve ihracat performansı ölçeği arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır. Firmaların dijital dönüşüm, firma performansı ve ihracat performansı ölçeği puanları arasındaki ilişki Tablo 3.16’da gösterilmiştir.

Tablo 3.16: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

	Dijital Dönüşüm	Firma Performansı	İhracat Performansı
Dijital Dönüşüm	1	0,763**	0,599**
Firma Performansı		1	
İhracat Performansı		0,697**	1

****:** $p < 0,01$

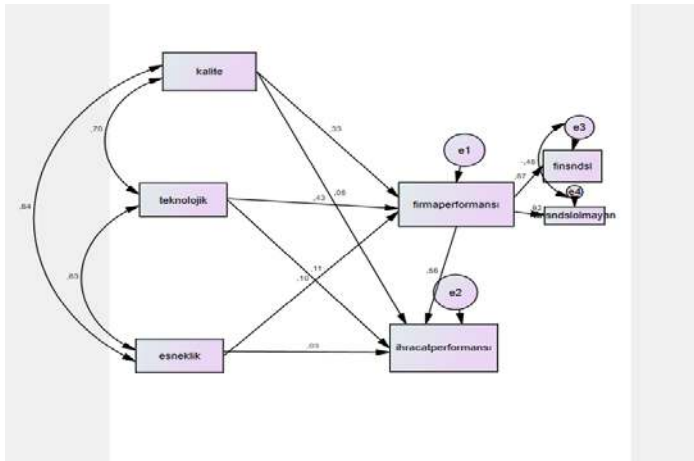
Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Araştırma bulgularına göre, dijital dönüşüm etkinliği ölçeği ile firma performansı arasında $r=0,763$ 'lük düzeyde ilişki tespit edilirken; dijital dönüşüm etkinliği ölçeği ile ihracat performansı arasında $r=0,599$ 'luk düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda ihracat performansı ölçeği ile firma performansı ölçeği arasında $r=0,697$ düzeyinde pozitif yönde, ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir.

Araştırma kullanılan ölçeklere yönelik yapısal eşitlik modelinin yol analizi(path analysis) Şekil 3.3'de verilmiştir. İki aşamada ele alınan ve H1, H2, H3 hipotezlerinin sınanması için gerçekleştirilen bu analiz yöntemi AMOS 26 programı ile uygulanmıştır.

İlk aşamada, dijital dönüşüm, firma performansı ve ihracat performansı ölçeğini oluşturan faktör maddelerinin etki düzeyleri modelde gözlenmiştir. Yol analizinin ikinci aşamasında ise, maximum likelihood (en çok olabilirlik) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem yapısal eşitlik modellerinde model tahmini yapılırken sıklıkla kullanılan ve verilerin normal dağılmadığı durumlarda dahi güvenilir sonuçlar veren bir yöntemdir. Bu yöntem ile gözlemlenen değişkenlerin hatalarının, gizil değişkenlerin varyansları ve gizil değişkenlerden gözlenen değişkenlere doğru çizilen yollara ilişkin regresyon katsayılarını kapsayan parametrelerin tahmin edilebilmesi amaçlanmaktadır.

Şekil 3.2: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi



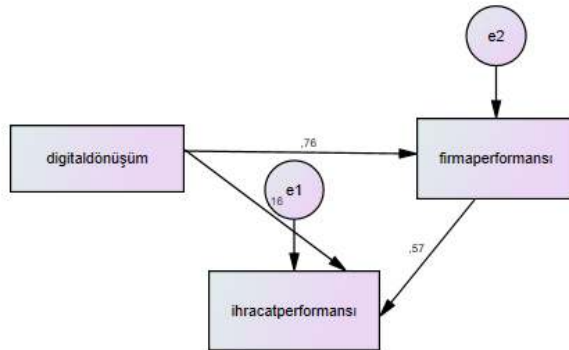
Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Standartlaştırılmış regresyon katsayıları incelendiğinde, kalite ile teknoloji arasında 0,70 olarak ölçülen bir korelasyon gözlemlenmiştir. Bu değer, bu iki faktör arasındaki doğrusal ilişkinin aynı yönlü ve güçlü olduğunu işaret etmektedir. Teknoloji ile esneklik arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayılarına bakıldığında ise, bu iki değişken arasında 0,63'lük düzeyde bir korelasyon tespit edilmiş, dolayısıyla bu ilişkinin de güçlü olduğu sonucuna varılmıştır. Kalite ile esneklik arasındaki korelasyon seviyesine bakıldığında ise 0,64'lük seviyede bir değer elde edilmiştir ki bu da oldukça güçlü bir ilişkiye işaret etmektedir.

Firma performansı ile ilgili olarak, kalite ve firma performansı arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0,33, teknoloji ile firma performansı arasındaki katsayı ise 0,43 olarak belirlenmiştir. Esneklik ile firma performansı arasındaki katsayı ise 0,10 olarak ölçülmüştür. Aynı şekilde, kalite ile ihracat performansı arasında standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0,05, teknoloji ile ihracat performansı arasındaki katsayı ise 0,11, esneklik ile ihracat performansı arasındaki katsayı ise 0,03 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra firma performansı ile ihracat performansı arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0,56 olarak hesaplanmıştır.

Uyum indekslerinin iyileştirilmesi için en yüksek modifikasyon endeksi değerine sahip olan finansal ve finansal olmayan hata terimleri arasında iki yönlü ilişki kurulmuş ve hata terimleri arasında negatif yönlü ilişki görülmüştür.

Şekil 3.3: Ölçekler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Bütüncül)



Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bir bütün olarak bakıldığında dijital dönüşüm etkinliği ölçeği ile firma performansı arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0.76 olarak gözlemlenirken; dijital dönüşüm etkinliği ölçeği ile ihracat performansı arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0.16 olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda firma performansı ile ihracat performansı arasındaki standartlaştırılmış regresyon katsayısı 0.57 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1988)'in çalışmasında belirttiği standardize edilmiş R2 değerlerinin; $0.02 \leq R^2 < 0.13$ değeri küçük etki, $0.13 \leq R^2 < 0.26$ değeri orta etki, $0.26 \leq R^2$ değerler ise geniş etkiyi gösterdiği baz alındığında, etki düzeyi bakımından sırasıyla dijital dönüşüm etkinliğinin firma performansını, firma performansının ise ihracat performansını yüksek düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak dijital dönüşümü etkin bir şekilde kullanmanın, ihracat performansını orta düzeyde etkilediğini ifade etmek mümkündür (Özsoy & Özsoy, 2013).

Son aşamada ise kurgulanan modelin yol analizi sonuçlarına ilişkin uyum indeksleri değerlendirilmiştir. Uyum indeksine ait veriler Tablo 3.17'de yer almaktadır.

Tablo 3.17: Ölçeğin Uyum İyiliği İndeksleri

Uyum Ölçütleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Ölçek
RMSEA	$0 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.10$	0.06
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$	0.94
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$	0.97
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$	0.90
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$	0.85
χ^2/df	$0 < \chi^2/df < 3$		2.74

Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Araştırmada kullanılan uyum iyiliği indeksleri incelendiğinde; χ^2/df değerinin “2.74”, NFI değerinin “0.94”, CFI değerinin “0.97”, GFI değerinin “0.90” RMSEA değerinin “0.06” olduğu bulunmuştur. Uyum indekslerine değerlerin kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmektedir. Bu sonuç, modelin uyum iyiliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

3.5.4. Firmaların Güncel Durumlarına İlişkin Bulgular(SWOT/GZFT) ve Savunma Sanayinin Geleceğine İlişkin Beklentiler (Ana Analiz)

Uygulanan anket çalışmasının son kısmından elde edilen verilere SWOT analizi uygulanmıştır. Bu kapsamda sektörde yer alan firmaların %78'i güçlü

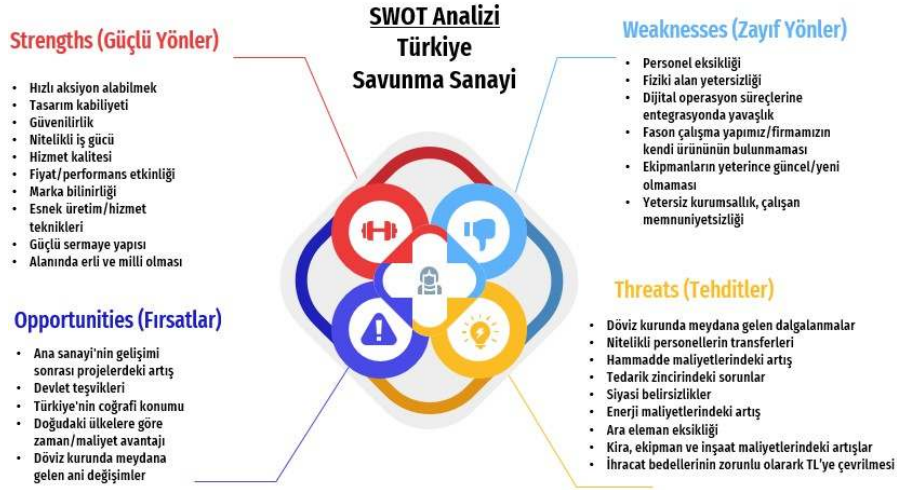
yönleri olarak hızlı aksiyon alabilmeyi ve tasarım kabiliyetindeki yetkinliği ifade etmiştir. Firmaların %73'ü güvenilirliklerinin sağlam bir zemine oturduğunu ifade ederken, %68'i ise nitelikli iş gücüne sahip olmalarının bu alandaki güçlü yönleri olduğunu işaret etmiştir. Bunun yanı sıra hizmet kalitesindeki yetkinlik, fiyat performans etkinliği, marka bilinirliği, güçlü sermaye yapısının bulunması gibi unsurlar da firmalarca güçlü yön olarak tanımlanmıştır.

Birçok sektörde olduğu gibi savunma sanayi alanında da firmaların zayıf olarak ifade ettiği en büyük husus %72'lik oranla personel eksikliğidir. Bunun yanı sıra sırasıyla %37'lik oranla fiziki alan yetersizliği belirtilirken, %20'lik oranda dijital dönüşüm operasyon süreçlerine entegrasyonda yavaşlık, %9 oranında fason çalışma yapısı ve %7 oranında da ekipman yetersizliği belirtilmiştir. Ayrıca yetersiz kurumsallık, yönetsel sorunlar gibi bazı hususlarda firmalarının zayıf yönleri olarak ifade edilmiştir.

Elbette ki birçok problemin yanı sıra firmaların gelecek vizyonuna içerisinde gördükleri ve kendileri için fırsat olarak nitelendirdikleri hususlarda bulunmaktadır. Yapılan analizlere göre firmaların %65'i ana sanayinin gelişimi sonrasında projelerde meydana gelen artışı öncelikli fırsat olarak görmektedir. Devlet teşviklerinin önemli bir fırsat olarak değerlendirilme oranı %50 seviyelerinde iken. Türkiye'nin bulunduğu coğrafi konum ise %48'lik oranla fırsat olarak değerlendirilebilecek bir diğer husus olmuştur.

SWOT analizi aşamasının son kısmı olan ve firmaların gelecek aksiyonlarını belirlemede önemli bir alanı olarak görülen kısmı ise tehditlerdir. Savunma sanayinde yer alan firmaların %72'lik bölümü döviz kurunda meydana gelen hızlı dalgalanmaların en büyük tehdit unsuru olduğunu ifade etmiştir. Bu sürece bağlı olarak %70'lik oranla ham madde maliyetlerindeki artış ikinci tehdit olarak görülürken yine aynı oranda nitelikli personel transferleri en önemli 3 tehdit arasında sıralanmıştır. Bunun yanı sıra sırasıyla tedarik zincirindeki sorunlar, siyasi belirsizlikler, enerji maliyetlerindeki artış, ara eleman eksikliği, kira giderleri, ekipman ve inşaat maliyetlerindeki artışlar, ihracat bedellerinin zorunlu olarak Türk lirasına çevrilmesi diğer tehditler olarak belirtilmiştir.

Şekil 3.4: Swot Analizi -Türkiye Savunma Sanayi



Kaynak: Çalışmadan elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Analiz kısmının son kısmında ise katılımcılardan savunma sanayinin gelişimi ile ilgili değerlendirmeler yapmaları ve gelecek beklentilerine ilişkin görüşleri talep edilmiştir. Buna göre katılımcıların görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmıştır(K: Katılımcı):

K1: "Ülkemiz özellikle savunma sanayi sektöründe son 10 yılda önemli mesafe kat etti. Yurt dışındaki benzer sektörlerle karşılaştırıldığında nitelikli ve milli değerlere sahip motivasyonlu iş gücü, esnek çalışma kabiliyeti ve güçlü tanıtım sayesinde teknoloji ve bilgi birikimi farkı ciddi anlamda kapanmış. Ayrıca, bu teknolojilerin üretilmesi için yan sanayi alanında da önemli yerli yetenekler gelişmiştir. Siyasi belirsizlik olumlu ve istikrarlı bir atmosfere dönüştüğünde, mevcut vizyonla birlikte süreç daha da ileriye taşınacaktır."

K2: "Son 20 yıldır gelişme devam etmektedir. Ancak nitelikli iş gücü ve AR-GE yatırımları ile birlikte hedef pazarlara daha kolay girebiliriz. Stratejik ürünlerde çalışma yapmamız gerekmektedir."

K3: "İnsansız kara ve deniz otonom araçları ile elektrikli araçlar konusunda çalışmalar yapılarak dünyada rekabet yapılabilecek seviyelere gelinilebilir."

K4: "Son yıllarda özellikle çalıştığım firma dahil Türkiye savunma sanayi alanında çok yol kat etti. Birçok farklı firma çok güzel çeşitli projelerle savunma sanayi alanında harika ürünler çıkarmakta ve ülkemizin caydırıcılık ve askeri

kabiliyet noktasında olması gereken noktaya gelmesine yardımcı olmaktadır. Artık olması gerekene giden yolda başlangıç adımlarını geride bırakıp çok güzel bir ivmenin yakalandığı kanaatindeyim. Dilerim bu ivme siyasi belirsizliklerden etkilenip mahvolmaz."

K5: "Birçok yönden değerlendirme yapılabilir olsa da genel manasıyla nitelikli işgücü oluşturma ve bu işgücünü çeşitli sebeplerle (ekonomik, yan haklar, kurum içi sebepler vs.) muhafaza etmekte zorlanılmaktadır. Ayrıca, kurumlarda bir altyapının oluşması, standartlaşma prosedürleri ağır işlemektedir. Amerika menşeli firmalara kıyasla hâlen alınacak çok fazla yol olduğu aşikâr fakat sadece ana savunma sanayii değil, beraberinde alt yüklenici firmalarda da oluşması gereken kümülatif bir birikim ile topyekûn gelişmeler elde etmek mümkün olabilir. Neler yapılabilir konusunda ise; kamu-özel ortaklığı/işbirliğiyle firmaların fiziksel kabiliyetlerinin artırılması iyi olacaktır. Daha yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, dijital entegrasyon en alttan en üste kadar işbirliği içerisinde yaygınlaşmalıdır. Firmalarda çalışanların giderlerinin bir kısmının karşılanması küçük firmalar için elzem niteliğindedir diye düşünmekteyim."

K6: "Sektörde aşırı sayıda firma bulunmaktadır. Rekabet tabii ki gerekli, ama bu kadar çok firma oluşunun rekabeti tetiklediğini düşünmüyorum. Siyaset aşırı derecede tedarik süreçlerine dahil olmuş durumda. Bu yönüyle de gelişimin negatif etkilendiğini düşünüyorum."

K7: "On sene önceye nazaran farklı bir konumda olduğumuz kesin. Ancak çok daha eskiye giden kötü huylarımızdan vazgeçmiyoruz. Popülist davranışlara devam ediyoruz. Bazı kavramların içini boşaltmaya da tam gaz devam ediyoruz. Dürüstlük, hoşgörü, çalışmak, ahlak ve bilimsellik gibi. Yerli milli kavramlarına gerçekten inanmak, şeffaf ve dürüst çalışmak, değer sahibi olmaya çalışmak, bilime ve yeniliğe inanmak, şüpheciliğe ve sorgulamaya inanmak, hesap verebilir olmak, makam mevki sevdalısı olmamak geliştirilmesi gereken kişisel yönlerimiz. Bunlar olduktan sonra akıl, firmamızı da, ülkemizi de doğru yöne götürecektir. Her şeyi ülkemizde üretmeye çalışmak bilim dışı bir davranış olur. Doğru partnerlerle, karşılıklı kazanmaya odaklı proje yaklaşımları ile üzerimizdeki yükü azaltıp hızlı hareket edebiliriz. Hava, kara ve deniz unsurlarımızda bütüncül bir yaklaşımla kritik teknolojiler yerli ve milli olmalıdır. Gemimizin, uçağımızın,

tankımızın, toplumumuzun yerli ve milli olması hayali yaklaşık 30 yıllık bir çabanın sonunda artık gerçeğe dönüşüyor ki son derece doğru verilmiş kararlardır. Kadim devlet yapımız, insan kaynağımız ve askeri durumumuz mevcut coğrafyayı aşmıştır. Doğru ülkelerle evrensel hukuk çerçevesindeki işbirlikleri daha da büyük bir güç haline gelmemizi sağlayacaktır. Sadece askeri projelerle değil, başta eğitim, sonrasında tarımsal teknolojiler, sağlık ve kritik konularda bilim insanı yetiştirme projeleri çok fazla üzerine düşülmesi ve geliştirilmesi gereken yönlerimizdir."

K8: "Firmamız dünyadaki savunma sanayi teknolojisini yakından takip eden ve ayak uyduran bir firma olma yolunda devam etmektedir. Ülke olarak savunma sanayi mekaniğinin yanı sıra yapay zekâya daha çok önem verilmesi gerektiği düşüncesindeyim."

K9: "Yerli ve milli teknolojilere yatırım yapılmasının teşvik edilmesi, emniyet güçlerinin ithal yerine yerli ürünlere gösterdiği güven ve teveccüh, sektörün gitgide büyümesine imkân sağlamaktadır. Bu doğrultuda MSB, SSB ve TSKGV şirketlerinin öncülüğünde çok ciddi projeler geliştirilmekte ve sanayileşme bakış açısı ile yurt içi katma değerli projeler ortaya konmaktadır. Önceki yıllarda hazır alım pahalı ve ithal ürünler revaçta iken geldiğimiz noktada kendi imkân ve kabiliyetlerimizi de geliştirerek, milli ürünleri kullanıcıya teslim ediyor olmanın gururunu yaşıyoruz. Kısa zaman öncesine kadar zırh sacında ithal ürüne mecburduk, yapılan yatırımlar neticesinde yerli olarak üretimine başlanması önemli bir kilometre taşı. Benzer şekilde elektronik birçok komponent yerlileştirilmektedir. Orta ve uzun vadede ise; yüksek mukavemetli çelikler, yüksek kaliteli alüminyum hammadde ve ara mamüller ile elektronik çip üretiminin de yerlileştirilmesi sektöre çok büyük katkı sağlayacaktır."

K10: "Havacılık hızla sağlam temeller üzerine oturuyor, fakat döviz kuru ve nitelikli iş gücünün azalması sebepleriyle sıkıntı yaşanıyor."

K11: "Firma olarak da ülke olarak da çok iyi konumda ve beklenenden çok daha hızlı şekilde teknolojik ilerlemeler katetmekteyiz."

K12: "Devredilmediği ve siyasileştirilmediği müddetçe yenilikçi ve geliştirilebilirliği yeterli seviyede. Yarışçı olmak adına nükleer enerjiye biraz daha önem verilebilir."

K13: "Çok kısa olarak tanımlamam gerekirse; Türkiye'deki savunma sanayii kısa sürede (2000'den günümüze) büyük yol aldı. 2000 öncesinden yüksek fiyatlara ithal ederek nerede kullanacağımızın da iznini alarak veya bazen alamayarak taktik araçları kullanırken kendi askerimizin ihtiyacına uygun araç tasarlayıp üretebilir, hatta birçok önemli ve yüksek maliyet getiren yabancı komponentin (dingil, transfer kutusu vb.) yerli imalatını yapabilir konuma gelinmiştir. Bu sayede dışa bağımlılık ciddi oranda azalmış ve yerli sanayii kalkınmıştır. Tabii ciddi bir yol alınmış olsa da daha gidilecek çok yol, aşılacak çok engel bulunmaktadır. Bundan sonraki Savunma Sanayii'nin hedefi, daha yüksek teknoloji gerektiren, daha az ithal komponentin kullanıldığı, satış fiyatı yüksek ürünlerin artması olmalıdır."

K14: "Ülkenin savunma ihtiyaçları TSK tarafından büyük resimde belirleniyor. Buna göre ana aktörler ilgili ihtiyaca yönelik AR-GE yapıyor. Alt yükleniciler ise ana aktörlerden iş alıyor. Herkesin hissesi belli. Dolayısıyla startup olarak başlayan firmaların ne kadar büyüyebileceği önceden belirlenmiş oluyor. Küresel anlamda rekabet imkânı maalesef hemen hemen imkansız. Mühendislik ve üretim yönünden sıkıntı yok. Hammadde ve pazar payı bulmakta zorlanıyoruz. Bunun devlet tarafından desteklenmesi gerekir."

K15: "En önemli sıkıntı nitelikli personelin bünyede tutulma zorluğu. Uluslararası transferler frenlenemez ise firmalarımız akademik birimlere dönüşecek, katma değer sağlamaktan uzaklaşacaklar."

K16: "İleriye yönelik proje hedeflerinde artışlar ve güçlü irade var. Ancak beşeri sermaye birikimi ve bunun verimli çalıştırılabilmesi temel sorun olmaya devam ediyor."

K17: "AR-GE süreçlerimiz daha hızlı olmalı, takip eden değil lider konumunda bir ülke olmak için. Dünya firmaları ile rekabet edebilecek güçte olan firmalar hakkında devlet karar mercilerinde daha çok farkındalık sağlanabilmeli ve yurt dışı koşulları ile yarışabilmeleri için daha çok teşvik olmalı."

K18: "Ülkemizde politika üretebilen, desteklenen bir süreçtir. Gereksinimlerin yerli üretim imkânları ile elde edilebilmesi politikalarına öncelik verilmektedir. Bu kavramlardaki kazanımlar bize özellikle sistem entegrasyonu kabiliyeti kazandırmıştır. Bu da bütünü görebilme, müşteri ihtiyaçlarının anlaşılabilirliğine ve çözümlere dair katkı sağlamıştır. Hâlihazırda bu veri beklenen seviyede olmasa da ileride, geliştirilen politikalar ile kritik alt sistemlerde, parça ve teknolojilerde dışa bağımlılık oranının azalacağını öngörebiliyoruz. AR-GE ve üretim teknolojilerindeki iyileşmeler ile ana yüklenici ve alt yüklenici firma ilişkileri daha önem kazanacak. Böylelikle üretim organizasyonunda temel aktör olacak ana/alt yüklenici firmalar sektörün sürdürülebilirliğine önemli katkı sağlayacaklar. Yurt dışı ile kıyasladığımızda uluslararası işbirliği ve birbiriyle ilişkili yoğun bilgi akışı ülkemizde beklenen seviyede olmadığı için AR-GE ve ürün geliştirme süreçlerinde aksamalar, tekrarlar görülmekte. SWOT analizlerinde ana/alt yüklenici firmaların güçlü, zayıf yönleri, tehdit ve fırsatları benzer nitelikte olacağından SSB'nin ülkemizdeki SWOT ağını belirleyerek sektöre önemli katkı sağlayacağını düşünüyoruz."

K19: "Ülkede kaliteli imalat sorunumuz halen var. Her ne kadar savunma sanayine iş yapan firma ve alt yüklenicilerin kalite standartları yükselse de, üretim süreçlerindeki yetersiz yaklaşım sonucu sorunlar yaşanmaktadır."

K20: "Ben ülke ve firma olarak bu alanda iyi seviyelere geldiğimizi düşünüyorum. Bundan 20 yıl öncesine göre hayal bile edilemeyecek kabiliyetlere sahibiz artık, fakat gidilecek çok yolumuz, aşılabacak çok engelimiz var. Gelişmiş ülkelere kıyasla daha kısa sürede daha iyi işler yapmamız gerekmektedir. Bu da bizim daha çok çalışmamızı ve daha sağlam adımlar ile ilerlememizi gerektirmektedir."

K21: "Sağlam bir temel üzerinde giderek güçlenmekte ve yükselmektedir. Firmamız bu alanda hem güçlenmekte hem de artan rekabet koşulları sebebiyle daha proaktif olmaya çalışmaktadır."

K22: "Türkiye'de savunma ve havacılık sanayinde gerekli teşvikler, eleman yatırımı, yüksek lisans/doktora teşviki gibi konularla oldukça gelişmiş ve

gelişmeye açık bir alandır. Savunma firmalarının gösterdiği ulusal ve uluslararası başarılar sayesinde başarılarını kanıtlamaktadırlar."

K23: "Gelişmeler genel anlamda iyi. Yurtiçi ihalelerinin TL olması, belirsizlik ortamında teklif vermeyi güçleştirmektedir."

K24: "Mevcut konum itibariyle iyi bir pozisyondayız. Katma değeri yüksek ürün üretiminde artışa ihtiyaç bulunmaktadır."

K25: "Geç yola çıktığımızı ancak aradaki mesafeyi kapatmak için ülkece gayretli olduğumuzu düşünüyorum. Kendimize özgün yeni tasarımlar ortaya çıkarmak konusunda daha gerçekçi hedeflerle devam edilmesi gerektiğine inanıyorum. Yüksek teknoloji gerektiren unsurları yurt içinde üretebilme gayemiz olmalı, sadece nicelik olarak iş gücü avantajımızla ortaya çıkmamız gerekiyor."

K26: "Ülke içinde AR-GE'si yapılan ürünlerin tedarik makamlarınca tedariklerinin başlatılmasında AR-GE süreçlerinde elde edilen birikimlerin dikkate alınması gerekmektedir. Yurtdışına ihracatta sadece birkaç ürün ailesinin öne çıkartılması yerine tüm savunma sektörüne destek verilmesi iyi olacaktır. Savunma sektörünün ekosistem olarak yaşatılması için yurt içinde teşvikler verilmeli ve ihracat desteği sağlanmalıdır."

K27: "Türkiye'de savunma ve havacılık sanayinin gelişimi son dönemlerde oldukça ivme kazanmıştır. Yerel firmalarımızın uluslararası piyasalarda rekabet edebilmesi için ilgili kurumlarca stratejik planların oluşturulup rehberlik edilmesi."

K28: "Son 40 yılda savunma sanayi ve havacılık alanında yapılan teknolojik yatırımların fiiliyata dönüşmesi ile birlikte platform ve silah sistemlerinin ürün olarak ortaya çıkmaya başlaması Türkiye'nin dışa bağımlılığını önleme açısından büyük önem arz etmektedir."

K29: "Savunma Sanayi ülkemiz için oldukça önemli bir yer almaktadır. Ülkeye fayda sağlayacak firmalarına daha çok destek verilmesi."

K30: "Türkiye'de savunma sanayi alanında başlatılmış olan yerlileştirme çalışmalarını mühendislik anlamında faydalı ve katma değerli buluyorum."

Ülkemizin kendi potansiyeline sahip olması büyük bir ayrıcalık diye düşünüyorum."

K31: "Savunma sanayinin gelişimi hiç olmadığı kadar iyi durumdadır. Firmam anlamında daha çok AR-GE departmanına önem verilmesi gerekmektedir. Ülke olarak da hem AR-GE hem de her fikre, düşünceye açık olması gerekmektedir."

K32: "Türkiye'de Savunma ve havacılık alanında ciddi yatırımlar yapılmıştır. Bu yatırımların karşılığının önümüzdeki 10 yıl içinde olacağını düşünüyorum. İnsansız hava araçları bunun bir örneği olarak gösterilebilir. Yüksek adetlerde yurtdışına satışlar gerçekleşiyor. Bunun gibi helikopter, askeri araçlar, mmu gibi birçok aracımızın kalifiye olarak ülkemizi kalkındıracağını, yurtdışına bağımlılığı azaltacağını düşünüyorum."

K33: "Desteklemenin yetersiz olduğunu düşünüyorum. Maliyetler çok yüksek olduğu için birçok firma ya da nitelikli işgücü alanda varlığını göstermiyor. Güzel fikirlerin daha fazla desteklenmesi gerekmeli."

K34: "Yıllardır sürekli dile getirilmekte. Avrupa ve Amerika bizden çok ilerde. Şu an geçmişe göre daha teknolojik ürünler üretebiliyoruz ve bilgi birikimimiz artıyor fakat ülkedeki siyasi belirsizlikler, yaşam kalitesi vs. bu bilgi birikiminin tutulmasını zorlaştırıyor. Haliyle daha hızlı kapanabilecek bu fark, maalesef kapanamıyor. Diğer taraftan yine de teknolojideki görece ilerliyor oluşumuz, savunma ve havacılık sektöründen 3. Dünya ülkelerini bizim için fırsat haline getiriyor."

K35: "Firma olarak, kendimizi uluslararası bu alandaki güçlü taraflardan birisi olarak görüyoruz. Ülke olarak ise, hızlı ve emin bir şekilde güçlü ve teknoloji devi diyebileceğimiz ülkelere yaklaşıyoruz."

K36: "Kaliteli üretimin ve bilgi birikiminin artması gerekmekte. Kaliteli mühendislerimiz var ancak birçok kaliteli mühendisimizi yurt dışına kaptırıyoruz. Özellikle Hollanda'da bu konuda çalışan ASML firması ülkemizde mutsuz ve nitelikli neredeyse tüm iş gücünü transfer etmiş durumda. Öncelikle insana değer

vermeliyiz. Onlara uygun ve mutlu olabilecekleri bir çalışma ortamı ile birlikte huzurlu ülke koşulları da sağlamalıyız. Aksi halde kayıplar devam edecektir."

K37: "Savunma ve havacılık sanayinde son yıllarda yakalanan pozitif ivmenin artırılarak devam ettirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Yurt dışı ile kıyasladığımızda diğer sektörlerde de olduğu gibi bu sektörde de verimlilik çok önemli bir parametre. Rekabet gücünü ve teknolojinin ivmelenmesini sağlayacak bu parametre, bu sektörde çalışan firmaların rekabetçi fiyatlara ve rekabetçi terminlere ulaşmasını sağlayacaktır."

K38: "Özellikle son 10 yıldaki savunma sanayine verilen destek bütüm gibi firmalar için büyük fırsatlar doğurdu. Yerlileştirme projeleri ve dışa bağımlılığı kesme konusundaki üst sorumluların dirayeti yurt içindeki teknolojinin ve üretim kabiliyetinin artmasına büyük etkisi oldu. Kendi kendimize yetecek duruma gelmeye başladık. Ayrıca dövizin yurt içinde kalması sağlanarak ekonomiye büyük katkılar sağlanıyor."

K39: "Son 5 yılda savunma sanayimizin çok ilerlediğini, sektördeki birçok firmanın yurtdışındaki rakipleri ile başabaş mücadele ettiğini görüyoruz. Geliştirilmesi gereken yönler için ise yurtdışından ithal edilen tüm parçaların yerlileştirilme çalışmalarına başlanılmasının ilk sırada olması gerektiğini düşünüyorum."

SONUÇ

Teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte tüm dünyada yenilikçi bakış açıları ve yeni nesil teknolojiler artış göstermektedir. Bu durum rekabet unsurunu gün yüzüne çıkararak firmalar arasında daha verimli, kaliteli, esnek bir üretim/hizmet yapısının oluşmasına imkân sağlamaktadır. Ortaya çıkan bu gelişmeler sayesinde minimum maliyet maksimum performans süreçleri elde edilebilmekte, katma değeri yüksek çıktılar sağlanabilmektedir. Dolayısıyla rekabet ortamının çetin olduğu bu piyasa koşullarında tutunabilmek için firmaların dijital dönüşüm teknolojilerine entegrasyonu kaçınılmaz bir gerçektir. Zira bu teknolojik unsurları benimsemeyen firmalar rekabet avantajını kaybetmekte ve zaman içerisinde piyasa koşullarını sağlayamamaktadır.

Endüstri 4.0 kavramının Almanya'nın Hannover şehrinde lansmanının yapılması ile birlikte dijitalleşme algısının günümüzdeki süreçlerinin temelleri atılmıştır. Bu lansman ile birlikte firmalar dijitalleşme sürecinde kullanabilecekleri teknolojilerin neler olabileceğini gözlemleyebilmiş ve faaliyet alanları kapsamında birçok teknolojiye entegrasyonu sağlayabilmişlerdir. Örneğin fiziki üretim yapan bir firma akıllı robot teknolojisini kullanabilme imkânına sahipken hizmet ticareti alanında faaliyet gösteren bir firma ise nesnelerin interneti, bulut bilişim teknolojisi gibi yeniliklere adapte olabilmektedir. Dolayısıyla bu durum, firmaların ihtiyaç duyduğu alanlara göre hareket edebilmesine ve bu doğrultuda gelecek perspektiflerini dizayn edebilmesine imkân sağlamaktadır.

Günümüzde dijitalleşme süreçlerini benimseyen ve küresel ölçekte önemli işlere imza atan on binlerce firma bulunmaktadır. Özellikle ABD, Çin, Japonya, Almanya, Rusya gibi ülkelerin bünyelerinde bulundurduğu çok uluslu firmaların önemli bir bölümü dijital operasyonları faal bir şekilde kullanmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin kullanılması sonucunda önemli bir çıktı olarak karşımıza çıkan bu süreç, ilgili firmaların ve ulusların katma değerli üretim yapabilmesine ve ekonomik güçlerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Özellikle ihracat yönüyle etki eden bu süreç sayesinde firmalar, daha fazla gelir elde edebilmekte ve yeni yatırımları sağlayabilmektedir.

Şüphesiz ki savunma sanayi tüm ulusların öncelik verdiği alanlardan biridir. Nitekim bu sanayi kolu sadece ülkenin savunma yönüyle değil, aynı zamanda sağlamış olduğu politik-ekonomik güç yönüyle de önemli bir dinamizmi içerisinde barındırmaktadır. Özellikle yeni nesil teknolojilerin kullanımı, gelişimi sayesinde bu sürece atfedilen değer daha da belirgin hale gelmektedir. Bu sanayi kolunun yaratmış olduğu domino etkisi tıpkı otomotiv sanayinde olduğu gibi birçok alt sanayi dalına da sirayet etmektedir. Böylelikle politik-ekonomik katkının yanı sıra, sosyo-ekonomik yönüyle de önemli bir değer teşkil etmektedir. Dolayısıyla bu sanayi kolunun yaratmış olduğu süreçleri ele almak ve irdelemek önem arz etmiştir.

Temelleri özellikle Osmanlı dönemine dayanan ve cumhuriyetin kuruluşu ile birlikte önemli gelişmeler kaydeden Türkiye savunma sanayinde de birçok yenilikçi bakış açısı geliştirilmiş ve 'milli' kavramı kullanılarak yerlileştirme çalışmalarına önem verilmiştir. Bu çalışmaların özünde kullanılan teknolojilerin yerli imkânlarla üretilmesi yatarken, geliştirilecek teknolojilerle birlikte küresel bir oyuncu olmak da hedeflenen ana unsurlardan biri olarak görülmektedir. Özellikle eski cumhurbaşkanlardan Turgut Özal'ın liberal ekonomik politikaları, akabinde eski başbakanlardan Necmettin Erbakan'ın vizyoner sanayi perspektifi sayesinde günümüzde kullanılan tank, tüfek, uçak, gemi gibi araçların olgunlaşmasının temelleri atılmıştır. Nitekim özellikle 1980'lerden itibaren Türkiye'de, Aselsan, Roketsan vb. savunma sanayii şirketlerinin kuruluşları ve projeleriyle birlikte yerli savunma sanayii yeteneklerini geliştirmeye yönelik önemli süreçleri başarıyla sürdürmektedir.

2001 yılı AK Parti dönemi sonrası benimsenen kalkınma programı ile birlikte birçok alanda atılım gerçekleştirilmiştir. Bu değişim süreçlerinden payını alan savunma sanayinde de birçok gelişim sağlanmış ve önemli yol kat edilmiştir. Bahsi geçen bu sürecin kırılım noktası Baykar firmasının sahibi Selçuk Bayraktar'ın geliştirmiş olduğu mini-iha olmuştur. Kendisinin geliştirmiş olduğu bu sistem sayesinde savunma sanayinde sürdürülen önemli ilerlemeler daha belirgin bir hal almış ve Türkiye'nin bir başka deyişle kendine olan güveni önemli ölçüde artmıştır. Bu sürecin akabinde KAAN-Milli Muharip uçağı, MİLGEM, Pars gibi hem havacılık, hem denizcilik, hem de kara alanında onbinlerce proje

geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüştür. Bu projelerden elde edilen ürün ve hizmetler sadece ulusal piyasaya sunulmamış, aynı zamanda ihraç edilerek ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamıştır.

Savunma sanayinde yaşanan gelişmelerin önemli bir parçası olan dijital dönüşüm süreçlerinin katkısı azımsanamayacak ölçüde büyüktür. Bu teknolojilerin kullanımı ile birlikte birçok alanda katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesinin öne açılmış, bu durum sadece savunma alanında değil aynı zamanda birçok sektöre de sirayet etmiştir. Her ne kadar bu teknolojinin uygulama alanının başlangıcı olarak otomotiv sanayini ifade edebilecek olsak da, günümüzde tarımdan turizme, sağlıktan eğitime, savunmadan inşaata kadar her alanda rahatlıkla kullanılabildiğini ifade edebilmek mümkündür. Böylelikle firmalar sadece maliyet avantajı sağlamanın yanı sıra zamandan da tasarruf edebilmektedirler.

Dijital dönüşüm teknolojileri ve uygulama alanları günümüzde daha ziyade özel sektör bağlamında ele alınıyor olsa da, bu süreci teorik bağlamda ve uygulama çerçevesinde ifade edebilmek bu akademik çalışmanın temel amaçlarından biri olmuştur. Özellikle savunma sanayinin küresel ölçekte önemli bir konumunun bulunması ve Türkiye'de de bu sanayi kolunun yarattığı katma değer açısından ilgiyle takip edilmesi bu çalışmanın dizaynında önemli bir motivasyon kaynağı olmuştur. Nitekim literatürde savunma sanayine dönük olarak çeşitli çalışmalar olmasına karşın dijital dönüşüm bağlamında ele alınan ve bu yeniliklerin firma ve ihracat performansı ile ilişkisini müşterek şekilde inceleyen çalışma tespit edilememiştir. Özellikle savunma sanayinin içerisinde barındırmış olduğu gizlilik süreçleri, firmaların bilgi vermede katı bir yaklaşımının bulunması bu çalışmanın ilerlemesindeki önemli kısıtlardan biri olsa da, tatmin edici düzeyde veri bu çalışma bağlamında elde edilebilmiş ve önemli bir boşluğun doldurulabileceği öngörülmüştür.

Bu çalışmanın özünü oluşturan dijital dönüşüm uygulamaları ve bu uygulamaların firmaların performansına ve ihracatına olan etkilerini ele almak bu çalışma kapsamında öncelik arz eden husus olmuştur. Bu çerçevede öncelikli olarak Bursa Ticaret ve Sanayi odasında faaliyet gösteren firmalara pilot çalışma uygulanmış ve ana çalışma için tasarlanması gereken anket soruları elde edilen

cevaplar ışığında çeşitli ekleme ve çıkarmalar yapılarak nihai halini almıştır. Sadece anket çalışması değil, aynı zamanda görüşme metodu uygulanarak nihai haline kavuşturulması gereken SWOT analizi soruları da belirlenmiş ve ilgili ankete, ana analizde uygulanmak üzere dahil edilmiştir. SWOT analizinin de dahil olduğu anket soruları savunma sanayi başkanlığından elde edilen ilgili firmalara iletilmiş ve cevaplanması talep edilmiştir. Bahse konu 199 firmadan 121'i soruları cevaplamıştır. Bu da yaklaşık firmaların %61'ine ulaşıldığını göstermektedir.

Bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri şüphesiz ki modelin istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermesi olmuştur. Çalışmanın H1 hipotezi dijital dönüşümü etkin kullanmanın, firma performansını 0.76'lık düzeyde açıkladığı ve pozitif yönlü etkilediği ifade edilmektedir. Nitekim bu sonucun ölçekler arası etkiler kıyaslandığında en yüksek etkiye sahip bileşen olduğunu ifade edebilmek mümkündür. Literatür ışığında irdelendiğinde bu sonuç, Do vd. (2022), Nwankpa ve Roumani (2016), Shaukat vd. (2013), Gunday vd. (2011), Wang vd. (2020), Teng vd.(2022)'nin çalışmalarındaki sonuçları ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Bahsi geçen bu çalışmaların da içeriğinde belirtildiği gibi içsel dinamikler ve teknolojik yeniliklerin varlığı, firmanın maliyet avantajı sağlamasına dolayısıyla karlılık artışına imkan sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, dijital dönüşüm sayesinde operasyonel açıdan sağlanan özgün/kişiselleştirilmiş süreçler, firmanın performansında da kaydadeğer bir artış sağladığı düşünülmektedir. Nitekim eskiye kıyasla kullanılan yeni teknolojiler sayesinde, üretim miktarı aynı zaman dilimi içerisinde artmış ve verimlilik sağlanmıştır. Örneğin bir ürünün dışarıdan temini gerek maliyet gerekse zaman açısından maliyetli olurken, eklemeli imalat gibi dijital teknolojilerin kullanılması sonucu her iki açıdan da tasarruf elde edilebilmekte ve firma performansına katkı sağlanabilmektedir. Aynı zamanda yeni yöntem ve tekniklerin dönüşüm bağlamında gerçekleştirilmesi, bu alana yönelik stratejik hedeflerin belirlenmesini sağlamakla beraber organizasyonel yapının da daha dinamik bir hale kavuşmasına imkan vermektedir. Dolayısıyla dijital dönüşüm etkinliğinin firma performansına olan etki düzeyinin diğer etkilere kıyasla daha yüksek olması bahsi geçen hususlar çerçevesinde irdelendiğinde makul görülmektedir.

Bir diğerk hipotez olan H2 hipotezinde dijital dönüşüm etkinliğinin ihracat performansına olan etkisinin pozitif yönlü olduğu belirtilmiştir. Etki düzeyleri arasında bu hipotezin değeri 0.16 ile en düşük seviyededir. Literatür irdelendiğinde Li ve Li(2022), Su vd. (2022), Bottega ve Romero (2021), Gkypali vd(2015), Cláudia vd. (2017) 'ın çalışmalarıyla pozitif yönlü olması açısından paralellik gösterdiği ifade edilebilmektedir. Etki düzeyinin düşük seviyede kalmasının en önemli gerekçelerinden biri firmaların sadece dijital dönüşüm teknolojilerine uyum sağlamasının yeterli olmamasıdır. Bu uyumun yanı sıra, firmanın organizasyonel yeteneklerinin de geliştirilmesi, iç kaynakların bu teknolojilere entegre olacak şekilde dizaynı sayesinde bu bütünsel yapının oluşturulduğu ve ilgili çalışmalarla uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar firmanın yenilikçi olduğu algısı, dijital dönüşüm kabiliyetinin arttığı ve ihracatın artışına imkan sağladığı görölse de, istenilen seviyede yansımadığı bu etki sonucu ile görölmüştür. Dolayısıyla sadece dijital dönüşüm teknolojilerine odaklanmak yerine, bir bütün olarak birçok organizasyonel kaynağın(insan kaynakları, pazarlama, satış vb.) kullanımını sağlayarak bu politikayı hayata geçirmek firmalar için elzemdir.

Bu çalışmanın son hipotezi olan H3 bağlamında süreç irdelendiğinde ise firma performansının ihracat performansına etki değeri 0.57 gibi güçlü sayılabilecek bir seviyede olduğudur. Bu sonuç, literatürde yer alan Gupta(2019), Nakos vd.(1998), Revindo vd.(2020), Abor (2011), Tekin ve Nas (2017) çalışmalarıyla uyumludur. Dijital dönüşüme yönelik gerçekleştirilen yatırımlar sonrası firma performansında meydana gelen artış, sadece zaman anlamında katkı sağlamamakta, aynı zamanda satış miktarının artışını da tetiklemektedir. Dolayısıyla pazar hacminin artmasına ve farklı müşteri gruplarına satışların gerçekleştirilmesinin önünü açmaktadır. Marka imajını da doğrudan ve pozitif yönlü etkileyen bu süreç sayesinde, daha fazla Ar-ge'ye pay ayrılabilmekte, kaliteli ürün üretilbilmekte ve rakiplere kıyasla daha rekabetçi bir yapıya kavuşulabilmektedir. Bu durum sektörün bir bütün olarak uluslararası anlamda marka değerinin artışına katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla bu hipotezin geçerliliğinin güçlü bir şekilde sağlanması literatürle de mukayese edildiğinde tutarlı görölmektedir.

Özü itibariyle bakıldığında bu çalışmada yer alan hipotezler oluşturulurken literatürdeki çalışmalara paralel şekilde, daha ziyade pozitif yönlü etkinin ortaya çıkması öngörülmüştür. Özellikle H1 hipotezi baz alındığında, literatürdeki birçok çalışmanın sonucuna paralel şekilde sonuçların elde edildiği gözlemlenmiş ve dijital dönüşümün firma performansına pozitif yönlü ve kuvvetli etkisi bu çalışmada da tespit edilmiştir. Ancak H2 hipotezi baz alındığında aynı düzeyde etkinin var olduğunu söylemek güçtür. Nitekim literatürde de sınırlı düzeyde ele alınan dijital dönüşümün ihracat performansına olan etkisinin, bu çalışmada da pozitif yönlü olduğu gözlemlense de etki düzeyinin düşük seviyede kaldığı tespit edilmiştir. Son olarak ifade edilebilecek husus ise H3 hipotezinin sınanmasıdır. Bu bağlamda firma performansında meydana gelen artışın, ihracat performansına pozitif yönlü etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Nitekim önceki paragraflarda ifade edildiği gibi literatürde de buna benzer birçok sonucun olduğunu gözlemlemek mümkündür. Dolayısıyla bir bütün olarak bakıldığında literatürdeki kimi çalışmalarda negatif yönlü etkilerin yer aldığı tespit edilmiş olsa da, genel bağlamda yer alan pozitif yönlü etkilerin bu çalışmadaki hipotezlerle de beklendiği şekilde paralellik gösterdiğini ifade etmek mümkündür.

Bu çalışmanın önem arz eden bir diğer bulgusu da SWOT analizinden elde edilen sonuçlardır. Nitekim bu sonuçlar sektörün mevcut durumunu yansıtmaları açısından kayda değer niteliktedir. Daha önceki paragraflarda belirtildiği üzere sektörden bilgi almanın çok zorlu bir süreç olduğu göz önüne alındığında, elde edilen bu bilgilerin çok kıymetli olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Öyle ki anket gönderilen ve soruları cevaplamayan firmaların birçoğu, savunma sanayi alanının stratejik olması ve gizlilik içermesi sebebiyle yanıt vermeyi reddetmiştir. Bu durum örneklemin arttırılamaması adına yegane engellerden biri olarak ifade edilebilir.

Elde edilen SWOT sonuçları ele alındığında ise, bir bütün olarak bu sanayi kolu kendini çok güçlü bir yapıda konumlandırmaktadır. Bu durum savunma sanayinin dinamikliği açısından önemli bir referans olarak değerlendirilebilir. Sektörün tasarım yönüyle artan rekabetçi yapısı, sahip olduğu nitelikli iş gücü, fiyat/performans etkinliği, marka imajı ve devletin bu sanayi koluna dönük maddi ve manevi desteğinin hissedilir seviyede olması, sektörün en güçlü olduğu alanlar

olarak ifade edilmektedir. Bu durum güçlü hedeflerin belirlenmesi ve aksiyon alınması adına önem arz eden hususlardan biridir.

Her sanayi kolunun güçlü yanı olduğu gibi zayıf olduğu yönleri de bulunmaktadır. Bu sanayi kolunda da diğer sanayi kollarına benzer şekilde kalifiye personellerin yetersiz olması önemli zayıflıkların başında gelmektedir. Bu durumun yanı sıra firmaların genişlemeye dönük hamleleri olmasına rağmen fiziki alanlarının yetersiz olması büyümelerinin önündeki diğer bir kısıt olarak ifade edilmektedir. Firmaların dijital dönüşüme yönelik sahip olduğu bilinç ileri seviyede olmasına rağmen yönetsel isteksizlik, yetersiz kurumsallık, çalışan memnuniyetsizliği, ekipmanların güncel olmaması gibi sebeplerle bu dönüşüm sürecine olan entegrasyonu beklenen ölçüde ilerletmemektedir. Bu hususa dönük olarak birçok sivil toplum kuruluşu bilinçlendirme toplantısı yapmakta ve bu alanın önemine dönük faaliyetlerini sürdürmektedir.

Hiç şüphe yok ki savunma sanayinin gelişimindeki en önemli unsur devletin bu konudaki kararlılığı ve desteği olmuştur. En önemli fırsat olarak değerlendirilebilecek bu husus sayesinde ana sanayinin gelişimi kaydedeğer bir şekilde artmıştır. Bu sürece eşdeğer şekilde yan sanayi kolları da gelişim sağlamış ve tatminkar seviyede proje artışı yaşanmıştır. Türkiye'nin hem batı hem de doğu bloğunun arasındaki bir bölgede konumlanmış olması, birçok ülkeye göre zaman/maliyet avantajı sağlaması fırsat olarak nitelendirilebilecek önemli bileşenlerden bir diğeri olarak gözlemlenmiştir. Bir sonraki paragrafta değinilecek olan döviz kurunda meydana gelen ani artışlar firmalar tarafından önemli bir tehdit olarak görülse de, ihracat yoğunluklu işlemlerini sürdüren firmalar için önemli bir fırsatı beraberinde getirmiş ve karlılığı arttırmıştır.

Savunma sanayinde yaşanan personel transferleri sektör içerisinde tehdit olarak görülen en önemli hususların başında gelmektedir. Konuyla ilgili işe giren kişilere 'en az 3 yıl çalışmak' gibi çeşitli sözleşme maddeleri konulmasına ve cezai yaptırım uygulanmasına rağmen bu konudaki sorun belirgin bir şekilde güncelliğini korumaktadır. Sadece bu yönüyle değil aynı zamanda yetişmiş insan gücünün yurt dışı firmaları tarafından transferi de özellikle döviz bazlı maaş cazibesi sebebiyle gerçekleşmektedir. Konuyla ilgili makul, öngörülebilir ve uygulanabilir yeni regülasyonların oluşturulmasının makul olduğu düşünülebilir.

Türkiye'de zaman zaman yaşanan siyasi belirsizlikler sektörün tehdit olarak gördüğü en önemli bir diğer husus olarak görülebilir. Genel ve yerel seçimlerin ülkenin gündemini belirlemesi, yurt dışı ile yaşanan siyasi sorunlar ve beraberinde getirdiği döviz kurundaki artış, sektörün yaşadığı problemler arasında yer almaktadır. Nitekim döviz kurundan meydana gelen bir birimlik artış dahi tedarik zincirinden ham madde maliyetlerine, kira, ekipman ve inşaat maliyetlerinden işçi maliyetlerine kadar birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla anlık olarak yaşanan krizlerden ziyade, öngörülebilir, şeffaf, yapıcı, uyumlu bir görünümün sağlanması sektörün beklentileri arasındadır. Bunun yanı sıra ihracat bedellerinin belirli bir kısmının zorunlu olarak Türk lirasına çevrilmesi sektör temsilcilerinin makul karşılamadığı ve şirket dinamizminin sürdürülebilmesi için bir tehdit olarak gördüğü önemli bir husustur.

Bu çalışma bağlamında ele alınan dijital dönüşüm süreçleri ve bu süreçlere entegrasyon alanında yapılabilecek onlarca husus bulunabilmektedir. Çalışma kapsamlı bir biçimde irdelendiği zaman dijital dönüşüme entegrasyonun ve konuyla ilgili bilinçlendirmenin olmazsa olmaz bir husus olduğu açık gerçektir. Nitekim bu sürece entegrasyon sağlayamayan firmaların zaman içerisinde piyasadan çekilebildiği ve rekabet şansını yitirdiği gözlemlenebilmektedir. Dolayısıyla sektör dinamikleri incelendiği ve mevcut durum göz önüne alındığında, sektör dinamizminin korunması ve geliştirilmesi adına başlıca şu önerilerin paylaşılabilmesi mümkündür:

1- Dijital dönüşüm teknolojileri konusunda yeterli bilincin oluşmaması firma içsel süreçlerini de doğrudan etkilemektedir. Bu konudaki firma birimlerinin gerekli eğitim programlarını oluşturarak, çalışanlara bu bilincin aktarılması, firma performansının artışına katkı sağlaması

2- Dijital operasyonlara geçiş süreci daha ziyade şirket sahibi/yönetimi'nin kararı sonrası gerçekleşmektedir. Bu sürecin maliyetli bir süreç olduğu algısı bu teknolojilere adaptasyonu yavaşlatmaktadır. Dolayısıyla bu konuda tecrübe sahibi çokuluslu firma temsilcilerinin çeşitli panel/konferanslarda konunun faydasını örnekler ışığında aktarması, bu sürecin faydalarını katılımcılara aktarması

3- Birçok sanayi kolunda olduğu üzere savunma sanayinde de dijitalleşmenin bir ayağı olan e-ticaret konusunda firmaların eksiklikleri gözlemlenebilmektedir. Bu eksiklikleri giderebilmek amacıyla 'Sanayicilere dönük e-ticarete giriş ve pazarlama' eğitimlerinin çoğaltılarak ticaret ve sanayi odaları aracılığıyla belirli periyotlar halinde düzenlenmesi, gerektiği takdirde alanında uzman personellerin firmalara fiziki ziyaretler gerçekleştirip sorunlu alanların çözümüne dönük destek sağlaması

4- Başta uluslararası-milli katılım fuarları olmak üzere, ulusal ölçekteki fuar organizasyonlarına verilen desteğin artırılması ve bu fuarlara ilk defa katılacak firmaların da diğer firmalara kıyasla bir miktar fazla teşvikten faydalandırılması

5- Üniversitelerin başta mühendislik alanları olmak üzere ilgili bölümlerinin, sektörle bağlantılarının kuvvetlendirilerek sektör beklentisine uygun nitelikte elemanların yetiştirilmesinin sağlanması. Bu sürecin YÖK – Üniversiteler ve Sanayi Kuruluşları yetkililerinin gerçekleştireceği toplantılarla koordine edilmesi

6- Türkiye'nin savunma sanayi alanındaki marka bilinirliğinin artırılması, savunma sanayi alanındaki güncel gelişmelerin ve gelişen teknolojilerin gözlemlenebilmesi amacıyla her yıl 'International Defence Industry Summit-Antalya 2024(Uluslararası Savunma Sanayi Zirvesi-Antalya 2024)' gibi benzer adlar ile küresel oyuncuların yer aldığı zirvelerin düzenlenmesi

7- Savunma sanayinde nitelikli personel transferleri sektördeki tüm paydaşları tehdit eden bir unsur olarak görülmektedir. Konuyla ilgili kamu, işçi-işveren tarafının bir araya gelerek keyfiyete dayalı uygulamaların kaldırılması, dolayısıyla her kesimin mağduriyetinin ortadan kaldırılmasına yönelik yeni bir mevzuat geliştirilmesi

8- Her sektörde olduğu gibi savunma sanayi alanında da ara eleman eksikliği en büyük sorunların başında gelmektedir. Bu ihtiyacı gidermek adına tıpkı bazı üniversitelerde gerçekleştirildiği gibi, mesleki liselerin son döneminde(6 aylık süre) 'İşletmede Mesleki Eğitim Programı'nın zorunlu müfredata eklenmesi

ve ilgili öğrencilerin bağlı bulundukları programa göre ilgili firmalarda stajını gerçekleştirmesi

9- Öğrenim süreçlerinin ilk ve ortaokul dönemlerinde temel teknolojiler derslerinin güncel konuları takip edecek şekilde içeriklerinin düzenlenmesi; lisans, yüksek lisans ve doktora eğitiminde savunma sanayi dersleri müfredatının seçimsel olarak artırılması

10- Akademideki YLYS burs programına benzer şekilde, savunma sanayi şirketlerinde çalışan ve gelecek vadeden personellerin, tez konusunun çalıştığı firmanın ihtiyaçları ile örtüşecek şekilde olması koşuluyla yurt dışındaki önemli üniversitelerde yüksek lisans/doktora yapmasına imkan verilmesi ve desteklenmesi, akabinde zorunlu hizmet sağlaması

11- Bireylerin ne işle meşgul olduğu farketmeksizin, lise ve üniversite mezuniyetinden bağımsız olarak, savunma sanayi alanında çalışmak ve kendini bu alanda geliştirmek isteyen ‘aday-mavi yakalar’ için ‘Savunma Sanayi Mesleki Yeterlilik Uygulama Merkez’lerinin belirli bölgelerde kurulması, bireylerin hızlandırılmış ve uygulamalı programlara dahil edilerek sektörün ihtiyacını karşılayacak bilgi birikimine kısa süre içerisinde sahip hale gelmesi

12- Türkiye'nin en önemli teknoloji etkinliklerinden biri olan Teknofest yarışmasının ulusal ölçeğinin genişletilerek, uluslararası başvurulara açılması, birçok gelişmiş ülkenin uyguladığı gibi alanında yetkin gençlerin gözlemlenerek Türkiye'ye transferinin sağlanması

13- Savunma ana sanayinde faaliyet gösteren firmaların birçoğunun dijital dönüşüm süreçlerine entegrasyonu mevcutken, yan sanayi kollarında bu süreç istenilen seviyede değildir. Bu durum daha fazla üretimin ve maliyet etkinliğinin önündeki engellerden biridir. Başta KOBİ'ler olmak üzere tüm alt kollarda dijitalleşmenin önemini ve faydasını belirten etkinliklerin artırılması, yatırımların bu alana teşvik edilmesi

14- Her bir parçanın, bakımın, hizmetin döviz bazında gerçekleştirildiği savunma sanayinde, ihracattan elde edilen gelirin belirli bir kısmının TL'ye

çevirilme zorunluluğun istisnalara tabi tutulması ve bu yönüyle firmaların uluslararası rakiplerine kıyasla rekabetçi yapısının korunması

15- Başta savunma sanayinde faaliyet gösterenler olmak üzere birçok firmanın faydalandığı ‘ihracata yönelik devlet desteği’nden faydalanan firmalara geri ödenen desteklerin, mevcut olan ortalama geri ödeme süresinin 6-12 ay süresinden geri çekilerek, en geç 1 ay içerisinde ödenmesine ilişkin gerekli mevzuatın oluşturulması ve mağduriyetlerin önüne geçilmesi

16- Hali hazırda ihracat yapan ve katmadeğeri yüksek ürün üreten savunma firmalarının fiziki alan sorunlarının çözümüne yönelik yerel otoriteler tarafından çözümler üretilmesi(yeni bölgelerin kurulması, kira desteği vb.) ve büyümelerine katkı sağlanması

17- Savunma sanayinden elde edilen mühendislik bilgi-birikimi ile sağlık, eğitim, tarım, inşaat, makine vb. birçok sektörde TOGG benzeri ortak girişim grupları kurularak, ülkenin cari açığına önemli etki eden ve Türkiye’nin ihtiyaç duyduğu katma değerli cihazların üretilmesi, ihracatının sağlanması, dışa bağımlılığın azaltılması

Bu çalışmanın önemli katkılarından biri, bu alana dönük çalışmaların kısıtlı olması sebebiyle gelecek çalışmalara referans niteliği taşıyacak olmasıdır. Özellikle dijital dönüşüm bağlamında ele alınan ve firma/ihracat performansı ile ilişkilendirilen çalışmaların tespit edilemediği göz önüne alındığında, literatürdeki önemli bir boşluğu doldurabileceği öngörülmektedir. Nitekim dijital dönüşüm gibi uluslararası arenada güncelliğini koruyan ve sürekli gelişim içerisinde bulunan bir alanın bu çalışmayla birlikte ele alınması ve bu teknolojileri kullanmanın firma ve ihracat performansına olan etkisinin ölçülmesi başta özel sektörün diğer yandan kamunun aksiyonlarını belirlemede önemli bir kaynak niteliği taşıyacaktır. Bu çalışmanın yanı sıra hem modelin test edilebilmesi, hem de farklı sektörlerin durumunun belirlenmesi amacıyla savunma sanayi dışındaki sektörlerle benzer çalışmalar gerçekleştirerek diğer sektörlerle alakalı durumlar tespit edilebilmesinin gelecek çalışmalar açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıda bahsi geçen tüm süreçler ele alındığında bu çalışmanın inceleme alanı olan dijital dönüşümün firma ve ihracat performansına olan etkisi incelenmiş

olup, çalışmada kurgulanan modelin (hipotezlerin) geçerli olduğu elde edilen verilerce tespit edilmiştir. Savunma sanayinin birçok sorunu olmasına karşın, diğer sektörlerle kıyasla çok daha iyi bir seviyede olduğu ve yurt dışı bağlamında da dinamizminin her geçen gün arttığı gözlemlenmiştir. Katma değeri yüksek ihracatın ne denli önem arz ettiği, ülkenin gelişimine ne kadar büyük ölçüde katkı sağladığı bir kez daha bu çalışma ile pekiştirilmiştir. Nitekim katma değeri içerisinde barındıran yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesinin zaman ve maliyet avantajı yönüyle önemli bir etkisinin olduğu, dolayısıyla firmaların daha rekabetçi bir seviyeye kavuştuğu ve yurt dışındaki emsallerine kıyasla daha fazla tercih edildiği bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında tespit edilmiştir.

Teorik açıdan bakıldığında Penrose (1959)'un yaklaşımıyla tutarlı olduğu görülen bu çalışmanın, gelecek çalışmalar bağlamında hem teorik açıdan hem de pratik açıdan önemli bir referans kaynağı olacağını ifade etmek mümkündür. Nitekim savunma sanayini konu alan çalışma sayısının diğer alanlara göre daha kısıtlı olması ve dijitalleşme ile ilişkisini bu kadar geniş bir bağlamda ele alan çalışmanın tespit edilememiş olması bu çalışmayı ayrıcalıklı kılmaktadır. Aynı zamanda bu dijital teknolojilerin ihracata olan katkılarının tespit edilmesinin de önemli bir boşluğu dolduracağı ve bu alandaki birçok çalışmanın gelişimine olanak sağlayacağını ifade etmek mümkündür.

KAYNAKÇA

3D Baskı. Eklemeli İmalat. Eylül 14, 2023 tarihinde <https://3dbaski.com.tr/eklemeli-imalat-ve-katmanli-uretim-hizmetleri/> adresinden alındı

Abmarketotomasyon, Nisan 23, 2023 tarihinde <https://abmarketotomasyon.com/endustri-4-0da-yatay-ve-dikey-entegrasyon/> adresinden alındı

Abor., J. (2011). Do export status and export intensity increase firm performance?. *Thunderbird International Business Review*, 53(1). 9-18.

Academia. (2014). *Mekteb-i Harbiye: Kuruluşu ve Gelişimi* (1834-1918) Eylül 14, 2022 tarihinde https://www.academia.edu/43428487/Mekteb_i_Harbiye_Kurulu%C5%9Fu_ve_Geli%C5%9Fimi_1834_1918_ adresinden alındı

Agoston. G. (2017). *Osmanlı'da ateşli silahlar ve askeri devrim tartışmaları*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Ahaber, Ekim 13, 2023 tarihinde <https://www.ahaber.com.tr/gundem/2022/01/12/baykar-paylasti-iste-ilk-milli-ihanin-ilk-test-ucusu-selcuk-bayraktardan-duygulandiran-paylasim> adresinden alındı.

Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2), 128-137.

Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2022). Sağlık 4.0 ve Sağlıkta Yapay Zekâ. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 57-64.

Akıllı Kobi, Temmuz 13, 2023 tarihinde <https://akillikobi.org.tr/dunya-ticaret-orgutu-wtonun-elektronik-iletimlerde-gumruk-vergilerine-yonelik-moratoryumu-gercekte-neler-tehlikede> adresinden alındı

Akman, G., Özkan, C., & Eriş, H. (2008). Strateji odaklılık ve firma stratejilerinin firma performansına etkisinin analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(13), 93-116.

Albayrak, A. S. (2006). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Albayrak. *Tümosan Traktör ve Motor Sanayi*. Ekim 5, 2022 tarihinde <https://www.albayrak.com.tr/sektorler/traktor-motor/tumosan-motor-ve-traktor-sanayi/> adresinden alındı.

Alkış, N. (2016). Bayes Yapısal Eşitlik Modellemesi: Kavramlar ve Genel Bakış. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(3), 105-116.

Alvarez. R. (2004). Sources of export success in small-and medium-sized enterprises: the impact of public programs. *International Business Review*, 13(3), 383-400.

Aragón-Correa, J. A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., & García-Morales, V. J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of environmental management*, 86(1), 88-103.

Archarungroj, P., & Hoshino, Y. (1998). The Impact of Firm Size on Export Performance and Attitudes An Empirical Study on Thailand Exporters. *Japanese Journal of Administrative Science*, 12(2), 79-88.

Arkan. Ö. (2018). *Endüstri 4.0 Kavramı ve Endüstri 4.0 Dönüşümünün Üretim Maliyetlerine Etkisi Üzerine Bir Vaka Çalışması: Bebek Bezi Üretimi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Arkeofili. (2015). Eylül 8, 2022 tarihinde <https://arkeofili.com/1455-yilinda-yapilan-halic-tersanesinin-ced-sureci-basladi/> adresinden alındı

Arslan, K, & Kırbaş, İ. (2016). Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı/Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 7(Özel (Special) 1), 35-43.

Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları-artificial intelligence and machine learning applications in big data analysis. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.

İlhan. A. (2002). *Batının Deli Gömleği*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Atlassian. Kasım 21, 2022 tarihinde <https://www.atlassian.com/microservices/cloud-computing> adresinden alındı.

Automate, Aralık 19, 2023 tarihinde <https://www.automate.org/industry-insights/robots-and-healthcare-saving-lives-together> adresinden alındı.

Automate, *Robotics*, Aralık 19, 2023 tarihinde <https://www.automate.org/robotics/blogs/the-history-of-robotics-in-the-automotive-industry> adresinden alındı.

Axinn, C. N. (1988). Export performance: do managerial perceptions make a difference?. *International marketing review*, 5(2), 61-71.

Ayberkin, D., Beştaş, M. & Üstün, Ö. (2018). Blok zinciri ile gerçek zamanlı doğrulanabilir eğitim belgeleri, *İktisadi Yenilik Dergisi*, 5(2), 75-82.

Aydın, S., Nalbant, K. G., & Ozat, K. (2023). Dijitalleşen Dünyada Metaverse'in Sanal Marketlere Getireceği Deneyimler. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(1), 130-147.

Aydüz., S. (2006). *Tophane-i Amire ve Top Döküm Teknolojisi*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu.

Bakır, Ç. (2022). Metaverse üzerine kapsamlı bir araştırma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Özel Sayı*(45), 64-73.

Bakırtaş, T., & Ustaömer, K. (2019). Türkiye'nin bankacılık sektöründe dijitalleşme olgusu. *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi*. 3(1). 1-24.

Banga, R., & Banga, K. (2020). Digitalization and India's losing export competitiveness. *Accelerators of India's Growth—Industry, Trade and Employment: Festschrift in Honor of Bishwanath Goldar* (s.129-158), Singapore: Springer Singapore.

Banca D'italia. (2017). Global Value Chains New Evidence and Implications. Mart 19, 2023 tarihinde https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/collana-seminari-convegni/2016-0021/atti_workshop_GVCs.pdf adresinden alındı

Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 Ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınları.

Barnett, A., Winning, M., Canaris, S., Cleary, M., Staib, A., & Sullivan, C. (2018). Digital transformation of hospital quality and safety: real-time data for real-time action. *Australian Health Review*, 43(6), 656-661.

Barney, J. B. & Arikan, A. M. (2005). The resource-based view: origins and implications. *The Blackwell handbook of strategic management*, (5) 123-182.

Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of management*, 27(6), 643-650.

Başcı, U. G., & Yamanoğlu, R. (2020). Eklemeli Metal İmalat Teknolojileri Ve Uygulama Alanları. *Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi*, 307-314.

Başol, O., & Çömlekçi, M. F. (2020). İş tatmini ölçeğinin uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 1(2), 17-31.

Baykar Technology. Ağustos 11, 2023 tarihinde <https://baykartech.com/tr/uav/bayraktar-mini-iha/> adresinden alındı.

Baykartech. Şubat 26, 2024 tarihinde <https://baykartech.com/tr/press/milli-siha-bayraktar-tb2-400-bin-ucus-saatini-tama/> adresinden alındı.

Baykartech. *Savunma Sanayi İhracat Şampiyonları*, Ocak 8, 2024 tarihinde <https://baykartech.com/tr/haberler/savunma-sanayisinde-2023-ihracat-sampiyonu-baykar/> adresinden alındı.

Benmelech, E., & Zator, M. (2022). Robots and firm investment (No. w29676). *National Bureau of Economic Research*.

Berge, J. (2018). Digital transformation and IIoT for oil and gas production. *In Offshore Technology Conference* (p. D021S017R003). OTC.

Beyoğlu. B. E. (2006). *Türk savunma sektörünün yapısal analizi ve sanayileşme model önerisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Kara Harp Okulu, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bibby, L., & Dehe, B. (2018). Defining and assessing industry 4.0 maturity levels—case of the defence sector. *Production Planning & Control*, 29(12), 1030-1043.

Bican, P. M., & Brem, A. (2020). Digital business model. digital transformation. digital entrepreneurship: Is there a sustainable “digital”? *Sustainability*, 12(13), 5239.

Bilim. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2017). Ekim 10, 2022 tarihinde <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/faaliyet-raporlari/mu1303011616> adresinden alındı.

Bosch. Ekim 10, 2023 tarihinde <https://www.bosch.com.tr/kesfet/2021/2021-04-08-enduestri-4-0da-10-yil-boschun-satislari-4-milyar-euroya-ulasti/> adresinden alındı.

Bottega, A., & Romero, J. P. (2021). Innovation. export performance and trade elasticities across different sectors. *Structural Change and Economic Dynamics*, 58, 174-184.

Bounfour, A. (2016). *Digital futures, digital transformation*. New York: Springer International Publishing.

Branddirectory. *Turkey 100 2023 Ranking*. Haziran 16, 2023 tarihinde <https://branddirectory.com/rankings/turkey/table> adresinden alındı.

Branddirectory. Ekim 2, 2023 tarihinde <https://branddirectory.com/rankings/turkey/table> adresinden alındı.

Briones-Peñalver, A. J., Bernal-Conesa, J. A., & de Nieves Nieto, C. (2020). Knowledge and innovation management model. Its influence on technology transfer and performance in Spanish Defence industry. *International entrepreneurship and management journal*, 16(2), 595-615.

BTHaber. Şubat 14, 2024 tarihinde <https://www.bthaber.com/turkeys-digitalization-rating-is-3-24-out-of-5/> adresinden alındı.

Buer, S. V., Semini, M., Strandhagen, J. O., & Sgarbossa, F. (2021). The complementary effect of lean manufacturing and digitalisation on operational performance. *International Journal of Production Research*, 59(7), 1976-1992.

Bulut. C. *Bulut Bilişim*. Ekim 11, 2022 tarihinde https://www.siskon.com.tr/dosya/PDF/Makale/Bulut_Bilisim.docx adresinden alındı.

Burvill, S. M., Jones-Evans, D., & Rowlands, H. (2018). Reconceptualising the principles of Penrose's (1959) theory and the resource based view of the firm: The generation of a new conceptual framework. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(6), 930-959.

Businessinsider. *RIP Metaverse*. Aralık 6, 2022 tarihinde <https://www.businessinsider.com/metaverse-dead-obituary-facebook-mark-zuckerberg-tech-fad-ai-chatgpt-2023-5> adresinden alındı.

Businessline. Kasım 20, 2022 tarihinde <http://www.thehindubusinessline.com/news/politics/big-data-throws-up-interesting-trivia-in-general-elections/article6011219.ece> adresinden alındı.

Cackett, D., Bond, A., & Gouk, J. (2013). *Information Management and Big Data: A Reference Architecture*. Oracle Corporation.

- Calantone, R. J., Cavusgil, S. T., & Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability and firm performance. *Industrial marketing management*, 31(6), 515-524.
- Callado-Muñoz, F. J., Fernández-Olmos, M., Ramírez-Alesón, M., & Utrero-González, N. M. (2023). Assessing the Impact of Military and Civilian R&D on Performance. *Defence and Peace Economics*, 1-17.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbaş, Ö. (2004). *KOBİ'lerin Savunma Sanayi İçindeki Yeri ve Önemi*. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Ankara: Milli Savunma Bakanlığı SSM.
- Cassiman, B., Golovko, E., & Martínez-Ros, E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), 372-376.
- CBC, Kasım 25, 2023 tarihinde <https://www.cbc.ca/news/science/boston-dynamics-1.4693731> adresinden alındı.
- Chandler, A. D. (1994). The competitive performance of US industrial enterprises since the Second World War. *Business History Review*, 68(1), 1-72.
- Chanas, S., & Hess, T. (2016). Understanding digital transformation strategy formation: Insights from Europe's automotive industry.
- Chen, J. S., Tsou, H. T., & Huang, A. Y. H. (2009). Service delivery innovation: Antecedents and impact on firm performance. *Journal of Service Research*, 12(1), 36-55.
- Chen, Y. Y. K., Jaw, Y. L., & Wu, B. L. (2016). *Effect of digital transformation on organisational performance of SMEs: Evidence from the Taiwanese textile industry's web portal*. Internet Research.
- Cieşlik, A., Qu, Y., & Qu, T. (2018). Innovations and export performance: Firm level evidence from China. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 6(4), 27.

Ribau, C. P., Moreira, A. C., & Raposo, M. (2017). *SMEs innovation capabilities and export performance: an entrepreneurial orientation view. Journal of Business Economics and Management*, 18(5), 920-934.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Ed.)*. hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Cormind. *Yatay Dikey Entegrasyon*. Kasım 21, 2022 tarihinde <https://cormind.com.tr/endustri-4-0da-yatay-dikey-entegrasyon> adresinden alındı.

Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı. *Savunma Sanayimiz Tarihçe* Ekim 13, 2022 tarihinde <https://www.ssb.gov.tr/WebSite/contentlist.aspx?PageID=47&LangID=1> adresinden alındı.

Çitak, E., & Pala, P. B. K. (2016). Yenilenebilir enerjinin enerji güvenliğine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25), 79-102.

Damanpour, F. & Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of" organizational lag". *Administrative science quarterly*, 392-409.

Damanpour, F., Walker, R. M. & Avellaneda, C. N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: A longitudinal study of service organizations. *Journal of management studies*, 46(4), 650-675.

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017, June). Guiding manufacturing companies towards digitalization a methodology for supporting manufacturing companies in defining their digitalization roadmap. In *2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* (pp. 487-495). IEEE.

Defencenews. Nisan 11, 2023 tarihinde <https://people.defensenews.com/top-100/> adresinden alındı.

Deloitte. Nisan 14, 2023 tarihinde https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/technology-media-telecommunications/ZA_Digital-Transformation-Rewriting-the-Rules-of-Competition.pdf adresinden alındı.

Demir. A. (2017). Erbakan'ın Türkiye Sanayileşmesine Yönelik Paradigmaları. *Electronic Turkish Studies*, 12(8), 85-108.

Demirkaya. H.. & Sarpel. E. (2018). Eğitim ve Geliştirme Uygulamalarında Yeni Nesil Bilişim Teknolojilerinden Sanal Gerçeklik, Bulut Bilişim ve Yapay Zeka. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (40), 231-245.

Dgtl Infra. Kasım 16, 2022 tarihinde <https://dgtlinfra.com/top-10-cloud-service-providers-2022/> adresinden alındı.

Digital Authority Partners. Kasım 28, 2024 tarihinde <https://www.digitalauthority.me/resources/state-of-digital-transformation-healthcare/> adresinden alındı.

Digital Skills and Jobs Platform. *Germany-Digital Strategy*. Kasım 25, 2022 tarihinde <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/actions/national-initiatives/national-strategies/germany-digital-strategy-2025> adresinden alındı.

Digitalis. *Dijital Tedarik Zinciri*, Temmuz 14, 2023 tarihinde <https://dijitalis.com/dijital-tedarik-zinciri> adresinden alındı.

Digitalis. *Fabrika Simülasyonu ile Verimi Artırın*. Kasım 21, 2022 tarihinde <https://dijitalis.com/blog/fabrika-simulasyonu-ile-verimi-artirin/> adresinden alındı.

Do, T. D., Pham, H. A. T., Thalassinou, E. I. & Le, H. A. (2022). The impact of digital transformation on performance: Evidence from Vietnamese commercial banks. *Journal of risk and financial management*, 15(1), 21.

Doğan, M. (2013). Türkiye Sanayileşme Sürecine Genel Bir Bakış. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 211-231.

Duman, M. Z. (2011). Turgut Özal'ın Politikalarında Ekonomik Rasyonalizm. *Sosyoloji Dergisi*. (23), 105-123.

Dünya Gazetesi. Ağustos 8, 2023 adresinde <https://www.dunya.com/is-dunyasi/savunma-sanayiindeki-yerlilestirme-uygulamalari-tum-sektorlerde-haberi-271335> adresinden alındı.

Dünya Gazetesi; *Üreten Ankara, TOGG*, Eylül 13, 2023 tarihinde <https://www.dunya.com/foto-galeri/otomotiv/toggun-ic-mekanindan-ilk-fotograflar-merakla-bekleniyordu-galeri-688306>;
<https://www.uretenankara.com/sinifinin-en-ucuzu-rakiplerini-geride-birakti-iste-togg-un-ozellikleri/6712/> adreslerinden alındı.

Emerson. T. (1993). Mastering the art of VR: on becoming the HIT Lab cybrarian. *The Electronic Library*, 11(6), 385-391.

Emet G.. & Merba T. (2017). Swot Analysis: A Theoretical Review, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 51(10), 994-1006 .

Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu, *Yatay ve Dikey Entegrasyon Nedir?*, Ağustos 7, 2023 tarihinde <https://www.endustri40.com/yatay-ve-dikey-entegrasyon-nedir/> adresinden alındı.

Erdil, T. S., Aydoğan, S., Bahadır, A. Y. A. R., Güvendik, Ö., Diler, S., & Gusinac, K. (2018). İnovasyon Performansının Rekabet Gücü, Firma Performansı Ve İhracat Performansı Üzerindeki Etkisi: Birleşme Ve Satın Alma İşlemleri Üzerine Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 40(2), 137-166.

Eren, M. S. (2014). Jenerik Rekabet Stratejilerinin Firmaların İhracat Performansına Etkisi, *Journal of Yaşar University*, 9(34), 5998-6022.

Ergüt, Ö. (2019). Üretim Sistemlerinde Bir Simülasyon Uygulaması. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 244-258.

Eryalçın, B. (1994). "Hayalle gerçeğin dansı sanal gerçeklik". *Bilim ve Teknik*, 27(323), 20-27.

Espera, A. H., Dizon, J. R. C., Chen, Q., & Advincula, R. C. (2019). 3D-printing and advanced manufacturing for electronics. *Progress in Additive Manufacturing*, 4, 245-267.

Etwinningonline. *Kodlama ve Robotik Uygulamalarının Disiplinlerarası Kullanımı*. Kasım 19, 2022 tarihinde <https://etwinningonline.eba.gov.tr/lesson/robotlarin-kullanim-alanlari/> adresinden alındı.

European Commission, Ekim 2, 2023 tarihinde <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade> adresinden alındı.

European Parliament. (2023). Kasım 30, 2022 tarihinde [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/734711/EPRS_STU\(2023\)734711_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/734711/EPRS_STU(2023)734711_EN.pdf) – 4-5-6 adresinden alındı.

Evşile, M. (2018). Cumhuriyet döneminde sanayileşme faaliyetleri (1923-1950). *History Studies*, 10(8), 109-119.

Facchini, F., Oleśków-Szłapka, J., Ranieri, L., & Urbinati, A. (2020). A maturity model for Logistics 4.0: an empirical analysis and a roadmap for future research. *Sustainability*, 12 (1), 86.

Farshid, M. M., Abu, B. B. A. H., & Elham, A. (2012). Management influence on the export performance of firms: A review of the empirical literature 1989-2009. *African Journal of Business Management*. 6(15), 5150-5158.

Fastcoo. *How does digitalization in logistics impact the industry?* Kasım 19, 2022 tarihinde <https://www.fastcoo.com/en/digitalization-in-logistics> adresinden alındı.

Fichman, R. G., Dos Santos, B. L. & Zheng, Z. (2014). Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS quarterly*. 38(2). 329-A15.

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.

Forbes. (2019). *How Digital Transformation is Change Business Strategy*. Mart 9, 2023 tarihinde, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/11/21/how-digital-transformation-is-change-business-strategy/?sh=2c05e8154fae> adresinden alındı.

Forbes, Nisan 14, 2023 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2021/02/17/10-ways-ai-has-the-potential-to-improve-agriculture-in-2021/?sh=2fea372e7f3b> adresinden alındı.

G2, Eylül 2, 2023 tarihinde <https://www.g2.com/articles/digital-transformation-in-banking> adresinden alındı.

Galooli, Haziran 14, 2023 tarihinde <https://galooli.com/> adresinden alındı.

Garbie. I. (2016). *Sustainability in manufacturing enterprises: Concepts, analyses and assessments for industry 4.0*. New York: Springer.

Gegez A. E.(2007). *Pazarlama Araştırmaları*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Girişimhaberleri. *Türkiye'deki 6 Unicorn Şirket*. Şubat 10, 2023 tarihinde <https://www.girisimhaberleri.com/unicorn-sirket-nedir/#:~:text=%C4%B0lk%20unicorn%20%E2%80%9CPeak%20Games%E2%80%9D%20oldu.de%C4%9Ferli%20%C5%9Firketleri%20aras%C4%B1nda%20yerini%20ald%C4%B1> adresinden alındı.

Gkypali, A., Rafailidis, A. & Tsekouras, K. (2015). Innovation and export performance: do young and mature innovative firms differ?. *Eurasian Bus Rev* 5. 397–415.

Gomez-Mejia. L. R. (1988). The role of human resources strategy in export performance: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 9(5), 493-505.

Gonzalez-Prida, V., Zamora, J., Márquez, A. C., Villar-Fidalgo, L., De la Fuente, A., Martínez-Galán, P., & Guillén, A. (2018). An overview on the obsolescence of physical assets for the defence facing the challenges of industry 4.0 and the new operating environments. *Safety and Reliability–Safe Societies in a Changing World*, 2959-2963.

Görçün, Ö.F. (2016). *Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0*. İstanbul:Beta Yayıncılık.

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision. architectural elements. and future directions. *Future generation computer systems*, 29(7), 1645-1660.

Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of production economics*, 133(2), 662-676.

Guo, L., & Xu, L. (2021). The effects of digital transformation on firm performance: Evidence from China's manufacturing sector. *Sustainability*, 13(22), 12844.

Gupta, A., Patnaik, I., & Shah, A. (2019). Exporting and firm performance: Evidence from India. *Indian Growth and Development Review*, 12(1), 83-104.

Gümüşdaş, E. (2010). *Türkiye’de Savunma Sanayii ve Savunma Harcamalarının Ekonomideki Yeri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde: Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Günay, D. (2002). Sanayi ve Sanayi Tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31, 8-14.

Gündüz, G., Özden, S. & Tekçe, M. S. (2010). Türkler’de ahşap ok yapımı. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(17), 111-122.

Güzel, B. (2014). Sanayi devriminin ortaya çıkardığı toplumsal sorunların edebiyattaki izdüşümü: Emile Zola’nın germinal örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(33), 157-165.

Haberaero. Haziran 11, 2023 tarihinde <https://haber.aero/sivil-havacilik/turk-savunma-sanayisi-15-20-yilda-cag-atladi/> adresinden alındı.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2019). *Multivariate Data Analysis*. United Kingdom: Cengage Learning. Hampshire,.

Hakan, E., & Kılıç, A. (2013). Örgütlerde Yenilikçilik Ortamı: Özellikli Bir Sektör Olarak Savunma Sanayiinde Durum. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(3), 221-244.

Haleem. A., Javaid. M., & Khan, I. H. (2020). Internet of things (IoT) applications in orthopaedics. *Journal of Clinical Orthopaedics & Trauma*. 11. S105-S106.

Haradhan, M. (2019). The First Industrial Revolution: Creation of a New Global Human Era. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(4), 377-387.

Harvard Business Review. (2017). *Competing on Customer Journeys*. Mart 3, 2023 tarihinde <https://hbr.org/2017/11/competing-on-customer-journeys> adresinden alındı.

Havelsan, Ağustos 15, 2022 tarihinde <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/egitim-ve-simulasyon/sivil-havacilik/havelsan-ucus-simulatorleri> adresinden alındı.

Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological measurement*, 66(3), 393-416.

Herrmann, M., Boehme, P., Mondritzki, T., Ehlers, J. P., Kavadias, S., & Truebel, H. (2018). Digital transformation and disruption of the health care sector: Internet-based observational study. *Journal of medical internet research*, 20(3), e104.

Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. Thousand Oaks, Canada: SAGE Publications

Softwebsolutions, Ekim 9 2023 tarihinde <https://www.softwebsolutions.com/resources/smartwatch-app-use-cases-for-healthcare.html> adresinden alındı.

Hürriyet, Ekim 6, 2022 tarihinde <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/tank-ve-helikopter-ihaleleri-iptal-edildi-225670> adresinden alındı.

Özlu, H. (2019). Türkiye’de savunma sanayi gelişim tarihi içinde Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumunun kuruluş dönemi faaliyetlerinin analizi. *Savunma Bilimleri Dergisi*. 18(1), 177-216.

IBM. Ekim 23, 2022 tarihinde <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/en-us/report/digital-transformation> adresinden alındı.

IBM. Ekim 23, 2022 tarihinde <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence> adresinden alındı.

ICC. (2021). Kasım 17, 2023 tarihinde <https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/digital-trade-standards-initiative-unveiled-by-icc/> adresinden alındı.

ILO. (2018). Eylül 27, 2023 tarihinde https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_647859.pdf adresinden alındı.

IMD. (2024). Nisan 12, 2024 tarihinde <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> adresinden alındı.

Ingrand. F. ve Ghallab. M. (2017). Deliberation for autonomous robots: A survey. *Artificial Intelligence*. 247. 1-35.

International Energy Agency(IEA). Mart 26, 2023 tarihinde <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023> adresinden alındı.

Investopedia. Kasım 6, 2023 tarihinde <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp> adresinden alındı.

İİENSTİTÜ. (2020). Ağustos 16, 2023 tarihinde <https://www.iienstitu.com/blog/dijitallesme-ve-dijital-donusumun-toplumsal-hayata-etkisi> adresinden alındı.

İnova. *Dijital Sanayi. Robotik&Mekatronik ve Enerji Yönetiminde. Uçtan Uca Çözümler*. Kasım 22, 2022 tarihinde <https://innovarobotik.com> adresinden alındı.

İrak, G., & Şener, H. (2021). Lojistik Maliyetler Ve Lojistik Performansın, Firma Ve İhracat Performansına Etkisinin Analizi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi (MUVU)/Journal of Accounting & Taxation Studies (JATS)*, 14(3), 1019-1132.

İstanbul Ticaret Gazetesi. Ocak 1, 2024 tarihinde <https://istanbulticaretgazetesi.com/tr/turcornlar-dunya-devleriyle-yarisiyor#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20unicorn%20hedefi%2C%202018.belge sinde%20'Turcorn'%20ismi%20 adresinden alındı.>

İqra.dk, *İslam Devletinde Teknoloji*, Şubat 12, 2023 tarihinde <http://iqra.dk/teknoloji-i-den-islamiske-stat/> adresinden alındı.

Jackson, J. L., Dezee, K., Douglas, K., & Shimeall, W. (2005). Introduction to structural equation modeling (path analysis). *Precourse PA08. Society of General Internal Medicine (SGIM)*, Washington, DC, 1-17.

Jardak, M. K., & Ben Hamad, S. (2022). The effect of digital transformation on firm performance: evidence from Swedish listed companies. *The Journal of Risk Finance*, 23(4), 329-348.

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion: Berlin. Germany.

Kahraman, F. (2017). *Çalışma İlişkileri Bakımından Dördüncü Sanayi Devrimi ve Sivas İlinde Farkındalık Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Karabacak, P., & Dilmaç, S. (2021). 1851 Yılı ve Sanayi Devrimi Sonrası Endüstride Seri Üretim Bağlamında Tasarımın Rolü. *STAR Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 31-39.

Karacaoğlu, K. (2006). İşletmelerin rekabet üstünlüğü anlayışlarını etkileyen öğelerin endüstri temelli ve kaynak temelli bakış açısına göre belirlenmesi: Kayseri ilinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-22.

Karacaoğlu, K. (2006). *Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Endüstri Temelli ve Kaynak Temelli Bakış Açısı*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Karagöz, Y. (2017). *SPSS ve AMOS Uygulamalı Nicel-Nitel-Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Yayın Etiği*. Ankara: Nobel Yayın Evi.

Karakuş, A. (2006). *Türk Savunma Sanayiinin Gelişimi. Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Boyutları ve Bazı Nato Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Ekonometrik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: T.C. Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü

Kasych, A., Yakovenko, Y., & Tarasenko, I. (2019, September). Optimization of business processes with the use of industrial digitalization. *In 2019 IEEE international conference on modern electrical and energy systems (mees)* (pp. 522-525). IEEE.

Kaya, T. (2020). *Sanayi Devrimleri Işığında Türkiye'de Tekstil Sektörü ve Çalışanları Üzerine Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kılıç, R. (2023). Sanayi Devrimlerinin Serüveni: Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a. *Takvim-i Vekayi*, 11(2), 276-291.

Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York : The Guilford Press. 2nd ed...

Kodar, *Nesnelerin İnterneti, Endüstri 4.0 Evreleri*, Ocak 16, 2023 tarihinde <https://www.kodar.com.tr/news/nesnelerin-interneti-ibeacon/> adresinden alındı.

Kohli, R., & Johnson, S. (2011). Digital transformation in latecomer industries: CIO and CEO leadership lessons from Encana Oil & Gas (USA) Inc. *MIS Quarterly Executive*, 10(4).

Konel, *Endüstri 4.0 Evreleri*, Ocak 12, 2023 tarihinde <https://konel.com.tr/endustri-4-0-nedir/> adresinden alındı.

Koskill, Aralık 1, 2023 tarihinde <https://koskill.medium.com/use-of-ar-vr-in-the-defence-sector-f992c0dc6527> adresinden alındı.

Köseoğlu, A. M. (2010). *Milli Savunma Sanayinde Yeniden Yapılanma ve Sosyal Politikalara Etkisi*. Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kud, A. A. (2019). Substantiation of the term “digital asset”: Economic and legal aspects. *International Journal of Education and Science*, 2(1), 41–52.

Kurtoğlu, R., & Karaman, M. (2023). Metaverse’ün Pazarlama Ve Tüketici Davranışları Üzerine Etkileri. *Pazarlamada Seçme Konular: Kavramlar ve Çalışmalar*, 197-232.

Küçüköğlu, M. (2023). Türk Savunma Sanayisindeki Gelişmelerin Ekonomiye Etkileri (2000-2023). *Sakarya İktisat Dergisi*, 12(1), 15-41.

Kyurova, A. (2022). The digital transformation and its impact on small and medium-sized enterprises. *Предпринимательство*, 10(1), 7-18.

Lee, J., & Berente, N. (2012). Digital innovation and the division of innovative labor: Digital controls in the automotive industry. *Organization Science*, 23(5), 1428-1447.

Lee, R. P., & Grewal, R. (2004). Strategic responses to new technologies and their impact on firm performance. *Journal of Marketing*, 68(4), 157-171.

Lee, S. Y. (2007). *Structural equation modeling: A Bayesian approach*. John Wiley & Sons.

Lee, J., Kao, H. A., & Yang, S. (2014). Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment. *Procedia cirp*, 16, 3-8.

Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality & quantity*, 43, 265-275.

Leewayhertz, *Eğitim Alanındaki Bazı Dijital Teknolojiler*, Nisan 4, 2023 tarihinde <https://www.leewayhertz.com/digital-transformation-in-education/adresinden> alındı.

Lekesizgöz, K.Y. (2015). *Savunma Sanayii Tedariklerinde Güncel Yaklaşımlar Ve Ülkemizin Savunma Tedarikleri Açısından Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Li, W., & Li, C. (2022). Path Analysis of the Impact of Digital Transformation on Export Performance of Textile and Apparel Companies. *Open Journal of Business and Management*, 10(6), 2903-2914.

Liere-Netheler, K., Vogelsang, K., & Packmohr, S. (2018). Drivers of digital transformation in manufacturing. *51st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Waikoloa, Hawaii (2018), Hawaii International Conference on System Sciences*, 3926–3935

Lii, P., & Kuo, F. I. (2016). Innovation-oriented supply chain integration for combined competitiveness and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 174(3), 142-155.

Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision*, 49(10), 1728-1742.

Lockett, A., Thompson, S., & Morgenstern, U. (2009). The development of the resource-based view of the firm: A critical appraisal. *International journal of management reviews*, 11(1), 9-28.

Luu, T. D. (2023). Digital transformation and export performance: a process mechanism of firm digital capabilities. *Business Process Management Journal*, 29(5), 1436-1465.

Lyu, Y., Zhang, L., & Wang, D. (2023). The impact of digital transformation on low-carbon development of manufacturing. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1134882.

M5Dergi. Ekim 1, 2022 tarihinde <https://m5dergi.com/kapak/osmanlidan-gunumuze-savunma-sanayii/> adresinden alındı.

Madhani, P. M. (2010). Resource based view (RBV) of competitive advantage: an overview. Resource based view: concepts and practices. *Pankaj Madhani*. ed. 3-22.

Malhotra, N. K., Kim, S. S., & Agarwal, J. (2004). Internet users' information privacy concerns (IUIPC): The construct, the scale, and a causal model. *Information systems research*, 15(4), 336-355.

Manpower. Kasım 19, 2022 tarihinde <https://manpower.com.tr/blog/nesnelerin-interneti-iot-nedir/> adresinden alındı.

Mark. R. (2019). Ethics of Using AI and Big Data in Agriculture: The Case of a Large Agriculture Multinational. *The ORBIT Journal*, 2(2), 1-27.

Martí Sempere, C. (2017). A survey of performance issues in defence innovation. *Defence and Peace Economics*, 28(3), 319-343.

Mastermodel. *Hızlı Prototipleme*. Kasım 24, 2022 tarihinde <https://mastermodel.com.tr/hizli-prototipleme/> adresinden alındı.

Catlin, T., LaBerge, L., Varney, S., Bradley, C., Hirt, M., & Smit, S. (2018). Digital strategy: The four fights you have to win. *McKinsey Quarterly*, 18, 78-89.

McKinsey Digital. (2016). *Digital Globalization The New Era of Global Flows*. Ocak 13, 2023 tarihinde <https://www.mckinsey.com/business->

functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows adresinden alındı.

Mckinsey Digital. Mart 13, 2023 tarihinde <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-strategy-the-four-fights-you-have-to-win>. adresinden alındı.

Medium, Haziran 16, 2023 tarihinde <https://medium.com/@kutluisa.10/yatay-ve-dikey-entegrasyon-nedir-05a3fe2a6677> adresinden alındı.

Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.

Meral, H.. & Koç, E. (2024). Kaynak Temelli Yaklaşım Bileşenleri. Özümseme Kapasitesi ve Tedarik Zinciri Çevikliği Arasındaki Bağlantının Ortaya Çıkarılması. *Verimlilik Dergisi*, 58(1), 119-136.

MIT Sloan Management Review. (2018). *How Digital Platforms Transform Business*. Mart 13, 2023 tarihinde <https://sloanreview.mit.edu/article/how-digital-platforms-transform-business/> adresinden alındı.

Michael Quinn Patton (1987). *How to use qualitative methods in evolution*. Newbury Park CA:Sage.

Mokyr, J., & Strotz, R. H. (1998). The second industrial revolution. 1870-1914. *Storia dell'economia Mondiale*, 21945(1).

Morgan, F. E., Boudreaux, B., Lohn, A. J., Ashby, M., Curriden, C., Klima, K., & Grossman, D. (2020). *Military applications of artificial intelligence*. Santa Monica: RAND Corporation.

Mubarak, M. F., Shaikh, F. A., Mubarik, M., Samo, K. A., & Mastoi, S. (2019). The impact of digital transformation on business performance: A study of Pakistani SMEs. *Engineering technology & applied science research*, 9(6), 5056-5061.

Müftüler Baç, M. (2005). Turkey's political reforms and the impact of the European Union. *South European Society and Politics*, 10(1), 17-31.

Müller, J. M., Kiel, D., & Voigt, K. I. (2018). What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability. *Sustainability*, 10(1), 247.

Naglič, A., Tominc, P., & Logožar, K. (2020). The impact of industry 4.0 on export market orientation, market diversification, and export performance. *Organizacija*, 53(3), 227-244.

Nakos, G., Brouthers, K. D., & Brouthers, L. E. (1998). The impact of firm and managerial characteristics on small and medium-sized Greek firms' export performance. *Journal of global marketing*, 11(4), 23-47.

Nham, N. T. H., & Bao, N. K. Q. (2023). Nonlinear effects of digitalization on export activities: an empirical investigation in European countries. *Technological and Economic Development of Economy*, 29(3), 1041-1079.

Nwankpa, J.K., & Roumani, Y., 2016. IT capability and digital transformation: A performance perspective. In: *International Conference of Information Systems*, Dublin, Ireland.

O'Cass, A., & Julian, C. (2003). Examining firm and environmental influences on export marketing mix strategy and export performance of Australian exporters. *European journal of marketing*, 37(3/4), 366-384.

OECD. (2020). *Digital Transformation International Trade*. Ocak 26, 2023 tarihinde <https://www.oecd.org/sti/ind/Digital-transformation-international-trade.pdf>. adresinden alındı.

O'Hair , H. D. , Friedrich , G. W. and Dixon , L. D. (2005) . *Strategic communication in business and the professions* , 4th ed. Boston : Houghton-Mifflin.

Opazo-Basáez, M., Vendrell-Herrero, F., & Bustinza, O. F. (2018). Uncovering productivity gains of digital and green servitization: Implications from the automotive industry. *Sustainability*, 10(5), 1524.

Oracle. *Neden Büyük Veri*. Kasım 22, 2022 tarihinde <https://www.oracle.com/tr/big-data/what-is-big-data/> adresinden alındı.

Panzac, D. (2018). *Osmanlı Donanması (1572-1923)*. Çev. Ahmet Maden-Sertaç Canpolat), İstanbul: İş Kültür Yayınları.

Osmundsen, K., Iden, J., & Bygstad, B. (2018). Digital transformation: Drivers, success factors, and implications. *In Proceedings of the 12th Mediterranean Conference on Information Systems MCIS*. Corfu, Greece, September, 28.-30.

Oura. M. M., Zilber. S. N., & Lopes. E. L. (2016). Innovation capacity, international experience and export performance of SMEs in Brazil. *International Business Review*, 25(4), 921-932.

Gündüz, Ö. (1984). *Osmanlı Sanayii 1913 - 1915 İstatistikleri*. İstanbul: Hil Yayınları.

Özcan, A. (2019). *Osmanlı Devleti'nin Askerî Teşkilatı. Hunlar'dan Günümüze Türk Askerî Kültürü*. Ed. A. Sefa Özkaya. İstanbul: Kronik Kitap.

Özer, A., & Özer, N. (2014). Kaynak Temelli Yaklaşım ve Paydaş Yaklaşımı Açısından Entelektüel Sermayenin BIST'deki Çokuluslu İşletmelerin Finansal Performansına Etkisi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 8(2), 119-149.

Özkul, F., & Baş, E. (2020). Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir Ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 20(60), 57-74.

Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.

Özsoy, S., Ergüzel, O. Ş., Ersoy, A. Y., & Saygılı, M. (2022). The impact of digitalization on export of high technology products: A panel data approach. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(2), 277-298.

Öztuna. B. (2017). *Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) İle Çalışma Yaşamının Geleceği*. İstanbul: Gece Kitaplığı.

Öztür, H. T. (2022). Türk Savunma Sanayisinde Ar-Ge ve Yenilik Sistemleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 1(20), 129-137.

Pallant, J., & Manual, S. S. (2011). *A step by step guide to data analysis using spss* 4th edition. Australia: Allen & Unwin.

Pallant, J. (2016). *SPSS Survival Manual. A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS*. New York: McGraw-Hill.

Papulová, Z., Gažová, A., & Šufliarský, L. (2022). Implementation of automation technologies of industry 4.0 in automotive manufacturing companies. *Procedia Computer Science*. 200. 1488-1497.

Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation* (No. 4). California: Sage Publications.

Peng, Y., & Tao, C. (2022). Can digital transformation promote enterprise performance?—From the perspective of public policy and innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3), 100198.

Penrose, E.T. (1959). *The Growth of the Firm*. New York: Wiley.

Peyman, N., Karimi, O., & Danaee, H. (2013). Investigating the influence of firm characteristics on export marketing strategies and export performance, *International Journal of Business Research and Management (IJBRM)*, 4(1), 13-22.

Piccinini, E., Hanelt, A., Gregory, R. W., & Kolbe, L. M. (2015, December). Transforming industrial business: The impact of digital transformation on automotive organizations. In *Proceedings of the 36th International Conference on Information Systems* (pp. 1–20). Fort Worth, USA. Atlanta.

Popović, P. S., Semenčenko, D., & Vasić, N. (2019). The influence of digital transformation on business performance: Evidence of the women-owned companies. *Ekonomika preduzeća*, 67(7-8), 397-414.

Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How Information Gives You Competitive advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), 149-160.

Prasad, V. K., Ramamurthy, K., & Naidu, G. M. (2001). The influence of Internet–marketing integration on marketing competencies and export performance. *Journal of international marketing*, 9(4), 82-110.

Qiang, X. (2021). Technical methods for accelerating digital transformation of Chinese enterprises. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 336, p. 09024). EDP Sciences.

Quartz, *Metaverse Konferans*, Şubat 28, 2023 tarihinde <https://qz.com/work/2131537/what-a-virtual-conference-in-the-metaverse-looks-like> adresinden alındı.

Racela, O. C., Chaikittisilpa, C., & Thoumrungroje, A. (2007). Market orientation, international business relationships and perceived export performance. *International Marketing Review*, 24(2), 144-163.

Reinartz, W., Wiegand, N., & Imschloss, M. (2019). The impact of digital transformation on the retailing value chain. *International Journal of Research in Marketing*, 36(3), 350-366.

Ren, Y., Li, B., & Liang, D. (2023). Impact of digital transformation on renewable energy companies' performance: Evidence from China. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1105686.

Revindo, M. D., Gan, C., & Alta, A. (2020). Do Export Activities Improve Small Firm Performance? Evidence from Indonesia. *The South East Asian Journal of Management*, 14(2), 2.

Ricci, L. A., & Trionfetti, F. (2012). Productivity, networks, and export performance: Evidence from a cross-country firm dataset. *Review of International Economics*, 20(3), 552-562.

Rifkin, J. (2014). *Üçüncü Sanayi Devrimi*. çev. Murat Başekim. Pelin Sıral. İstanbul: İletişim Yayınları.

Riva, G., & Wiederhold, B. K. (2022). What the metaverse is (really) and why we need to know about it. *Cyberpsychology, behavior, and social networking*, 25(6), 355-359.

Salğar, U., & Dereli, D. D. (2018). An Evaluation Of Turkey's Status In Industry 4.0 Türkiye Ve Sanayi 4.0: Yapısal Bir Değerlendirme. *Current Debates In*, 113.

Sanayinin Dijital Dönüşümü. *Otonom Robot*. Kasım 14, 2022 tarihinde <https://www.sanayinindijitaldonusumu.com/otonom-robot-nedir/>. adresinden alındı.

Sardana, V., & Singhanian, S. (2018). Digital technology in the realm of banking: A review of literature. *International Journal of Research in Finance and Management*, 1(2), 28-32.

Sarıkaya, C. (2015). *Tarihi Gelişim İçerisinde Türk Hava Harp Sanayi*. Yüksek Lisans Tezi. Gebze: Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Savunma Sanayi Başkanlığı. *Stratejik Plan 2017-2021*. Ocak 13, 2023 tarihinde http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/5cNrK+SSM_STRATEJIK_PLAN_2017-2021.pdf. adresinden alındı.

Savunma Sanayi Başkanlığı. *Türk Sanayi Ürün Kataloğu*. Mart 6, 2023 tarihinde <https://www.ssb.gov.tr/urunkatalog/tr/> adresinden alındı.

Savunma Sanayi Müsteşarlığı. (2000). *Savunma Sanayinin Dünü Bugünü ve Yarını*. Ankara: Savunma Sanayi Müsteşarlığı.

Savunma Sanayimiz Tarihçe. T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı. Ekim 13, 2022 tarihinde <https://www.ssb.gov.tr/WebSite/contentlist.aspx?PageID=47&LangID=1>. adresinden alındı.

Schroeder, R. G., Bates, K. A., & Junttila, M. A. (2002). A resource-based view of manufacturing strategy and the relationship to manufacturing performance. *Strategic management journal*, 23(2), 105-117.

Schwab, K. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi*. İstanbul: Optimist Yayın Grubu.

Scott, S. V., Van Reenen, J., & Zachariadis, M. (2017). The long-term effect of digital innovation on bank performance: An empirical study of SWIFT adoption in financial services. *Research Policy*, 46(5), 984-1004.

Sekaran U.(2003). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. 4th Ed. New York: John Wiley

Selznick, P. (1957). *Leadership in Administration: A Sociological Interpretation*. New York: Harper & Row..

Serin, Z. V., & Yeldan, S. (2023). Savunma Sanayi Ürünlerinde Türkiye'nin Rekabet Gücünün Belirlenmesi: Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve Karşılaştırmalı İhracat Performansı. *Journal of Economic Policy Researches*, 10(2), 485-503.

Shah, N., Zehri, A. W., Saraih, U. N., Abdelwahed, N. A. A., & Soomro, B. A. (2024). The role of digital technology and digital innovation towards firm performance in a digital economy. *Kybernetes*, 53(2), 620-644.

Shaik, F., Abdullah, A., & Klein, S. (2017, July). Digital Transformation in Oil & Gas-Cyber Security and Approach To Safeguard Your Business. *In World Petroleum Congress*. WPC.

Shankar, V., Grewal, D., Sunder, S., Fossen, B., Peters, K., & Agarwal, A. (2022). Digital marketing communication in global marketplaces: A review of extant research, future directions, and potential approaches. *International Journal of research in Marketing*, 39(2), 541-565.

Shaukat, S., Nawaz, M. S., & Naz, S. (2013). Effects of innovation types on firm performance: An empirical study on Pakistan's manufacturing sector. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 7(2), 243-262.

Shaw, S. J. (1965). The Nizam-I Cedid Army under Sultan Selim III 1789-1807. *Oriens*. 168-184.

Shaw, S. J., & Shaw, E. K. (1976). History of the Ottoman empire and modern Turkey, Empire of the Gazis: The rise and decline of the Ottoman empire 1280-1808 (Vol. 1). London: Cambridge University Press.

Shoham, A. (2000). Firm orientations: do the five orientations affect export performance?. *Journal of Global Marketing*, 14(3), 31-47.

Sirait, J., Alrasyid, H., & Soraya, N. A. (2023). Strengthening The Defense Industry's Independence Through The Internet Of Things In The Manufacturing Sector: A Review. *International Journal of Science, Technology & Management*, 4(2), 335-340.

Soare, S. (2023). Digitalisation of Defence in NATO and the EU: Making European Defence Fit for the Digital Age.

Sonynetwork. *Health data privacy*, Haziran 12, 2023 tarihinde <https://www.sonynetworkcom.com/en/msafety/healthdataprivacy> adresinden alındı.

Spiceworks. *What Is the Metaverse? Meaning. Features. and Importance*. Şubat 6, 2023 tarihinde <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-metaverse/> adresinden alındı.

Star-knowledge. Haziran 8, 2023 tarihinde <https://star-knowledge.com/blog/digital-transformation-in-different-industries/> adresinden alındı.

Startus-Insights. Eylül 10, 2023 tarihinde <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-military-technology-trends-2022/>, adresinden alındı.

Straitsresearch. Dijital Dönüşüm Pazarı, Ocak 10, 2024 tarihinde <https://straitsresearch.com/report/digital-transformation-market> adresinden alındı.

Strandhagen, J. O., Vallandingham, L. R., Fragapane, G., Strandhagen, J. W., Stangeland, A. B. H., & Sharma, N. (2017). Logistics 4.0 and emerging sustainable business models. *Advances in Manufacturing*, 5, 359-369.

Sui, B., & Yao, L. (2023). The impact of digital transformation on corporate financialization: The mediating effect of green technology innovation. *Innovation and Green Development*, 2(1), 100032.

Sui. Y. Geng. D. Allen. C. R.. Burn. D.. Bell. G. D. ve Rowland. R. (2001. May). Three-dimensional motion system ("data-gloves"): application for Parkinson's disease and essential tremor. In VIMS 2001. 2001 IEEE International Workshop on Virtual and Intelligent Measurement Systems (IEEE Cat. No. 01EX447) (pp. 28-33).

Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, Ankara: Türk Psikologlar Derneği.

Sürmen, Y. E., & Güler, E. (2021). Endüstri 4.0 ve Bursa Otomotiv Sanayi: SWOT (GZFT) Analizi ile Bir Değerlendirme. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (27), 328-347.

Şimşek, Ö. F. (2020). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. İstanbul: Ekinoks Yayınevi.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı. Nisan 5, 2023 tarihinde <https://www.ssb.gov.tr/WebSite/ContentList.aspx?PageID=47> adresinden alındı.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). Şubat 2, 2024 tarihinde <https://www.sanayi.gov.tr/medya/haber/turk-oyun-firmasinin-olaganustu-basarisi> adresinden alındı.

Taalbi. J. (2019). Origins and pathways of innovation in the third industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, 28(5), 1125-1148.

Tabachnick , B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. London: Pearson.

Bursal, M. (2017). *SPSS ile Temel Veri Analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Taliangis, P. (2018). Digital transformation of the oil, gas and energy value chain. *The APPEA Journal*, 58(2), 488-492.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*, 2, 53-55.

Tavşancıl, E. (2019). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

TechTarget. Şubat 9, 2023 tarihinde <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-ArtificialIntelligence#:~:text=Artificial%20intelligence%20is%20the%20simulation.speech%20recognition%20and%20machine%20vision>. adresinden alındı.

Tekin, E., & Hancioğlu, Y. (2018). İnovasyon Belirleyicilerinin İhracat Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(4), 897-917.

Tekin, E., & Nas, T. İ. (2017). Firma ve Üst Düzey Yönetici Özelliklerinin Türkiye'de Faaliyette Bulunan KOBİ'lerin İhracat Performansı Üzerindeki Etkisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 72(4), 1185-1217.

Temiz, D. (2012). Ekonominin Önemli Bir Parçası: Savunma Sanayii. *Dumlupınar University Journal of Social Science/Dumlupınar Üniversitesi Soysyal Bilimler Dergisi*, (33).

Teng, X., Wu, Z., & Yang, F. (2022). Research on the relationship between digital transformation and performance of SMEs. *Sustainability*, 14(10), 6012.

Tofail, S. A., Koumoulos, E. P., Bandyopadhyay, A., Bose, S., O'Donoghue, L., & Charitidis, C. (2018). Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities. *Materials today*, 21(1), 22-37.

Tsou, H. T., & Chen, J. S. (2023). How does digital technology usage benefit firm performance? Digital transformation strategy and organisational innovation as mediators. *Technology Analysis & Strategic Management*, 35(9), 1114-1127.

Türk Savunma Sanayi Politikası ve Strateji Esasları. (1998) *Resmi Gazete*. Karar Sayısı: 98/11173.

Tüsiad (2017). *Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği*. Yayın No: TÜSİADT/2017.12 – 589

UNCTAD. (2021). Mart 27, 2023 tarihinde https://unctad.org/system/files/official-document/tn_unctad_2021_d6_en.pdf adresinden alındı.

UNCTAD. (2021). *Global E-Commerce Sales*. Ocak 13, 2023 tarihinde <https://unctad.org/news/global-e-commerce-sales-jump-29-trillion-2020-amid-pandemic> adresinden alındı.

Ülger, F. (1997). *Türk Savunma Sanayi*. Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği.

Ünver, M., Canbay, C. & Mirzaoglu, A. G. (2011). *Siber Güvenliğin Sağlanması: Türkiye'deki Mevcut Durum ve Alınması Gereken Tedbirler*. Ankara: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Yayını

Üskent, S. B. (2006). *19. Yüzyıl İngiliz Romanında Endüstri Devrimi'nin Yansımaları: Dickens'ın Hard Times'ı, Gaskell'in Mary Barton'ı ve Disraeli'nin Sybil or the two Nations'ı*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Üstün, S. (1997). Turkey and the Marshall Plan: Strive for Aid. *The Turkish Yearbook of International Relations*, (27), 31-52.

Vial, G. (2019). Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144.

Viewsonic, Ekim 10, 2022 tarihinde <https://www.viewsonic.com/library/tr/egitim/interaktif-dijital-tahtali-sinif-teknolojisi-ile-etkilesimi-hizla-baslatma/> adresinden alındı.

Wahde, M. (2012). *Introduction to autonomous robots. Lecture Notes from the course Autonomous Agents*, Chalmers university of technology.

Wallin, A. J. (2018). Rethinking digital transformation of healthcare-The role of technology and institutions in service innovation.

Wang, H., Cao, W., & Wang, F. (2022). Digital transformation and manufacturing firm performance: Evidence from China. *Sustainability*, 14(16), 10212.

Wang, H., Feng, J., Zhang, H., & Li, X. (2020). The effect of digital transformation strategy on performance: The moderating role of cognitive conflict. *International Journal of Conflict Management*, 31(3), 441-462.

Wang, C.H., Lu, I.Y. & Chen, C.B. (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 28(6), 349-363.

Watkins, M. W. (2021). *A Step-by-Step Guide to Exploratory Factor Analysis with SPSS*. New York: Routledge.

Watson, W. E. (2003). *Tricolor and crescent: France and the Islamic world*. California: Greenwood Publishing Group.

Waverleysoftware. *Digital Transformation In The Energy Industry: Overview And Tips*. Kasım 26, 2022 tarihinde [https://waverleysoftware.com/blog/digital-transformation-in-the-energy-industry/#:~:text=What%20is%20digital%20transformation%20in.demands%20as%20needs%20evolve%20adequately.adresinden alındı](https://waverleysoftware.com/blog/digital-transformation-in-the-energy-industry/#:~:text=What%20is%20digital%20transformation%20in.demands%20as%20needs%20evolve%20adequately.adresinden%20alındı)

World Economic Forum. (2019). Nisan 11, 2023 tarihinde <https://www.weforum.org/reports/enabling-trade-valuing-growth-opportunities>. adresinden alındı.

Wernerfelt, B. (1984). "A Resource-based View of the Firm". *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.

Wikipedia. Deniz Muharebesi. https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nebaht%C4%B1_Deniz_Muharebesi. Erişim Tarihi: 09.09.2022)

Wikipedia. Tophane-i Amire. Kasım 18, 2022 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Tophane-i_Amire adresinden alındı.

Wikipedia. Türk Savunma Sanayi. Ekim 11, 2022 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_savunma_sanayi. adresinden alındı.

Williams, M. ve O'Neill, MG (2023). *BM Barışı Korumanın Dijital Dönüşümü ve İrlanda Savunma Kuvvetlerinin Rolü. AB'de , İrlanda Savunma Kuvvetleri ve Çağdaş Güvenlik* (s. 253-271). New York: Springer Uluslararası Yayıncılık.

Williams, B., Onsman, A., & Brown, T. (2010). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. *Australasian journal of paramedicine*, 8, 1-13.

Winkelhake, U., Winkelhake, & Schilgerius. (2018). *Digital transformation of the automotive industry*. New York: Springer International Publishing.

World History. (2023). Mart 3, 2023 tarihinde <https://www.worldhistory.org/trans/tr/2-2166/buhar-makinesi--sanayi-devrimi/> adresinden alındı.

Wright, P. M., McMahan, G. C., & McWilliams, A. (1994). Human resources and sustained competitive advantage: a resource-based perspective. *International journal of human resource management*, 5(2), 301-326.

WTO. (2020). *Digital Trade Report*. Ocak 16, 2023 tarihinde https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/digital_trade_report20_e.pdf adresinden alındı.

Wu, Q., Ding, G., Xu, Y., Feng, S., Du, Z., Wang, J., & Long, K. (2014). Cognitive internet of things: a new paradigm beyond connection. *IEEE Internet of Things journal*, 1(2), 129-143.

Yalçın, O. (2013). *Türk Hava Harp Sanayii Tarihi* (2. Baskı. 2016). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Yang, M. G. M., Hong, P., & Modi, S. B. (2011). Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. *International Journal of production economics*, 129(2), 251-261.

Yankın, F. B. (2019). Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 7(2), 1-38.

Yaşlıoğlu, M.M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.

Yılmaztürk, A. (2023). Türkiye'de Savunma Sanayi Sektörü ve Ekonomi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. *Enderun*, 7(2), 139-165.

Yiğit, S. & Erol, Y. (2012). *Kümelerin İnovasyon Kapasitesinin Kaynak Tabanlı Görüş Çerçevesinde İncelenmesi*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu.

Yılmaz, Ö. (2007). Simülasyon Programlarının Aydınlatma Eğitimi'ndeki Önemi Ve Örnek Bir Uygulama. *Technological Applied Sciences*, 2(3), 208-213.

Yonghong, L., Jie, S., Ge, Z., & Ru, Z. (2023). The impact of enterprise digital transformation on financial performance—Evidence from Mainland China manufacturing firms. *Managerial and Decision Economics*, 44(4), 2110-2124.

Yurdabakan, İ., & Çüm, S. (2017). Scale development in behavioral sciences (based on exploratory factor analysis). *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(2), 108-126.

Zachariadis, M., & Ozcan, P. (2017). The API economy and digital transformation in financial services: The case of open banking. *Working paper*, SWIFT Institute, London.

Zahra, S.A., & Covin, J.G. (1995). Contextual influences on the corporate entrepreneurship-performance relationship: A longitudinal analysis. *Journal of business venturing*, 10(1), 43-58)

Zengin., E. (2017). Milli mücadele yıllarında İmalat-ı harbiye fabrikaları. *Mavi Atlas*, 5(1), 201-223.

Zenarmor, *Top 10 Bulut Hizmeti Sağlayıcıları*, Atlassian, Bulut Bilişim, Şubat 2023 tarihinde <https://www.zenarmor.com/docs/network-basics/top-10-cloud-providers> adresinden alındı.

Zhai, H., Yang, M., & Chan, K. C. (2022). Does digital transformation enhance a firm's performance? *Evidence from China. Technology in Society*, 68, 101841.

Zhang, Q., & Duan, Y. (2023). How digitalization shapes export product quality: evidence from China. *Sustainability*, 15(8), 6376.

Ziyadin, S., Suieubayeva, S., & Utegenova, A. (2020). Digital transformation in business. In *Digital Age: Chances, Challenges and Future 7* (pp. 408-415). New York: Springer International Publishing.

Ziylan, A. (2001). Savunma Nereden Nereye-Türkiye’de Savunma Sanayii Tarihçesi. *Ulusal Strateji Dergisi*. 1-7.



EKLER

Ek 1: Dijital Dönüşüm Etkinlik Formu(Anket)

A - DEMOGRAFİK SORULAR	
A-1	Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek
A-2	Yaşınız: () 19-25 () 26-35 () 36-45 () 46 ve üzeri
A-3	Eğitim Durumunuz: () Lise () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora
A-4	İşletmedeki Hizmet Süreniz: () 0-5 Yıl () 6-10 Yıl () 11-15 Yıl () 16-25 Yıl () 26-40 Yıl
A-5	Çalışmakta olduğunuz departman ve pozisyonunuz:

B - FİRMAYA İLİŞKİN SORULAR																									
B-1	Toplam Çalışan Sayısı: () 1-20 () 21-50 () 51-250 () 251-1000 () 1001-5000 () 5001-15.000 () 15.001 ve üzeri																								
B-2	Firmanızın Faaliyet Kapsamı: () Ulusal () Uluslararası () Her iki pazar																								
B-3	Firmanızın Son 3 Yıllık Ortalama Cirosu: () 0-1.000.000 TL () 1.000.001-50.000.000 TL () 50.000.001-100.000.000 TL () 100.000.001-500.000.000 TL () 500.000.001-1.000.000.000 TL () 1.000.000.001 TL ve üzeri																								
B-4	Ar-Ge Departmanınız var mı? () Hayır () Evet Evet ise çalışan kişi sayısı: () 1-5 () 6-20 () 21-100 () 101-500 () 501 ve üzeri																								
B-5	Firmanız Endüstri 4.0 veya dijital dönüşüm süreçlerine entegrasyon sağladı mı? () Evet, sağladı () Hayır, sağlamadı (Cevabınız “Hayır” ise B-6 No’lu sorudan, “Evet” ise B-7 No’lu sorudan itibaren devam ediniz)																								
B-6	Dijital dönüşüm süreçlerine entegre olmamanızın gerekçelerini belirtir misiniz? (1- Kesinlikle Katılmıyorum; 2- Katılmıyorum; 3- Kararsızım; 4- Katılıyorum; 5- Kesinlikle Katılıyorum) <table><tr><td>Firmamız dijital dönüşüm/endüstri 4.0 ile ilgili yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildir.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>Firmamız dijital dönüşüm süreçleri için yeterli altyapıya sahip değildir.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>Firmamızda dijital dönüşümün işletmeye getirdiği maliyetler nedeniyle uygulanmamaktadır.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>Firmamız dijital dönüşüm süreçlerine vakit ayırmak yerine kendi işine odaklanmayı tercih etmektedir.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> Diğer(Belirtiniz):	Firmamız dijital dönüşüm/endüstri 4.0 ile ilgili yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildir.	1	2	3	4	5	Firmamız dijital dönüşüm süreçleri için yeterli altyapıya sahip değildir.	1	2	3	4	5	Firmamızda dijital dönüşümün işletmeye getirdiği maliyetler nedeniyle uygulanmamaktadır.	1	2	3	4	5	Firmamız dijital dönüşüm süreçlerine vakit ayırmak yerine kendi işine odaklanmayı tercih etmektedir.	1	2	3	4	5
Firmamız dijital dönüşüm/endüstri 4.0 ile ilgili yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildir.	1	2	3	4	5																				
Firmamız dijital dönüşüm süreçleri için yeterli altyapıya sahip değildir.	1	2	3	4	5																				
Firmamızda dijital dönüşümün işletmeye getirdiği maliyetler nedeniyle uygulanmamaktadır.	1	2	3	4	5																				
Firmamız dijital dönüşüm süreçlerine vakit ayırmak yerine kendi işine odaklanmayı tercih etmektedir.	1	2	3	4	5																				
B-7	Firmanızda gerçekleştirilen dijital dönüşüm süreçleri nelerdir? () Yapay Zeka () Akıllı Robot Teknolojileri () Nesnelerin İnterneti () Bulut Bilişim Teknolojisi () Büyük Veri () Yatay/Dikey Entegrasyon () Eklemeli İmalat/3D Yazıcılar () Simülasyon Diğer(Belirtiniz):																								

C - DİJİTAL DÖNÜŞÜM (Firmanın dijital dönüşüm yetkinliklerine ilişkin sorular yer almaktadır) (1-Kesinlikle Katılmıyorum; 2- Katılmıyorum; 3-Kararsızım; 4- Katılıyorum; 5- Kesinlikle Katılıyorum)						
A - Esneklik						
C-A1	Kullandığımız dijital teknolojiler sayesinde farklı platformlara ve süreçlere daha hızlı adapte olabilmekteyiz.	1	2	3	4	5
C-A2	Dijital teknolojiler (bulut sistemi, yapay zeka, büyük veri, nesnelerin interneti, eklemeli imalat vb.) bölümler arası işbirliğini, veri akışını hızlandırmakta ve kolaylaştırmaktadır.	1	2	3	4	5
C-A3	Üretim ve hizmet süreci dijital teknolojiler sayesinde müşteri odaklı bir yapıya dayanmaktadır.	1	2	3	4	5
C-A4	Kullandığımız yeni nesil teknolojiler geçmiş teknolojilere kıyasla çok daha hızlı üretim/operasyon faaliyetlerine imkan sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
C-A5	Operasyonel gereklilikler nedeniyle kişiselleştirilmiş/özgün süreçler mevcuttur.	1	2	3	4	5
B - Teknolojik						
C-B1	Dijital dönüşüm sayesinde rakiplerimize göre daha fazla teknolojik unsura sahibiz.	1	2	3	4	5
C-B2	Dijitalleşmeye verdiğimiz önem sayesinde sektörde yeni yöntemler ve üretim/hizmet teknikleri uygulayabilmekteyiz.	1	2	3	4	5
C-B3	Şirketimizde kullanılan yazılımlar/algoritmalar sektördeki diğer şirketlere göre çok daha ileri seviyededir.	1	2	3	4	5
C-B4	Dijital dönüşüm teknolojilerini (yapay zeka, bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri vb.) sektörde öncü olma hedefiyle kullanılmaktadır.	1	2	3	4	5
C - Kalite						
C-C1	Kullandığımız teknolojiler arttıkça hem nitelik hem de nicelik yönüyle ürün/hizmet kalitemiz artmıştır.	1	2	3	4	5
C-C2	Dijital teknolojiler sayesinde müşterilerimizin üretim/hizmet süreçlerimize olan güveni artmıştır.	1	2	3	4	5
C-C3	Gelişmiş dijital altyapımız sayesinde gelecek için üretim ve hizmet süreçlerinde hedef belirlemek daha kolaylaşmıştır.	1	2	3	4	5
C-C4	Teknolojik unsurlar arttıkça çalışan sağlığı ve güvenliği de önem kazanmış ve ön plana çıkmıştır.	1	2	3	4	5
C-C5	Şirket politikaları teknolojik gelişmelere paralel olarak geliştirilmektedir.	1	2	3	4	5
C-C6	Nitelikli personel istihdamı ile dijital dönüşüme yönelik çalışmalar hız kazanmış ve yeni nesil teknolojiler hayata geçirilmiştir.	1	2	3	4	5

D - FİRMA PERFORMANSI						
A - Finansal Performans						
D-A1	Dijital dönüşüme entegrasyon sayesinde satış gelirlerimizde artış sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
D-A2	Yenilikçi firma imajı karlılığımıza pozitif etki etmiştir.	1	2	3	4	5

D-A3	Firmamızda yapılan yatırımların geri dönüş oranı oldukça yüksektir.	1	2	3	4	5
D-A4	Şirketimizde genel anlamda performans iyileşmesi sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
D-A5	Yenilikçi süreçlere adapte olmamıza rağmen satış hacmimizde beklenen artış gerçekleşmemiştir.	1	2	3	4	5
D-A6	Firmamızda Endüstri 4.0 ile rakiplere göre maliyet avantajı sağlanmaktadır.	1	2	3	4	5
B - Finansal Olmayan Performans						
D-B1	Dijital dönüşüm sonrasında müşteri portföyü ve memnuniyeti artmıştır.	1	2	3	4	5
D-B2	Pazar payımız artmıştır.	1	2	3	4	5
D-B3	Piyasaya sunduğumuz ürünlerde nitelik yönüyle ilerleme sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
D-B4	Ürün/hizmet servisinde geri dönüş oranı düşüktür.	1	2	3	4	5
D-B5	Uygulanan teknolojiler neticesinde rakiplere kıyasla daha hızlı ilerdik.	1	2	3	4	5

E - İHRACAT PERFORMANSI						
E-1	Dijital dönüşüm sayesinde ihracatın satış gelirleri içindeki payı artmıştır.	1	2	3	4	5
E-2	Genel ihracat performansımızda artış yaşanmıştır.	1	2	3	4	5
E-3	Firmamızın yenilikçi yönlü olduğu algısı, yeni sipariş/hizmet almamıza imkan sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
E-4	Dijital dönüşüm kabiliyetimiz ve üretim/hizmet hacmimiz arttıkça ihracata(hizmet ihracatı dahil) dönük devlet teşviklerinden daha fazla yararlanabilmekte ve operasyonlarımızı arttırabilmekteyiz.	1	2	3	4	5
E-5	Yapılan fiziki(akıllı robot eklemeli imalat vb.) yatırımlar sayesinde üretim/hizmet süreçlerinde fiziki işgücünden dijital üretim süreçlerine geçilmiş ve dış piyasalarda yenilikçi/inovatif algısı firmamız için benimsenmiştir.	1	2	3	4	5

Ek 2: SWOT Analizi Formu (Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu Sorular)

Firmanız rakip firmalardan ayıran özellikler nelerdir? Sizi ayrıcalıklı kılan nedir?
Not: Numaralandırılmış maddelerden ilgili olanları seçebilirsiniz(tık atabilirsiniz). Farklı görüşünüz olduğu takdirde 'Diğer' seçeneğinde dilediğiniz kadar yazım işlemi yapabilirsiniz.

- 1.Hızlı aksiyon alabilmek
- 2.Güçlü sermaye yapısı
- 3.Marka bilinirliği
4. Nitelikli iş gücü
- 5.Fiyat/performans etkinliği
- 6.Hizmet kalitesi
- 7.Güvenilirlik
- 8.Esnek üretim/hizmet teknikleri
- 9.Tasarım kabiliyeti
- 10.Diğer:
- 11.Diğer:

12.Diğer: ...
Firma bazında hangi konularda sıkıntı yaşamaktasınız, eksik gördüğünüz yönleriniz nelerdir?
1.Personel eksikliği
2.Fason çalışma yapımız/firmamıza ait ürün oluşturulmaması
3.Fiziki alan yetersizliği
4.Dijital operasyon süreçlerine entegrasyonda yavaşlık
5.Ekipmanların yeterince güncel/yeni olmaması
6.Diğer: ...
7.Diğer: ...
8.Diğer: ...
Fırsat olarak gördüğünüz hususları belirtir misiniz?
1.Döviz kurunda meydana gelen artış
2.Türkiye'nin coğrafi konumu
3.Devlet teşvikleri
4.Ana sanayi'nin gelişimi sonrası projelerdeki sayılarındaki artış
5.Doğudaki ülkelere göre zaman/maliyet avantajı
6.Diğer: ...
7.Diğer: ...
8.Diğer: ...
Mevcut koşullar altında firmanız için risk olarak gördüğünüz hususlar nelerdir?
1.Ara eleman eksikliği
2.Siyasi belirsizlikler
3.Döviz kurunda meydana gelen dalgalanmalar
4.Tedarik zincirindeki sorunlar
5.Enerji maliyetlerindeki artış
6.Nitelikli personellerin transferleri
7.İhracat bedellerinin zorunlu olarak TL'ye çevirilmesi
8.Hammadde maliyetlerindeki artış
9.Kira ekipman ve inşaat maliyetlerindeki artışlar
10.Diğer: ...
11.Diğer: ...
12.Diğer: ...

Ek 3: Etik Kurul Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.12.2023-387407

Kurum Kayıt Tarihi ve Sayısı: 23.11.2023/380621	Protokol No: 350
--	------------------

30.11.2023



T.C

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Anket
BAŞLIK:	Dijital Dönüşümün Dış Ticaretteki Rolü: Türkiye'deki Savunma Sanayi Örneği
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Dr. Öğr. Üyesi Gülay İRAK
YARDIMCI ARAŞTIRMACI:	Yunus Emre SÜRMEN
KARAR:	UYGUN

ETİK KURUL ÜYELERİ

Prof. Dr. Şaban ÇELİKOĞLU
Başkan

Prof. Dr. Ahmet Ferda ÇAKMAK
Üye

Prof. Dr. Ahmet EFİLOĞLU
Üye
Katılmadı

Prof. Dr. Mehmet CURAL
Üye

Doç. Dr. Yücel NAMAL
Üye
Katılmadı

Doç. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Çağatay BÜYÜKUYSAL
Üye

29.05.2014 Tarih ve 2014/08-13 Sayılı Senato Kararı ile Kabul Edilmiştir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?ek=5319&eD=BSNLVU14FK&eS=387407> adresinden yapılabilir.

ÖZ GEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Yunus Emre SÜRMEN

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Aldığı Sertifikalar/Lisanslar : E-İhracat Mentorluk Sertifikası

: PPL/ME/IR/CPL Pilot Lisansları

Uzmanlık Alanı : Uluslararası Ticaret / Dijital Dönüşüm / Havacılık

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	1-Uluslararası Ticaret 2-Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler(Çift Anadal)	İstanbul Gelişim Üniversitesi	2016
Y. Lisans	Uluslararası Ticaret	Bursa Uludağ Üniversitesi	2019
Doktora	Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	2024

Görevler :

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Hükümet ve Dış İlişkiler Sorumlusu	Robert BOSCH	2016-2017
Proje Uzmanı	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	2017-2018
Araştırma Görevlisi	Bursa Teknik Üniversitesi	2018-Devam Ediyor

Eserler:

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

A1. Siyasi Krizlerin Türkiye'nin Dış Ticaretine Etkisi: Rahip Brunson Davası (Academic Review of Humanities and Social Sciences Dergisi, 2019)

A2. The nexus between USD parity and trade balance of BRICS-T countries (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2022)

A3. The Relationship Between Cryptocurrencies and Trade Balance: A Case Study On Nigeria (Tesam Dergisi, 2024)

A4.

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:

B1. Bursa İli Bebek-Çocuk Konfeksiyon Sektörünün Mevcut Durumunun Analizi (Uluslararası Göbeklitepe Uygulamalı Bilimler Kongresi, Şanlıurfa)

C. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar veya kitaplardaki bölümler:

C1. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar:

C1.1.	
C2. <u>Yazılan ulusal/uluslararası kitaplardaki bölümler:</u>	
C2.1 Lojistik Hizmetlerinde Dijital Dönüşüm: Depolama Hizmetlerine Yönelik Bir Değerlendirme (Multidisipliner Bakış Açısıyla Uluslararası Lojistik, Nobel Yayınevi, 2023)	
C2.2 Uluslararası Hizmet Ticaretinde Rekabet Gücü: Dış Ticarete Lider Ülkeler ve Türkiye Üzerine Değerlendirmeler (Dış Ticaret Teori ve Uygulama, Gazi Kitapevi, 2023)	
D. <u>Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:</u>	
D1. Endüstri 4.0 ve Bursa Otomotiv Sanayi: Swot (Gzft) Analizi İle Bir Değerlendirme (Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2021)	
D2. Scale Development Study to Determine Digital Transformation Effectiveness in Businesses: An Application in Turkish Defence Industry (Fiscaeconomia Dergisi, 2024)	
E. <u>Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:</u>	
E1.....	
F. <u>Sanat ve tasarım etkinlikleri:</u>	
F1.....	
G. <u>Diğer yayınlar:</u> <i>(Yukarıdaki maddelerde yer alan başlıklardaki kategorilere girmeyen ve belirtilmek istenen tüm eserler bu maddenin altında belirtilecektir.)</i>	
G1.....	