

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİJİTALLEŞMENİN FİRMALARIN İNOVASYON  
PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**CİHAN EMRE TOMRUK**

**KOCAELİ 2021**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**  
**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİJİTALLEŞMENİN FİRMALARIN İNOVASYON**  
**PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**CİHAN EMRE TOMRUK**

**Doç.Dr. Gülşen AKMAN**

**Danışman, Kocaeli Üniv.**

.....

**Doç.Dr. Gülşen AYDIN KESKİN**

**Jüri Üyesi, Balıkesir Üniv.**

.....

**Dr.Öğr. Üyesi Mehlika KOCABAŞ AKAY**

**Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.**

.....

**Tezin Savunulduğu Tarih: 08.07.2021**

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Sanayi devrimleri yaşanmıştır ve yaşanmaya devam edecektir. Her sanayi devrimi bir sonrakine temel oluşturarak yeni sanayi devrimlerinin gelişimine ön ayak olmuştur. İçinde bulunduğumuz 4. Sanayi devriminin temelini oluşturan dijitalleşmenin, bundan sonra yaşanacak sanayi devrimlerinin de en büyük değişim odağı olacağını öngörmek zor değildir.

Teknolojik altyapısı, dijitalleşme seviyesi yüksek düzeyde olup, bu dinamiklerini inovasyonlarla sürdürülebilir bir yapıda ilerleten gelişmiş ülkeler ile çağın getirdiği yenilikleri göremeyen, gelişmekte olan ülkeler arasındaki mesafenin kapanmasının bundan sonraki süreçte çok daha zor olacağı görülmektedir. Hızlı ve dinamik süreçlerin yaşandığı bu yarışta var olmak istiyorsak, kendi teknolojimizi ve uzay ağımızı oluşturmalı ve inovasyon kültürüne sahip nesiller yetiştirmeliyiz.

Çalışmam süresince anlayışını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Gülşen AKMAN'a, her konuda ve her zaman yanımda olan sevgili eşim İrem TOMRUK ve çalışma sürecimdeki anlayışı için oğlum Rafet Uras TOMRUK'a teşekkür ederim.

Haziran – 2021

Cihan Emre TOMRUK

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLOLAR DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT .....	ix
GİRİŞ .....	1
1. GENEL BİLGİLER.....	5
1.1. İnovasyon.....	5
1.1.1. İnovasyonun tanımı ve temel özellikleri.....	5
1.1.2. İnovasyon modelleri.....	8
1.1.2.1. Doğrusal modeller.....	9
1.1.2.2. Teknoloji merkezli doğrusal inovasyon modelleri.....	9
1.1.2.2.1.Dinamik inovasyon modeli.....	9
1.1.2.2.2.Teknoloji yaşam döngüsü modeli .....	10
1.1.2.2.3.S eğrisi modeli .....	10
1.1.2.3. Pazar merkezli inovasyon modelleri.....	11
1.1.2.3.1.Eş zamanlı ilişki modelleri.....	11
1.1.2.3.2.İnteraktif inovasyon modeli .....	11
1.1.2.4. Sistemik ve öğrenen ağ modelleri.....	12
1.1.2.5. Kapalı inovasyon modeli .....	13
1.1.2.6. Açık inovasyon modeli .....	13
1.1.3. İnovasyon ve portföy düşüncesi.....	14
1.1.4. İnovasyon türleri .....	15
1.1.4.1. İnovasyonun büyüklüğünü gösteren ayırım açısından inovasyon türleri .....	15
1.1.4.1.1.Aşamalı inovasyon.....	15
1.1.4.1.2.Radikal inovasyon.....	16
1.1.4.2. İnovasyonun içeriği ve fonksiyonu açısından inovasyon türleri.....	16
1.1.4.2.1.Ürün inovasyonu.....	16
1.1.4.2.2.Süreç inovasyonu .....	16
1.1.4.2.3.Pazarlama inovasyonu .....	17
1.1.4.2.4.Organizasyonel inovasyon .....	17
1.1.4.2.5.Deneyim inovasyonu .....	17
1.1.4.3. İşletmeye yönelik inovasyon türleri.....	18
1.1.4.4. Teknolojik özellikler içerip içermemesi açısından inovasyon türleri.....	19
1.1.4.4.1.Teknolojik inovasyonlar.....	19
1.1.4.4.2.Teknolojik olmayan inovasyonlar.....	19
1.1.5. İnovasyon kaynakları .....	19
1.1.6. İnovasyon stratejileri.....	20

1.1.6.1.	Saldırgan strateji .....	21
1.1.6.2.	Savunmaya yönelik strateji .....	21
1.1.6.3.	Taklitçi ve bağımlı strateji.....	21
1.1.6.4.	Geleneksel fırsatları izleme stratejisi .....	22
1.1.7.	İnovasyon ve Ar-Ge ilişkisi.....	22
1.1.8.	İnovasyon ve ekonomi .....	22
1.1.8.1.	Bilgi ekonomisi ve inovasyon.....	24
1.1.8.2.	Ekonomik büyüme inovasyon ilişkisi .....	24
1.1.9.	İnovasyon denetimi .....	25
1.1.10.	Performans kavramı .....	25
1.1.10.1.	Performans kriterleri .....	26
1.1.10.2.	Performans kriterlerinin boyutları.....	26
1.1.10.3.	İşletme performansı .....	28
1.1.10.4.	İşletme performansının boyutları .....	29
1.1.10.5.	Örgütsel öğrenme .....	30
1.1.10.6.	Firmanın inovasyon kapasitesi nasıl geliştirilir .....	30
1.1.10.7.	Türkiye'nin inovasyon performansı.....	31
1.1.11.	İnovasyon endeksleri.....	33
1.1.11.1.	Küresel inovasyon endeksi .....	34
1.1.11.2.	Küresel rekabetçilik endeksi .....	34
1.1.11.3.	Avrupa inovasyon karnesi.....	35
1.1.11.4.	En yenilikçi ekonomi sıralaması .....	37
1.1.11.5.	Dünya Bankası bilgi ekonomisi endeksi.....	37
1.1.12.	İnovasyonda başarı kriterleri.....	38
1.1.12.1.	İnovasyonu belirleyen örgüt kültürünün belirleyicileri .....	38
1.1.12.2.	Başarılı inovatif firma özellikleri.....	39
1.1.13.	İnovasyonda başarısızlık sebepleri: İnovasyona karşı engeller.....	40
1.2.	Dijitalleşme .....	42
1.2.1.	Sanayi devrimleri ve Endüstri 4.0.....	42
1.2.2.	Sanayi devrimleri .....	43
1.2.2.1.	Birinci sanayi devrimi .....	44
1.2.2.2.	İkinci sanayi devrimi.....	45
1.2.2.3.	Üçüncü sanayi devrimi .....	45
1.2.3.	Endüstri 4.0 tanımı ve kapsamı .....	46
1.2.4.	Endüstri 4.0 ile ilgili temel kavramlar.....	48
1.2.4.1.	Büyük veri.....	49
1.2.4.2.	Artırılmış / zenginleştirilmiş gerçeklik .....	51
1.2.4.3.	Üç boyutlu (3D) yazıcılar .....	52
1.2.4.4.	Bulut bilişim sistemi .....	53
1.2.4.5.	Siber güvenlik .....	54
1.2.4.6.	Nesnelerin interneti .....	54
1.2.4.7.	Siber - fiziksel sistemler.....	55
1.2.4.8.	Simülasyon.....	56
1.2.4.9.	Akıllı robotlar / akıllı fabrikalar.....	56
1.2.5.	Endüstri 4.0'ın sağlayacağı ekonomik yararlar.....	58
1.3.	Dijital İnovasyon.....	59
1.3.1.	Dijital teknolojinin bireysel inovasyona etkisi .....	61

1.3.2. Dijital inovasyon süreçleri .....	61
1.3.3. Dijital inovasyon stratejisi için bir yöntem çerçevesi .....	62
1.3.3.1. Kullanıcı deneyimi .....	62
1.3.3.2. Değer önerisi .....	63
1.3.3.3. Dijital evrim taraması .....	63
1.3.3.4. Dijital beceriler .....	64
1.3.3.5. Doğaçlama .....	65
1.3.4. Dijital inovasyon ile işletmenin örgütsel yapısı arasındaki bağlantı.....	66
1.3.5. Dijitalleşme ve işgücü verimliliği .....	67
1.3.6. Dijital teknolojilerin firma düzeyindeki etkileri .....	68
1.3.7. Dijital ekonomi tanımı ve kapsamı .....	69
1.3.7.1. Dijital ekonomi tanımı .....	69
1.3.7.2. Dijital ekonomi kapsamı .....	70
1.3.8. Dijital dönüşümün Türkiye ve Dünya üzerindeki etkileri.....	71
1.3.9. Dijital dönüşüm örnekleri .....	75
1.3.9.1. Sağlık sektörü.....	75
1.3.9.2. Enerji sektörü .....	76
1.3.9.3. Üretim sektörü .....	76
1.3.9.4. Gıda sektörü .....	77
2. MATERYAL VE METOD.....	78
2.1. Araştırmanın Amacı .....	78
2.2. Araştırmanın Teorik Modeli.....	78
2.3. Hipotezlerin Oluşturulması.....	80
2.3.1. Dijital stratejiler (savunmacı ve proaktif) .....	80
2.3.2. Dijital beceriler.....	82
2.3.3. Dijital teknolojiler .....	83
2.3.4. Firmanın inovasyon yeteneği .....	84
2.3.5. Firmanın inovasyon performansı .....	85
2.4. Araştırma Yöntemi.....	86
2.4.1. Araştırmanın deseni .....	86
2.4.2. Varsayımlar .....	92
2.4.3. Sınırlılıklar .....	92
2.4.4. Evren ve örneklem .....	92
2.4.5. Veri toplama araçları .....	92
2.4.6. Verilerin analizi .....	92
3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	93
3.1. Demografik Bulgular .....	93
3.2. Temel Sonuçlar .....	98
3.3. Faktörlerin Güvenilirlik Değerleri .....	104
3.4. Faktörlerin Etki Değerleri .....	105
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	108
KAYNAKLAR.....	114
EKLER.....	129
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER .....	137
ÖZGEÇMİŞ .....	139

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Teknolojik sürecin S – Eğrisi .....	11
Şekil 1.2.	İnteraktif İnovasyon Modeli.....	12
Şekil 1.3.	Kapalı İnovasyon Modeli .....	13
Şekil 1.4.	Kapalı İnovasyon Modeli .....	14
Şekil 1.5.	Portföy Düşüncesi Matrisi.....	15
Şekil 1.6.	Bilgi ve İletişim Ağları.....	31
Şekil 1.7.	OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı (%) (2018) .....	33
Şekil 1.8.	Küresel İnovasyon Endeksi.....	34
Şekil 1.9.	Küresel Rekabetçilik Endeksi .....	35
Şekil 1.10.	Sanayi Devrimlerinin Gelişimi.....	44
Şekil 1.11.	Endüstri 4.0'ı Tetikleyen 9 Unsur .....	49
Şekil 1.12.	Büyük Veri Akış Sistematiği .....	50
Şekil 1.13.	Milgram'ın Gerçeklik Sanallık Düzlemi.....	51
Şekil 1.14.	3 Boyutlu Yazıcı Baskı Sistemi .....	52
Şekil 1.15.	Bulut Bilişim Sistemi .....	53
Şekil 1.16.	Nesnelerin İnterneti Bağlantıları .....	55
Şekil 1.17.	Akıllı Fabrika .....	58
Şekil 1.18.	Dijital Teknolojiler En Çok Hangi Alanda Fayda Sağlayacak .....	72
Şekil 1.19.	Sanayide Dijital Dönüşüm 23 Değerlendirme Başlığı .....	72
Şekil 1.20.	Almanya'da Sanayi 4.0 Dönüşümünün Potansiyel Faydaları.....	73
Şekil 1.21.	Türkiye'nin Sanayi 4.0 Dönüşümünün Pilot Sektörler İtibarıyla Potansiyel Faydaları .....	74
Şekil 1.22.	Dijital teknoloji alanlarına yatırım yapan şirketlerin %'si iki sene içinde yatırım yapacak şirketlerin %'si .....	75
Şekil 1.23.	En çok yatırım yapılan teknolojik alanlar .....	75
Şekil 2.1.	Araştırmanın Teorik Modeli .....	80
Şekil 3.1.	Sektörlerin dağılım sıralaması.....	94
Şekil 3.2.	Faaliyet sürelerinin dağılım sıralaması .....	95
Şekil 3.3.	Çalışan sayıları dağılım sıralaması.....	95
Şekil 3.4.	Çalışan pozisyon dağılım sıralaması.....	97
Şekil 3.5.	Eğitim düzeyleri dağılım sıralaması.....	98
Şekil 3.6.	Yapısal eşitlik modeline göre faktörlerin doğrudan etki değerleri .....	107

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Çeşitli tarihlerde yer alan farklı inovasyon tanımları.....	7
Tablo 1.2. İnovasyonun işletme, toplumsal ve ekonomik sonuçları .....	23
Tablo 1.3. İnovasyon denetimi sırasında incelenmesi gereken alanlara ilişkin örnek bir liste.....	25
Tablo 1.4. Avrupa inovasyon endeksi bileşenleri.....	36
Tablo 1.5. En yenilikçi ekonomi sıralaması inovasyon endeksinin yapısı.....	37
Tablo 1.6. Bilgi ekonomisinin dört temel bileşeni .....	38
Tablo 1.7. İnovasyon faaliyetlerini engelleyici faktörler .....	41
Tablo 2.1. Dijital dönüşüm stratejisi ölçeği.....	87
Tablo 2.2. Dijital beceriler ölçeği.....	88
Tablo 2.3. Dijital teknolojiler ölçeği .....	89
Tablo 2.4. Firmanın inovasyon yeteneği ölçeği .....	90
Tablo 2.5. Dijital inovasyon ölçeği .....	91
Tablo 2.6. Firmanın inovasyon performansı ölçeği.....	91
Tablo 3.1. Sektörel dağılım .....	93
Tablo 3.2. Sektörlerin faaliyet süreleri .....	94
Tablo 3.3. Çalışan sayısı oranları .....	95
Tablo 3.4. Anketi cevaplayanların firmadaki pozisyonları .....	96
Tablo 3.5. Anketi cevaplayanların eğitim düzeyleri.....	97
Tablo 3.6. PLS’de genellikle kullanılan geçerlilik kategorileri ve kabul edilebilir düzeyleri.....	99
Tablo 3.7. Dijital becerileri faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri .....	100
Tablo 3.8. Dijital inovasyon faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri .....	101
Tablo 3.9. İnovasyon stratejisi faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri .....	101
Tablo 3.10. Dijital stratejiler faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri.....	102
Tablo 3.11. Dijital teknolojiler faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri .....	103
Tablo 3.12. İnovasyon yeteneği faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri .....	103
Tablo 3.13. Faktörlere ait güvenilirlik ve belirlilik katsayıları.....	105
Tablo 3.14. Örtük değişkenler arasındaki korelasyonlar .....	105
Tablo 3.15. Faktörlerin oluşturduğu doğrudan etki değerleri .....	106
Tablo 3.16. Hipotezlerin kabul ve reddedilme durumları.....	107



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$R^2$	: Belirlilik Katsayısı
$Q^2$	: Kestirimsel Uygunluk
$f^2$	: Cohen Göstergesi
$\beta$	: Etki Değeri
p	: İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi
s	: Standart Sapma

### Kısaltmalar

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AG	: Artırılmış Gerçeklik
AI	: Artificial Intelligence (Yapay Zeka)
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
AVE	: Average Variance Extracted (Ortalama Açıklanan Varyans)
BCG	: The Boston Consulting Group
BİT	: Bilişim Teknolojileri
CAD	: Computer Aid Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CIS	: Community Innovation Survey (Topluluk Yenilik Anketi)
CR	: Composit Reliability (Bileşik Güvenilirlik)
ERP	: Enterprise Resource Planing (Kurumsal Kaynak Planlama)
GSYİH	: Gayrisafı Yurtiçi Hasıla
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
KİE	: Küresel İnovasyon Endeksi
IoT	: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
MIT	: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
PLS	: Partial Least Squares (Kısmi En Küçük Kareler)
THD	: Teknolojinin Hayat Döngüsü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
WIPO	: World Intellectual Property Organization (Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü)

# DİJİTALLEŞMENİN FİRMANIN İNOVASYON PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

## ÖZET

Dijitalleşme son yılların en önemli trendlerinden biridir ve sanayideki üretim yöntemlerinde bir paradigma dönüşümüne neden olmuştur. Günümüzde, müşteri taleplerinin değiştiği, verinin değerinin ve güvenliğinin arttığı, kaynakların kısıtlılığının ve sürdürülebilirliğin yükseldiği ve nitelikli işgücüne ihtiyacın maksimum olduğu dönemler yaşanmaktadır.

Son yıllarda özellikle üretim yapan firmaların, sahip olduğu kurumsal yapıya bağlı olarak, daha düşük maliyet, yüksek kalite, yüksek kâr marjı, yüksek müşteri memnuniyeti gibi parametrelere sahip olmak istemesi, dijitalleşme alt yapısına ve bu katma değer inovasyona dönüşmesine bağlıdır. Bu bağlamda günümüz üretim işletmelerinin, Endüstri 4.0 çağında sahip olduğu dijital stratejiler, beceriler, teknolojiler ve inovasyon yeteneğinin, dijital inovasyona etkisi ve bunun da firmanın inovasyon performansına katkısı incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmanın evrenini ağırlıklı Kocaeli bölgesinde yer alan üretim odaklı firmalar oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise bu firmalarda orta ve üstü pozisyonda çalışan beyaz yaka personelden oluşmaktadır. Yapılan ölçümler için, yapısal eşitlik modellemesinde kullanılan yöntemlerden biri olan PLS (Kısmi En Küçük Kareler)'den yararlanılmıştır.

Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda işletmelerin dijital teknoloji kullanımlarındaki ve inovasyon yeteneklerindeki artışın, dijital inovasyonun gelişimini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, işletmelerin dijital becerileri ile dijital stratejileri, dijital inovasyonu etkileyecek güçte çıkmamıştır. Bununla birlikte, geliştirilen dijital inovasyondaki gelişmeler, işletmelerin inovasyon performansını pozitif yönde artırdığı görülmüştür. Elde edilen bulguların teorik, yönetsel ve ekonomik etkileri tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Dijitalleşme, Dijital İnovasyon, İnovasyon, PLS, Yapısal Eşitlik Modellemesi.

## **THE EFFECTS OF DIGITALIZATION ON THE FIRM'S INNOVATION PERFORMANCE**

### **ABSTRACT**

Digitalization is one of the most important trends of recent years and has caused a paradigm shift in production methods in the industry. Today, there are times when customer demands change, the value and security of data increase, resource constraints and sustainability increase, and the need for a qualified workforce is maximum.

In recent years, the desire to have parameters such as lower cost, high quality, high-profit margin, high customer satisfaction, depending on the institutional structure of companies that produce, depends on the digitalization infrastructure and transformation of this added value into innovation. In this context, the effect of digital strategies, skills, technologies, and innovation ability of today's manufacturing enterprises in the age of Industry 4.0 on digital innovation and its contribution to the innovation performance of the company has been examined and evaluated. The universe of research mainly consists of production-oriented companies located in Kocaeli region. The sample of research consists of white-collar personnel working in middle and upper positions in these companies. PLS (Partial Least Squares), one of the methods used in structural equation modeling, was used for measurements.

As a result of analysis and evaluations, it has been concluded that an increase in the use of digital technology and innovation capabilities of enterprises positively affects the development of digital innovation. However, businesses' digital skills and digital strategies have not been strong enough to affect digital innovation. Moreover, it has been seen that the developments in digital innovation have increased the innovation performance of enterprises in a positive way. The theoretical, managerial, and economic effects of findings were discussed, and suggestions were presented.

**Keywords:** Digitalization, Digital Innovation, Innovation, PLS, Structural Equation Modeling.

## GİRİŞ

Üretim, toplumların gelişmesinde çok önemli bir kavramdır. Tarihteki önemli bir yer tutan dönüm noktalarından biri olan Sanayi Devrimi ile toplumların ekonomik anlayışı başka bir boyut kazanmıştır. İnsanoğlu önceden beden gücünü kullanırken, buhar makinesi üretilerek sanayinin oluşmasına ve üretimde yeni bir bakış açısının gelişmesine katkıda bulunmuştur. Büyük kitlesel üretimlerin gerçekleşmesini sağlayan seri imalat, o zamanlardan beri teknolojik gelişmeler ışığında fabrikalarda kullanılmaya başlanmış; böylece daha üretken toplumlar oluşması anlamında önemli bir adım atılmıştır (Çevik, 2019).

Teknolojik bilgi yaratımı ve yayılımı, bir ekonomide çok önemli rol oynamaktadır. Ekonomik büyümenin, ekonomik kalkınmanın, rekabet gücünün sağlanması ve devam ettirilebilmesinde en temel belirleyicilerdendir. Teknolojik bilgi yaratımının önemini kavrayan işletmeler, bu yaratımdan faydalanabilmek için yenilik faaliyetlerinde bulunurlar. Günümüzde, küreselleşme sebebi ile piyasa koşullarının hızlı değişimi, tüketici istek ve taleplerinin karşılanabilmesinin karmaşık bir hal alması ve işletme dışında yaşanan teknolojik gelişme ve yenilikler işletmeleri yenilik yapmaya daha fazla zorlamaktadır (Terzioğlu, 2008).

İnovasyon (yenilik), Drucker (1985, 14)'a göre: “Yeni fikirlerin, süreçlerin, ürünlerin ve hizmetlerin üretilmesi, kabul edilmesi ve uygulamaya koyulması” olarak tanımlamaktadır. 1990 sonrası tanımlamalarda inovasyon kavramı, tamamen yeni bir ürün, hizmet veya süreci ifade ettiği gibi, işletme için yeni bir ürün, hizmet veya süreç yeniliği olarak ifade edilmiştir (Torun, 2016). Bilgi toplumuna geçişte, bilgiyle birlikte geliştirilen inovasyon, ülkelerin kalkınmalarında önemli rol oynamaktadır. Modern dünyada meydana gelen gelişmeler, ortaya çıkan yeni iş tanımları, iş ve iş yapım tekniklerindeki değişimler bilginin artan kullanımına neden olmuştur. Kullanımının artmasıyla bilgiyi doğru şekilde elde etme, saklamak, analiz etmek, gerekli birimlere zamanında, güvenilir ve ekonomik olarak sunabilmek için bilişim sistemleri geliştirilmiştir. Böylece bilgi daha verimli kullanılabilir hale getirilmiş, daha fazla anlam

kazanmıştır. Ayrıca kullanım alanlarına göre sınıflandırma ve ayırt etme imkanı sağlanmıştır (Şuğul, 2015).

Rekabet sürecinin belirlenmesinde, inovasyon sürecinin temelini oluşturan bilgi, süreçte en etkin değere sahiptir. Dijital teknolojide yaşanan gelişmeler sayesinde inovasyon için gereken data ve bilgilere ulaşılması kolaylaşmış, ayrıca bu bilgilerin işlenmesi için gereken süre ve giderler açısından değişikliklere sebep olmuştur (Yankın, 2019). Yeni bir ürün üreterek ya da var olan ürüne yeni özellikler ekleyerek veya üretim şeklini ve süreçlerini daha doğru planlayarak kâr elde edilen ürüne dönüştürülmesi ile iç içe olan inovasyon, rekabet gücünü olumlu yönde etkilemektedir. Günümüzde inovasyon ile birlikte yaşanan önemli değişimlerle beraber işletme performansı artırılmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle gerek üretim gerekse pazarlama sürecinde yeni yöntemler geliştirilip uygulanmaya çalışılmaktadır. Uygulanan bu yöntemler ile işletme giderleri azaltılmaya çalışılıp, müşteri memnuniyetini artırmak hedeflenmekte, ayrıca rakiplere karşı üstünlük sağlamak amaçlanmaktadır (Duman, 2019).

Bu büyük önemli değişimler, mekanikleşme (1. Sanayi Devrimi), artan elektrik enerjisi tüketimi (2. Sanayi Devrimi), elektronik ve otomasyon (3. Sanayi Devrimi) “endüstriyel devrimler” şeklinde gözlenmektedir. Endüstri 4.0’ın en yoğun yaşandığı günümüzde sürücüsüz otomobiller, akıllı robotlar, yapay zekâ (AI), nesnelerin interneti (IoT), büyük veri analizleri, bulut bilişim ve sanal gerçeklikten oluşan süreçleri ve ürünleri içeren bu trendler, işletmelerin eski alışkanlıklarını tamamıyla bırakıp yepyeni süreçleri içerisinde barındıran bir dönemi işaret etmektedir. Diğer bir ifadeyle, yapılan iş ve iş yapma biçimi bundan sonrası için değişecektir ve içinde bulunan toplum bu değişime ayak uydurmalıdır. Ayrıca insanlar, bu devrimle birlikte üretim sürecinden iş yapma sürecine kadar farklı görevleri sahiplenecektir. Süreçte en temel unsurlar otomasyon ve yapay zekâ gibi düşünülse de insan bu dönüşümde önemli bir yer tutmaya devam edecektir. Çünkü üretim süreçlerinin hem planlanması hem de kontrolü yine insanlar tarafından gerçekleştirilecektir. Endüstri 4.0 ‘a bağlı olarak üretim sistemlerinin artmasıyla birlikte bu sistemleri programlayıp ve kontrol edecek kişi sayısı da doğru orantılı olarak artacaktır. Bu bağlamda insanlar bu devrimde üretim için çok önemli bir yere sahip olacaktır (Gürün, 2019).

Endüstri 4.0 ile birlikte dijitalleşme, kurumsal hayattaki rolü ve günlük hayatın giderek büyüdüğü son birkaç on yıldan beri popüler bir konu haline gelmiştir. Tüketiciler, değişen ve dijital olarak gelişen yaşam tarzlarına uygun olarak şirketlerden daha fazla dijital ürün ve hizmet beklemektedir. Tüketicilerin ihtiyaçlarını ve taleplerini anlamak ve bunlara yanıt vermek için şirketler, hem ürünleri / hizmetleri hem de iç organizasyonları için dijital devrimi başlatmıştır. Dijital ürün ve hizmet üretebilmek için şirketlerin kendilerinin dijital hale gelmesi gerekmektedir; çünkü tüm süreçler ve iç yapılar, hızla değişen iş ortamlarına uyum sağlamak için dijital bir dönüşüme ihtiyaç duymaktadır. Dijital dönüşümün, şirketin süreçleri için otomatikleştirme ve standardizasyonu sağladığı ve dolayısıyla bunun daha verimli bir ortamla sonuçlandığı iddia edilmektedir. Dijitalleşmenin örgütsel düzeyde verimlilik üzerindeki olumlu etkilerini göstermek için yapılan araştırmalar bulunmaktadır.

Dijital süreçler genişledikçe, büyük miktarda bilgi birikmeye başlamış ve büyük miktarda bilgiden daha iyi yararlanma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Kuruluşlar, bağlantı esnekliğinden yararlanarak tüm süreçleri ve cihazları ağa bağlamıştır. Aracılar aracılığıyla geleneksel kullanım yöntemi yerine tüm sistem oyuncularını eklemek için dijital platformlara odaklanmışlardır. Yetenekleri elde tutmada daha etkili, çevik ve başarılı olmak için iş yapmanın yeni dijital yollarını denemeye başlamışlardır. Bu dijital ortama ulaşmak için kullandıkları platformlar, teknolojiler ve çözümler mobil, bulut, büyük veri / analitik ve sosyal teknolojilerdir. IoT, robotik, 3 D baskı, yeni nesil güvenlik ve diğerleri, şirketlerin yeni ürün ve hizmetler yaratma yeteneklerini genişletmiş ve dijitalleşme, ticari büyüme için kilit bir itici güç haline gelmiştir. Dijital teknolojinin entegrasyonu günümüz şirketlerinde her yönüyle gelişirken, işletmelerin dijitalleşmenin etkisini en üst düzeye çıkarmak ve geride bırakılan riski ortadan kaldırmak için iyi tasarlanmış bir dijital stratejiye ihtiyacı vardır. Dijital teknolojiler, endüstrileri tamamen yeni şekillerde dönüştürerek kişiselleştirme, verimlilik ve güvenlikte temel iyileştirmeler sunmaktadır (Şükranlı, 2020).

Dijital teknolojinin rolünün, verimlilik faktöründen inovasyon unsuruna doğru ilerlediğini kabul edilmektedir. Dijitalleşme, üretim sistemlerini büyük ölçüde etkileyecek olan sektörün dönüşüm dinamiklerini etkilemektedir. Dijitalleşme, değer zincirlerinde ve inovasyon ağlarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu entegrasyonun en önemli özelliği, değer zincirindeki tüm adımların sürekli gerçek zamanlı iletişim

içinde olmasıdır. Sonuç olarak, akıllı, kendi kendini uyarlayan bir endüstriyel sürece ulaşma vizyonundan bahsedilebilmektedir. Bu vizyonun, daha hızlı, değişime açık ve verim düzeyi yüksek bir endüstriyel yolculuğu mümkün kılacağı düşünülmektedir. Malların kalitesinin daha yüksek olacağı ve ürünlerin özelleştirileceği öngörülmektedir. Bu tür bir değişikliğin verimliliği önemli ölçüde artıracığı için şirket performansı üzerinde olumlu bir etki yaratacağı, yeni pazarlar, yeni tüketici deneyimleri ve daha hızlı inovasyon yeteneği gibi yeni fırsatlar getireceği düşünülmektedir. Dijitalleşme yakında bir sürdürülebilirlik meselesi olacak, sektörlerindeki gelişmelere göre yatırım yapmayan şirketler, yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilecektir (İnce, 2019).

Yapılan bu çalışmada, tüm bu yönelimler doğrultusunda gelişen ve her geçen gün rekabetin arttığı piyasada, dijitalleşmenin firmanın inovasyon performansı üzerindeki etkileri incelenecek ve çağa ayak uydurmak isteyen firmalara bir kaynak olacağı öngörülmektedir.

## **1. GENEL BİLGİLER**

### **1.1. İnovasyon**

#### **1.1.1. İnovasyonun tanımı ve temel özellikleri**

İnovasyon ekonomide çokça kullanılan yeniliği ifade eden bir kavramdır. Ancak inovasyon bundan çok daha derin anlamlar ifade eden ve ekonomide karşılık bulan önemli bir kavramdır. Latin dili kökenli bir kelime olan inovasyon, topluma, kültüre, ekonomiye, yöneticilere yeni değerler bir süreçtir. Ekonomik inovasyon kavramı, mali olarak o yeniliğin finansal bir artışı olduğu durumu ifade etmektedir. Yeni fikirler oluşturmak ya da var olan tecrübelerimizle değişik süreçleri deneyerek finansal boyutta artı bir değer oluşturarak değer yaratmak olarak tanımlanabilir (Hobikoğlu, 2009).

İnovasyon kavramı, 1930'lardan önce pek kullanılmamaktadır. Avusturyalı ekonomist Joseph A. Schumpeter, inovasyon kavramını ilk kullanan bilim adamıdır. Schumpeter, var olan ürün ve işletmenin rekabetin sisteminden çok, eski ürün ve süreçler yerine yenilerinin alarak inovasyonun önemini vurgulamıştır. Örnek vermek gerekirse, ülkelerin, inovatif ürünlerle ekonomilerine sağlayacağı etki, elindeki ürünlerde uygulayacağı iskonto ile sağlanan etkiden daha fazladır (Güler ve Kanber, 2011).

İnovasyonla ilgili günümüze dek yapılan tanımlamalardan bazıları şunlardır (Kanber 2010):

Schmookler (1966), inovasyonu “Bir işletme, kendisi için yeni bir ürün veya hizmet geliştirirse ya da kendisi için yeni bir yöntem veya girdi kullanırsa teknik bir değişiklik yapmış olur. Belli bir teknik değişikliği ilk yapan işletme inovasyonu yapandır ve yaptığı bu eylem inovasyondur.” şeklinde tanımlamıştır. Knight (1967) inovasyonu, “Sahip olunan organizasyonun içi ve dış çevresiyle ilgili yenilik yapılmasıdır.” şeklinde ifade etmiştir.



Freeman (1982) ise inovasyonu, “Bir ürünün yenilik kazandırılan tüm tasarımının, üretimini, yönetiminin ve ticari faaliyetlerinin dahil olduğu yenilik sürecini açıklamaktadır” şeklinde tanımlamaktadır. Drucker (1985), “İnovasyon, girişimciler tarafından sahip olunan süreçlere yenilik kazandırma faaliyetidir. Bu faaliyetlerle süreçlere yenilikler kazandırılmaktadır” şeklinde ifade etmiştir. Roberts (1987), inovasyonu kullanım ve icatın birleştirilmesi olarak tanımlamıştır. İcat, yeni fikirler oluşturmak ve bunları kullanılabilir hale getirmek amacıyla yapılan tüm çabalardır. Kullanım süreci ise, ticari geliştirme, uygulama ve transferi içine almaktadır; belli hedeflere yönelik düşüncelere ve icatlara odaklanmayı, bu hedefleri değerlendirmeyi, Ar-Ge sonuçlarının transferini ve teknolojiye dayalı sonuçların daha geniş bir alanda kullanımını, yayılmasını ve yaygınlaştırılmasını da içermektedir. Porter (1990), ise “Firmalar inovasyonlarla rekabetçilik seviyelerini yükseltirler. İnovasyon ile hem teknolojik altyapılarını hem de üretim süreçlerini birlikte değerlendirerek farklı bir vizyona ulaşırlar.” şeklinde ifade etmiştir.

Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve Eurostat (2005)’e ise inovasyonu; “Firmaların, iş süreçlerini, sahip oldukları organizasyonel yapısını, çevresiyle ilişkilerini büyük ölçüde etkileyecek yenilik faaliyetlerinin ortaya çıkmasıdır”

Yukarıdaki tanımlarının dışında farklı bilim adamlarının farklı tarihlerde yer almış inovasyon tanımları da mevcuttur bunlar Tablo 1.1’de özetlenmiştir.

İnovasyonun kapsamı, tarihsel süreçte yer alan tanımlardaki değişim ile birlikte genişlemiş ve daha da netleşmiştir. Ayrıca küreselleşme ve iletişim dünyasının da gelişmesi ile inovasyonun önemi gün geçtikçe artmış ve artmaya da devam etmektedir. İnovasyon, bilgi çağındaki rekabet ortamı, ürün çeşitliliğine bağlı olarak pazarda yaşanan değişiklikler, bu pazardaki dinamizmde pay alabilme, hayatta kalabilme gerekliliği, yine büyümenin sürdürülebilir kılınması gerekliliği gibi sebeplerle teknolojik değişim ve yeniliklere ihtiyaç duyulması sonucu önemli bir yer edinmiştir.

İnovasyon sayesinde işletmeler, pazardaki mevcut payını hem koruyup hem büyütebilecektir. İşletmelerin finansal yönden daha güçlü olmasını sağlayacak ve performansını artıracaktır. Bu olgunluktaki işletmelerin içerisinde bulunduğu ekonomiler, hızlı gelişip kalkınacak ve küresel rekabette avantajlı olacaklardır. Bunun sonuçlarından biri olarak ülkeler için inovasyon, büyümenin sürdürülebilir olması,

yaşam kalitesi ve toplumsal refah düzeyinin artması, istihdam düzeyinin artmasını garanti altına alacak önemli bir faktördür. İnovasyon, ihtiyaçların farkında olup her zaman bir adım önden gitmeyi, yenilik yapmayı, mal ve hizmet oluştururken inovatif düşünerek aksiyon almayı gerektirmekte, günümüz koşullarında da çevreye uyum sağlayabilmenin en önemli şartlarından birisi olarak karşımıza çıkmakta, aynı zamanda çevreyi etkileyerek değiştirebilmek için bir araç niteliği taşımaktadır (Baykaldı, 2019).

Tablo 1.1. Çeşitli tarihlerde yer alan farklı inovasyon tanımları

Yıl	Yazar	İnovasyon Tanım Özelliği
1934	Schumpeter	Gelişmenin ivmesi
1966	Schmookler	Teknik farklılık
1967	Becker/Whisler	Düşüncenin ilk kez uygulanması
1976	Downs/Mohr	Organizasyon sistemlerinde değişik uygulamalar
1980	Goldhar	İlk kez süreç ifadesinden bahsedilmesi
1982	Freeman	Finansal süreçlerin bütünü olması
1982	Moore/Tushman	Bir ihtiyaçtan doğması
1985	Drucker	Farklılık ifade eden bir araç olması
1985	Rothwell/Gardiner	Değişik içerikli inovasyon türlerinin bulunması
1987	Roberts	Buluş ve düşünce merkezli olarak düşünülmesi
1990	Porter	Rekabetçilik seviyesini artırması
1999	Motwani	Proses oluşturulması
2000	Janszen	Global rekabetçiliğin merkezi olması
2000	Szeto	Farkındalık oluşturması
2001	Drucker	Sermaye ile yeni oluşumlar meydana getirmesi
2003	Coulter	Verimli örgütsel iletişim
2006	Lipit	Rekabette ayakta kalabilmenin sebebi
2009	Kusiak	Bilgilerin sürekli kullanılması

İnovasyonun temel özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- İnovasyon geniş alanlara yayılan özelliğe sahiptir. Bunun örnekleri sıkça kullanılan teknolojilerde görülmektedir. Yeni bir inovatif ürün ortaya çıktığında, ürünün nerede çıktığının önemi olmadan dünyada yayılmaktadır. İnovasyonun bu hızla yayılma özelliğini patentli ürünler ya da askeri buluşlar yavaşlatabilmektedir. Fakat inovasyonun yayılmasını tetikleyecek etkenler de bulunmaktadır.
- İnovasyon bulunduğu alana uyum sağlar. Yenilikler, o alanda yaşayan bireyleri ve çevreyi kendine uyum sağlamaya yönelir.

- İnovasyon, nitelik ve özellikleri birleştirmeyi sağlamaktadır. Bu bağlamda inovasyon için postmodernisttir denilebilir. Hızlıca gerçekleştirilen fiziksel birleştirmeler veya farklı ürünlere adapte edilerek yapılan iyileştirmeler sık sık görülmektedir. Yazılımsal ve donanımsal özelliklerin birlikte kullanılarak otomobil sistemine entegre edilmesi örnek olarak verilebilir.
- İnovasyon sürekli, üzerine koyarak ilerler ve bir süreci ifade eder. İnovatif şirketlerin sürekli inovasyon yapmaya devam edebilmeleri bunun en önemli örneklerindedir. Firmalar, inovasyon yapmak istediklerinde, inovasyonun bilgi ve tecrübe birikiminden oluştuğunu ve bunun bir süreç olduğunu bilmelidirler.
- İnovasyonu kullananlar ya da faydalananlar inovasyondaki değişimlerden etkilenirler.
- İnovasyon bulunduğu ortamın yaşam kalitesini arttıran bir araç nitliğindedir.
- İnovasyon, uygulayanlara ve uygulama sonucunda etkilenenlere finansal ve sosyal açıdan katkı sunan bir araçtır.
- İnovasyon çoğunlukla problemlerin çözümlerinden doğan bir problem çözme sürecidir.
- İnovasyon çoğunlukla empatiden doğar.
- İnovasyon diğer pazarları öldürse de mutlaka yeni bir pazar oluşturacaktır.
- İnovasyon tecrübelerle oluşur. Değer katan bir inovasyona ulaşana kadar çok sayıda deneme yapılması gerekmektedir.
- İnovasyon, hem kullanıcılar hem de onu gerçekleştirenler için önemli derecede deneyimler oluşturulmasına fırsat verir.
- İnovasyon bir kültürün ve bu kültürden beslenebilen ortamların bir çıktısıdır (URL-1).

### 1.1.2. İnovasyon modelleri

İnovasyon modelleri politik ve sosyal düşüncelere bağlı olarak zamanla ortaya çıkmaktadır. Bir sonraki model, kendinden önceki modele göre farklı olduğu için yeni bakış açılarının gelişmesine imkân vermektedir.

1960'lı senelerde doğrusal modellerde inovasyonun çıkış noktası olarak Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri yönlendirici olmuştur. Ayrıca bu yıllarda teknolojik değişimler ve bilimsel gelişmeler ışığında hareket edilmiştir. 1980' li senelerdeyse

tüketici ihtiyaçları ön plana geçmiştir. 1990' lı senelerde ise Ar-Ge ve pazarlama departmanları arasında karşılıklı etkileşim ön plana alınmış ve eş zamanlı bir inovasyon modeli geliştirilmiştir. Bu modellerin geliştirilmesiyle hem tüketici ihtiyaçları hem de teknolojiye gelişmeleri esas alan interaktif modeller geliştirilmiştir. 2000' li senelerde ise sistemik öğrenen ağ modelleri geliştirilmiştir. Bu modeller esas alınan özelliklerden bazıları karşılıklı iletişim, içsel ve dışsal çevresel faktörler olarak sayılabilir (Hobikoğlu, 2009).

#### **1.1.2.1. Doğrusal modeller**

Doğrusal modellere göre temel olan teknolojinin piyasa ihtiyaçlarını karşıladığı düşüncesidir. Teknolojiye yol açan ise bilimdeki gelişmelerdir. Bilimsel araştırmaları temele alarak yenilikçi bir yapıya sahip olunacağını benimsemiştir. Yenilikçiliğin Ar-Ge'yi oluşturan bir doğrusal model olduğu belirtilmektedir. Ne kadar fazla Ar-Ge çalışması olursa topluma da pazara da daha çok yenilik getirecektir. Geniş olarak kabul edilen bu model yenilikçilik sürecini açıklamak için yetersizdir (URL-2).

#### **1.1.2.2. Teknoloji merkezli doğrusal inovasyon modelleri**

İnovasyon sürecinin teknolojik gelişme ile doğru orantılı olarak değiştiğini ifade eden modellerdir. Başlıca modeller şu şekildedir:

##### **1.1.2.2.1. Dinamik inovasyon modeli**

1978 senesinde Utterback ve Abernathy tarafından geliştirilmiştir. Model, işletmelerde inovatif süreç için, teknolojinin değişim süreciyle yaşanacağını belirtmektedir. Teknolojinin değişim sürecinin aşamaları şunlardır:

- Değişken dönem (ilk aşama): İnovatif ürün teknolojisinin yüksek giderli ve belirsiz olduğu dönemdir. Oluşturulacak ürünün tasarımı ve kapsadığı kısımlar net değildir.
- Geçiş dönemi (ikinci aşama): Bu dönemde tüketici ile ilişkiler artmıştır. Böylece tüketici ihtiyaçları daha iyi anlaşılabilir ve oluşturulacak ürünün özellikleri buna göre daha rahat belirlenebilir.
- Özel dönem (üçüncü aşama): İkinci aşamada neredeyse netleşen ürünün, süreç inovasyonu daha fazla olacaktır.

Ayrıca, firmadaki örgüt kültürünün inovasyon yapmaya uygun bir yapıda olması gerekmektedir (Hobikoğlu, 2009).

#### **1.1.2.2.2. Teknoloji yaşam döngüsü modeli**

Tushman ve Rosenkopf tarafından 1992’de geliştirilmiştir. Modelde inovasyonun dinamik yapısından işletmelerin etkilendiği düşünülmektedir ve teknolojik yaşam döngüsünü dört aşamada açıklamıştır. Bu dört aşama şu şekildedir:

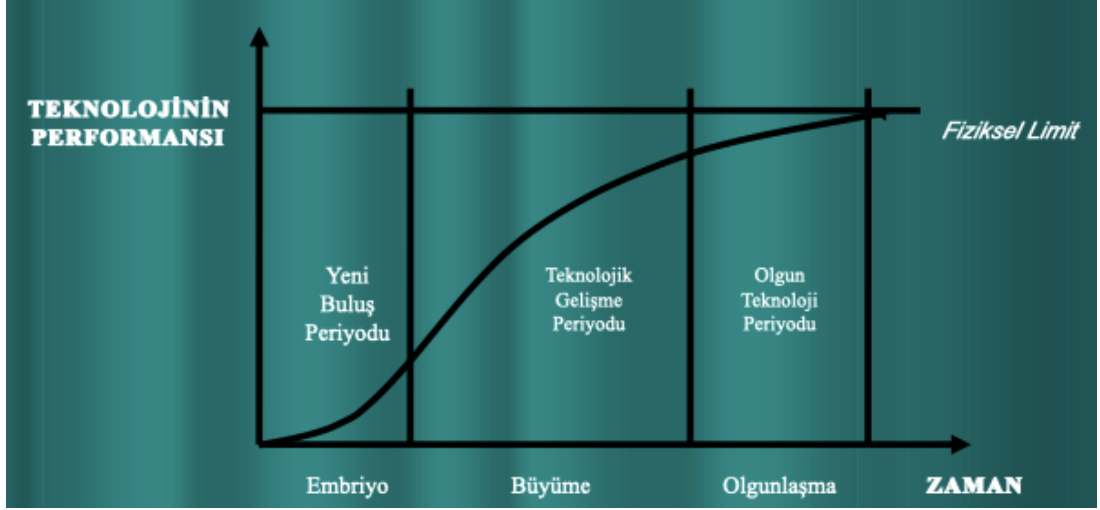
- Teknolojik kopukluk, yetersizlik dönemi: Halihazırdaki mamul ve hizmetlerde sert değişiklikler gereklidir.
- Olgunlaşma dönemi: belirsizliklerin yaşandığı bir dönemdir. Firmalar tutundurabileceği ürün ve hizmetleri büyük oranda belirlemektedir.
- Hakim tasarım dönemi: ürünün sahip olduğu kritik değişkenlerin belirlendiği ve değiştirilmesinin uygun olmadığı bir dönemdir.
- Artımsal değişim dönemi: tüketiciler tarafından gerçekleştirilen küçük boyuttaki değişikliklerdir.

Bu modelde her ürün için hakim bir tasarım olmaması, dönemlerin başlama ve bitiş zamanlarının tam olarak bilinmemesi sebebiyle eleştiri alan bir modeldir (Hobikoğlu, 2009).

#### **1.1.2.2.3. S eğrisi modeli**

Teknolojik gelişim performansının takibi bu eğri aracılığıyla izlenmektedir. Bu eğri “Teknolojinin Hayat Döngüsünü” (THD) üç aşamada tanımlayıp, döngünün anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Şekil 1.1’de teknolojik sürecin S-eğrisi belirtilmiştir. Bu şekilde “y eksenini”; teknolojinin zamana bağlı performansını, “x eksenini” ise zamanı göstermektedir. THD, ilk aşaması “Yeni Buluş Periyodu” başka bir ifadeyle, embriyo aşamasıdır. İkinci aşama ise “Teknolojik Gelişme Periyodu”dur, bu aşama için büyüme de adlandırılır. Üçüncü aşama ise “Olgun Teknoloji Periyodu” ya da olgunlaşma aşamasıdır (URL-3).



Şekil 1.1. Teknolojik sürecin S – Eğrisi

### 1.1.2.3. Pazar merkezli inovasyon modelleri

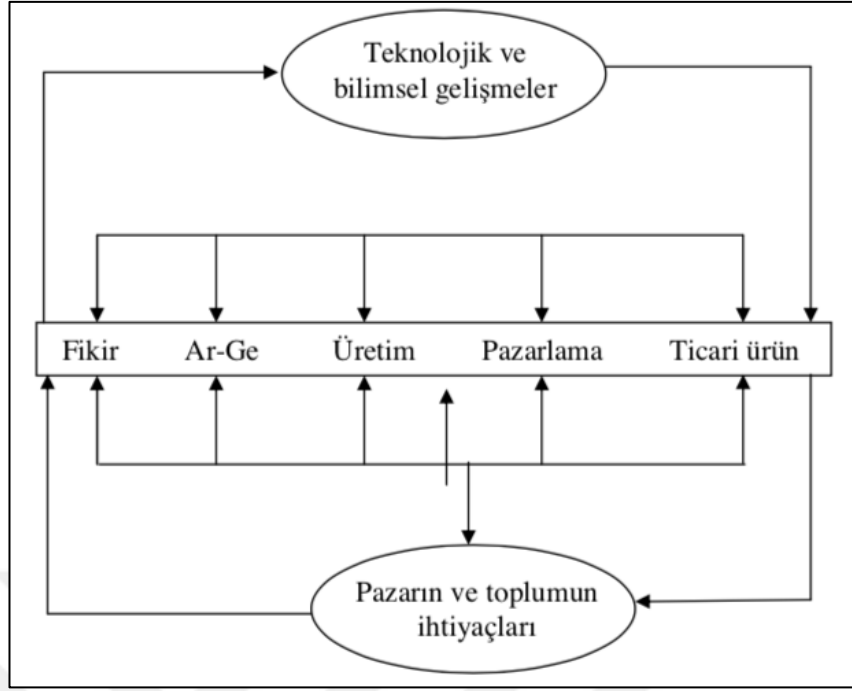
Bu modelde, inovasyonun temeli pazardır. Tüketici tercihi ve seçimleri değıştikçe pazardaki değışimler de buna göre şekilleneceği için, pazarın tercihleri inovasyon ve Ar-Ge sürecini etkilemektedir. Bu modele göre inovasyonun çıkış noktasını oluşturan tüketici tercihleridir (Hobikoğlu, 2009).

#### 1.1.2.3.1. Eş zamanlı ilişki modelleri

Bu model, inovasyonun birkaç bölümün eş zamanlı iletişim ve paylaşım gerçekleştirilmesiyle çıktığını savunmaktadır. Ar-Ge, pazarlama ve üretimdeki birliktelik buna örnek verilebilir. Bu öğelerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan tabloya göre bir yol çizilebilir (Hobikoğlu, 2009).

#### 1.1.2.3.2. İnteraktif inovasyon modeli

1982 yılında Nelson ve Winter'in "Ekonomik değışimin evrimsel teorisi" ve 1986 yılında Kline ve Rosenberg'in "interaktif model" adlı eserleri yayınlanıncaya dek yenilik sisteminin hem "talep çekmeli" ve hem de "teknoloji itmeli" olduğu fikri benimsenememiştir. Şekil 1.2'de görüldüğu gibi, bu modele göre yenilik yeni bilginin mevcut bilgi birikiminin yardımıyla (Ar-Ge çalışmaları gibi) oluşturulduğu "interaktif model" olarak açıklanmaktadır. Yenilik süreci sırasında kurum içerisindeki bölümler arası ilişkiler önemli yer tutmaktadır.



Şekil 1.2. İnteraktif İnovasyon Modeli

Buna modele göre, firmanın farklı birimlerinden yeni fikirler çıkabilir. Bu bağlamda tüm birimler arasındaki etkileşim önemli yere sahiptir. Modele göre firmalar teknolojik çözüm sunmaya çalışırken önce var olan çözüm önerilerini değerlendirecek, sonuca ulaşamaz ise yeni çözüm önerileri oluşturulacaktır (Oğuztürk ve Türkoğlu, 2004).

#### 1.1.2.4. Sistemik ve öğrenen ağ modelleri

İnteraktif modellerin çevreyle bütünleştiği oranda sistemik modellerde gelişecektir. Farklı dinamiklerin harmanlandığı karmaşık bir yapı şeklinde düşünülerek, sistem içinde yer alan yenilik uygulayıcılarının büyük oranda fayda sağlamaları gerekmektedir. Bu model ulusal inovasyon sistemi açısından temel teşkil etmektedir. İnovatif ürünlerin ulusal inovasyon sistemi içerisinde anlamlı olmasının yegane sebebi, ticarileştirilmiş olmasıdır.

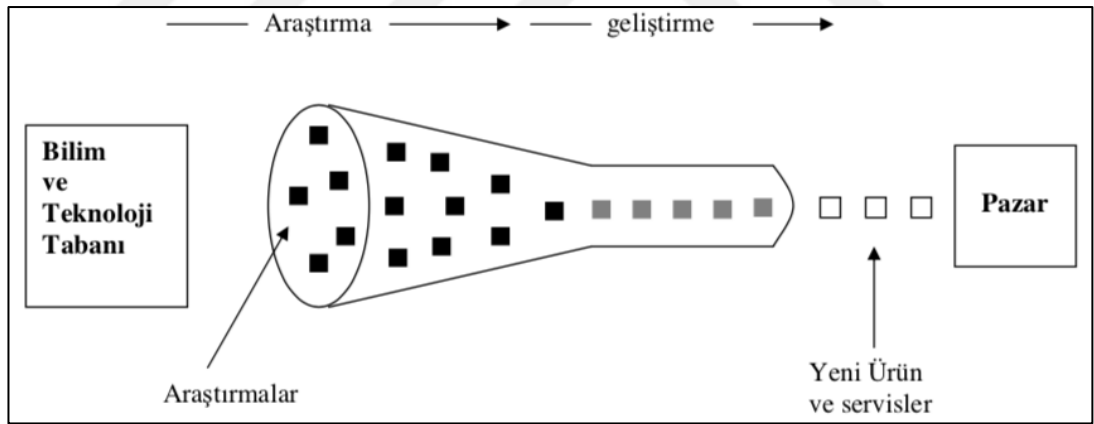
İşletmeler, iç ve dış faktörlerden öğrendikleriyle ivme kazanmaktadır. Bu bilgiler, yenilik oluşumunda kullanılıp çevresiyle uyum içerisindeki bir ortamda tüketiciyle paylaşılmaktadır. Çevreden kaynaklanan ihtiyaçlar, inovatif fikirlerin doğmasına sebep olmaktadır (Hobikoğlu, 2009).

### 1.1.2.5. Kapalı inovasyon modeli

Bu modelde invasyon sürecinde dışarı ile ilişki kurma, fikir alışverişinde bulunma ve karşılıklı etkileşim yoktur. Çünkü firma, kendi kuruluşu dışında oluşacak düşünce ya da çözüm önerilerine güvenmemektedir. Şekil 1.3’de yer alan kapalı inovasyon modelinin özellikleri aşağıdaki gibi belirtilebilir:

- Kendi kuruluşları dışında sektördeki diğer firmalarda yaratıcı ve inovatif fikrin olmadığını düşünürler.
- Ar-Ge’den yararlanmanın ve kar elde etmenin inovatif fikirlerin firma tarafından üretilip geliştirileceğini ve ticarileştirileceğini benimsemişlerdir.
- Sektörde en yeni ve hızlı düşünceyi sunan kazanır düşüncesini benimserler.
- Oluşturulan inovasyonların patentinin ve tescilinin alınmasıyla rekabetçilikte güvenilir ortam sağlanır.

Sonuç olarak kapalı inovasyon, bilginin tamamen iç kaynak kullanılarak ya da sınırlı sayıda dış kaynak kullanılarak elde edilmesidir (Chesbrough, 2003).



Şekil 1.3. Kapalı İnovasyon Modeli

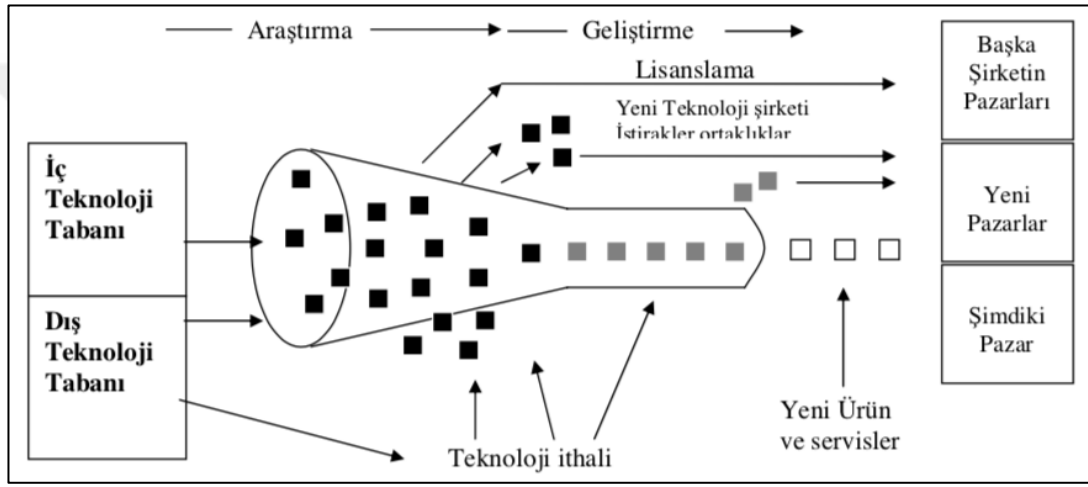
### 1.1.2.6. Açık inovasyon modeli

Berkeley Profesörü HeryChesbrough tanımlamıştır. Açık inovasyonun temelinde firma dışında gerçekleşen inovasyonlardan patent ya da lisanslama sistemiyle yarar sağlama ve kurum içerisinde Ar-Ge süreçleriyle gerçekleşen inovasyonlarda, başkalarının da yarar sağlaması bulunmaktadır.



Bu modele göre, yeni ürün ve hizmetlerin pazara çıkma süresi kısaldığı için ayrıca Ar-Ge bölümündeki gerilimlerin sebep olduğu gecikmelerin giderilmesi gerektiği için firmalar inovasyon sürecinde dış desteklere başvurmalıdır. Şekil 1.4'de yer alan açık inovasyon modelinin özellikleri şu şekilde belirtilebilir:

- İşletme içerisinde sağlanamayan insan kaynağı, dış kaynaklar ile çözülebilir.
- Dış kaynaklarla yapılan Ar-Ge sonuçları, firmanın içinde bir yenilik kaynağıdır.
- Önemli olan pazara ilk giren olmak değil, geçerli bir iş modeli geliştirilmesidir (Hobikoğlu, 2009).

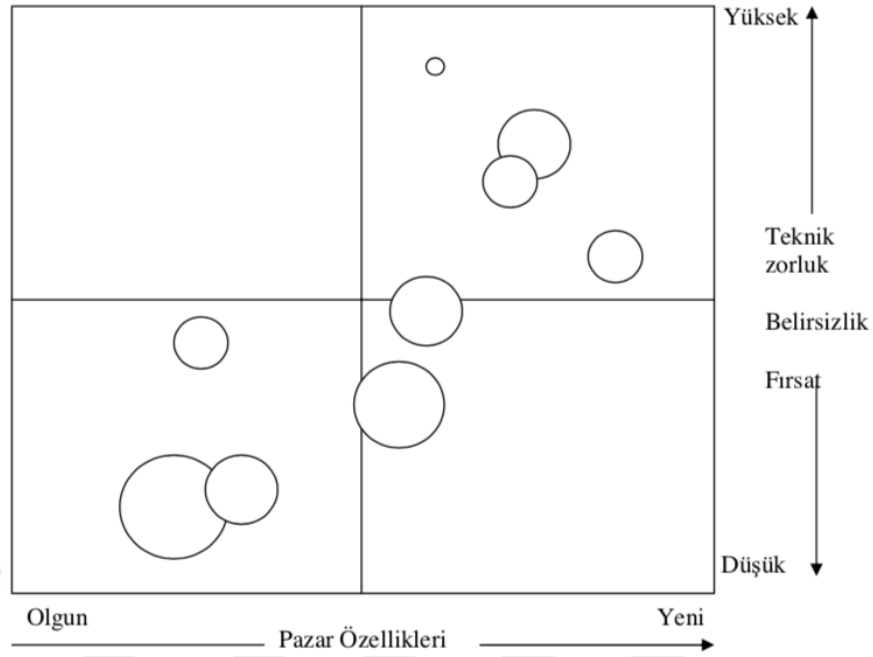


Şekil 1.4. Kapalı İnovasyon Modeli

### 1.1.3. İnovasyon ve portföy düşüncesi

Bu yöntemde, projenin iki boyutlu matris ile haritasının çıkarılması esastır. Yatay ekseninde pazarın ve teknolojik faktörlerin yeni ya da olgun olduğunu gösterirken, dikey ekseninde teknik zorluk, belirsizlik ve ekonomik fırsatların yüksek ya da düşük olduğuna dair düzey belirlemesi yapılmaktadır.

Matris içerisindeki kareler, projenin sahip olduğu kaynak boyutunu, belirli ölçüm yöntemleriyle göstermektedir. Firmaların inovatif süreçte değerlendirebilmeleri için, Şekil 1.5. inovasyon portföy matrisi etkili bir yöntemdir. İşletmeler kendi kurumlarının matrisini çıkarıp, durumunu değerlendirmeli buna bağlı olarak inovasyon eğilimlerini yönlendirmelidir (Hobikoğlu, 2009).



Şekil 1.5. Portföy Düşüncesi Matrisi

#### 1.1.4. İnovasyon türleri

İşletmeler için son derece önemli olan ve birçok departmanda farklı şekillerde uygulanan inovasyonlar hakkında literatürde birçok sınıflandırma ile karşılaşılmaktadır. İnovasyonlara, üründe, yönetimde, süreçte, pazarlama faaliyetlerinde kısacası işletmelerin iç ve dış çevresindeki tüm faktörlerde rastlanmaktadır. Buradan hareketle inovasyon türlerinin birbirinden bağımsız düşünülmemesi, inovasyon başarısı ve sürdürülebilmesi için son derece önemlidir (Torun, 2016).

##### 1.1.4.1. İnovasyonun büyüklüğünü gösteren ayırım açısından inovasyon türleri

Temelde ikiye ayrılmaktadır. Aşamalı inovasyon ve radikal inovasyon.

###### 1.1.4.1.1. Aşamalı inovasyon

Aşamalı inovasyon, mevcut ürünlerde, hizmetlerde ve iş yapış yöntemlerinde küçük değişimler ya da iyileştirmeler yapılmasıdır. İşletmenin geçmiş tecrübeleri, var olan yetenek düzeyi ve öğrenim kapasitesi ile mevcut inovasyonlar üzerindeki adimsal iyileştirmeleri içermektedir. Bu tür inovasyonlar işletmeye özgüdür ayrıca işletmenin mevcut bilgi birikim düzeyini küçük çapta artıran yeniliklerdir.

Aşamalı inovasyonlar mevcut ürünlerde ve tasarımlarda küçük değişikliklere neden olur. Önemli bilimsel buluşlar sonucu meydana gelmezler ve işletmelerin var olan bilgi ve yeteneklerini kullanarak geliştirdikleri inovasyon türleridir (Çiçekli, 2019).

#### **1.1.4.1.2. Radikal inovasyon**

Bu inovasyon türü, hem müşteri hem de endüstri için yeni olmalı, ayrıca yeni ürün, yeni hizmet ve yeni yöntemlerin geliştirilmesiyle oluşmaktadır. Firmalar dışında bireysel girişimciler ya da örgütler tarafından da gerçekleştirilebilir. En belirgin özelliği ise riskli olması ve araştırma maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Ancak sektörde benzerinin olmaması açısından başarı getirisinin de yüksek olacağı düşünülmektedir (Kanber, 2010).

#### **1.1.4.2. İnovasyonun içeriği ve fonksiyonu açısından inovasyon türleri**

##### **1.1.4.2.1. Ürün inovasyonu**

Yaratıcı düşüncenin neticesi olan ürün inovasyonu; farklılık katılmış, yenilik kazandırılmış, yeni baştan planlanmış ürünlerin geliştirilmesi ve pazarlara sunulması anlamında açıklanmaktadır. İşletmeler arası olan rekabette avantaj sağlamada inovasyon önemli bir etkiye sahip olmaktadır.

Ürünler üzerinde teknik kısımlar, yazılım, malzemeler, kullanıcı kolaylığı gibi fonksiyel özelliklerde iyileştirmeler yapmak, ürün inovasyonu kapsamında yer almaktadır. İşletmelerin farklı fikirlere açık olması, yeni projelerin üretimi ve pazara sunulması, gerek olduğu durumda projeyi durdurma, işletmelerin içinde yer aldığı sektör, inovasyon için yapılan harcamalar gibi birçok durum ürün inovasyonu etkilemektedir (Ünlü, 2019).

##### **1.1.4.2.2. Süreç inovasyonu**

Yeni veya geliştirilmiş üretim yöntemi ya da dağıtım yöntemi uygulamaktır. Amaç, birim üretim maliyetlerini veya dağıtım maliyetlerini azaltmaktır. Bu yöntem, var olan yöntemin iyileştirilmesi ile geliştirilmesi veya farklı bir üretim ya da dağıtım yönteminin geliştirilmesini içerir (Aslan, 2014).

#### **1.1.4.2.3. Pazarlama inovasyonu**

Ürünün paketi, görseli, tasarımı ya da fiyatlandırılmasında yani ürünün özendirilmesinde değişiklikler yapılmasıdır. Müşteri portföyünü artırmak isteyen işletmeler, mevcut ürün ya da hizmetlerinde farklılaşmaya giderek pazarlama sürecini iyileştirir. Pazarlama inovasyonu, müşterilerin ihtiyaçlarına yönelik geliştirilen yeni ürün veya hizmetin satışını arttırmak ve yeni pazar fırsatlarını yakalayabilmek amaçlı uygulanmaktadır. Bu tür inovasyonlar hem mevcut ürün hem de yeni ürün için uygulanabilmektedir. Bu doğrultuda işletme mevcut ürününü veya yeni ürünü pazarda farklı şekillerde de konumlandırabilir (Ayvaz, 2019).

#### **1.1.4.2.4. Organizasyonel inovasyon**

Bir firmanın iç ve dış yapısında meydana gelen aksaklıkların giderilmesi, değişen mal ve hizmet sunumlarına uyum sağlanabilmesi, çalışan verimliliğinin artırılması amacıyla idari ve yapısal süreçlerinin değiştirilmesi ya da yeni bir sürecin uygulanmasını ifade eder. Mal veya hizmetlerin yenilenebilmesi için, yeni bir anlayış ve yapılanma şarttır. Bir firmanın çalışan verimini artırması amacıyla mesai saatlerinde değişikliğe gitmesi, bürokrasiyi azaltmak amacıyla ara kadroların (amir, şef, müdür yardımcısı vb.) kaldırılması organizasyonel inovasyona örnek olarak gösterilebilir (Aksungur, 2018).

#### **1.1.4.2.5. Deneyim inovasyonu**

Tüketicilerin aldıkları ürünle hizmet ilişkisinin bireylerde oluşturduğu etkiye deneyim denir. Deneyime yönelik inovasyonlar, içerisinde farklı kullanıcı deneyimlerinden hoşumuza gidecek alternatifler sunarlar. Bireylerin akıllarına ilk defa gelen ve müşteriyi memnun eden deneyimler farklılaşmada önemli yer tutar. Örneğin 2005 senesinde dünyadaki en iyi lokanta olarak belirlenen FatDuck, müşterilere dondurmayı farklı bir şekilde sunarak, sadece yemek değil, yemek yeme tecrübesi yaşatmıştır (Hobikoğlu, 2009). Bir başka örnek olarak Koton firması, alışveriş sırasında erkek müşterilerin ücretsiz bir şekilde keyif alabilecekleri bir alan sunmaktadır. Starbucks'ta benzer şekilde birbirinden farklı 19000 çeşit kahve seçeneği ile deneyim inovasyonu sunmaktadır (Soylu ve Göl, 2010).

### 1.1.4.3. İşletmeye yönelik inovasyon türleri

Bu inovasyon türü, inovasyonu rekabet odaklı olarak açıklamaktadır. 9 türü vardır. Bunlar:

1. Sektör Oluşturan İnovasyon: Rakiplerden farklı bir ürünle, ürünün tek üreticisidir. Dolayısıyla yüksek oranda kar bırakan bir inovasyon çeşididir. Seramik, suni fiber, çelik kristal, organik bileşimler gibi inovatif maddelerin geliştirilmesi ile global ekonomilerin gelişimine katkı sağlamaktadır.
2. Performans Geliştiren İnovasyon: Geliştirilen ürünlerin, keşifler ile performans düzeyinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan yeniliklerin, hızlı, güvenilir, esnek ve sağlam olmasının yanında bu işin uzmanları tarafından periyodik olarak takibinin yapılması gerekmektedir.
3. Teknolojik Reorganizasyon: Endüstriyel gelişme olan farklı alanlardan bazı madde ve mamullerin ithalatı sağlanmaktadır. Teknolojik aksiyonların birleşimi maliyetleri düşürmekte ve uygulamalarda farklılıklar oluşturmaktadır. Üretici grubun halihazırda kullanılan teknolojileri özümsemesi kısa zamanda olacaktır.
4. Marka İnovasyonu: Ürüne, tüketici algısını değiştirerek markasız ürünleri fiyatının üzerinde bir değerden satış yapabilme imkanını kazandırmanın inovatif yöntemlerle hayata geçirilmesidir. Böylece hedeflenen ürünler için müşteriler tarafından alım isteği artırılarak, aynı zamanda benzer kategorideki ürünlerden daha maliyetli alışverişler gerçekleştirilmektedir.
5. Tasarım İnovasyonu: Bu inovasyonda tüketicinin tasarıma karşı tepkisinin olup olmadığı gözlenmelidir. Bu nedenle pazardaki ürünler ile tasarımı gerçekleştiren ekibin iyi bir ilişki içerisinde olması beklenmektedir. Tasarımdan kaynaklanan artı değer, bilinen performans kavramlarıyla belirlenemez.
6. Üretim Süreci İnovasyonu: Amaç, inovasyon verimliliğini ve hızı yükseltmek, maliyeti azaltmak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Örneğin; 1980'li yıllarda FritoLay yaratıcı problem çözme tekniklerini çoğu üretim süreçlerinde uygulayıp, maliyetlerinde önemli oranda düşüş sağlamıştır.
7. Paketleme İnovasyonu: Ambalajın biçimi ve tasarım özellikleri, ürünün inovatiflik durumunu tüketicilere yansıtan bir araçtır. Paketleme işlemi sonucunda, tüketici davranışlarından geri bildirim alınmakta ve bu da ürüne yön vermektedir.

8. Hizmet İnovasyonu: Gallup'un ABD'inde 615 orta seviye yöneticiyle yapmış olduğu çalışmada, yasal düzenlemelerden çok ürün kalitesi, verimliliği, hammadde tedariki ve uygunluğu gibi faktörlerin daha önde olduğu sonucuna varmışlar. Yaşanan bir problem karşısında şikayetini ileten bir kişi, yaklaşık 20 kişiyi etkilemektedir. Hizmet inovasyonuna önem veren firmalar, sektörde büyük avantaj elde ederler, fakat bu inovasyon sürecinde katlanılan maliyetler yüksektir.

9. Yeniden Formulasyon İnovasyonu: Var olan ürünlerin temelinde yapılan değişikliklerle ortaya çıkmaktadır. Üründe yer alan dış görünüş özellikleri tekrar revize edilerek, var olan parçalardan inovatif bir ürün meydana getirilir. Böylece hem ürünün performans değerleri korunur ve daha gelişmiş bir ürün oluşumuna zemin hazırlanmış olur (Hobikoğlu, 2009).

#### **1.1.4.4. Teknolojik özellikler içerip içermemesi açısından inovasyon türleri**

##### **1.1.4.4.1. Teknolojik inovasyonlar**

Teknolojiyi baz alan inovasyonlar; sermaye ile iç içe olan gelişmeleri ifade eder. Çünkü yeni üretilen makineler, bir öncekine göre daha yüksek teknoloji içerdiğinden daha üretken özellik göstermektedir. Bu da sermayenin heterojen olmasına sebep olmaktadır (Yılmaz ve İncekaş, 2019).

##### **1.1.4.4.2. Teknolojik olmayan inovasyonlar**

Kullanılırken veya meydana çıkmasında herhangi bir teknik kullanılmayan pazarlama inovasyonu ile organizasyonel inovasyonu kapsamaktadır. Firmanın pazarda rekabet gücünü artırmasında teknolojik inovasyon kadar, teknolojik olmayan inovasyon da önem arz etmektedir. Nitekim teknolojik inovasyonu kullanan herhangi bir işletme bu yenilikleri teknolojik olmayan inovasyonlarla desteklemezse, pazarda istediği başarı oranını yakalayamaz. Bu bağlamda teknolojik ve teknolojik olmayan yenilikler beraber uygulandığında firmanın ekonomik olarak geliri çoğalacaktır (Karaman, 2019).

#### **1.1.5. İnovasyon kaynakları**

Literatürde geçen çoğu kaynak doğru sebeplere dayanmaktadır, ama inovasyonu anlam olarak ifade eden tek bir doğru yoktur.

Drucker, inovasyon kaynaklarını 7 başlık altında incelemiştir. Bunların ilk dört tanesi sanayi ile ilişkili kaynaklar iken diğerleri sosyal çevreyle ilgilidir (Baykal, 2007).

1. Beklenmeyen: hazırlıksız olunan başarısızlık ya da başarı durumu, benzersiz bir imkanın belirtisi olabilir.
2. Uyumsuzluk olması: Gerçekle beklenen arasındaki uyumsuzluk, yenilikçi bir olanak sağlayabilir.
3. Süreç Gereksinimi: Süreç içerisinde etraftaki bireylerin düzeltmediği bir zayıf bir halka var ise, bu durum birey veya şirkete zayıf halkayı düzeltmek için olanak sağlamaktadır.
4. Endüstri ve Piyasa Yapısındaki Değişim: Bir endüstrinin veya marketin tabanı değişim geçiriyorsa, ürün, hizmet ve iş yaklaşımı için bir inovasyon fırsatı oluşturur.
5. Demografik Veriler: Nüfus, yaş yapısı, düzen, işsizlik, eğitim seviyesi ve gelirdeki değişime bağlı olarak bir inovasyon imkanı oluşabilir.
6. Anlayıştaki, Ruh Halindeki ve Anlamdaki Değişim: Toplumdaki bireylerin genel fikirleri, görüşleri ve inançları değişirse, inovasyon imkanları oluşabilir.
7. Yeni Bilgi: Bilimsel olan veya olmayan bilgideki gelişmeler yeni ürün ya da yeni piyasalar oluşturabilir.

Eric von Hippel inovasyon kaynaklarını 4 grupta incelemektedir (Vatan, 2010);

- Rakip kaynaklı,
- Üretici kaynaklı,
- Kullanıcı kaynaklı,
- Tedarikçi kaynaklı,

#### **1.1.6. İnovasyon stratejileri**

İnovasyon stratejisi oluşturabilmek için gerekli bazı eylemler gerçekleştirilmelidir.

Örneğin inovasyon stratejisi olmadan yatırım hakkında belirleme yapmak zordur. Kurumun var olan kısıtlı kaynaklarının hangi inovasyon işlemlerinde kullanılacağına cevabını stratejiler vermektedir.

#### **1.1.6.1. Saldırgan strateji**

Saldırgan inovasyon stratejisi, yeni ürün ve yeni üretim süreçlerinin ortaya çıkarılmasında rakiplerden önce hareket edip pazara sunma, sektöründe teknoloji ve pazar liderliğini ele geçirme amacıyla uygulanır. Bilim ve teknoloji bütün işletmelere açık ve kolay erişilebilir olduğundan dolayı bu stratejiyi takip edebilme güçlü ve bağımsız bir Ar-Ge yapısına, özel ilişkilere, yeni fırsatlardan hızlı yararlanabilme ve bu avantajları uygun şekilde birleştirebilme yeteneğine bağlıdır. Burada özelliği kavramı, konusunda uzman kişilerin işe alınması, danışmanlık ve araştırma şirketlerinden yararlanılması, bilgi sistemlerinin kurulması ifade edilmektedir. Bu stratejide Ar-Ge bölümü önemlidir. Çünkü teknolojik bilgi nadiren tek bir kaynaktan elde edilir. İlk olarak bu bilgi firmanın diğer bölümlerinden ya da dış kaynaktan elde edilmeye çalışılır. Bu durumun mümkün olmaması halinde Ar-Ge bölümü bilimsel ve teknolojik bilgiyi üreterek bunu inovasyonel bir yapıya dönüştürür (Can, 2012).

#### **1.1.6.2. Savunmaya yönelik strateji**

Bu strateji yöntemini uygulayan firmaların Ar-Ge faaliyetleri, problemleri çözmeye yönelik olan, lideri takip eden ayrıca uygulamaya yönelik çalışmalardan oluşmaktadır. Pazara yeni giren firmaların ürünleri incelenir ve yeni çalışmalar yapılarak ya da farklılaştırılarak üretime yönelik uygulamalar yapılmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinde maliyette riskte daha azdır. Bu stratejiyi benimseyen firmalar, pazardaki yeni ürünlere alternatif olabilecek bir ürünle cevap verebilmeyi sağlayacak güçlü bir teknolojik altyapıya sahip olmalıdırlar (Adıgüzel, 2012).

#### **1.1.6.3. Taklitçi ve bağımlı strateji**

Bu stratejiyi takip eden organizasyonlar, yenilikleri mevcut teknoloji ve bilgileri kullanarak belirli bir mesafeden izlemektedirler. Patentler ile koruma altında olan ürünlerin de patent süresinin dolmasını beklemektedirler. Böylece organizasyon bir lisans ücreti ödemek zorunda kalmayacaktır. Bu organizasyon türleri yeni pazarlar bulabilirlerse taklit ettikleri yeniliklerden daha çok kâr elde edebilirler. Giderleri daha az olan bu işletmelerde maliyet avantajı söz konusudur; bu nedenle ürünü piyasaya daha ucuz sunabilirler. Ayrıca teknik bilgi gereksinimi ve üretim becerisi bu tür organizasyonlar için de gerekmektedir. Bu stratejiye en uygun örnek olarak Çin



verilebilir. Taklitçi inovasyon stratejisi sayesinde ürün veya hizmetleri düşük maliyetlerle piyasaya sunarak, ürün ya da hizmetin düşük kalitede olmasına rağmen gelir elde edebilmektedir (Ersan, 2013).

#### **1.1.6.4. Geleneksel fırsatları izleme stratejisi**

Bu strateji türünde işletmeler, rakibinin zayıf ve güçlü yanlarını araştırıp rakibin en zayıf anını beklemektedir. Bu stratejide başarı sağlanabilmesi için, iletişim ağları kuvvetli olmalı, pazardaki olanaklar görülmeli, pazar bilgisi açısından da donanımlı olmak gereklidir. Bu strateji sayesinde potansiyeli yüksek olan fikirlerin diğer fikirlerden önce fark edilerek, diğer büyük rakipler açısından önemli olmayan fikirler değerlendirilmektedir (Korucuk ve diğ., 2020).

#### **1.1.7. İnovasyon ve Ar-Ge ilişkisi**

İnovasyon, yeni ya da iyileştirilmiş ürün, hizmet ya da üretim metodu geliştirerek ve bunu ticari gelir elde edecek hale getirmek için sürdürülen bütün süreçleri kapsamaktadır. İnovasyon dinamik bir süreçtir. Bu süreçler, her seferinde en ince ayrıntısına kadar ele alınıp, eksikler giderilip, yaygınlaştırılmalıdır. Bu incelemeler sonucundaki eksiklikler, diğer yeniliklere öncü olur. Ar-Ge, inovasyon için gerekli faaliyetler arasında en önemlilerden biridir. Ancak girişimsel inovasyon yoksa, başka bir ifadeyle Ar-Ge'yi yapan bireylerin girişimcilik niteliği eksikse değer yaratılması söz konusu olamaz; böyle bir durumda Ar-Ge sonuçları inovasyona dönüştürülemez (Zerenler ve diğ., 2007).

#### **1.1.8. İnovasyon ve ekonomi**

İnovasyon için sadece yeni üretim, yeni teknoloji ya da yeni bir süreç demek yeterli olmayacaktır. İşletmeler inovasyonlarını farklı şekillerde yapabilirler. Örneğin ürün inovasyonu, pazar inovasyonu, örgütsel inovasyon, teknolojik inovasyon, süreç inovasyonu gibi. Bunlardan hangisini yaparlarsa yapsınlar, bu durum işletmelere rekabet avantajı kazandıracaktır ve bu durumun devamlılığı açısından inovasyonun önemli bir konumu vardır. İnovasyonun oluşturduğu etkileşim işletmeler, toplum ve ülke ekonomisi için olumlu etkiler ortaya çıkarmaktadır (Ayvaz, 2019). Bu etkiler tablo halinde şu şekilde ifade edilebilir:

Tablo 1.2. İnovasyonun işletme, toplumsal ve ekonomik sonuçları

<b>İşletmeye Yönelik Sonuçları:</b>	<b>Toplum ve Ekonomilere Yönelik Sonuçları:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rekabet avantajı sağlar</li> <li>-Pazar payını artırır</li> <li>-Etkili hammadde kullanımını sağlar</li> <li>-Kalitenin artmasını sağlar</li> <li>-Bilgiyi ekonomik bir değere dönüştürür</li> <li>-Maliyetleri azaltır</li> <li>-Yeni pazarlara giriş</li> <li>-Ürün hattı ve karmasının genişletilmesi</li> <li>-Pazara giriş kolaylığı sağlar</li> <li>-Müşteri tatmininin maksimize etme</li> <li>-Kârda artış sağlar</li> <li>-Pazarlama, tedarik ve üretim de esneklik sağlar</li> <li>-Üretim süresinin kılmasını sağlar</li> <li>-Verimliliği artırır</li> <li>-Üretimde fireyi minimize eder</li> <li>-Çalışma koşullarında iyileşme sağlar</li> <li>-Taraflar arasında iletişimi geliştirerek bilgi paylaşımı sağlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Toplumsal refah sağlar</li> <li>-Yaşam kalitesinde artış</li> <li>-Sürdürülebilir ekonomik büyüme</li> <li>-İstihdam artar</li> <li>-Etkin ve verimli kaynak kullanımı sağlar</li> <li>-Yeni hammadde kaynağı bulunması</li> <li>-İhracatın artmasını sağlar</li> <li>-Patent sağısını artırır</li> <li>-Bölgesel kalkınmayı sağlar</li> <li>-Yeni girişimleri artırır</li> <li>-Dışsal bağılılığı azaltır</li> </ul>

İnovasyonu sürekli arayan gerçekleştirmek isteyen firmaların ekonomik anlamda daha üst seviyelere çıkması olağandır. İnovasyon, firmalar için olmazsa olmaz bir faaliyettir. İnovasyon yapma yeteneğine sahip kaliteli ve yetişmiş personellerin olması, buna mukabil firma kültürünün de inovasyon yapmaya uygun olup rekabetçilik gücü yüksek dünya firması olmasını sağlayacaktır. Bu süreçte devletler, inovasyon yapma kapasitesini artıracak hukuki ve siyasi alt yapıyı oluşturmalıdır (Işık ve Kılınç, 2016).

### **1.1.8.1. Bilgi ekonomisi ve inovasyon**

1980'li senelerde ABD'de bilgi teknolojilerine yapılan yatırımların 1990'lı senelerde tahminlerden daha fazla bir büyümeyi sağladığı ayrıca istihdamı da arttırdığı gözlenmiştir. Bu büyümenin nedenlerini inceleyen araştırmacılar, büyüme kaydedilen ülkelerde verimliliğin arttığı sonucuna varmışlardır. Verimliliğin artma nedenleri araştırıldığında ise bilgi ve teknolojiye gerçekleştirilen yatırımların süreç içerisinde önemli bir unsur olduğu gözlenmiştir. Bilgiye ve teknolojiye dayanan bu ekonomi sistemi, birbirine benzeyen birçok farklı isimlerle anılmaktadır (Kavak, 2008).

Bilgi toplumu denilen kavram, ekonominin bilgiyi temele alması ile oluşmuş toplumsal bir değişimi ifade eden kavramdır. Artık önceki yıllarda baskın olan sanayi toplumu yerine bilgi tabanlı ve hizmet sektörüne doğru yönelen yeni bir toplum almıştır (Kaymas, 2010). Küreselleşen toplumlarda bilgi, küresel rekabet amacıyla sanayi sonrası verimlilik aracı olarak kullanılmıştır. Bilgi toplumunun, farklı türde bilgilerin üretildiği, bilgi ağlarına erişim olanağının sağlandığı, hazır bilgilerin paylaşımının artmaya başladığı, bilgi yayılımının daha kolay hale geldiği ve bilginin her sektörde aktif bir halde kullanıldığı bir toplum şeklinde ifade edildiği belirtilebilir (Kutlu, 2005). Bilgi ekonomisi, organizasyonlardaki değişimin devamlı olması gerektiğini belirtmekte, özellikle de büyük firmaların yenilik ve girişimcilik düzeylerini sürekli kılmaları gerektiğini göstermektedir (Drucker, 1991).

### **1.1.8.2. Ekonomik büyüme inovasyon ilişkisi**

İnovasyon; global sorunların çözümüne yardımcı olan, yeni üretim teknikleri ve verimliliği arttıran hizmetleri geliştiren, yeni istihdam imkanları oluşturan, bireylerin yaşam kalitelerini artıran, yeni teknoloji ve yeni ürünleri beraberinde getiren ve sahip olduğu bu özellikler ile ekonomik büyüme sürecine büyük katkıların olan önemli bir unsurdur (URL-4).

İnovasyon çalışmaları, ülkelerin kalkınmasında önemli roller üstlenmektedir. Ürün, hizmet ve teknolojideki yenilikler, ülkede yeni çalışma alanlarının oluşmasına ve ülkenin insan kaynaklarının yükseltilmesine katkıda bulunmaktadır. İnovasyon etkinlikleri sonucunda verimlilik, karlılık ve rekabet üstünlüğü yüksek olan firmaları içerisinde bulunduran ülkelerin gelişimi ve uluslararası alanda rekabet yeteneği

kazanması muhtemeldir. İnovasyon, bilgi tecrübe gibi özelliklerin çıktısı olarak, ülkenin kalkınmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Ayrıca inovasyon, birey ve toplumun yaşam standartlarının ve sosyal refah düzeyinin artmasına da olumlu katkılar sağlar (Uzkurt, 2008).

İşletmeler var olan küresel rekabet içerisinde ayakta kalabilmek ve gücünü koruyabilmek amacıyla inovasyonlara değer vermektedir. İnovasyonlar sadece firma açısından değil, ekonomik kalkınma açısından da önemlidir. İnovasyon ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişimi için kilit bir rol oynamakta olduğundan, ekonomik büyümenin ana kaynaklarından biri olarak değerlendirilmektedir (Akar ve diğ., 2016).

### 1.1.9. İnovasyon denetimi

İnovasyon sadece bilgi toplamakla ölçülmez ya da değerlendirilemez. İnovasyon sürecinin geliştirilmesi adına birtakım ölçümlerden faydalanmak gerekmektedir. Kalite alanında önemli bir yere sahip olan W. Edwards Deming “ölçemediğiniz bir şeyi iyileştiremezsiniz” sözü ile ölçümlerden faydalanmanın önemini belirtmiştir. İnovasyon denetimi hazırlanırken bütün firmalara uyacak bir denetimin olmadığı unutulmamalıdır. Ancak bazı temel ölçüt ve göstergeler oluşturulabilir (İnnocase, 2015). Tablo 1.3’de inovasyon denetiminde yararlanılabilecek örnek liste verilmiştir:

Tablo 1.3. İnovasyon denetimi sırasında incelenmesi gereken alanlara ilişkin örnek bir liste

▪ Organizasyondaki kaynaklar	▪ Bürokrasi düzeyi
▪ Organizasyon alt yapısı	▪ Karar alabilme, yetki ve politika
▪ Var olan kültür, ortam	▪ Değişimi kabullenme, hatalar karşısında hoşgörülü olma
▪ Liderlik, yönetim	▪ Danışmanlara başvurma
▪ Yeni fırsatların saptanması	▪ Çalışma yaşamının kalitesi

### 1.1.10. Performans kavramı

Performans kavramı, belirli bir zaman diliminde üretilen mal ya da hizmet miktarı olarak tanımlanır ve fonksiyonuna göre “etkinlik”, “verimlilik”, “çıktı”, kavramları ve

bunlardan başka bireyin motivasyon ve etkileşimi arasındaki ilişkinin sonucu olarak ifade edilebilir (Aslan, 2014). Performansla ilgili çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen performans kavramına yönelik ortak bir tanımlama yapılmadığı görülmektedir (Ağca ve Tunçer, 2006). Genel bir tanımlamayla performans, bir işi gerçekleştiren bir kişinin, bir grubun veya bir firmanın, o iş ile amaçlanan hedef doğrultusunda nereye ulaşabildiği, diğer bir ifade ile neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel şekilde ifade edilmesidir. Başarı ve başarımlar terimleri ile de ifade edilen performans, iş görenin kendi için tanımlanan özellik ve yeteneklerine uygun olan işi belirli sınırlar içerisinde gerçekleştirmesidir (Boylu ve Sökmen, 2002). Bir başka tanımlamaya göre; gerçekleştirilmek istenilen göreve bağlı olarak, daha önce belirlenen kural ve ölçüleri karşılayacak şekilde, görevin icra edilmesi ve amacın gerçekleştirilmesi yönünde ortaya konulan mal, hizmet veya düşünce bütünüdür (Pugh, 1991).

#### **1.1.10.1. Performans kriterleri**

İşletmenin amaçlarının gerçekleştirebilmesi için yönetici, personel ve çalışma grupları tarafından çaba gösterilmelidir. İşletmenin performans düzeyinin tam olarak anlaşılabilmesi için müşteri ve toplum düzeyinde bir çok değerlemenin yapılması gerekmektedir. Ayrıca performansın hedefi aynı performans düzeyini koruma, iyileştirme ya da geliştirme amaçlarıyla ilgilidir. Ulaşılmak zorunda olunan performans için zaman süresi, kısa dönemden uzun döneme kadar olabilir. Performans değerlendirme yöntemleri, niteliksel/niceliksel veya sübjektif/objektif değerler taşıdığından farklılıklar gösterebilmektedir (Benligiray, 1999). Bunun yanı sıra belirlediği amaçlara ulaşmak isteyen işletme, performansını en üst seviyede tutmak zorundadır. Buna göre de işletmenin veya personelin performansını hangi düzeyde tutacağı yönünde belli kriterler gözönüne alınmalıdır.

Bunlar; etkinlik, etkenlik, kalite, verimlilik, çalışma hayatının kalitesi, yenilik, kârlılık, bütçeye uygunluk ve tutumluluk şeklinde sıralanabilmektedir (Ağan, 2007).

#### **1.1.10.2. Performans kriterlerinin boyutları**

İşletme performansını incelemek için yapılan araştırmalarda işletme performansı kriterlerinin farklı boyutlarının olduğu görülmüştür. Konu ile ilgili çalışmalara

bakıldığında genel geçer ölçütlerin olmadığı çeşitli ölçütler doğrultusunda performans değerlendirme yapıldığı görülmektedir. İşletme performansının kriterlerinin ölçülmesinde kullanılan temel ölçütler şöyledir (Şimşek ve Öge, 2007);

**Verimlilik:** Kaynaklardan yararlanma düzeyinin ya da bu kaynakların nasıl kullanıldığının ölçülmesidir. Verimlilik amaçlarla ilgili değil araçlarla ilgilidir. İşletmelerde bir işin ne kadar iyi yapıldığını yani en az kaynakla en doğru şekilde ve en düşük maliyette yapıp yapılmadığının göstergesidir (Akal, 2003).

**Kalite:** işletmeler teknolojik yenilik ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler karşısında, küresel rekabette sürece eklenince önemli fırsat ve tehditlerle karşılaşmaya başlamışlardır. Kalite artık üretim sürecinde ürüne verilen bir ad olmaktan fazlasıdır. Hem kaynakların verimliliğini hem de ürün ve hizmetlere kullanım kolaylığı sağlayan müşteri ihtiyaçlarına uygun üretim ve hizmet anlayışını gerekli kılan ve böylece işletmelerin kamusal sorumluluklarını da olumlu bir şekilde gerçekleştirmelerine imkan sağlayan bir performans boyutu olarak görülmekte ve işletmelerin kalitenin üretim sürecinde incelenmesini gerekli görüp kalite kontrol sistemleri geliştirilmektedir (Turunç, 2006).

**Etkenlik ve Etkililik:** Etkenlik ve etkinlik birbirlerini tamamlayan kavramlardır. Etkenlik, işletmelerin tanımlamış oldukları amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda belirlenmektedir. Gerçekleştirilen çıktı ile beklenen çıktı birbirleriyle ölçülmektedir (Akal, 1992). Çıktıların beklenen sonuçlara ulaştırıp ulaştırmadığı etkililik göstergeleri ile ölçülmektedir. Belirli bir çıktı ulaşılmak istenilen sonuçları gösterecekse bu çıktılar etkili olarak kullanıldığında sonuca ulaştırır (Yenice, 2006).

**Müşteri Memnuniyeti:** Müşteri gereksinimlerinin anlaşılıp bu gereksinimleri karşılayacak ürün ya da hizmetlerin sunulması için amaçlanan süreç olarak ifade edilmektedir. Müşteri memnuniyeti kapsamında müşterilerin geleceğe yönelik beklentileri ve mevcut hizmetlere yönelik değerler gözönünde bulundurulmalıdır (Oral,2005).

**Çalışma Hayatının Kalitesi:** Çalışma yaşamının kalitesinin oluşmasıyla birlikte işletmelerin uzun dönemli etkinlik ve verimliliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Böylece işletme karlılık, büyüme, süreklilik gibi temel amaçlarını gerçekleştirirken personelin verimli bir şekilde faaliyette bulunacağı koşullar sağlanacaktır (Kaymaz, 2003).

Esneklik: İşletmenin değişen koşullar içerisinde bilgilerin beklenmeyen durumlara karşı kullanılabilir durumda olabilmesi açısından yeni çalışma ve davranışlara uyum gösterebilme derecesi olarak ifade edilebilir (Barutçugil, 2002).

Yenilik: Performans değerlendirme sürecinde, personelin yaratıcılığını ortaya çıkararak işletmenin ürün ya da hizmetlerini bu yaratıcılığı uygulayarak geliştirilmesine imkân sağlayarak, işletmede çalışma ortamının ve çalışanların yaşam kalitesinin geliştirilmesine yönelik katkı sağlamaktır (Ağan, 2007).

Kârlılık ve Bütçeye Uygunluk: Kârlılık, performans anlayışının gelişim süreci içinde değişmeyen ve önemini kaybetmeyen en eski boyuttur. Bütçeye uygunluk değerlendirmeleri ise performansı ölçme, geliştirme, düzeltici önlemler almak, gelecek dönemler için performans planlamalarının oluşturulması sürecini kapsar (Benligiray, 1999).

### **1.1.10.3. İşletme performansı**

İşletmelerin inovasyona yönelik faaliyetleri, yöneticilerin inovasyon algıları ve inovasyonu yönetme şekillerine göre oluşmaktadır. Bu faaliyetler, fikirlerin üretilmesinden ticarileştirmesine kadar sürmektedir. Sonuç olarak bazı inovasyon çabaları çığır açarken, bazıları ise başarısız olmaktadır. Bu anlamda, firmaların inovasyon performansı, işletmeleri birbirinden ayırmaktadır. Yeni fikirlerden, ürünlerden ve süreçlerden işletmeye ticari olarak dönen karlılık boyutu inovasyon performansını ifade eder (Taşgit ve Torun, 2016).

İşletme performansı, farklı süreçlere göre farklı anlamlar alabildiğinden, kesin tanımı yapılması oldukça zor bir kavramdır. Bu sebeple, çalışmada farklı tanımlamalardan faydalanılmıştır. Bir sistemin belirli bir zaman sonucundaki çıktısı veya çalışma sonucu, sistemin performansıdır. Bu sonuç, işletme amaçlarının veya görevinin yerine getirilme derecesidir. Bu bağlamda işletme performansı, işletme amaçlarının

gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi şeklinde ifade edilebilir (Zerenler, 2005).

#### **1.1.10.4. İşletme performansının boyutları**

İşletmelerin performansları genelde işlevsel performans, çıktı performansı, yenilik ve uyum sağlama başarısı olarak incelenmektedir. İşlevsel performans ve çıktı performansı kısa dönemli performans olarak ele alınırken uyum sağlama uzun dönemli performans olarak karşımıza çıkmaktadır. Belirli performans çıktılarının iyi olmasını hedeflemek diğer performans çıktılarını olumsuz etkileyebilmektedir. Örneğin, çıktı performansını artırınca, yenilik ve uyum sağlama performansı artarken, işlevsellik azalabilir. İşletme yöneticilerinin öncelikleri hangi performans çıktılarına odaklanılacağını belirlemektedir (Apaydın, 2008).

İşletme performansı işlevsel performans, finansal boyut, örgütsel boyut, toplumsal boyut ve çalışan boyutlarında incelenecektir. Bu boyutlar aşağıda yer almaktadır;

➤ İşlevsel Performans: İşletme programlarının girdileri sonucu elde edilen çıktı ile ölçülmektedir. Bu firmaların performansını ölçmek amacıyla kontrol aracı olarak, ayrıca işletmelerin eylemlerinin açıklanması ve sentezlenmesi için kullanılmaktadır. İşletme kârı ve yatırım getirisi gibi kavramlar, işletmenin başarısını ve işlevselliğini göstermektedir (Walkerve Ruekert, 1987). Yenilik yapılarak müşteri tatmini ve müşteri tutma oranları artırıldığından gelirlerde artış gözlenmektedir. Satışların artmasında tüketicilerin kalite algısı önemli yer tutmaktadır. Gelirin artması için, iş süreçlerinin kalitesi de artmalıdır (Gatignon ve Xuereb, 1997).

➤ Çıktı Performansı: İşletmelerin rakiplere göre ürünlerinin ve programlarının başarısı anlamına gelir ve örgütsel hedeflere ulaşma hedefini göstermektedir. Önemli bir performans boyutudur. Satışlardaki artış, pazar payı ve rakiplere göre ürün kalitesi ile ölçülmektedir. Müşteri memnuniyeti de çıktı performansının göstergelerinden biridir (Apaydın, 2008).

➤ Yenilik ve Uyum Sağlama: İşletmenin çevresine uyumlu olabilmek için değişme becerisi olarak tanımlanabilir ve genellikle pazara yeni sunulan ürünlerin rakiplere göre sayısı ile ölçülmektedir. Bu bağlamda işlevsel performans ve çıktı performansı kısa dönemli performans olarak ele alınırken; yenilik ve uyum sağlama başarısı, uzun dönemli performans olarak görülmektedir (Erdem ve diğ., 2011).



#### **1.1.10.5. Örgütsel öğrenme**

Örgütsel öğrenme kavramına 1970’li yıllarda ilgi duyulmaya başlanmıştır. Örgütlerin de insanlar gibi öğrenebileceği düşüncesinin benimsenmesiyle 1990’lı yıllardan sonra daha fazla önem kazanan örgütsel öğrenme kavramı, literatürde en çok araştırılan konular arasında yer almıştır (Uğurlu ve Kızıldağ, 2014).

Örgütsel öğrenme, “örgütün iş gücü becerisini kullanma yollarını geliştirerek, etkililik, bilgi ve kültür etrafında günlük işleri organize etmesi” şeklinde ifade edilmektedir (Dodgson, 1993). Örgütsel değişim kapasitesinin önemli bir bileşeni olan öğrenme, sürekli bir değişim ve dönüşümü ifade etmektedir. Bu değişim ve dönüşümler için zaman gerekirken ve örgütün çevresel uyum yeteneğine temel oluşturmaktadır (Taylor, 2008).

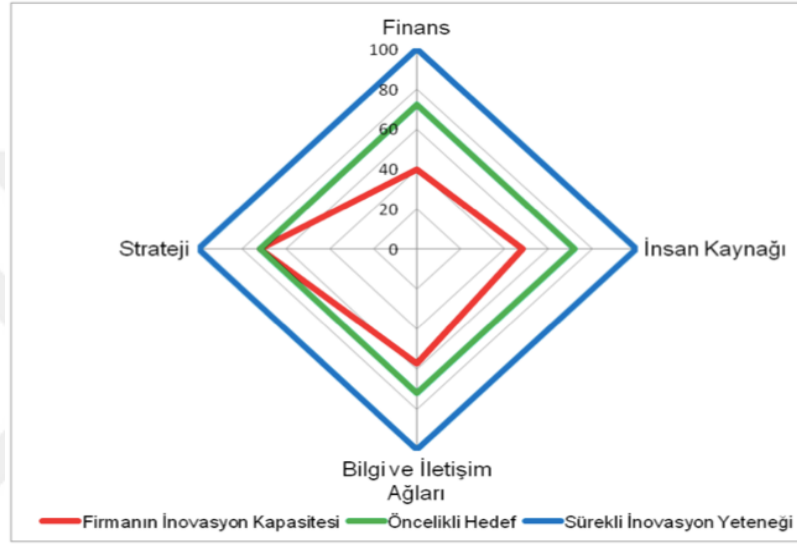
Garvin, biliş ve davranış kavramlarını dikkate alarak örgütsel öğrenmeyi; kavrayıştan davranış değişikliğine ve performans artışına uzanan bir süreç şeklinde ifade etmiş ve örgütsel öğrenmenin üç adımda izlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır. İlk adım kavramla ilgilidir. Bu aşamada örgüt çalışanları yeni fikirlere, bilgilerini genişletmeye ve farklı şekillerde düşünmeye yönlendirilirler. İkinci adım davranışlarla ilgilidir. Bu aşamada ilk aşamada geliştirilen yeni fikirler çalışanlar tarafından benimsemeye başlanır ve çalışanlar davranışlarını değiştirirler. Üçüncü adım ise, davranış değişiklikleri sonucunda yüksek kalite ve diğer elle tutulur kazanımlar gibi, ölçülebilir artışlara yön veren yüksek performans elde edilmesini içerir (Garvin, 1993).

#### **1.1.10.6. Firmanın inovasyon kapasitesi nasıl geliştirilir?**

Bir firmanın inovasyon kapasitesini oluşturan bileşenler strateji, insan kaynağı bilgi/iletişim ağları ve finansman olarak ele alınabilir.

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ)’in öncelikle inovasyon kapasitesi ortaya konulmalıdır. İşletme yöneticisiyle işletme dışından bir uzman birlikte çalışarak inovasyon kapasitesini objektif bir şekilde ortaya koyabilir. Sürekli inovasyon yeteneğinin kazanılması için, mevcut durumu ortaya koymak şarttır. Mevcut durum tespit edildikten sonra, öncelikli hedef değeri en güçlü bileşenin seviyesi belirler. Aşağıda verilen örnek grafikte mavi çizgi mevcut durumu ifade etmektedir. Şekil

1.6'daki grafiğe göre işletmenin var olan durumdaki inovasyon kapasitesine göre en güçlü bileşen "liderlik" tir. Bu değer referans olarak alınır. Düşük düzeyde olan bileşenlerin referans değere ulaşması öncelikli hedeftir. Başka bir deyişle, firmaların sürekli inovasyon yeteneğini oluşturan bileşenlerin referans değerine erişebilmek için gerekli uygulamalar yapılmalıdır. Sürekli inovasyon yeteneğinden söz edebilmek için tüm bileşenler aynı değerde olmalıdır. Çünkü diğerlerine göre düşük düzeydeki bileşenler inovasyon sürecini tıkayarak sürekliliği engelleyecektir.



Şekil 1.6. Bilgi ve İletişim Ağları

İstenilen bileşen uygun referans değere ulaşana kadar kararlı ve istekli olunmalıdır. Referans değere ulaşıldıktan sonra da mevcut durum yine de değerlendirilmeli ve asıl hedef olan sürekli inovasyon yeteneğini kazanabilmek için gerekli faaliyetler yapılmalıdır (Başer ve diğ., 2013).

#### 1.1.10.7. Türkiye'nin inovasyon performansı

Bilimi kalkınmanın temel unsuru olarak kullanabilen ülkeler, bilim ve sanayi ilişkisini işlevsel şekle getirerek teknolojik ilerleme açısından atılım gerçekleştirmişlerdir. Türkiye'de ise 1950'lerde hızlı sanayileşme süreci yaşanmasına rağmen 1980'lere gelindiğinde bile böyle bir işlevselliğe ulaşamamış, bu bağlamda teknolojiye dışa bağımlılık süregelmıştır (Elmacı, 2015).

Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index), yalnızca ülkelerin göreceli kapasitelerini belirlemek amacıyla değil, bir ülkenin inovasyon ile ilgili politika ve

uygulamaları aracılığıyla güçlü ve zayıf yönlerini ayrıntılı bir şekilde belirlemek amacıyla planlanmıştır (INSEAD, 2007). Türkiye 2016 senesinde 42., 2015 senesinde 58., 2014 senesinde 54., 2013 senesinde 68., 2012 senesinde 74., 2011 senesinde 65., 2009-2010 yıllarında 67., 2008-2009 yıllarında 51., 2007 senesinde 45. sırada yer almıştır (INSEAD, 2007, 2008, 2009, 2011; INSEAD ve WIPO, 2012; Cornell University; INSEAD VE WIPO, 2013, 2014, 2015, 2016). Bu verilere göre Türkiye, düşüş ve yükselmeyi bir arada yaşamakta ve dalgalı bir eğilim göstermektedir (Hancioğlu ve Atay, 2018).

Türkiye'de araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yatırımı, 2018'de 2017 yılına göre yüzde 29,1 artarak 38 milyar 534 milyon lira olmuştur.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) "2018 Yılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri Araştırması" sonuçları incelendiğinde, yapılan harcamanın gayrisafi yurt içi hasıla içindeki payının 2017'de yüzde 0,96 iken, 2018'de yüzde 1,03'e yükseldiği gözlenmiştir.

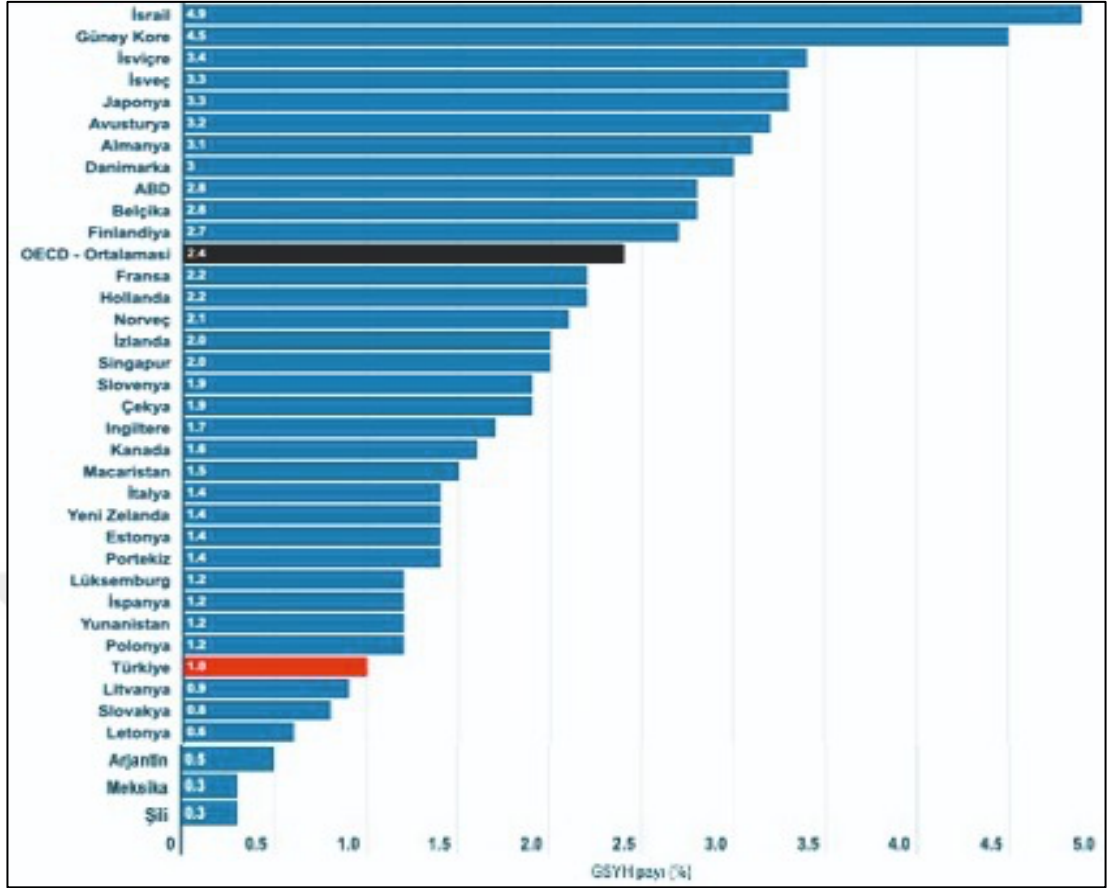
OECD ülkelerinin ortalamasının yüzde 2,4 olduğu düşünüldüğünde, Türkiye'nin Ar-Ge için ayırdığı bütçenin çoğu üye ülkenin gerisinde olduğu gözlenmektedir.

Şekil 1.7'deki OECD'nin 2018 verilerine göre Ar-Ge yatırımlarına en fazla pay ayıran ülke yüzde 4,9 ile İsrail olmuştur. İsrail'i yüzde 4,5 ile Güney Kore takip etmektedir.

Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin ortalama payı yüzde 1,97, OECD ülkelerinin payı yüzde 2,37'de iken, İsviçre 3,37, İsveç 3,33 ve Japonya yüzde 3,3 pay ile Ar-Ge harcamalarında dünya sıralamasında üst sıralarda yer almaktadır.

Ar-Ge yatırımlarına en az pay ayıran ülke ise yüzde 0,3 ile Şili ve Meksika'dır. Türkiye Ar-Ge yatırımlarına yüzde 1 ya da daha az pay ayıran 7 OECD ülkesinden biridir.

2000 yıllarının başında Türkiye'nin Ar-Ge yatırımının Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) içindeki payı 0,47 iken 2018 yılı itibariyle bu oran yüzde 1 seviyesine ulaşmıştır. 18 yılda Türkiye bu alanda yüzde 113'lük bir artış kaydetmesine rağmen, OECD ülkelerinin yaklaşık yüzde 2,3'lük ortalamasının gerisinde yer almaktadır.



Şekil 1.7. OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı (%) (2018)

Bu alan için en fazla Güney Kore bütçe ayırmıştır. Güney Kore'nin GSYH'si 562 milyar dolardan toplam 1,53 trilyon dolara çıkmıştır (URL-5).

Türkiye’de bu sistematik değerlendirmelerin yapılması ve teknolojik öngörüler sayesinde Türkiye’nin istenilen inovasyon performansı seviyesine gelebilmesi, gelecekte dünyadaki konumunu belirlemek açısından önemlidir. İnovasyon performansının yükseltilmesi için ulusal inovasyon sistemi işlerlik kazanmalı ve bu durum ulusal inovasyon politikaları ile desteklenmelidir (Hancıoğlu ve Atay, 2018).

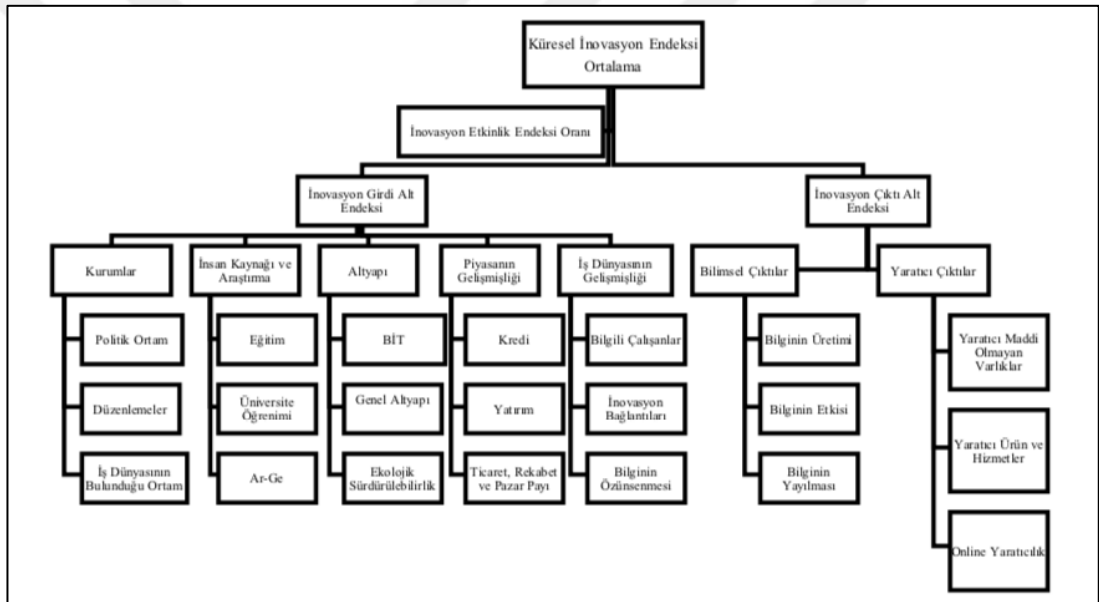
### 1.1.11. İnovasyon endeksleri

İnovasyon ölçümlerinde kullanılan bileşenler göz önünde bulundurularak hazırlanan endekslere inovasyon endeksleri denir. İnovasyon endeksleri, bir kurumun ya da ülkenin inovasyon performansının değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan bir veri toplama yöntemidir.

Global olarak kabul edilen gören bazı inovasyon endeksleri (Küresel İnovasyon Endeksi, Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi, Avrupa İnovasyon Endeksi, En Yenilikçi Ekonomi Sıralaması, Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi (Yıldız, 2018).

#### 1.1.11.1. Küresel inovasyon endeksi

Şekil 1.8. Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), yalnızca ülkelerin göreceli kapasitelerini belirlemek için değil, bunun yanında bir ülkenin inovasyon ile ilgili politika ve uygulamaları aracılığıyla güçlü ve zayıf yönlerini detaylıca belirlemek amacıyla tasarlanmıştır (INSEAD, 2007).



Şekil 1.8. Küresel İnovasyon Endeksi

#### 1.1.11.2. Küresel rekabetçilik endeksi

Küresel rekabetçilik endeksi, temel faktörler, etkinlik artırıcı faktörler ile inovasyon ve uzmanlaşma faktörleri olarak üçe ayrılmaktadır (Şekil 1.9). Bu faktörler de bazı alt göstergelerden oluşmaktadır.

Kurumlar, altyapı, makro ekonomik çevre, sağlık ve temel eğitim temel faktörün bileşenlerindedir.

Etkinlik artırıcı faktörlerin bileşenleri; yüksek eğitim ve öğretim, mal piyasalarında etkinlik, emek piyasalarında etkinlik, finansal piyasalarda gelişmişlik, teknolojik hazırlık ve piyasa büyüklüğüdür.

İnovasyon ve gelişmişlik faktörleri ise inovasyon ve iş dünyasında gelişmişlik bileşenlerinden oluşmaktadır (Küresel Rekabet Endeksi Raporu, 2014-2015).



Şekil 1.9. Küresel Rekabetçilik Endeksi

Küresel rekabet endeksinin alt endeksleri her ülke için geçerli olmakla birlikte tüm alt endeksler her ülke için aynı önem derecesinde değildir. Örneğin istenilen rekabet düzeyine ulaşmakta Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin izleyeceği yol aynı olmayabilir (Türkmen ve Aynaoglu, 2018).

### 1.1.11.3. Avrupa inovasyon karnesi

Lizbon stratejisi kapsamında başlayan ve Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan "Avrupa İnovasyon Karnesi", AB üye ve aday ülkelerin inovasyon performansları açısından bir değerlendirme sunmak için hazırlanmıştır.

Avrupa inovasyon karnesinde, farklı veri kaynaklarından (Community Innovation Survey (CIS), Eurostat ve OECD gibi) yararlanılarak oluşturulan değişkenler ile 44 ülkenin Avrupa ortalamasına göre inovasyon performansları karşılaştırılmaktadır.

Ülkelerin inovasyon performanslarını karşılaştırmak için, 25 göstergeden oluşan bir endeks oluşturulmuştur (Süt ve Çetin, 2018). Endeksin oluşumunda kullanılan bileşenler Tablo 1.4'te yer almaktadır.

Tablo 1.4. Avrupa inovasyon endeksi bileşenleri

<b>GÖSTERGELER</b>
<b>1. DESTEKÇİLER</b>
<b>1.1 İnsan Kaynakları</b>
1.1.1 (25-34) yaşlarındaki her 1000 nüfusta yeni doktora mezunu
1.1.2 (30-34) yaş grubundaki yüksek öğrenimi tamamlayanların nüfus içinde payı
1.1.3 En az ortaokul sonrası eğitim alan 20-24 yaş arası gençlerin yüzdesi
<b>1.2 Açık, mükemmel ve cazip araştırma sistemleri</b>
1.2.1 Milyon kişi başına uluslararası bilimsel yayınlar
1.2.2 Ülkenin toplam bilimsel yayınlarının yüzdesi olarak dünya genelinde en çok yayınlanan % 10 en çok yayınlanan yayınlar arasında bilimsel yayınlar
1.2.3 Bütün doktora öğrencilerinin yüzdesi olarak AB doktora öğrencileri
<b>1.3 Finansman ve Destekler</b>
1.3.1 Kamu sektöründeki Ar-Ge harcamasının GSYİH yüzdesi
1.3.2 Risk sermayesi yatırımları GSYİH'ya oran olarak
<b>2. FİRMA FAALİYETLERİ</b>
<b>2.1 Firma Yatırımları</b>
2.1.1 İş dünyasındaki Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oran
2.1.2 Ar-Ge dışı inovasyon harcamalarının satışlar içinde yüzdesi
<b>2.2 Bağlantılar ve girişimcilik</b>
2.2.1 Kendi içinde inovasyon yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki payı
2.2.2 Diğerleriyle iş birliği yapan yenilikçi KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki payı
2.2.3 Milyon kişi başına düşen kamu-özel sektör ortak yayınları
<b>2.3 Fikri Varlıklar</b>
2.3.1 Her bir milyar GSYİH başına PCT patent başvuruları (Satın Alma Gücü Paritesi SGP euro)
2.3.2 İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması, sağlık gibi toplumsal sorunların çözümünde PCT patent başvuru (SGP euro)
2.3.3. Topluluk marka tescil belgeleri her bir milyar GSYİH için (SGP euro)
2.3.4. Topluluk tasarımları her bir milyar GSYİH için (SGP euro)
<b>3. ÇIKTILAR</b>
<b>3.1 Yenilikçiler</b>
3.1.1 Ürün ve süreç inovasyonu yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki yüzdesi
3.1.2 Pazarlama ve organizasyon inovasyonu yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki yüzdesi
3.1.3 Hızlı büyüyen yenilikçi firmalar
<b>3.2 Ekonomik Etkiler</b>
3.2.1 İmalat ve hizmetler içinde bilgi yoğun faaliyetlerde bulunan kurumlarda bulunan işgücünün toplam işgücündeki payı
3.2.2 Orta ve ileri teknoloji ürün ihracatının toplam ürün ihracı içindeki payı
3.2.3 Bilgi yoğun hizmet ihracatının toplam hizmet ihracı içindeki payı
3.2.4 Piyasa ve firma için yeni olan yeniliklerin satışının toplam satış hacmi içindeki payı
3.2.5 Dışarıdan gelen lisans ve patent gelirlerinin GSYİH içindeki yüzdesi

#### 1.1.11.4. En yenilikçi ekonomi sıralaması

Economist Intelligence Unit, ülkeler arasında sıralama yapmak amacıyla inovasyon girdileri ve inovasyon çıktılarını farklılaştırmaya yönelik bir endekstir. Kuruluşların küresel iş stratejilerini formül haline dönüştürmek amaçlı kullanılan ana kriterleri yansıtarak sadece tarihi şartlara göre değil ayrıca inceleme yapılan yılın ilerisindeki 5 yıl için geçerli olan beklentileri açıklayan bir modeldir. Model, Doğrudan İnovasyon Girdileri ve İnovasyon Çevresi olmak üzere iki ana başlıktan oluşmaktadır. Modelin detaylı yapısı Tablo 1.5'te görülmektedir (Yıldız, 2018).

Tablo 1.5. En yenilikçi ekonomi sıralaması inovasyon endeksinin yapısı

Doğrudan İnovasyon Girdileri (Direct Innovation Unputs): Hesaplanacak ortalamanın 0,75'lik ağırlığını oluşturmaktadır.	İnovasyon Çevresi (Innovation Environment): Hesaplanacak ortalamanın 0,25'lik ağırlığını oluşturmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ar-Ge'nin Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'ya yüzdesel olarak payı</li><li>• Yerel araştırma altyapılarının özellikleri</li><li>• İşgücünün eğitim statüsü</li><li>• İşgücünün teknik bilgi ve becerileri</li><li>• Bilgi teknolojileri ve iletişim altyapısının niteliği</li><li>• Geniş bantların kullanımı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siyasi ortam</li><li>• Piyasa/Pazar olanakları ve fırsatları</li><li>• Serbest girişimcilik ve rakabete özgü politikalar</li><li>• Yabancı yatırımcı politikaları</li><li>• Dış ticaret</li><li>• Vergiler</li><li>• Finansman şartları</li><li>• İşgücü piyasası</li><li>• Altyapı</li></ul>

#### 1.1.11.5. Dünya Bankası bilgi ekonomisi endeksi

Dünya Bankası (2012)'de Bilgi Ekonomisi'nin; eğitim ve kurumsal rejim, eğitim ve beceri, bilgi ve iletişim altyapısı ve inovasyon sistemi olmak üzere dört bileşeni (Tablo 1.6) olduğu belirtilmektedir (Işık ve Kılınç, 2013).



Tablo 1.6. Bilgi ekonomisinin dört temel bileşeni

<b>Ekonomik ve Kurumsal Rejim</b>	Ülkenin ekonomik ve kurumsal rejimi varolan bilgiyle yeni bilginin verimli bir şekilde kullanımı ve girişimciliğin geliştirilmesi için teşvikler sağlamalıdır.
<b>Eğitim ve Beceri</b>	Ülke vatandaşları bilgiyi; üretmek, paylaşmak ve etkili bir şekilde kullanmak için eğitime ve becerilere ihtiyaç duyar.
<b>Bilgi ve İletişim Altyapısı</b>	Dinamik bir enformasyon altyapısı; etkili iletişimi, bilginin yayılımını ve enformasyonun işleyişini kolaylaştırmaktadır.
<b>İnovasyon Sistemi</b>	Ülkenin inovasyon sistemi-firmalar, araştırma merkezleri, üniversiteler, düşünce kuruluşları, danışmanlar ve diğer organizasyonlar-artan küresel bilgi stoğunu kendine çekip özümseyebilmeli, bunu yerel ihtiyaçlara uyarlamalı ve yeni teknolojiler oluşturmalıdır.

### 1.1.12. İnovasyonda başarı kriterleri

#### 1.1.12.1. İnovasyonu belirleyen örgüt kültürünün belirleyicileri

İnovasyonun belirleyicileri olarak, iletişim kanalları, adem-i merkezîyetçi yapı, örgütsel kaynakları inovasyon amacıyla kullanma, inovasyonun önemine olan inanç, risk alma ve fikir alışverişinde bulunma isteği, firmanın hacmi ve endüstri tipi değişkenleri kullanılmıştır. Bu değişkenlerden örgütün büyüklüğü ve endüstri tipi dışındaki tüm değişkenlerin inovasyon ile arasında olumlu bir ilişki olduğunu savunmuşlardır (Wan ve diğ., 2005).

İnovasyonu destekleyen örgüt kültürü, yenilikçilik, gelişme, risk alma, yeni fikirlere açık olma, yeni rekabet koşullarına ayak uydurabilme ve büyümeye önem veren değerler bütününden oluşmaktadır (Bakan, 2008). Örgüt bağlılığının oluşmasını olumlu yönde etkileyen inovasyonu destekleyen örgüt kültürü değerlerinin arasında, sonuca yönelik olma, işletme içinde özgürce bilgi paylaşma, yaratıcılık, iletişim, takım çalışması, karar alma sürecine katılım, teşvik etme, uyarıcı olma, girişimcilik ve yönlendirme de ilave edilebilir (Russell, 1990; Aydoğan, 2004).

İnovasyona ihtiyaç duyan yöneticilerin ise, iyimser, kurallar açısından fazla zorlanmayan, risk alabilen, yeni fikirlere açık kişiler olması gerektiği belirtilmektedir (Subramaniam ve Ashkanasy, 2001).

#### **1.1.12.2. Başarılı inovatif firma özellikleri**

İnovasyonun kurumsal anlamda başarılı olabilmesi için, çalışanların yeni fikirleri ile desteklenebileceği, esnek, özgün ve yeniliklere açık bir ortamda çalışmalarını gereklidir.

İnovasyon için gerekli olan başarılı firma özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- a. Hem tüketici ile hem bilim dünyası ve akademisyenler ile iyi bir iletişim içerisinde olunmalıdır.
- b. Profesyonel Ar-Ge faaliyetleri içinde yer almak gerekmektedir.
- c. Temel araştırmaların yapılarak ve araştırmacılar ile verimli bir iletişim halinde olmak önemlidir.
- d. Uzun dönemde maliyetli Ar-Ge faaliyetleri finanse edebilme yeteneği gerekmektedir.
- e. Firmaların sahip olduğu patent, fikri ve sınai mülkiyet haklarını koruma girişimleri, yüksek rekabetçilik ortamındaki firmalara çeşitli avantajlar sağlayacaktır.
- f. Rekabet ortamındaki rakiplere göre daha hızlı olunmalıdır.
- g. Risk alma kabiliyetleri daha yüksek olan firmalar, daha başarılı olacaklardır.
- h. Girişimcilik, üretim, Ar-Ge, pazarlama faaliyetlerini komplike bir sistem halinde uygulamak gereklidir.
- i. Piyasalardaki fırsatları rakiplerden önce görerek, eğitimsel ve sistematik girişimler yapılmalıdır (Freeman ve Soute, 2003).

Literatür incelendiğinde örgütün inovatifliği, örgütün büyüklüğü ile değerlendirilmektedir. Ancak küçük ölçekli örgütün mü yoksa büyük ölçekli örgütlerin mi inovasyon avantajı sağladığı noktasında fikir birliğine varılamamıştır. Küçük ölçekli firmalar, esneklik ve yaratıcılık anlamında daha avantajlıyken büyük ölçekli örgütler ise nitelikli teknik uzman ve kaynaklara ulaşım açısından avantajlıdırlar.

Tidd, Bessant ve Pavitt, firmaların inovatif başarıyı yakalayabileceği örgütsel özellikleri araştırmış ve bunları aşağıda açıklamışlardır:

- İnovasyon firmaların en temel stratejik temeli olmalıdır.
- İnovasyondaki hedefler tüm personeller açısından ulaşılabilir bir yapıda olmalıdır.
- Tepe yöneticiler inovasyon kültürünü oluşturmalı ve tüm birimlerde şeffaf olarak hedefleri belirlemelidir.
- İnovasyonu engelleyen faktörler arasında iletişim eksikliği ve bürokrasi yer almaktadır.
- Ekip çalışmaları önemli yer tutmaktadır.
- Çalışanların kendilerini sürekli geliştirebileceği ortamların oluşturulması gerekmektedir.
- Örgütün içerisindeki ve dışarısındaki dinamikler etkin bir biçimde kullanılmalıdır.
- Herkesin inovasyon sürecinde yer alması, süreçte önem arz etmektedir.
- Üretimin tüketici istekleri ve tüketici yararına yapılması önemlidir.
- Yenilikçi aksiyonların olduğu kurum kültürleri oluşturulmalıdır.
- Kurum içerisinde bilginin üretilip, aktarılıp geliştirilmesini sağlayan bir sistem gerekmektedir (Tidd ve diğ., 1997).

İnovasyonda başarı sağlanabilmesi için, inovatif ürünün daha önceki ürüne göre daha iyi iş yapıp yapmayacağına sorgulanacağı bir pazar araştırması gereklidir. Örneğin; her sene yeni bir karbüratör geliştirmektense, karbüratörsüz aracın geliştirilip geliştirilmeyeceği sorusunun sorulması önemlidir. Bu soru sonucunda benzin enjektörü bulunmuştur (Deming, 2000).

### **1.1.13. İnovasyonda başarısızlık sebepleri: İnovasyona karşı engeller**

İnovasyon faaliyetlerini engelleyen faktörler çeşitlidir. İnovasyon faaliyetlerine başlamak için ortada sebepler bulunabilir veya bu faaliyetleri yavaşlatan veya beklenen sonuçları olumsuz yönde etkileyen faktörler söz konusu olabilir. Bunlar, yüksek maliyetler ve talep yetersizliği gibi ekonomik olabileceği gibi, vasıflı personel ve bilgi eksikliği gibi işletme faktörlerini, düzenlemeler ve vergi kuralları gibi yasal faktörleri içerebilir.

Tablo 1.7. İnovasyon faaliyetlerini engelleyici faktörler

<b>Yenilik Faaliyetlerini Engelleyici Faktörler</b>	Ürün inovasyonları	Süreç inovasyonları	Organizasyonel İ.	Pazarlama İnovasyonu
<b>Maliyet Faktörleri:</b>				
Aşırı risk algılaması	+	+	+	+
Çok yüksek maliyet	+	+	+	+
Organizasyon içi fonların eksikliği	+	+	+	+
Organizasyon dışı kaynaklardan finansman eksikliği				
Girişim sermayesi	+	+	+	+
Kamu fonlama kaynakları	+	+	+	+
<b>Bilgi Faktörleri:</b>				
İnovasyon potansiyeli (Ar-Ge, tasarım vb.) yetersizliği	+	+	+	
Vasıflı personel eksikliği				
Organizasyon içinde	+	+	+	
Emek piyasasında	+	+		
Teknoloji bilgisi eksikliği	+	+		
Pazar bilgisi eksikliği	+			
Dış hizmetlerin kullanılabilirliğindeki kusurlar	+	+	+	+
Aşağıdakiler için iş birliği ortaklığının bulunmasındaki zorluklar				
Ürün ve süreç geliştirme	+	+		
Pazarlama ortaklıkları	+			
Organizasyon içi organizasyonel katılımlar				
Personelin değişime yönelik tavrı	+	+	+	+
Yöneticilerin değişime yönelik tavrı	+	+	+	+
Organizasyonun yönetsel yapısı	+	+	+	+
Üretim koşullarından ötürü personelin inovasyon faaliyetlerine yönlendirilme	+	+		
<b>Pazar faktörleri:</b>				
İnovasyoncu mal ve hizmetler için belirsiz talep		+	+	
Yerleşik organizasyonlar tarafından domine edilen potansiyel pazar	+	+		
<b>Kurumsal faktörler:</b>				
Altyapı eksikliği	+	+	+	
Mülkiyet haklarının zayıflığı	+	+		
Mevzuat, düzenlemeler, standartlar, vergilendirme	+	+	+	
<b>İnovasyon yapmamaya ilişkin diğer sebepler:</b>				
Önceki inovasyonlardan ötürü yenilik yapma ihtiyacının duyulmaması	+	+	+	+
İnovasyonlara yönelik talep eksikliğinden ötürü ihtiyaç duyulmaması	+	+		

Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerdeki (KOBİ), yeterli finansman eksikliği, inovasyona yapılan yatırımların önündeki önemli bir engel olarak ortaya koyulabilir. İşletmeler, inovasyonu anlamlı hale getirebilmek için belirlemeleri gereken fiyatlarda yeni ürünlere yönelik talep eksikliğiyle ilgilenebilirler. İşletmeler, inovasyon faaliyetlerine girişmek için ihtiyaç duyulan yetkin personele sahip olamayabilirler ya da inovasyon faaliyetleri, emek piyasasında gerekli personeli bulamamalarından ötürü yavaşlayabilir. Altyapı eksikliğide, özellikle büyükşehirlerin dışında, yeniliğin önündeki önemli bir engel olabilir. Diğer sebepler, işletmenin, bir inovasyon geliştirmek için ihtiyaç duyulabilecek teknolojiler veya pazarlara ilişkin bilgi eksikliği içinde olması ya da işletmenin ortak inovasyon projeleri için uygun ortaklar bulamaması olabilir. Tablo 1.7.'de inovasyonun önünde engel olarak durabilecek faktörler sıralanmaktadır. Bu engeller, özel bir inovasyon türüyle veya tüm türler ile ilişkili olabilir (Göker, 2009). Aynı tablo her engel ile ilişkili inovasyon türlerini de göstermektedir.

## **1.2. Dijitalleşme**

### **1.2.1. Sanayi devrimleri ve Endüstri 4.0**

Sanayi sözcüğü Latincedeki “industria” sözcüğünden dilimize uyarlanmıştır. Fransızca ise “industrie” şeklinde kullanılmaktadır. Türkçede, genellikle “endüstri” şeklinde kullanılır. Ekonomik anlamda sanayi ise yer altı kaynaklarıyla farklı enerji kaynaklarının kullanımı ile çeşitli hammaddelerden ürün üretimini amaçlayan mali işlemler ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan araçlar bütünüdür (Özüdoğru, 2010).

Tarihteki sanayi faaliyeti kapsamında değerlendirilebilecek ilk etkinlikler çok eskilere dayanmaktadır, çünkü insanlar var olduklarından beri hayatta kalabilmek için çeşitli mücadeleler vermiştir. Sanayi devrimlerinin her biri insanlık tarihinde önemli yere sahiptir. Sanayi devrimleri, üretim sektörü ve endüstrideki gelişmelerin yanında; bireylere ve bireylerin içerisinde bulunduğu toplumdaki yaşam şekline de etki etmesi sebebiyle önemlidir. 18. yy. da İngiltere’de yaşanan gelişmeler ile söz konusu olmaya başlayan ilk sanayi devrimi, yeni bir çağın başlangıcını temsil etmiştir.

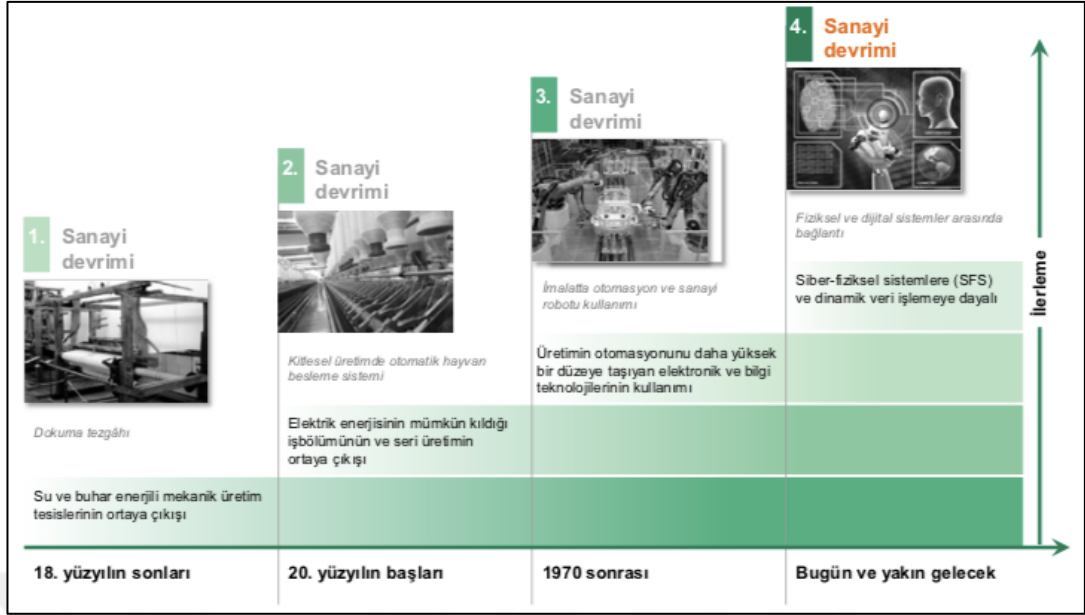
Teknolojinin gelişmesi ile paralel olarak meydana gelen endüstri gelişimleri, insanların ihtiyaçlarında ve ticaretin temellerinde büyük oranda değişikliklere sebep olmuştur (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018).

İnsanoğlunun üretim, dağıtım ve tüketim faaliyetlerindeki en büyük dönüşümleri sanayi devrimleridir. Birçok alanı etkilediği gibi uluslararası ticareti de kapsamlı bir şekilde etkilemektedir. Bu bölümde sırasıyla sanayi devrimleri ele alınacak ve sonrasında içinde bulunduğumuz sanayi devrimi olan Endüstri 4.0'dan bahsedilecektir.

### **1.2.2. Sanayi devrimleri**

Endüstri, sanayileşmenin evriminden bu zamana dek teknolojik yenilikler ve değişimler nedeniyle paradigma değişimleri yaşamıştır. Bu paradigma değişimleri, mekanizasyon (1. Sanayi devrimi), yüksek elektrik enerjisi kullanımı (2. Sanayi devrimi), elektronik ve otomasyon (3. Sanayi devrimi), endüstriyel devrimler olarak bilinmektedir.

Günümüzde ise endüstri 4.0 çok yoğun kullanılmakta, sürücüsüz otomobiller, akıllı robotlar, yapay zeka (AI), nesnelerin internet (IoT), büyük veri analizleri, bulut bilişim ve sanal gerçeklikten oluşan süreç ve ürünleri içeren yeni otomasyon trendi (VR) yani basit ifadeyle robotizasyonun yeni yüzü konuşulmaktadır ve işletme yönetiminin tüm yönleri değiştirilmeye hazırlanmaktadır. Bu bağlamda yapılan işler ve işlerin yapılma şeklinin değişeceği öngörülmekte dolayısıyla bizlerin de bu dönüşüm ve değişime ayak uydurması kaçınılmaz olacaktır. Bu devrim insanlara, üretim aşamasından iş yapma şekillerine kadar farklı görevler yükleyecektir. Otomasyon ve yapay zeka bu süreçte yoğun kullanılsa da, üretim süreçlerinin planlanması ve kontrol edilmesi açısından insanlar dönüşümün merkezinde olmaya devam edecektir. Endüstri 4.0'a bağlı olarak üretim sistemleri artış gösterince, bunları kontrol edecek ve programlayacak insan sayısı da aynı oranda artacaktır. (Gürün, 2019). Ortaya çıkan bu endüstri devrimlerinin gelişimi Şekil 1.10'da gösterilmektedir.



Şekil 1.10. Sanayi Devrimlerinin Gelişimi

### 1.2.2.1. Birinci sanayi devrimi

Birinci Sanayi Devrimi (18. yüzyılın sonu), suyun gücünden faydalanılan ilk mekanik üretim tezgâhlarının bulunmasına dayanmaktadır. Bu süreçte, buhar gücü gittikçe daha fazla kullanılmaya başlanmış ve makineler için çeşitli araçlar geliştirilmiştir (Bağcı, 2018).

Sanayi devrimini başlatan en önemli etkenler, tekstil, buhar makinesi ve demir üretimi olarak sıralanabilir. Sanayi devriminden önce halkın çoğunluğu köylerde yaşamaktaydı ve Avrupa’da milli gelir düşüktü. Büyük toprak sahibi asiller dışında halk fakirdi. İngiltere’de mucit J. Kay, 1733’te “uçan mekik” adlı buluşuyla kumaş dokuma hızını artırdı. İngiliz mucit J. Hargreaves 1764’te, aynı anda 8 makarada iplik bükme (eğiren) çıkırığı keşfetti. Üretilen bu çıkırıkla 120 makarada iplik bükme imkanı bulundu. İlk tekstil fabrikalarında mekik ve çıkırık akarsu gücüyle çalışmaktaydı. James Watt, dairesel hareket yapan düzeneği bulduğunda buharla çalışan ilk tekstil fabrikaları İngiltere’de kuruldu. İngiltere, hem ucuz hem de kaliteli tekstilleri tüm dünyaya ihraç etmeye başladı. Kömür ocaklarında buhar makinesi kullanımı verimi artırdı. İngiltere’de Demir madeninden metal elde etmek için odun kömürü yerine kok kömürü kullanma tekniği keşfedildi. Buharlı gemiler sayesinde İngiliz malları, deniz aşırı ülkelere hızla ulaştırıldı. Bununla beraber buharlı trenler de ham maddeleri, endüstriyel ürünleri ve sanayi ürünlerini limanlara hızlı bir şekilde taşıdı. Bu

gelişmeler ışığında İngiltere’de Sanayi Devrimi başladı. Sanayi Devrimi, Avrupa ve ABD’de yeni sermaye sahipleri oluşmasını sağlayarak ülkelerde milli geliri artırdı (URL-6).

#### **1.2.2.2. İkinci sanayi devrimi**

İkinci sanayi devrimi, elektrik ve montaj hatlarının birlikte seri üretime olanak sağlaması ile 19. yy. sonrası ve 20. yy. başlarında görülmeye başlanmıştır. İlk olarak Henry Ford tarafından otomobil fabrikasında toplu üretim şekli uygulanmış; bu da ikinci sanayi devrimi için genel kabul edilen bir başlangıç olmuş ve 20. yy’ın gidişatını değiştirmiştir. Ford, işçilere dönemin normal ücret düzeyinden daha fazlasını ödemiştir. Bazı görüşlere göre Ford; bu stratejiyi, hem işçilerin üretilen araçlardan almasını sağlamak için, hem de işçileri fabrikaya bağlayarak üretim hattının yavaşlamamasını sağlamak amacıyla uygulamıştır. Ancak Ford; işçi verimliliğini artırmak için ücretleri yüksek tutmuştur (Sözen ve Mescioğlu, 2019).

Sanayileşme döneminde aktif olanların yaşam standartları artmış, sağlık ve ulaşım alanlarında iyileşmeler görülmüş, hastalıklar tedavi edilerek ölüm oranları azalmış, yaşam kalitesi artmıştır. Ana üreticiler ve fabrika sahipleri servet elde etmiş, daha yeni makineler ve daha gelişmiş fabrikalarla daha çok ticaret ve ulaşım imkanları artmış, işçiler çalışma saatleri ve aldıkları maaşların iyileştirilmesi talebinde bulunmuşlardır. Ayrıca diğer endüstrilere göre kimya, demir-çelik, havacılık, telekomünikasyon ve havacılık sektörleri hızla büyümüştür (Özdoğan, 2017).

#### **1.2.2.3. Üçüncü sanayi devrimi**

1947 yılında üretimi gerçekleşen transistör bu devrimin ilk büyük başlangıcı olmuştur. O yıllarda bu üretimin bir sanayi devrimini tetikleyeceği tahmin edilmemiş, ancak 1968 yılında geliştirilen programlanabilir makineler devrimi hızlandırmada önemli rol oynamıştır. Daha sonraki yıllarda programlanabilir makinelerin gelişim göstermesiyle endüstriyel robotlar karşımıza çıkmıştır. Bilgisayarlar, dijital ürünler ve internet üçüncü sanayi devrimini hazırlayan etkenlerdir. Bu sanayi devrimi, 1960’lı yıllarda ana bilgisayar, 1970-1980’li yıllarda kişisel bilgisayar ve 1990’lı yıllarda internetin gelişimi ile birlikte bu sanayi devrimine, bilgisayar devrimi ya da dijital devrim denilmiştir (Schwab, 2016).



Son elli yılda gelişen bilgisayar teknolojisi ile toplum yeni bir problemle karşılaşmıştır. Bu problem, tam istihdamın gerçekleşmesi hayalinin gerçekleşmemesi anlamına gelmektedir. Ekonomilerin son zamanlarda yüksek işsizlik oranlarına sahip olmaları, aynı sanayi devriminin başlarında olduğu gibi bu ekonomilerin yapısal özellikleri arasında sayılmaktadır. Günümüzde makineler, insanoğlunun yapabildiği birçok şeyi yapabilme kapasitesine sahiptir. Üstelik bunları, insandan daha hızlı ve daha mükemmel bir biçimde yapabilmektedir. Bu bağlamda, insanın sahip olduğu birçok meslek grubu, otomasyonun hızlı ve baş döndürücü gelişimi ile birlikte tarihe karışmaktadır (Guerado, 2017).

Üçüncü Endüstri Devrimi'nde, tükenen ve yenilenemeyen kaynaklar yerine güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması önem kazanmıştır. Bu gelişmeler, önceki zamanlarda gerçekleştirilemeyecek yeniliklerin oluşmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca, siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, 3D baskı sistemleri vb. yeniliklerin yer aldığı gelişmeler sayesinde 2011' den bu yana içinde bulunulan 4. Sanayi devrimi başlamıştır (Şimşek, 2016).

### **1.2.3. Endüstri 4.0 tanımı ve kapsamı**

Bilişim ve iletişim teknolojileri, (BİT) 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren hızla gelişmiştir. İnternet uygulamaları ve uygulamaların kullanıcıları hem sayı hem çeşitlilik anlamında artmıştır (Banger, 2016).

Endüstri 4.0; bir çok şirket, araştırma merkezi ve üniversite için öncelikli bir öncelik olsa da terimin genel kabul görmüş bir tanımı mevcut değildir. Endüstri 4.0 terimi, Almanya'da hemen hemen her endüstri ile ilgili fuarda, konferansta veya kamu tarafından finanse edilen projelere yönelik bildirimlerde yaygın bir biçimde kullanılmakta olup; ilk olarak 2011'de Hanover Fuarı'nda söylenmiş ve beraberinde de çok sayıda tartışmayı beraberinde getirmiştir. Alman federal hükümeti, Endüstri 4.0'ı 2011'deki yüksek teknoloji stratejisinin en önemli girişimlerinden biri olarak ilan ettiğinden dolayı, bu konuda birçok akademik yayın, makale ve konferanslara odaklanılmıştır (Ertuğrul ve Deniz, 2018).

Yeni sanayileşme dönemindeki teknolojik gelişmeler ile dijital makinelerden gerçek verilerin toplanması ve doğru analiz yapılması mümkün olmuştur. Böylece işletmeler

ihtiyaçlara daha çabuk cevap verebilmiş, işletmeler daha esnek ve hızlı dönüşümler gerçekleştirebilmiştir. Bu durum hem yeniliklere adapte olma hem taleplere daha hızlı cevap verme hem de rekabet gücünün gelimesine katkı sağlamıştır.

Dördüncü Sanayi Dönemi ile büyümeye devam eden teknolojiler akıllı fabrikalarda kullanılarak, “...fiziksel işlemleri siber-fiziksel sistemlerle izlemek, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturmak ve merkezi olmayan kararların verilmesi” açısından işletmelere büyük katkılar sağlamaktadır (Çevik, 2019). Akıllı fabrikaların içerisindeki makinelerin, ekipmanların ve üretim süreçlerinin sonunda elde edilen son ürünlerin de akıllı olduğu bir yapıdan söz edilebilir (Kagermann, 2013).

Acatech Endüstri 4.0 forumunun final raporunda (Acatech, 2013) bu yeni dönemin getirdiği ayırt edici yenilikleri şu şekilde sıralamaktadır:

- Depolama sistemleri kullanılan kaynak ve makinelerin global ölçekte etkileşimi,
- Konum bilgisi alınabilen birbirinden farklı ve akıllı teknolojilere sahip cihazların gelişmesi,
- Ürün özelliklerine uyum sağlayan, kaynak optimizasyonunun gerçekleşmesine olanak veren akıllı fabrikaların oluşması,
- Büyük veri gibi dataları kullanılarak oluşturulan yeni iş modelleri,
- Çalışanların işyerlerinde kişisel farklılıklara hassasiyet gösterilen çalışma ortamı,
- Sosyallik ve çalışma yaşamının daha dengeli olması,
- Tüketicilerin kişisel isteklerine cevap verme,
- Anlık teknik müdahale ve sorunları anında çözebilecek akıllı yazılımlar (Alçın, 2016).

Endüstri 4.0'ın hedefleri; bu dönemde üretilen ürün ve hizmetlerin kişiselleştirilerek bir bütün halinde sunulmasını sağlamak, üretim parametrelerinin otomasyonunu ve değişkenliğini sağlamak, ürünlerin üretim süreçlerinin izlenebilirliğini sağlamak, parçalar, mamuller ve makineler arasındaki etkileşimi kolaylaştırmak, makine-insan etkileşimi değişkenlerini uygulamak, akıllı teknolojilerin uygulandığı fabrikalarda nesnelerin interneti uygulamalarını optimum şekilde sağlamak ve katma değeri yüksek iş modelleri ve yeni tür hizmetler sunmak olarak sıralanabilir (Yang, 2017).

Endüstri 4.0 sistemi, gittikçe karmaşıklaşmasının yanında şu potansiyelleri de içermektedir:

- İş süreçlerinin sahip olduğu dinamik yapıdan dolayı rekabetçilik ve esneklik yapısının artması
- Lojistiksel olarak ortaya çıkabilecek sorunların elimine edilmesi,
- Tüm süreçlerin anlık olarak takip edilmesi ve karar verilmesi,
- İstihdam şekillerinde ve yeni hizmetlerde ve yeni hizmetlerde girişimlere yeni fırsatlar sunması,
- İşçilik ve hammadde maliyetlerinde düşme sağlanması (Mrugalska ve Wyrwicka, 2017).

Endüstri 4.0 yalnızca ürün ya da üretim üzerinde fabrikaların oluşturduğu bir değerlendirme değildir. Hizmet sektöründe tüketiciyi memnun etme ve sunulan hizmetin etkinliği, hızı, verimliliği gibi önemli kriterlerini sağlayacak uygun teknolojilerin geliştirilmesi de bu kapsamdadır. 4. Endüstri Devrimi için, teknolojiye akıl katma sonucunda kolaylık sağlayan her şeyi kapsar, denilebilir (Güler, 2019).

#### **1.2.4. Endüstri 4.0 ile ilgili temel kavramlar**

Endüstri 4.0 yalnızca bir makine etkileşimi değildir. Genetikten bilgi işlem teknolojilerine kadar çeşitli bilimsel alanları etkilemektedir. Bu devrimi diğerlerinden ayıran özellikler; teknolojideki gelişmelerin birbirini harekete geçirerek birbirine bağlanması, eşgüdümlü hareket etmesi ve tüm alanların birbirinin etkisi altında kalarak gelişmesidir (Bulut ve Akçacı, 2017).

Bu kapsamda Endüstri 4.0'ı anlayıp ve uygulayabilme çalışmalarını düzenli bir şekilde yürütebilmek için bilinmesi gereken kavramlar şunlardır:

1. Büyük veri ve analizleri,
2. Artırılmış gerçeklik,
3. Üç boyutlu (3D) yazıcılar,
4. Bulut bilişim sistemi,
5. Siber Güvenlik,
6. Nesnelerin İnterneti,

7. Siber, Fiziksel Sistemler,
8. Simülasyon,
9. Akıllı robotlar/Akıllı Fabrikalar,



Şekil 1.11. Endüstri 4.0'ı Tetikleyen 9 Unsur

#### 1.2.4.1. Büyük veri

Büyük veri genel olarak kullanılan programların saklama, yönetme ve işleme kapasitesinin ötesindeki veri kümelerini anlatmak için kullanılan bir terimdir. Büyük verinin akış sistematığı Şekil 1.12'de gösterilmektedir. Büyük verinin devasa boyutları ile bundan fayda sağlamak için gereken analizlerin karmaşıklığının birleşmesi, yeni sınıf teknolojilerin ve bunları yönetecek araçların gelişmesine neden olmuştur. Aslında büyük veri, genelde hem yönetilen verinin türünü hem de onu depolamak ve işlemek için kullanılan teknolojiyi anlatmaktadır. Bu teknolojilerin büyük bir kısmı, Google, Amazon, Facebook ve LinkedIn vb. şirketlerin inanılmaz büyük sosyal medya verisi ile uğraşırken, kendileri için geliştirdikleri teknolojiden doğmuştur. Bu şirketler, doğası gereği, düşük maliyetli hazırda bulunan donanım ve açık kaynaklı yazılımlara önem vermektedirler (Doğan ve Arslantekin, 2016).

Halihazırda olan dataların mevcut sistemler tarafından veri tabanı yazılımları ile başaramayacak büyüklükteki verilere büyük veri denir. İşletmelerin, doğru stratejiyi kullanabilmeleri için hem kendi datalarına hem de dış kaynaklardan elde edecekleri birçok dataya ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda, işletme süreçlerinde doğru kararlar

alınabilmesi ve gelecek planlarını yapabilmek için ellerinde yeterli data bulunacaktır. Bu dataları doğru analiz eder ve yeni bilgiler edinebilirlerse, ayrıca bu bilgileri üretim süreçlerinde de kullanılabilirlerse işletmenin sürdürülebilirliğine katkısı büyük olacaktır. Bunun sonucunda, işletmelerde üretim kalitesi artacak, ayrıca enerji tasarrufunun sağlanmasına da katkı sağlanmış olacaktır (Çevik, 2019).

Büyük veriyi kullanan şirketlerin; %50 daha fazla kazanç elde ettiği, pazar çalışmalarında %41 etkili olduğu, reklam harcamalarının %37 azaldığı ve sosyal medya kullanımında %37 etkili olduğu yüksek oranlarla daha başarılı oldukları gözlenmiştir.



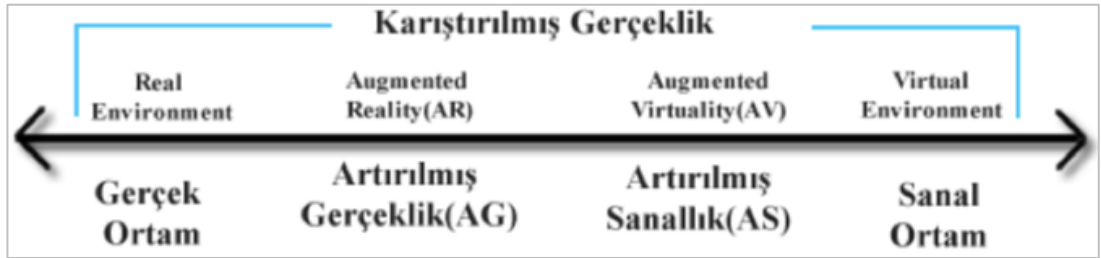
Şekil 1.12. Büyük Veri Akış Sistematiği

Büyük veri, iş dünyasının dışında birçok alanda kullanılabilir. Örneğin; sağlık hizmetlerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Veri odaklı tıp, hastalığın teşhisinde ve yeni ilaçların geliştirilmesine yardımcı olabilecek birçok tıbbi kayıt ve görüntü analizi içermektedir. Yine doğal ya da insanlardan kaynaklanan felaketleri tahmin etmek ve önlem alabilmek için de kullanılabilir. Deprem verileri analiz edilerek, bir sonraki aşamayı tahmin etmede kullanılabilir. İnsan davranışları incelenerek, afet ile ilgili kuruluşların hayatta kalanlar için yapacağı çalışmalara dair bilgi edinilmesinde yardımcı olabilir. Yine suçların önlenmesi için polis güçleri, kaynakları daha verimli kullanmak, ihtiyaç durumunda caydırıcı olabilmek adına kendilerinin sahip olduğu bilgileri ve kamudaki dataları birleştirerek strateji geliştirmektedirler (URL-7).

#### 1.2.4.2. Artırılmış / zenginleştirilmiş gerçeklik

Artırılmış gerçeklik (AG), gerçek dünyadaki çevre ve içerisindeki insanların üzerine bilgisayar tarafından üretilen; ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen etkileşimi artırma yöntemidir. Bu teknoloji, akıllı fabrikalarda kullanılmaktadır. Endüstri 4.0’da AG, hızlı ve anlık operasyon yeteneği sağlamaktadır. Kullanım alanı geniş olduğundan önemli yer tutmaktadır (Coşkun, 2016).

Artırılmış gerçeklik alanında yapılan çalışmaların sayısı son yıllarda artmasına rağmen bu alanda yapılan tanım ve terimler teknolojiye paralel olarak değişkenlik göstermektedir. Alanla ilgili literatürde yer alan tanımlamalar incelendiğinde, Milgram ve Kishino (1994) artırılmış gerçekliği “Gerçek dünya nesnelere yerine dijital ortam ürünlerinin kullanıldığı gerçeklik ortamıdır” şeklinde tanımlamakta iken, Özarslan (2011) çalışmasında artırılmış gerçekliği; “Bir kameraya da görüntüleme cihazı aracılığıyla çoğunlukla gömülü bir hedefi okuyup sanal olarak bilgisayarda üretilen görüntü ve gerçek dünyanın görüntüsünün yazılımsal olarak bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır” şeklinde tanımlamaktadır. Gelişim sürecinde gerçek ve sanal ilişkisini anlatan birçok ifade kullanılmıştır. Şekil 1.13’te, sanal ve gerçek ilişkisini gösteren düzlem bu konudaki tanımları daha da anlaşılır kılacaktır (İçten ve Bal, 2017).



Şekil 1.13. Milgram’ın Gerçeklik Sanallık Düzlemi

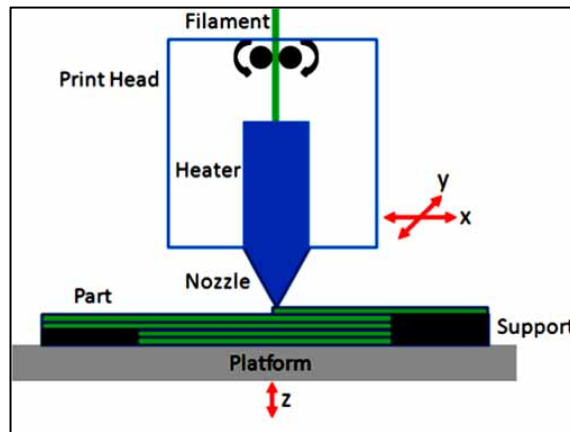
Artırılmış gerçeklik (AG), sanal gerçekliğin yeni teknolojiler vasıtasıyla gerçek dünyayı sanal olarak ifade etmenin ileri bir aşamasıdır. Dijital işlemler ile gerçek dünyaya ait görüntüler geliştirilir, grafik zenginliği sağlanır ve bunun sonucunda AG açığa çıkar. Diğer bir ifadeyle, algısal gerçeklik zenginleştirilerek değiştirilmektedir (Köroğlu, 2012).

### 1.2.4.3. Üç boyutlu (3D) yazıcılar

Üç boyutlu yazıcı sistemleri, herhangi bir model ya da kalıp ihtiyacı olmaksızın istenilen ürünü yazılımlar aracılığıyla verinin yazıcı sistemine iletip, katmanlı bir sistemde ürünün oluşturulması sürecidir. Baskı sistemi Şekil 1.14'de gösterilmektedir. Üretilecek olan ürüne üretimden önce ön bir şekil verilmesi ya da modellenmesiyle oluşan şekle prototip adı verilir. Bu yöntemi elektronik üretim (e-manufacturing) olarak adlandıran araştırmacılar da bulunmaktadır (Yılmaz ve diğ., 2014).

Prototipi geleneksel yöntemlerle üretip test etmek hem maliyetlidir hem de zaman kaybına sebep olmaktadır. Hızlı prototipleme yönteminde, istenilen yazılım diliyle iş makineye gönderilir. Baskı makinesi dosyayı okuyup enine parçalara ayırır. Bu parçalar üretilecek tabakaların boyutuyla ve kalınlığıyla uygun olmalıdır. 3D baskı makineleri ile polimerler, metaller, sıvı ve diğer toz malzemeler kullanılarak üretim yapılabilir (Ashby ve Johnson, 2002).

3D baskı üretimi avantajlı olmasına rağmen, üreticiler üretimin seri üretime göre daha yavaş olması, değişen kalite ve standartsızlık ve bazı karmaşık yapıları üretmenin zorluğundan dolayı bu baskı üretimini son üründe kullanmak yerine ilk örnek yani prototip üretme amacı olarak görmektedir. Özellikle detay gerektiren ürünlerde üretimin yavaş olması buna sebep olmuştur. Örneğin bir beyzbol topu büyüklüğünde, düzgün hatlarda bir ürün üretimi 6-8 saati bulmaktadır. Sayı fazlaştıkça süre de artacaktır. Ancak yine de hızlı gelişmeler görülmektedir. Örneğin; 3D baskıdaki ürün kalite yüksekliğinin yüksek olması gibi nedenler son ürün seçeneğini de güçlendirmektedir (Yılmaz ve diğ., 2014).



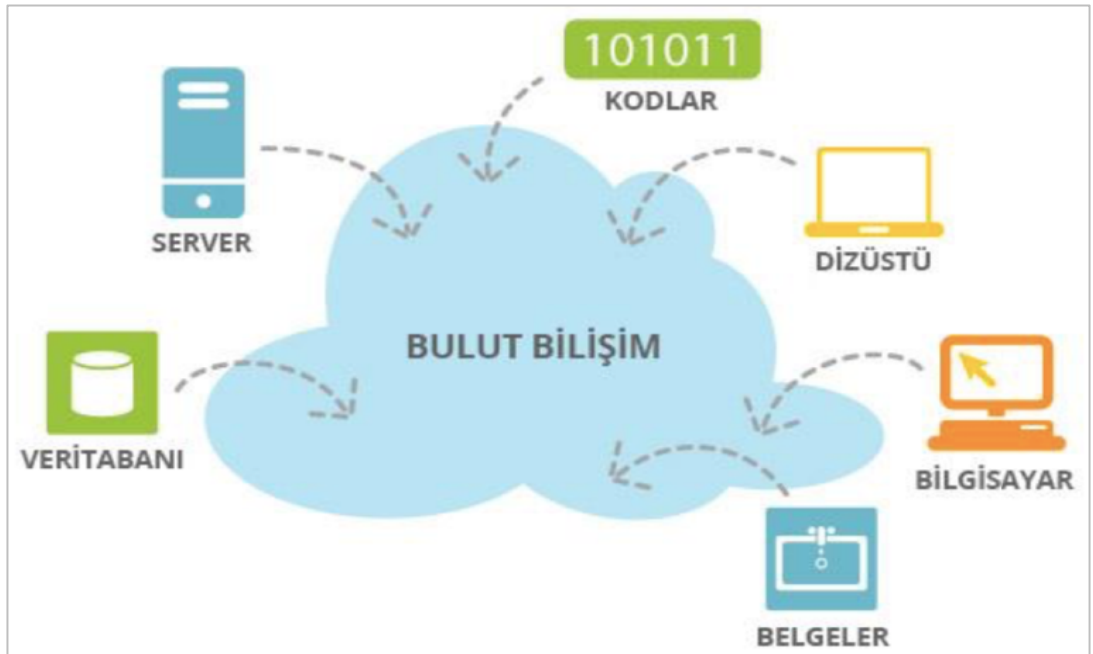
Şekil 1.14. 3 Boyutlu Yazıcı Baskı Sistemi

#### 1.2.4.4. Bulut bilişim sistemi

Bulut bilişim (cloud computing), bilgisayarlar ve diğer cihazlar için, istendiği zaman kullanılabilen ve kullanıcılar arasında paylaşılan bilgisayar kaynakları sağlayan, internet tabanlı bilişim hizmetlerinin genel adıdır (Şekil 1.15). Kullanıcıların internet olan her yerden erişim sağlayabildikleri sistemin genel adıdır (URL-8).

Günümüzde firmalar, bulut bilişim sistemine uygun yazılımlar kullanarak süreçlerini daha verimli hale getirmektedirler. Yeni ürün bilgileri de sisteme dahil edildiğinde bulut teknoloji performansı artırılıp etki tepki süresi de kısalabilecektir. Bulut bilişim, firmaların daha çok bilgiye ulaşmasını ve üretim sistemlerinde bilgiye bağlı hizmetlerde verimlilik artışını sağlayabilecektir (TÜSİAD, 2016).

Bulut Bilişim, internetin olduğu her alanda kolaylıkla ulaşılabilir hizmetler sunan bir sistemdir. Bu sistem aracılığıyla bilişim teknolojisi üreten toplumlar, endüstri 4.0'ı daha iyi algılayacak, sürdürülebilir rekabette ön sıralara geçecektir. İşletme için gerekli uygulamaların firmadaki bilgisayarlarda tutulması şart olmayacak, internet üzerinden bilgisayarlar aracılığıyla istedikleri an kullanabilecek ekonomik bir çözüm sunacaktır. Akıllı cihazlar arasındaki ilişki sayesinde, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim birlikte çalışarak endüstride devrim yaratmıştır (Saatçioğlu ve diğ., 2018).



Şekil 1.15. Bulut Bilişim Sistemi



#### **1.2.4.5. Siber güvenlik**

Siber güvenlik; verileri istenmeyen kişi ve yazılımlardan korumak adına yapılan sahip olunan bilgisayarları, sunucu, mobil cihazları, elektronik sistemleri, ağları ve verileri koruma sistematiğidir.

Endüstri 4.0 kapsamında veriler yalnızca yetkili kişiler tarafından ulaşılabilir olmalıdır. Üretim sistemindeki tüm cihazlardan gelen verilerin doğruluğu saptanabilmeli ve işlenebilir olmalıdır. Bu şekilde firmaları endüstri 4.0 sürecinde üretimlerini kontrol altına alabileceklerdir (URL-9).

Pek çok kritik uygulamanın alt yapısında merkezi denetim ve veri toplama sistemleri kullanılmaktadır. Bu uygulamalar siber saldırılara her geçen gün artan bir oranda hedef olmaktadır. Sonuç olarak işletmeler bilişim teknolojilerini verimli bir şekilde kullanabilmek, akıllı cihazların iletişimde kesintiye uğramamak, verilerinin yetkisiz kişilerin eline geçmesini engellemek gibi nedenlerden dolayı siber güvenlik uzmanları ile çalışma zorunluluğuyla karşılaşabilirler (Akben ve Avşar, 2018).

#### **1.2.4.6. Nesnelerin interneti**

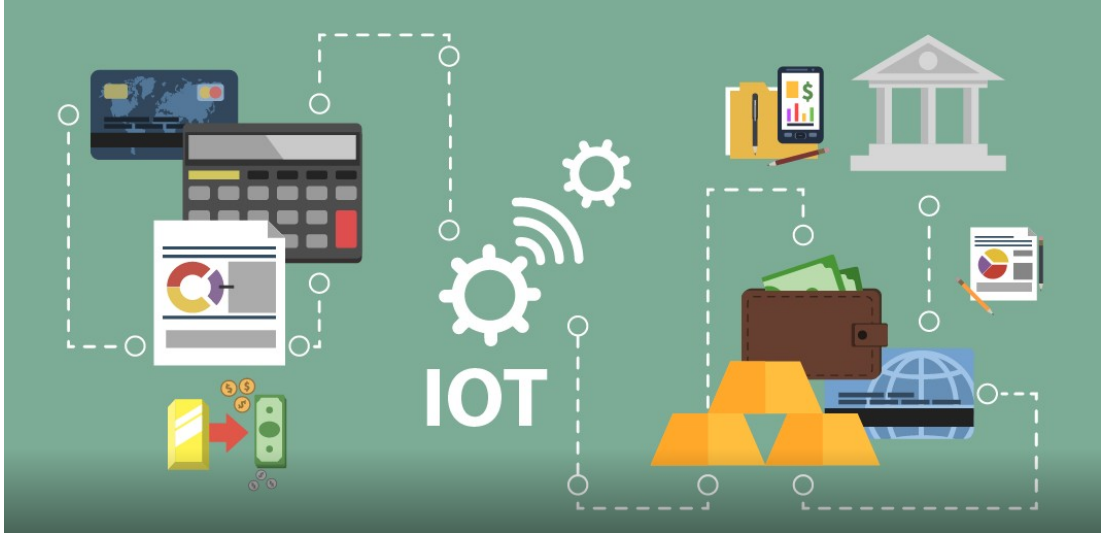
Nesnelerin interneti kavramı İngiliz bir girişimci olan Kevin Ashton tarafından oluşturulmuştur. 1999 senesinde sensörler yardımıyla yaşadığımız dünyanın sahip olduğu makineler ile iletişim kurması olarak düşünülmüş bir sistemdir (Yıldız, 2018). Nesnelerin interneti kavramı 2005 senesinde International Telecommunication Union (ITU) tarafından yayımlanan “The internet of things. ITU Internet Reports” raporuyla duyurulmuştur (URL-10).

Nesnelerin interneti kavramı, nesnelerin birbiriyle iletişimini mümkün kılan yapılara verilen tanımlamadır. Şekil 1.16’da sistemin genel işleyiş modeli yer almaktadır. Bu yaklaşım aslında sadece nesnelerin değil, süreçlerin verilerin insanların hayvanların ya da başka atmosferik olguların da bir değişken olarak ele anılıp her şeyden bir sistem oluşturulmasını benimsemektedir. Bu kavram, endüstri 3.0’dan endüstri 4.0’a geçişte yardımcı bir teknoloji olarak görülmektedir. Nesnelerin interneti kavramına teknik açıdan bakıldığında, internet iletişimi vasıtasıyla verilerin karşılıklı bağlantısını

sağlayan mekaniksel ve yazılımsal sistemlerin gömülü olduğu iletişim mekanizmalarıdır, denilebilir (Yıldız, 2018).

Nesnelerin interneti, farklı türdeki cihazlara bağlanarak; insanlar, makineler, çeşitli cihazlarla iletişim döngüsünü sürekli sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Nesnelerin internet kavramını karşılamak için üç farklı iletişim modu kullanılabilir:

- İnsandan - İnsana İletişim: İnsanların bir nesne ya da cihaz aracılığıyla iletişimde kalmasına fırsat vermesini ifade etmektedir.
- İnsandan – Nesneye İletişim: İnsanların özel bir bilgiyi (örneğin dosya transferi gibi) cihazlar aracılığıyla elde etmek amacıyla iletişim kurmasıdır. Ayrıca insanların nesnelere uzaktan erişimli olmasını da içinde barındırır.
- Nesneden – Nesneye iletişim: Bilgiye ulaşmada bir nesnenin diğer bir nesne ya da insanlar iletişim kurmasını ifade etmektedir. Nesneler fiziksel cihaz ya da ürünler de olabilir, mantıksal içerik ya da kaynaklar da olabilir.



Şekil 1.16. Nesnelerin İnterneti Bağlantıları

#### 1.2.4.7. Siber - fiziksel sistemler

Üretim süreçlerindeki gözlemlenebilirlik, koordinasyon ve kontrol gibi temel prensiplerin, hesaplama ve iletişim karmaşasıyla oluşan bir teknoloji tarafından yönetildiği sistemlerdir. Bu yapı fiziksel makineleri siber teknoloji ile bütünleştirme yoluyla çok daha akıllı hale getirmektedir. Siber-fiziksel sistemler, sanal ve fiziksel dünyayı bir araya getirerek, akıllı nesnelerin birbirleriyle iletişim kurdukları ve birbirleriyle

etkileşime girdiği, gerçekten ağa bağlı bir dünya yaratan teknolojileri etkinleştirmektedir (Soylu, 2018).

Siber-fiziksel sistemler ve gelişmiş sensör ağları, mevcut gömülü sistemlerin bir sonraki evrimsel adımını temsil etmekte; internet, çevrimiçi sunulan veri ve hizmetleriyle birlikte gömülü sistemler (sensörler), siber-fiziksel sistemleri oluşturan temel bileşenler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Örneğin General Electric ve Rolls Royce ortak geliştirdikleri jet motorunun üretiminde geçmiş uçuş bilgileri yanında sensörler yardımıyla anlık uçuş bilgilerini de üretim geliştirme aşamasında kullanmaktadırlar (Soylu, 2018).

Siber-fiziksel sistemler; bir sistemler bütünüdür. Bu bütünün içerisinde gözlem, koordinasyon, kontrol gibi üretimin ana unsurları bulunmaktadır. Fiziksel sistemlerle siber teknolojinin birleştirilmiş halidir (EBSO, 2015).

#### **1.2.4.8. Simülasyon**

Dijital ortam üreticilere çeşitli kolaylıklar sunmaktadır. Üreticiler kararlarını alırken geliştirme maliyetlerini artırmadan ve fiziksel ürün üretmeden bunu yapabilir. Simülasyon ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ürün geliştirme, servis hizmetleri, pazarlama gibi alanlarda teknoloji temelli firmalarda sıkça kullanılmaktadır. Simülasyon teknikleri 3.0 döneminde de bulunmaktaydı. CAD (Computer Aid Design) yazılımları üzerinden, ürün geliştirme ve testleri sanal ortamda yapılabilmekteydi. Bu süreç, ürünleri fiziksel olarak üretmeden, sanal ortamda test edilmesine imkan sunduğu için hız/maliyet açısından işletmelere fayda sağlamaktadır (Apilioğlu, 2019).

Üretilen ürünlerin tasarım aşamasında 3 boyutlu yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilen sanal modele simülasyon denir (Davutoğlu ve diğ., 2017).

#### **1.2.4.9. Akıllı robotlar / akıllı fabrikalar**

Üretim ortamlarının esneklik kazanması ile akıllı robotlar diğer cihazlarla, malzemelerle ve diğer üretim bileşenleriyle etkileşime geçerek şirketlerin üretkenliklerinin de artış sağlayabilecektir. Üretimde herhangi bir aksama olduğunda, yönetici veya teknisyen mobil iletişim araçları ile oluşan probleme ayrıntılı bir şekilde otomatik olarak aldıkları bilgi mesajı ile hâkim olabileceklerdir. Ayrıca sorunun

yaşandığı anda kayıta olan kamera sistemleri, görüntüyü otomatik mesaj yoluyla ileterek bireyleri haberdar edecektir (URL-11).

Akıllı fabrikalarda üretim sistemlerinde yer alan bütün bileşenler (makinelere, robotlar ve diğer ekipmanlar) otonom bir şekilde faaliyetlerini yürütür ve sistem içinde karşılıklı etkileşimde bulunurlar. Akıllı fabrikalarda, geleneksel fabrikalardan farklı olarak, olağanüstü durumlar hariç insan faktörü tamamen sistem dışında bırakılmaktadır. Geleceğin fabrikaları olarak da adlandırılan akıllı fabrikalar, bütün bileşenleri otomatik olarak birbirine bağlama işlevini yerine getirmektedir. Bu fabrikalar içinde yer alan bütün ekipmanların ve üretim süreci sonucunda oluşan ürünlerin de “akıllı” olduğu bir yapı söz konusudur. Akıllı fabrikalar karmaşık üretim süreçlerini hızlı ve sorunsuz bir şekilde yönetmekte ve bu fabrikaların ürettiği ürünler daha uzun ömürlü, başka bir deyişle daha kaliteli olmaktadır (Ünlü ve Atik, 2018).

Fabrikalarda robot kullanımını da son beş yılda önemli ölçüde artmıştır. Artık robotlar fabrika katlarında, üretim depolarında ve lojistik bölümlerinde konumlandırılmaktadır. Günümüzde, insanlarla ortak bir hedefe doğru birlikte çalışan işbirlikçi robotlara veya robotlara (kolloratif robot) ağırlık verilmektedir. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından yapılan son bir araştırma, bir fabrikada birlikte çalışan insan ve robotun, sadece robotların veya sadece insanların çalışmasından daha verimli olduğuna işaret etmektedir. Şekil 1.17’de örnek bir fabrika ortamı yer almaktadır. Aynı çalışmaya göre ayrıca, bu olumlu senaryo, verimsizliği de yüzde 85 oranında azaltmaktadır. Akıllı fabrikalar, insanları tehlikeli işler yapmaktan kurtarmak için robotların kullanımına yönelirken, aynı zamanda bu durum robotların insan işgücünün tamamen yerini almasını da engellemektedir (URL-12).

Endüstri 4.0 Devrimi ile birlikte akıllı fabrikalar kurulmuştur. Akıllı fabrikaların içerisinde karanlıkta üretim yapabilen, üretimi maksimum düzeye çıkararak ve her türlü imkândan tasarruf edebilen sistemler geliştirilmiştir. Bununla birlikte insandan kaynaklı hatalar sifıra indirilmiştir. Örneğin, sürekli kalite kontrol yapan bir işçinin bir süre sonra aynı işle uğraşması ve yorulmasıyla hataları gözden kaçırmaya başlamış olması örnek olarak verilebilir. Nitekim Endüstri 4.0 devriminin bize sunduğu imkânlarda böyle bir şey söz konusu dahi olamayacaktır. Çünkü kurulan akıllı fabrikalar içerisinde robotik sistemler ya da teknolojik üretim bantları yalnızca

kendilerine verilen görevi yerine getirerek bu ve buna benzer olumsuzlukları ortadan kaldırmış olacaktır (URL-13).



Şekil 1.17. Akıllı Fabrika

### 1.2.5. Endüstri 4.0'ın sağlayacağı ekonomik yararlar

Yeni üretim tarzı hem üretim hem de tüketim alışkanlıklarında radikal değişiklikler getirecektir. Bu değişiklikler sonucu doğacak ekonomik yararlar aşağıda sıralanmıştır (Bağcı, 2018);

- Üretim sürecinde üretilebilirlik hızı yükselecek ayrıca esneklik kabiliyetleri de artacaktır.
- Üretim maliyetleri azalacak ayrıca performans artacaktır.
- Üretim sürecinde üretim hacmi artacak, kontrol parametreleri kolaylaşacaktır.
- Üretim sürecindeki hatalı ürün sayısı düşecek ve hatalı ürünlerin tamir oranları da düşecektir.
- Üretilebilirliğin ve lojistik ağının kontrolü merkezi bir sistemle gerçekleştirilebilecektir.
- Doğaya zarar veren kimyasal maddeler azalacak, gereksiz enerji ve su kullanılmayacak ve ham madde atıkları azalacaktır. Ayrıca karbon ayak izinde de azalma meydana gelecektir.
- Daha spesifik alanlarda ve kişilere indirgenmiş üretim çeşitliliği sağlanacaktır.

- Endüstri 4.0'ı sahiplenmiş ve uygulayan ülkelerin rekabet edebilirliği yükselecektir.
- Yeni veya geliştirilmiş ürünlerin pazara sunulması hızlanacaktır.
- İşçilik maliyetleri azalacaktır.
- Firmaların finansal güçleri artacaktır.
- İthalat ve ihracat dengesi sağlanacaktır.
- Farklı girişimcilik fırsatları ortaya çıkacaktır.
- Yapılacak girişimler uygulanmadan önce simüle edilip olası sorunlar engellenebilecek, verimlilik analizi yapılabilecektir.
- Sistemde yer almayan yeni girişimcilerin ve girişimlerin önü açılacaktır.
- Yapılacak büyük veri analizleri ile halihazırda olan ve projelendirilecek ürünlerin fizibilitesinin daha verimli şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır.
- Girişimci düşünceler çok daha düşük finansal ihtiyaçlarla gerçekleştirilebilecektir.
- Müşteriler belirli kanallardan istediği ürün veya hizmete ulaşabilecek, ürün ve hizmetin durumunu takip edebilecek, ihtiyaca göre ürünü kendine özel seri üretim maliyetine sipariş edebilecek ve ulaşabilecektir.
- Üretim süreçlerinde maliyetler düşecek, üretim parametrelerini idealize edebilecek, üretimde insana olan bağımlılık azalacak, verimlilik en üst düzeyde olacak, arıza bakım süreleri azalacaktır.
- Hammadde alımı ve ürün satış ve pazarlamasının takibi etkin bir şekilde yapılacaktır.

Özetle, endüstri 4.0 tüm üretim alışkanlıklarımızı değiştirecek, kişiselleştirilmiş, daha esnek, daha üretken ve etkin, takip edilebilir bir süreç oluşumunu sağlayacaktır (URL-14).

### **1.3. Dijital İnovasyon**

İnovasyon ve dijitalleşme kavramları son yıllarda birçok sektörde birlikte odaklanan konulardır. Aynı ayrı her iki kavram, işletmelerin başarılı olmasında büyük etkilere sahiptir. Endüstri 4.0 ile birlikte işletmelerin süreçte bilişim teknolojilerinden yararlanması ve bunun sonucunda elde ettikleri başarılar, araştırmacıların yeni ürün ve hizmetlerde dijital teknoloji içerikli inovasyona yönelmesinde etkili olmuştur. Bu

bağlamda, bilişim teknolojilerinin tüm sektörlerdeki hizmet ve ürünlerde itici bir güç oluşturduğu söylenebilir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014).

Dijital inovasyon, firmaların mamul akışları veya ortaklık modellerindeki çeşitli değişim ve gelişmelerin bilişim teknolojileriyle ortaya çıkartılması şeklinde tanımlanabilir. Bu süreçte ürünler daha karmaşık ve farklı boyutlara ulaşmıştır. Diğer bir deyişle, dijitalize edilmiş bir ürün, içerisinde bulunan bilişim teknolojileri ile programlanabilen, hassas, iletişim odaklı, izlenebilir, farklı cihazlarla bağlantı kurabilen özellikleri içermektedir. Dijital teknolojinin bilgi elde edilmesi sürecindeki bu etkisi bilginin de hızlıca dijitalleşmesine sebep olmuştur. Bilgi teknolojilerindeki artan gelişme hızı ile birlikte, cihazların işlem hızlarının yüksek seviyelere gelmesi, mobil hizmet süreçlerinin gelişmesi, ürünlerin tasarım ve görsel yönündeki farklılaşma, dijitalleşmenin kombinelediği bir durum gerçekleşmiştir. Bu imkanlar, dijital inovasyonu, daha önceki inovasyondan farklı kılmaktadır. Bunun sonucu olarak karmaşıklık ve zorluk düzeyi yüksek bir durum ortaya çıkmıştır. Bu yeni paradigma daha önceki ürün inovasyonlarına göre daha karmaşık, zor bir durum halini almıştır (Yoo ve diğ., 2010).

Bu yaklaşım beraberinde hem fırsat hem de risk getirmektedir. Müşteri ve pazar yapısı gün geçtikçe değişmekte, dolayısıyla müşteri beklentileri de değişmekte, bu bağlamda bunları göz önüne alarak ürün ve hizmet tasarımı yapılmalıdır. Dijital inovasyonda gerçekleşen kolay değişebilen ve süratli yapılanmadan dolayı, önceki kapalı inovasyon türü yerine açık inovasyon ile işbirliği yapılmış, içerideki ve dışarıdaki çevre analizlerinde teknolojik yenilikler takip edilmiş, dolayısıyla ürün tasarımında mantıksal farklılaşma gibi önemli bakış açılarının oluşmasına sebep olmuştur. Dijital inovasyon, analog olarak gerçekleştirilen inovasyon sürecinden oldukça farklı bir yapı göstermektedir. Bir işletme dijital inovasyon sürecinde başarılı olabilmek için dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilmeli ayrıca bunu kullanmaya istekli olmalıdır. İşletmeler hem kendi sektöründe hem de diğer sektörlerdeki gelişmeleri takip etmeli, bu değişim ve gelişmeler doğrultusunda kendi süreçlerini de belirlemelidir. Bu yapılmadığı takdirde baş döndürücü bir hızla devam eden dijital teknolojilerin gerisinde kalacağı aşıkardır. Dijitalleşme, farklı özelliklerle ön plana çıktığından, dijital inovasyon farkındalığı oluşmasına dolayısıyla da işletmenin rakiplerine karşı farklı stratejiler geliştirmesine olanak sağlamaktadır (Karaçuha ve Pado, 2018).

### **1.3.1. Dijital teknolojinin bireysel inovasyona etkisi**

Dijital teknoloji, küreselleşen dünyada iyice güçlenmiş ve toplumları etkilemiştir. Bu durumdan en çok etkilenen grup çalışanlardır. 1980'li yıllardan sonra temelinde esneklik yer alan postfordist üretim yapısı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu yapı ile birlikte, kamu ve sanayi sektörü, yerini özel sektörün ve hizmet sektörünün yoğun olduğu bir yapıya bırakmıştır. Bu bağlamda ücretlendirme sistemi ve çalışma kanunlarında değişikliğe gidilmiştir. Çalışanların motivasyon, memnuniyet ve verimlilik süreçleri önemli ölçüde değişmiştir (Şahin ve diğ, 2015).

Rekabet ortamı sağlayan inovasyon çeşitlerinden biri de teknolojik inovasyondur. Bu özelliğin çalışma ortamındaki yaratıcılık seviyesi ve boyutlarının artması; çalışanların liderlik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Klasik yaklaşımda yaratıcılığın doğuştan geldiği ve değiştirilemeyeceği savunulurken, çağdaş yaratıcılık teorisinde her bireyin belli alanlarda yaratıcılık yeteneğinin gelişmesi savunulmaktadır. Firmalar, teknolojik inovasyon yapılarını geliştirmek istiyorlarsa, çalışanlarına uygun çalışma ortamları oluşturmalı ve sahip oldukları yaratıcı fikirlerini pratiğe dönüştürebilecek örgüt kültürü oluşturmalıdır (Çiçek, 2011).

### **1.3.2. Dijital inovasyon süreçleri**

Dijital inovasyon, yeni girenlerin halihazırdaki firmalara meydan okumak için dijital teknolojiden yararlanmaları için bir araç olsa da, sonuçta radikal endüstri düzeyinde dönüşüme neden olur, aynı zamanda halihazırdaki firmaların geliştirmeleri ve geliştirmeleri için fırsatlar sağlar. Dijital inovasyonu yönetmek isteyen her firma için önemli bir zorluk, dijital inovasyon süreçlerinin benzersiz özelliklerinin altında yer almaktır ve bu zorluğun en önemli yanı dijital inovasyon süreçlerinin hızıdır (Yoo ve diğ., 2010).

Kullanıcılar, özgün tasarım amacının ötesinde yeni ürün ve hizmetler oluşturmak için bileşen veya platformları olarak dijital teknolojilerden yararlandığında her yeniliğin bir sonraki basamak için bir platform sağladığı yenilik basamaklarına neden olabilir. Dijital teknolojiler sürekli olarak daha yüksek işlem kapasitesi ve daha düşük maliyete doğru evrilir. Dijital teknoloji giderek daha yaygın hale geldikçe, dijital inovasyonla ilgilenmek için engeller ortadan kalkar ve böylece yeni aktör takım yıldızlarının yeni



dijital ürün ve hizmetler oluşturmaya, geliştirmesine ve fon sağlamasına olanak sağlamaktadır (Nylen ve Holmström, 2015).

### **1.3.3. Dijital inovasyon stratejisi için bir yöntem çerçevesi**

Dijital ürün ve hizmet inovasyonunu yönetmeye çalışırken belirsizlik üç boyutta ortaya çıkar: Firmanın ürünleri, dijital ortamı ve organizasyonel özellikleri. Bu nedenle, firmalar hızla değişen dijital yenilik ortamında gezinirken dijital yeniliğin bütünsel bir görüşüne ihtiyaç duyarlar. Firmaların dijital inovasyona ilişkin böylesine bütünsel bir bakış açısına sahip olmalarını sağlayarak, dijital inovasyon çabalarını motive etmelerine ve takip etmelerine yardımcı olur. Bu çerçevede yer alan beş temel alanı incelenecektir (Nylen ve Holmström, 2015).

- Kullanıcı deneyimi
- Değer önerisi
- Dijital evrim taraması
- Dijital beceriler
- Doğaçlama

#### **1.3.3.1. Kullanıcı deneyimi**

1990'ların sonlarından bu yana, ev aletleri ve hava yolculuğu gibi tüketim malları ve hizmetleri, sadece fiyattan daha fazlasıyla rekabet eden e-ticaret web siteleri aracılığıyla giderek daha fazla satın alınmaktadır. Burada, kullanıcıların büyük ürün veri tabanlarında sorunsuz bir şekilde gezinmesine ve istenen ürüne birkaç tıklamayla ulaşmasına olanak tanıyan filtreleme işlevlerine dayalı olarak web sitesinde gezinme işleminin sorunsuz olması gerekmektedir. Etkili göz atma ve kullanılabilirliği ölçmek yeterli değildir; müşterilerin bu web siteleriyle etkileşim kurma deneyimi anahtardır. Kullanıcı deneyimi tasarımı, merkezi bir farklılaştırıcı ve rekabet gücü olmakla birlikte, Forrester kısa süre önce web sitelerinin %97'sinin standartların altında bir kullanıcı deneyimi tasarımına sahip olduğunu bildirmiştir (URL-15).

Dijital yenilikte, kullanıcı deneyimini ölçmek sadece kullanılabilirlik sorunlarını değil, aynı zamanda dijital ürünlerin ve hizmetlerin estetik özelliklerini de içerir. Kullanıcılar güzellik ve görünümünden etkilenir; bu nedenle, bu yönlerin dikkatlice kullanılması ve

kullanıcıdan olumlu bir duygusal tepki uyandırmayı amaçlaması gerekir. Apple'ın baş tasarımcı Jonathan ve yönetimindeki donanım ve yazılımlarının tutarlı estetiğinin, Apple'ın pazar hakimiyetine katkıda bulunarak, kullanıcı deneyimini bilgisayar üreticileri ve Microsoft gibi rakiplerin çok üstüne yükseltmeye katkıda bulunduğu iddia edilmektedir (Nylen ve Holmström, 2015).

Son olarak, bizim çerçevemizde, kullanıcı deneyimi, firmanın dijital ürün ve hizmetlerinin etkileşimi uyandırdığı şekillerde ölçülür. Firmalar, ilgi çekici dijital ürünler ve hizmetler yaratmanın bir yolunu ararken, dijital ürün ve hizmetlerinin deneyimini kullanıcılar için anlamlı hale getirebilecek değerleri keşfetmeli ve bunlardan faydalanmalıdır (Diller ve diğ., 2005).

### **1.3.3.2. Değer önerisi**

Sanayi çağında baskın tasarımlar, kıyaslama ve birleşik fiyatlandırmayı mümkün kılan bir yapı sağlamıştır. Bununla birlikte, şirketler, hızla yeniden yapılandırılabilen şekillendirilebilir maddi olmayan varlıklar üzerinde giderek daha fazla yenilik yapmışlardır. Bu nedenle, dijital ürün kategorileri kırılabilir ve pazarlık edilebilirken firmanın iş modelinin devam eden yeniden yapılandırmasının dijital yenilik bağlamında kritik olduğu vurgulanmıştır (Nylen ve diğ., 2014).

Dijital yenilik, birçok yerleşik Sanayi Çağı iş modelinin yıkılmasına katkıda bulunmuştur. Bu amaçla, dijital yenilik, yeni bir mantık ve gelir akışlarının konfigürasyonu ile ilişkilendirilir. Firmalara bu yeni mantıkta rehberlik ederken, makro düzeydeki tanımlamaları, geçmiş mimari sorunları derinlemesine incelememiz ve dijital ürün ve hizmetlerde tutarlı değer önerilerinin yazılı olduğu çok somut yolları düşünmemiz gerekmektedir (Nylen ve Holmström, 2015).

### **1.3.3.3. Dijital evrim taraması**

Dijital teknolojinin doğası, "rekombinant" veya "birleştirici" bir şekilde geliştiğini ima eder. Bu, donanım devrelerinin ve kod satırlarının yeni yollarla etkileşime girecek şekilde yapılandırılma yollarını ifade eder. Başka bir deyişle, dijital teknoloji, birkaç basit donanım ve yazılım bileşeniyle başlayarak, zaman içinde daha karmaşık ve

entegre olanlara dönüşen birkaç turda birleşerek, karmaşıklığı artan sistemler oluşturarak kendi kendine geliyor gibi görünmektedir (Arthur, 2009).

Dijital evrim taraması, yenilik için yeni fırsatların belirlenmesini içermektedir. Bu rekombinasyon eylemlerinde dijital yenilik ortaya çıktıkça, firmaların sürekli olarak nasıl aktif katılımcılar olabileceklerini düşünmeleri gerekmektedir. Yani, bu fırsatlardan nasıl yararlanabilirler ve mevcut bileşenleri kullanan dijital ürünler ve hizmetler yaratarak toplu bir değer yaratabilirler? Bunu yaparken, firmaların dijital teknolojinin ilerlemesini ve ilgili kullanım modellerini güncel tutması ve analiz etmesi gerekmektedir. Bu, bellek, işlemciler ve yonga gibi bileşenler ve PC'ler, akıllı telefonlar ve tabletler gibi cihazlar dahil olmak üzere yeni donanım cihazlarının pazara sunulma yolunda olduğu konusunda bilgi toplanması yoluyla yapılmaktadır. Birincisi, dijital yetenekleri geleneksel analog ürünlere yerleştirmeyi mümkün kılabilirken, mobil cihazların artan işleme yetenekleri, aynı cihaz üzerinde filmler, video oyunları ve gelişmiş düzenleme gibi kaynak gerektiren hizmetlerin ve içeriğin sürekli olarak yapılmasına izin vermektedir. Firmaların bu evrimin devam etmesini beklemesi ve işleriyle nasıl ilişkili olduğunu değerlendirmesi gerekmektedir (Nylen ve Holmström, 2015).

#### **1.3.3.4. Dijital beceriler**

Dijital inovasyon süreçlerinin hızlı hızı, inovasyon çalışmalarını organize etmenin mevcut biçimlerinin dönüştürülmesi gerektiğini göstermektedir. Yerleşik firmaların temel yetkinlikleri, yeni pazarlara girerken aslında yenilik yapmanın önünde durabilir. Bu aynı zamanda dijital inovasyonda bir zorluktur, ancak kaliteli ürün ve içerik üretimi kilit olmaya devam ettiğinden, dijital inovasyon mevcut tüm becerileri geçersiz kılmadan yeni beceriler gerektirir (Christensen, 1997).

Doğru yeteneği çekmek, elde tutmak ve geliştirmek başarının anahtarı olacaktır. Kültürel dönüşüm, süreçlerin tasarlanması ve yeni yeteneklerin çekilmesi açısından önemli bir konu olacaktır. Robotları iş süreçlerine nasıl entegre ettikleri ya da talep edilen yetenekleri çekmek için yeni istihdam tekniklerinin ne olabileceğini şirketlerin düşünmesi gerekmektedir.

Talep edilen yetenekleri çekmenin bazı yolları:

- a. Organizasyondaki becerilere göre en iyi istihdam yerlerini belirlemektir. Bu işlemi rotasyon programıyla desteklemeli ve organizasyondaki yetenekleri uzun vadede tutmaya çalışılmalıdır.
- b. Yeni yeteneklerle işbirliği içinde şirket değeri belirlenmeli ve gözden geçirilmelidir. Kararlılık sürecindeki beklentiler göz önünde bulundurulmalıdır.
- c. İşgücü güçlendirmeli ve teşvik edilmelidir.
- d. Ofis tasarımı yeni yetenekler çekerken önemli bir konudur. Ofisleri çalışanların ihtiyaç ve beklentilerine göre özel bir şekilde tasarlamak verimliliklerini arttıracaktır.
- e. İşbirliğini, bilgi paylaşımını ve grup düşüncesini destekleyen ve teşvik eden bir atmosfer yaratılmalıdır. Mevcut sorunlar kollektif zihinlerle çözülebilir. Bu aynı zamanda verimliliği arttıracaktır.

Dijitalleşmenin, istihdam yapılarında bir değişim yaratacağı düşünülmektedir. İş süreçlerinin dijitalleşmesi, teknik ve BT bilgisine sahip dijital becerilere sahip işgücü gerektirir. Yaşam boyu eğitim ve öğretim, istihdamın genişletilmesi ve işgücünün nitelikli ve verimli bir şekilde yeniden eğitilmesi için dijital değişim nedeniyle önemli hale gelecektir (İnce, 2019).

#### **1.3.3.5. Doğaçlama**

Genellikle resmi planların sonuçsuz kalmasının bir sonucu olarak ortaya çıksa da, yöneticiler kasıtlı bir strateji olarak doğaçlamayı kullanabilir (Pavlou ve El Sawy, 2010).

Dijital alanda, doğaçlama genellikle bir yeniden yapılandırma eylemidir. Bu amaçla, dijital teknolojilerin şekillendirilebilirliği, analog muadillerine göre daha yüksek derecede iyileştirme sağlamaktadır. İyileştirme risk almayı içerir ve dijital yenilik bağlamında, dijital teknolojinin düşük maliyeti aynı zamanda daha düşük başarısızlık maliyeti anlamına gelmektedir. Bu nedenle, yöneticiler, örgütsel üyelere yapı ve esnekliğin, yaratıcılığı en üst düzeye çıkarırken üretkenliği çağrıştıracak şekilde dengelendiği doğaçlama bir alan sağladıklarından emin olmalıdır (Avital ve Te'eni, 2009; Yoo ve diğ., 2012).

Dijital yenilik, firma genelinde doğaçlamaya ve dolayısıyla başarısızlıklara izin veren bir organizasyon kültürü gerektirir. Doğaçlama, bu nedenle, sürdürülebilir dijital inovasyon yönetimine ulaşmak isteyen firmalar tarafından değerlendirilecek son anahtar alandır (Nylen ve Holmström, 2015).

#### **1.3.4. Dijital inovasyon ile işletmenin örgütsel yapısı arasındaki bağlantı**

İşletmeler artık dijital inovatif içerikli ürünler ile sektördeki rakiplerine karşı sert karşılık vermeyi tercih etmektedirler. İşletme, bu meydan okuma sürecini doğru yönetemez ya da rakipleri tarafından meydan okumaya doğru karşılık verecek dijital inovatif ürünleri tasarlayacak yönetim sürecini gerçekleştiremez ise bu durum işletme için olumsuz etkiye sahip olarak onu başarısızlığa götürebilmektedir (Lucas ve Goh, 2009).

Dijital bazlı inovatif ürün tasarımı için örnek bir rekabet üstünlüğü olarak Apple firmasının elde ettiği başarı verilebilir. Dijital inovasyon başarılı şekilde uygulandığında, rakiplere karşı ciddi bir ürün stratejisi üstünlüğü sağlamaktadır. Bu stratejik üstünlük ancak müşterilerin taleplerine karşılık verebilecek bir işletme yapısına sahip olduğunda sağlanabilir. İşletme organizasyonu ve teknoloji arasında ilk bağlantı 1960'lı yıllarda Joan Woodeard tarafından kurulmuştur. Çalışanlar bir işletmenin en önemli entellektüel sermayesidir. İşletmeler için en önemli itici güç her zaman çalışanlardır. Çalışan kişiler yeniliğe, dönüşüme ve gelişmeye ne kadar istekliyse işletme de aynı oranda inovatif süreçler açısından beslenebilecektir. Bu nedenle işletmeler çalışanlarını seçerken yeniliğe açık, sürdürülebilir öğrenme özellikleri olan birey seçimine özen göstermelidir. İster yerel ölçekli ister global olsun, farklı işbirlikleri ile birlikte bir davranış gösterirler. Pazarda rekabet hızla artmaktadır, bu nedenle bu rekabete karşı işletmelerin tek başına inovatif ürünlere karşı koyabilmesi zorlaşmıştır. Çoğu işletme, çalışanlarını internet ortamında araştırma yapması açısından teşvik etmektedir. Böylece, teknolojik yenilikleri araştırıp takip etmek kolaylaşacaktır. Bu gelişmelerin takip edilmesi, bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin beraberinde getirdiği fırsat ve tehditlerin de belirlenmesine böylece işletme yapısı içerisinde nasıl davranmaları gerektiği konusunda kendilerini yönetmelerine katkı sağlayacaktır (Karaçuha ve Pado, 2018).

Dijital inovasyonu gerçekleştirmek isteyen firmalar, yeni teknolojik gelişmeleri sürekli takip etmeli ve kendi özgün özelliklerine katmalıdır. Böylece işletme dijital teknolojiyi kullanarak, sürekli gelişen ve sürdürülebilir bir inovasyon yeteneği kazanabilecektir (Christensen ve Clayton, 2003).

Dijital inovasyon ile pazardaki radikal değişim arasındaki etkileşim yönünde çeşitli analizler yapılmış ve dijitalleşen teknolojilerin mevcut pazarın yapısını derinden etkilediği görüşü kabul edilmiştir (Evans ve diğ., 2006).

Stratejik modeller kullanılarak yeni inovatif teknolojilerin sürdürülmesi daha etkili olacaktır. Daha önceleri kullanılan iş süreçleri ve üretim yöntemlerindeki inovasyonlara, dijital teknolojilerin kullanıldığı uygulamalara farklı prosesler tavsiye edilmektedir.

Güçlü temel yetkinliklere sahip işletmeler yeni teknolojileri güçlendirerek yeni pazarlara girebilme ve halihazırda pazarda etkin bir rekabet ortamı olanağı sunacaktır. Ürünlerdeki dijital teknolojiler, satış sonrası süreçlerde de rakiplerine göre farkındalık oluşturacaklardır (Westergren ve Holmström, 2012).

### **1.3.5. Dijitalleşme ve işgücü verimliliği**

Dijitalleşme süreç inovasyonuna olanak sağlar. Süreç inovasyonun hedefi, küreselleştirilmiş bir rekabet pazarı ortamındaki firmalar için hız, verimlilik ve kalite gibi süreçle ilgili performans göstergelerini "rekabet zorunlulukları" olarak geliştirmektir. Proses yenilikleri, verimlilik ölçütleri ile etkilerinin gözlemlenebildiği çıktılar ve girdiler arasındaki ilişkiyi etkilemektedir. Şirket düzeyinde üretkenliğin en yaygın ölçütlerinden ikisi işgücü verimliliği ve toplam faktör verimliliğidir. İşgücü verimliliği, işçilik maliyeti başına üretilen katma değer miktarıdır (İnce, 2018).

Fraunhofer ISI tarafından Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI) 2012 Alman İmalat Anketi'ne dayalı olarak yürütülen bir araştırma, dijitalleşme ve işgücü verimliliği ilişkisine odaklanmaktadır (Kroll ve diğ., 2018). Bu araştırma anketlerinde 15383 firmaya gönderilmiş ve 1594'üne cevap verilmiştir (Jäger ve Maloca, 2013). Veriler arasında farklı imalat sektörü şirketleri grupları yer almaktadır: Sanayiler arasındaki dağıtım şunlardır: Makine ve ekipman üreticileri %17, metal

ürünleri üreticileri %20, elektronik ve elektrik ürünleri üreticileri %11, kimyasal ve kauçuk ve plastik ürünleri üreticileri %10, ve geri kalanı kâğıt ve yayıncılık, ahşap ve ahşap işleme, gıda işleme, tekstil ve taşıma ekipmanları gibi. Araştırma bulguları, dijitalleşmenin işgücü verimliliği üzerinde olumlu ve önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Analize şirketin ihracat yönelimi ve çalışanların niteliği gibi değişkenlerin etkisi getirildiğinde, dijitalleşmenin genel etkisi daha görünür hale gelmektedir (İnce, 2018).

2011 yılında Jacobsen, Sorensen, Junge tarafından işgücü verimliliği ve dijitalleşme ilişkisi ile ilgili Danimarka'da başka bir araştırma yapılmıştır. Araştırma 8500 Danimarkalı şirket ile yapılmıştır. Araştırmacılar, dijitalleşmenin işgücü verimliliği üzerindeki etkisine ek olarak eğitim düzeyinin rolünü de dikkate almıştır. Dijitalleşme perspektifinden bir şirketteki dört süreci incelenmiştir. Bu süreçler şunlardır: Üretim, dağıtım, stok kontrolü ve muhasebe. Çalışmanın bulguları dijitalleşme ve işgücü verimliliği arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, dört süreçten en az birini dijitalleştiren firmaların %1 daha yüksek payının çalışan başına %0,72 daha yüksek katma değerle ilişkili olduğunu göstermektedir (Jacobsen ve diğ., 2011).

### **1.3.6. Dijital teknolojilerin firma düzeyindeki etkileri**

Dijital teknolojiler sayesinde firmalar, daha az maliyetle ve daha az kaynak kullanarak daha fazla çıktı üretip doğru kararlar alınmasını sağlar; böylece üretkenliği de artırma potansiyeline sahip olur. Üretkenlik artınca firma kaliteli ürün ve düşük maliyet ile piyasa payını ve talebi artırarak daha hızlı büyüyebilecektir. Bilişim teknolojilerinin üretkenliğe etkisi anlamında yapılan çalışmalarda, bilişim teknolojilerinin üretkenliği olumlu yönde etkilediği yönünde sonuçlara ulaşılmıştır (TÜSİAD, 2018). Türkiye’de üretim sektöründe yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Gürel ve Kılıçaslan, 2016).

Yapılan çalışmalar, firma büyüklüğünün dijital teknolojilerin yaygınlaşması üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Dijital teknolojilerin yaygınlaşması üzerine yapılan çalışmalar, daha üretken firmaların dijital teknolojiye yatırım yapma açısından daha istekli olduğunu göstermektedir. Firmalar dijital teknolojileri kullandıkça daha üretken olmaktadır (Aral ve diğ., 2006). Dijitalleşme, şirketin verimlilik ve üretkenlik kazanmasının ve aynı zamanda daha az kaynakla daha yüksek cirolara ulaşmasının

önünü açmakta, böylece şirketlerin daha düşük maliyette çalışmasını ve daha yüksek kâr marjı elde etmesini sağlamaktadır.

Dış kuruluşlarla ortaklıklar, özellikle dijital olarak olgunlaşan şirketler için önemli bir dijital inovasyon kaynağıdır. Dijital olarak olgunlaşan şirketlerde, katılımcıların %80'i kuruluşlarının ortaklıklar aracılığıyla inovasyonu geliştirdiğini belirtmektedir. Gelişmekte olan organizasyonlarda bu sayı %59'a düşmekte ve erken aşamadaki organizasyonlarda %33'e düşmektedir. Dijital olarak olgunlaşan şirketlerin yenilik yapmak için dış kuruluşlarla çalışma olasılıkları, dijital olarak en az olgun işletmelere kıyasla iki kat daha fazladır (Kane ve diğ., 2019).

Sanayide dijital dönüşüm teknolojileri kullanılarak ürünlerin yaşam döngüsü artılıp döngüsel ekonomi desteklenmektedir. Kaynak kullanımını minimum indirip atıkları azaltarak ya da insan hatası sonucu oluşabilecek fireleri azaltarak kaynak verimliliğini artırmak amaçlanmaktadır. Örneğin, BMW, Rolls-Royce Phantom modelinde, 3D teknoloji kullanılarak, parça dayanımı ve ömrü artırılmaktadır. Bu durumla benzerlik gösteren bir diğer firma da Vestel'dir. Parça kalıbı üretmeden, bu parçaların prototiplerini 3D modelleme ile yapıp fikstürlere setlenerek üretim demoları yapılmıştır. Böylece kullanılan kalıp çeşidi sayısı onda bire indirilmiştir (TÜSİAD, 2017).

### **1.3.7. Dijital ekonomi tanımı ve kapsamı**

#### **1.3.7.1. Dijital ekonomi tanımı**

Bilişim teknolojileri uzmanı Dan Tapscott The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence adlı kitabında yeni teknolojilerin iş süreçleri, modelleri, mal ve hizmet üretimi ve bunların nasıl pazarlandığı, işletme yapısı ve hedeflerini, rekabetin nasıl niteliğe dönüştürüldüğünü açıklamıştır. Bu bağlamda eski ekonomide bilgi akışında manuel çıktı ve sistemler kullanılmaktadır. Yeni ekonomide ise bilgi, tüm süreçleri ile birlikte dijital ortamlarda aktarılmaktadır (Tapscott, 1996).

Carlsson ise “dijital ekonomi” ve “yeni ekonomi” kavramlarını aynı anlamda kabul ederek, tanımlamayı “çok sayıda türdeş olmayan düşünce ve aktör arasında yeni bir



bağlantılılık biçimi ve düzeyi olarak İnternet...” şeklinde tanımlamaktadır (Carlsson, 2004)

OECD, dijital ekonomi kavramını en geniş şekilde tanımlayan kurumlardan biridir. Buna göre dijital ekonomi, online satış, otonom araçlar ile yapılan lojistik, uzaktan eğitim, kişiye özel dijital kayıt ve sağlık hizmetleri, sosyal iletişim ve sosyal ağlara kadar geniş bir perspektifte tanımlanmaktadır (OECD, 2015). Bu tanıma ek olarak Avrupa Komisyonu, konuyu daha geniş bir şekilde ele alarak, vergi oranları, telifler, endüstri 4.0, yetenekler, güvenlik, görsel platformlar ve kamu hizmetlerinin dijital ekonomiye katkıda bulunduğunu belirtmiştir (European Commission, 2015).

### **1.3.7.2. Dijital ekonomi kapsamı**

Dijital ekonomi, dijital ürün ve teknolojilerin kullanımı ve etkilerini de içerecek ölçütlerin bulunduğu bir ekonomi modelidir. Bu kapsamda, dijital ekonomi kavramı bir süreklilik olarak tanımlandığı için, bu sürekliliğin farklı boyutlarını ölçmeye yönelik değişkenler ve endeksler tanımlanmıştır. OECD, dijital ekonomi kavramının tetikleyicisi konumundaki internet ekonomisi kavramı ve ölçümüne yönelik çalışmalar yapmış ve bu bağlamda üç farklı yaklaşım önermiştir:

1. Doğrudan Etki: Standart GSYİH hesaplamalarında internet vasıtasıyla elde edilen katma değer etkisi olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle, internet servis sağlayıcıları, internet donanımı imalatı gibi interneti destekleyen etkinlikler ile arama motorları, e-ticaret, web hizmetleri gibi tamamen internete dayalı etkinlikler ile ölçülmeye çalışılmaktadır.
2. Dinamik Etki: GSYİH'nin artışını ve internetin sağladığı verimliliğin ölçülmesi yaklaşımıdır. Bilişim teknolojileri ya da internet yerine kullanılan başka bir vekil (proxy) değişkenin, GSYİH büyümesi ya da istihdama katkıları öngörülebilir.
3. Dolaylı Etki: Kişilerin ve firmaların entelektüel sermayelerinin artmasını incelemektedir. Bu etki mali konforun artması, mali karşılığı olmayan operasyonlar, çevremiz üzerindeki etkiler, network ağının genişlemesi konuları da içermektedir (OECD, 2013).

Avrupa Komisyonu tarafından dijital ekonomi bileşenleri şu şekilde raporlanmıştır (European Commission, 2015):

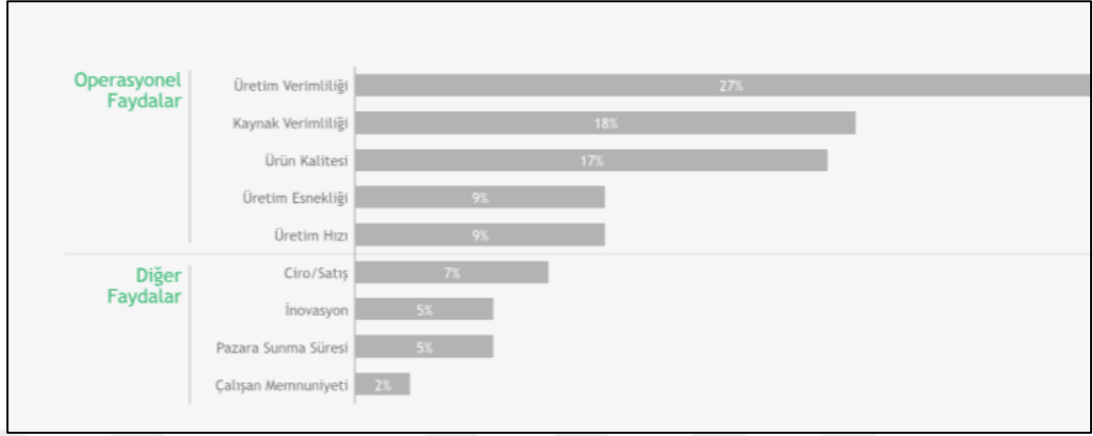
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü; Ar-Ge ve inovasyon
- Bağlantılı olma
- Dijital Teknolojilerin bir araya gelmesi
  - İş dünyasının dijitalleşme eğilimi
  - Bağlantılı olma ve dijital yetenekler
  - Üretim süreçleri
  - Müşteri, tedarikçi ve üçüncü taraflarla bağlantı
  - E-ticaret
  - Güven, bilgi güvenliği, veri koruma ve gizlilik
- İnternet Kullanımı
  - Geniş bant internet alt yapısının güçlendirilmesi
  - Çevrimiçi içerik tüketimi
  - Çocuklar ve gençlerin internet kullanım oranı
  - İnternet kullanımı ve çalışma koşulları
- Beşeri Sermaye: Dijital yetenek ve Bilişim teknolojileri meslekleri
- Çevrimiçi Kamu Hizmetleri

Dijital Ekonominin Ölçümü: OECD, dijital ekonominin ölçülmesinde “yeni bir bakış açısı” başlıklı çalışmasında internet alt yapısının güçlendirilmesi, bilgi toplumunun seviyesinin artırılması, yenilik kazandıracak faaliyetlerin kapsamının genişletilmesi, büyümenin ve istihdamın artırılması başlıklarını önermektedir (OECD, 2014).

### **1.3.8. Dijital dönüşümün Türkiye ve Dünya üzerindeki etkileri**

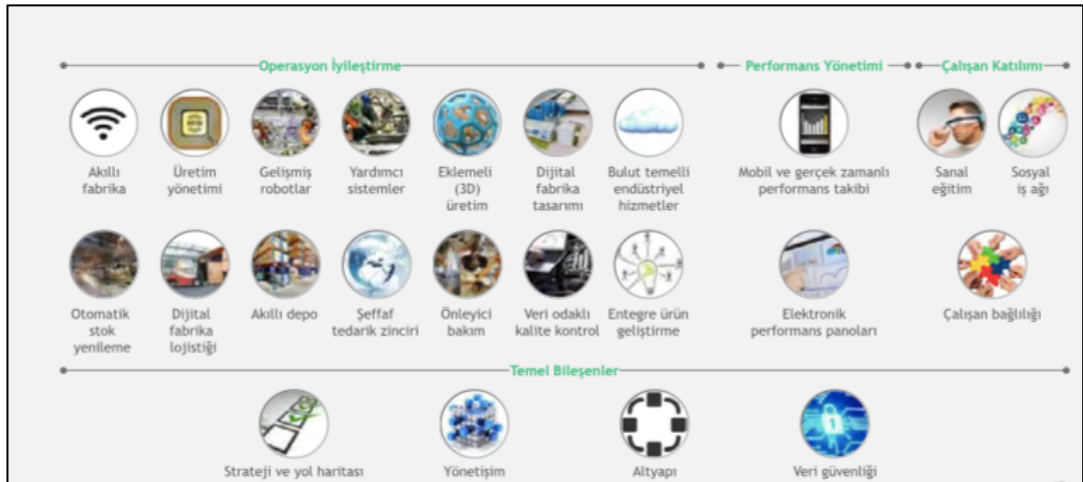
Ürün kalitesindeki iyileşmeler, üretim ve kaynak verimliliğinde yaşanacak iyileşmeler sayesinde ülkemizde şirketler sanayide dijital dönüşümün getireceği en yüksek faydayı sağlamayı beklemektedir. Operasyon verimliliğindeki fayda, ciro ya da satış miktarından veya pazara sunulan süreyi iyileştirme çalışmalarından daha önde tutulmaktadır (Şekil 1.18). Bu bağlamda şirketlerin konu hakkında bilgi sahibi gibi görünse de aslında dijital dönüşümün sunduğu operasyonel niteliğe sahip olmayan fırsatlara pek de hakim olmadığı söylenebilir. Türkiye'nin dijital dönüşümde ivme

kazanabilmesi için hem şirket yönetimleri hem de kamu tarafından atılacak adımlar farkındalık seviyesini yükseltecektir (TÜSİAD, 2017).



Şekil 1.18. Dijital Teknolojiler En Çok Hangi Alanda Fayda Sağlayacak

Firmaların gelecekte sahip olmak istedikleri dijitalleşme hedeflerine ulaşması için sanayideki dijital dönüşüm uzmanlık seviyelerini öğrenmeleri gereklidir. Bu seviyeleri The Boston Consulting Group (BCG) ve Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) araştırmaları sonucu 23 değerlendirme başlığı (Şekil 1.19) altında ele almış; yapılan dijital dönüşüm örneklerine ait sorular sorulmuştur. Sonuç olarak 23 değerlendirme başlığı 4 ana başlık halinde toplanmıştır. Bunlar; operasyonel iyileştirme, performans yönetimi, çalışan katılımı ve temel bileşenler olarak sınıflandırılabilir. Örneğin; esneklik, kalite, üretim hızı ve üretkenlik gibi. Böylece müşterilere, maliyet azaltılarak daha hızlı geri dönüş yapılabilir (TÜSİAD, 2017).

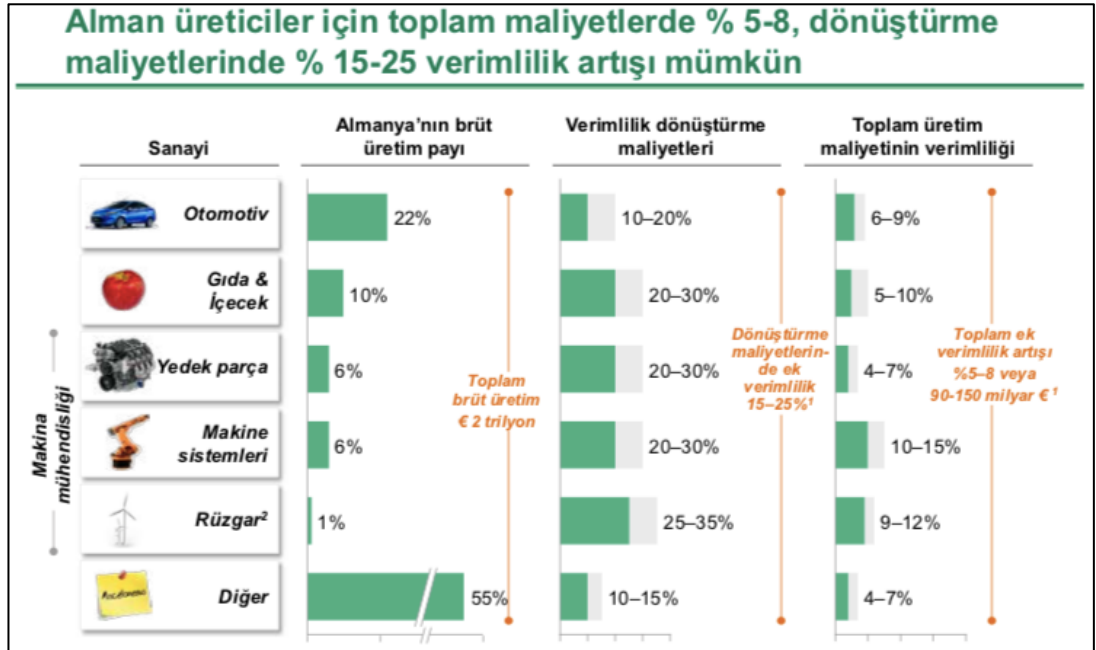


Şekil 1.19. Sanayide Dijital Dönüşüm 23 Değerlendirme Başlığı

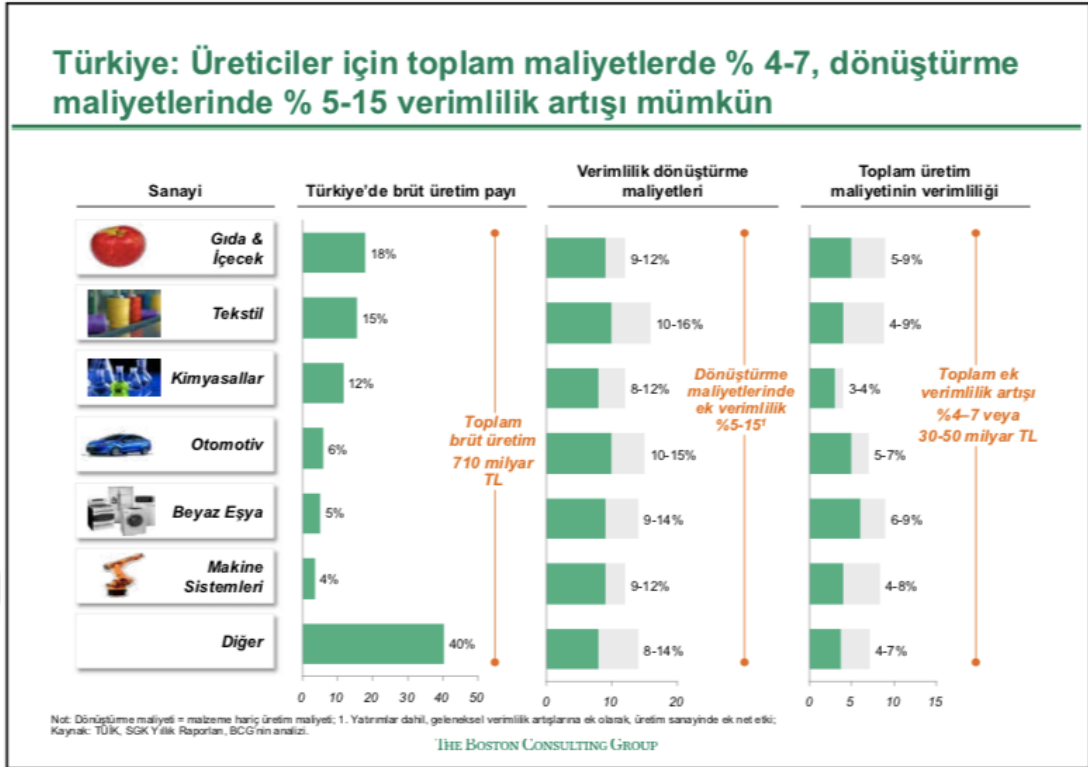
BCG'nin yaptığı çalışma sonucunda, Almanya'nın sanayi 4.0'ı uygulamaya başlamasıyla küresel rekabetçilik gücü büyük bir gelişme kaydetmiştir. Bu bağlamda, üretim maliyetleri %5-8 düşmekle birlikte, önümüzdeki 10 sene içerisinde 90-150 milyar euro civarı verimlilik kazancı gerçekleşmesi beklenmektedir (Şekil 1.20). Ayrıca üretim maliyetlerinde de %20 civarı düşüş beklenmekte, kazanç elde edebilmek için ise önündeki 10 yıllık periyotta 250 milyar euro yatırım yapacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, hem firmaların teknoloji yatırımları yapması, hem de tüketicilerin kişiselleştirilmiş ürünlere ilgisinin artmasıyla firmalar 300 milyar euro ek gelir elde edecektir. Sonuç olarak, büyümenin istihdamı %6 oranında artıracığı düşünülmektedir (TÜSİAD, 2016).

Ülkemizde sanayi 4.0 başarılı bir şekilde uygulanabilirse (Şekil 1.21), günümüz ekonomik büyüklüğü düşünüldüğünde üretim sektörlerinde 50 milyar TL civarı bir yarar elde edilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir.

Yapılan araştırmalar, gerçekleştirilen bu yatırımların verimlilikte %4-7 arasında artış kaydedeceğini öngörmektedir. Sadece üretim maliyeti açısından bakıldığında ise verimliliğin yaklaşık %5-15 olacağı düşünülmektedir (TÜSİAD, 2016).



Şekil 1.20. Almanya'da Sanayi 4.0 Dönüşümünün Potansiyel Faydaları



Şekil 1.21. Türkiye'nin Sanayi 4.0 Dönüşümünün Pilot Sektörler İtibarıyla Potansiyel Faydaları

Şirketlerin dijital strateji kullanarak dijital yatırım yapmaya başlaması sürecinde en önemli noktalardan biri, hangi yatırımlara odaklanması gerekliliğidir. 2015 senesinde Deloitte University Press ve MIT Sloan Management Review ortaklığı ile gerçekleştirilen Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation araştırmasında da görüldüğü gibi, firmaların olgunluk düzeyi yükseldikçe, sosyal, ananite, mobil ve teknolojik yatırımlar da aynı düzeyde artmaktadır. Türkiye açısından incelendiğinde de bulgular benzer sonuçlar vermektedir. Giyilebilir teknolojiler, robot yatırımları ve yenilenebilir enerji (Şekil 1.22) teknolojileri dışındaki tüm teknolojik yatırım alanlarında firmaların mevcut durumda bazı yatırımları olduğu ve önümüzdeki yıllarda bu yatırımları artırmayı planladıkları gözlenmektedir (TÜSİAD, 2016).

Olgunluk düzeyi erken seviyede olan firmalara bakıldığında, bu firmaların daha çok spesifik teknolojik alanlara yatırım yaptıkları gözlenmiştir. Ülkemizde de bu tür şirketlerin daha çok yatırım yaptığı alanlar arasında (Şekil 1.23) müşteri deneyimi, siber güvenlik ve tedarik zinciri takibi sayılabilir. Önümüzdeki yıllarda ise yatırım artışının en fazla maliyet analizi ve tedarik zinciri takibinde olacağı düşünülmektedir (TÜSİAD, 2016).

	2015 yatırımları ve 2016-2018 yatırım planları		Artacak Diyen Şirketler
Giyilebilir Teknolojiler	%26	%45	%43
Robot	%31	%52	%48
Yenilenebilir Enerji Teknolojileri	%43	%59	%57
Nesnelerin İnterneti (IOT)	%60	%74	%74
E-Ticaret	%69	%84	%81
Bulut	%69	%79	%76
Büyük veri	%78	%91	%91
Tedarik Zinciri Takibi	%81	%90	%84
Mobil Teknolojiler	%83	%88	%86
Dijital pazarlama (sosyal medya, vs.)	%84	%95	%91
Ürün maliyet analizi	%86	%93	%86
Siber Güvenlik	%88	%91	%91
Müşteri deneyimi	%90	%97	%95
İş Analitiği (Veri analizi ve madenciliği)	%90	%97	%95

■ 2015      ■ 2016-2018

Şekil 1.22. Dijital teknoloji alanlarına yatırım yapan şirketlerin %'si iki sene içinde yatırım yapacak şirketlerin %'si

	Giriş Seviyesi	Gelişen Seviye	Olgun Seviye
Müşteri deneyimi	12%	9%	9%
Tedarik Zinciri Takibi	12%	8%	8%
Siber Güvenlik	12%	9%	8%
Dijital pazarlama (sosyal medya, vs.)	8%	8%	9%
Mobil Teknolojiler	8%	8%	9%
Yenilenebilir Enerji Teknolojileri	8%	5%	4%
İş Analitiği (Veri analizi ve madenciliği)	8%	9%	9%
Bulut	8%	7%	7%
Büyük veri	8%	8%	8%
Ürün maliyet analizi	8%	9%	8%
Nesnelerin İnterneti (IOT)	4%	6%	7%
E-Ticaret	4%	6%	9%
Robot	4%	4%	2%
Giyilebilir Teknolojiler	0%	2%	4%

Şekil 1.23. En çok yatırım yapılan teknolojik alanlar

### 1.3.9. Dijital dönüşüm örnekleri

#### 1.3.9.1. Sağlık sektörü

Endüstri 4.0 sayesinde sağlık sektöründe kişiye özel veri tabanı kullanılabilen, bu durum ise hastalığa yakalanma ihtimalinin belirlenmesi, hastalığın erken teşhisi,

ihtiyaç duyulan tedbirler gibi alanlarda bireylere kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca, sağlık personellerinin yapay zeka ve algoritmalar sayesinde yönlendirilmesiyle, uygun tedavi ve teşhisler uygulanabilecektir. Yanlış tedavi ve teşhis, ayrıca gereksiz ya da yanlış ilaç kullanımının da önüne geçilebilecektir. Bu durum, gereksiz yapılan ilaç ithalatının da önüne geçecektir. Akıllı cihazlar ve giyilebilir teknolojilerin kullanımının artması sonucunda, hastaların takibi anlık olarak yapılabilecek, böylece sağlık durumları riski artmadan uzaktan ve daha erken teşhis yapılabilecektir. Böylece, bireylerin hem sağlık giderleri azalacak hem de yaşam süreleri artarak daha da kaliteli bir hal alacaktır (Sayar ve Yüksel, 2018).

### **1.3.9.2. Enerji sektörü**

Rüzgar enerjisi teknolojisi endüstri 4.0'ın kullanılabilirliği açısından önemli fırsatlar sunar. Çalışan her rüzgar türbinindeki rulmanların hızı ve titreşimi, kanat uçlarındaki hız ve rotor açısı, kanatlardaki gerilimleri ölçebilen ve bu ölçümleri kullanarak tepkiyi ölçen 1000 kadar sensör yer almaktadır. Bu değerleri ölçmek ve optimize etmek hem zor hem maliyetlidir. Örneğin Çin, bu maliyetleri azaltabilmek için dijital bir teknoloji firması ile anlaşarak, yaklaşık 20000 adet rüzgar türbini olan bir sistemde veri analitiği projesiyle enerji üretimini artırmış ayrıca %20 ek kar elde etmiştir (Sayar, 2019).

### **1.3.9.3. Üretim sektörü**

Arçelik, 2016 senesinde teknoloji, pazarlama ve finans alanlarında üst düzey yönetici katılımıyla bir yürütme kurulu oluşturarak akıllı ev üzerine bir proje başlatmıştır. Danışmanlık firmaları ile çalışarak Türkiye ve dünyadaki rakipler analiz edilmiş ve HomeWhiz adı verilen bir proje tasarlanmıştır. HomeWhiz tüketicilerin değişen hayat şartları ile birlikte dijitalleşmenin hayata adaptasyonu olarak düşünülmüştür. Öncelikle beyaz eşya ve fırın gibi cihazların internete bağlı olarak mobil cihazlardan kontrolü sağlanacaktır. Ayrıca bu cihazların internete bağlanması için cihazlardaki sensör sayıları ve çeşitleri artırılmış, kablosuz iletişim kartları eklenmiş, bu bağlantı için özel bir yazılım geliştirilmiştir. Bu cihazlardan alınan datalar ile cihazların optimizasyonu sağlanmış, böylece enerji verimliliği sağlanmıştır. Örneğin buzdolaplarındaki yiyecek ve içeceklerin zamanında tüketilmesiyle atılan yiyecek oranında %80 azalma olacağı düşünülmektedir. ayrıca buzdolaplarının servis giderleri

büyük oranda (%15-20) azalacaktır. Yapılan tüm iyileştirmelerin sonucunda maliyetlerde büyük oranda azalma gerçekleşecektir (TÜSİAD, 2018).

#### **1.3.9.4. Gıda sektörü**

Migros tarafından blockchain teknolojisi kullanılarak ürün portföyünde yer alan 750'nin üzerindeki taze meyve ve sebzenin topraktan mağaza raflarına ulaşmaya kadar tazelik ve izlenebilirlik bilgisi blockchaine tanımlanmıştır. Bu uygulama sayesinde Migrosun Microsoft ve obase işbirliği ile meyve ve sebzelerin hal kayıt sistemi (HKS) üzerindeki hareket bilgilerini, kalite kontrol kayıtlarını blockchain üzerine yazmış, böylelikle müşterilerin HKS etiketlerindeki karekodları okutarak bu bilgilere ulaşması amaçlanmıştır. Bu sistemdeki bilgilerin kesinlikle değiştirilememesinden dolayı, müşterilerin ürünlere ve dolayısıyla Migros markasına güvenerek alışveriş yapmaları sağlanmıştır. Bununla beraber %77 cirosu tarımsal ürünlerden oluşan Migros ile, müşterileri ve tedarikçileri arasında bir güven ilişkisi oluşmuştur (URL-16).





## **2. MATERYAL VE METOD**

Bu bölümde araştırmanın amacı, araştırmanın teorik modeli, hipotezlerin oluşturulması ve araştırma yöntemi ile ilgili bilgiler verilecektir. Araştırma yöntemi içerisinde araştırmanın deseni, varsayımlar, sınırlılıklar, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin analizine değinilecektir.

### **2.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, işletmelerde kullanılan dijital teknolojilerin ve bunlara ait adımların, firmanın dijital inovasyonuna ve dolayısıyla firmanın inovasyon performansını belirlemektir. Bu doğrultuda çoğunluğunun Kocaeli bölgesinde bulunan üretim odaklı sanayinin, dijitalleşme konusundaki yetkinliklerini değerlendirmek ve dijitalleşmenin firmanın inovasyon performansını nasıl etkilediğini yapılan istatistiksel yöntemlerle tespit etmektir.

### **2.2. Araştırmanın Teorik Modeli**

Dijitalleşme veya dijital dönüşüm, firmaların yaşamlarını uzun ve efektif bir biçimde devam ettirebilmeleri için çok kritik bir faktör olmuştur. Bu dönüşüme ayak uyduramayan firmaların rekabetin çok ağır olduğu günümüzde varlıklarını sürdürmeleri olağan görünmemektedir.

Dış ticaret, gümrük ve lojistik hizmetlerinde gözlenen dijitalleşme ve endüstri 4.0 uygulamaları, uluslararası ticaretin kolaylaştırılmasına yönelik olarak gerçekleştirilmekte ve bu uygulamalar şirketler için önemli verimlilik alanları oluşturmaktadır (Güler, 2019).

Dijital teknolojiler sadece operasyonel iyileştirmeler için değil müşteri taleplerine yanıt vermek için de kullanılabilir. Büyük veri analizleri sayesinde, müşterilerin talepleri daha derinlemesine anlaşılabilir ayrıca eklemeli üretim gibi teknolojiler ile şirketler kitlesel anlamda özelleştirilmiş ürünler de üretilebilir. Atık miktarının azalması ve verimin artırılması döngüsel ekonomiye sürdürülebilirlik sağlamaktadır.

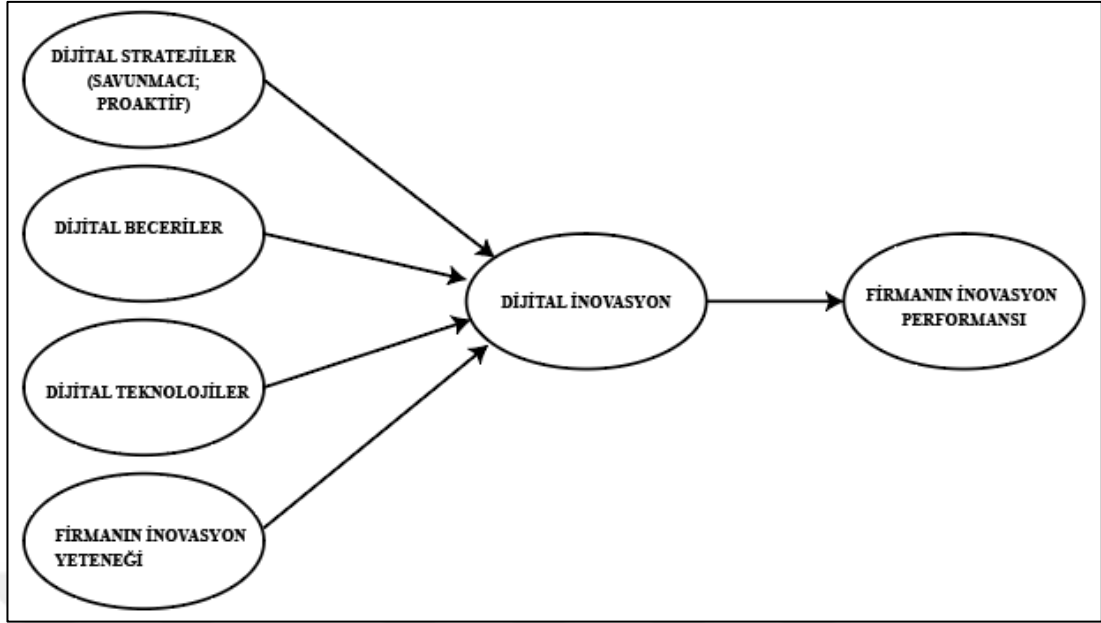
Dijital teknolojiler, sadece üretimin dönüşmesine değil, işin ve işin yapılış şeklinin, insan kaynağının da dönüşmesine sebep olmaktadır. Verilerin yaygınlaştırılması ile birlikte ise, veri güvenliği başlığı firmaların gündeminde yer almaktadır (TÜSİAD, 2017).

Dijital teknolojiler, var olan ürün süreç ve iş modellerinde dönüşüme yol açmanın yanısıra yeni ürün, süreç ve iş modellerinin oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu durum, yenilik iktisatçısı Schumpeter'in tanımlamış olduğu "yaratıcı yıkım" sürecinin örneği olarak verilebilir. Yeni teknolojiler, köklü değişimlere yol açmakla birlikte, eski teknolojilerin ve yeni dönüşümlere ayak uyduramayan şirketlerin, sektörlerin, ekonomilerin yıkılıp kaybolmasına sebep olmaktadır (TÜSİAD, 2018).

Dijital teknolojiler sayesinde bilginin bambaşka alanlarda, işlerde ve sektörlerde dijital platformlarda toplanıp saklanması, işlenmesi ve iletim süreci kolaylaşmıştır. Değişik faaliyet alanlarında kullanılan dijital teknolojilerin benzerliği, bu teknolojilerin yaygınlaşmasına hız kazandırmıştır. Bundan dolayı, genel amaçlı teknoloji olarak tanımlanmakta olan bu dijital teknolojiler, sektörlerin performansını ve yeniliğini artırıcı etkiye sebep olmuştur (TÜSİAD, 2018).

Önemli şartlardan biri olan teknolojik yenilik ve ilerleme, şirketleri sürekli yeniliğe yönlendirmektedir. Başka bir deyişle dünya bilim ve teknoloji değişiminden bağımsız bir yenilenme içinde olamaz. Ar-Ge ve inovasyon çalışmalarının bu süreç içinde teknolojik yönetimle olan ilişkisi giderek güçlenmekte ve önem arz etmektedir. Şirketler, Ar-Ge ve inovasyon çalışmalarını kurumsal ve kurum dışı etkinlikler etrafında planlayarak teknolojik faydayı olabilecek en üst seviyeye çıkarmaya çalışmaktadır. Böylece yeni ürün geliştirme ve bu ürünlere pazarlar üretme önemli başlıklar olarak karşımıza çıkmaktadır (Afşar ve diğ., 2016).

Yukarıda anlatılanlar ışığında dijitalleşmenin firmanın inovasyon performansının artmasına ve güçlü olup hedeflerinin gerçekleşmesini sağlamada önemli bir parameter olduğu görülmektedir.



Şekil 2.1. Araştırmanın Teorik Modeli

### 2.3. Hipotezlerin Oluşturulması

Bu çalışmada dijital inovasyon ve firmanın inovasyon performansı bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Şekil 2.1’de görülen teorik modele göre aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

#### 2.3.1. Dijital stratejiler (savunmacı ve proaktif)

Savunmacı dijital stratejilere sahip firmalar, riskten uzak durmak amacıyla mevcut pazarlarındaki etkinliğini artırmaya devam etmekte, bu nedenle de yeni pazar arayışlarında bulunmamaktadırlar. İstikrarlı bir ürün/hizmet grubuna sahiptirler ve öncelikle fiyat, kalite ve hizmet temelinde rekabet etmektedirler. Bu istikrarı korumak için maliyet liderliği bir çözüm niteliğindedir. Bu nedenle bu stratejiyi takip eden işletmeler belirli alanlarda uzmanlaşarak ve düşük maliyetleri korumak amacıyla kurulmuş ve standartlaştırılmış teknik süreçleri kullanarak başarıya ulaşmaktadır (Isoherranen ve Kess, 2011).

Proaktif dijital stratejiye sahip firmalar, bu stratejiye sahip bir işletmenin çevresinde olan fırsatları araştırmasını, kendine yeni fırsatlar yaratmasını ve bu fırsatları kendi lehine kullanarak yeni ürün ve prosesler geliştirmesini sağlamaktadır. Böylece, bu strateji, işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri için gerekli vizyonu ve bakış açısını sağlar. Proaktif dijital stratejiyi benimseyen işletmelerde, ürün geliştirme

çalışmalarında yaratıcılığın teşvik edilmesi ve risklerin göze alınması önemlidir. Proaktif stratejilerinin kullanımı; daha az ve daha erken dizayn değişiklikleri, ürün geliştirme süresinin kısaltılması, daha az başlangıç problemleri, daha düşük başlangıç maliyetleri, daha az saha problemleri ve daha çok tatmin edilmiş müşteri ile sonuçlanmaktadır. Bu stratejiler, işletmelerin ürün geliştirme performanslarının artırılmasında büyük öneme sahiptir (Yayla ve diğ., 2010).

Dijital teknolojiadaki gelişmeler, hem işletme içi hem de işletme dışı süreçlerde etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Böylece dijitalleşme pazardaki rekabette yalnızca ürün yapısı ile değil, süreçte de etkin bir araç olarak kullanıldığını da göstermektedir. Yani dijitalleşme işletmenin hem iç, hem dış çevresinde etkin rol oynamaktadır. Dijital teknolojiler trend haline geldikçe hem aynı sektörde hem de farklı sektörlerde ürün ve hizmetler dijital teknoloji temelli bir hal almaya başlamıştır. İşletmeler Pazar içerisinde üstünlük sağlayabilmek için, çeşitli stratejiler geliştirmekte, yeni teknolojik olanakları kullanmaktadır. Böylece, firmalarda ürün ve hizmet sürecinde dijital yönetim sürecinin nasıl etkin şekilde gerçekleştirileceği yeni bir konu haline gelmiştir. Firmalar, her zaman dinamik bir yönetim yapısına sahip olabilirler ise, dijital inovasyon performansını da kontrol edebileceklerdir (Karaçuha ve Pado, 2018).

İşletmeler, uygulayacağı stratejide başarılı olmak istiyorsa, alt stratejileri ile uyum içerisinde olmalıdırlar. Ayrıca başarı için etkin bir yönetim de şarttır. Bilişim stratejisi, 2000'li yıllarda işletmenin hedeflediği stratejileri uygulamada önemli bir adım haline gelmiştir. Dijital teknoloji çok boyutlu halde geliştikçe, bilişim stratejisi de firmaların temel stratejik hedeflerinin gerçekleştirilmesinde belirleyici hale gelmiştir (Lee ve Berente, 2012).

İşletmelerdeki bilişim stratejileri ile üst stratejik yapı birbiriyle iç içe olmalıdır. Çünkü dijitalleşme teknolojisi, işletmeler operasyonel anlamda başarılı olduktan sonra, stratejik hedeflere ulaşılması anlamında gün geçtikçe daha etkin rol oynamaktadır (Kulatilaka ve Venkatraman, 2001).

Dijital iş stratejisi geleneksel işlevsel alanları (tedarik, üretim ve lojistik gibi) ve çeşitli BT destekli iş süreçlerini (e-satış ve e-satın alma gibi) bağlar. İş veya firma düzeyinde teknolojiler yeni iş altyapısını şekillendirir ve yeni strateji, firmalar arasındaki

bağlantılar aracılığıyla işlevsel düzeyde verimliliği ve etkinliği (örn. pazarlama, müşteri hizmetleri, tedarik zinciri yönetimi ve satın alma) artırabilir. Dijital iş stratejisi, bilgi sistemi varlıklarının ve yeteneklerinin ve sosyo-örgütsel yeteneklerin rekabet değeri elde etmeye nasıl katkıda bulunanları analiz etmek için iyi bir başlangıç noktasıdır (İnce, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki hipotez (H1) oluşturulmuştur.

H1: Dijital stratejilere sahip olan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.

### **2.3.2. Dijital beceriler**

Rekabetçilik seviyesinin çok yüksek olduğu günümüzde inovasyon, firmaların piyasalardaki varlığının temel sebebi olmuştur. Genel olarak araştırma ve geliştirmeye ölçülen teknoloji yeteneğinin inovasyonun bir belirleyicisi olduğu vurgulanır.

Firmaların rekabet etmesine etkisi olacak teknolojileri seçmesi ve bu teknolojileri kullanmasına teknoloji yeteneği denir. İşletmeler başarılı olmak ve devamlılık sağlamak istiyorlarsa teknoloji ile ve teknoloji tabanlı yeteneklerle mücadele edebilmelidir. Teknoloji yeteneğini kullanabilen dijital beceriye sahip firmalar, firmada etkin süreçler meydana getirecek dolayısıyla da şirketin inovasyon performansına ve rekabetçilik gücüne katkı sağlayacaklardır (Kalay ve diğ., 2015).

Teknoloji yönelimli işletme, yetenekleriyle sağlam bir teknolojik alt yapıya sahip olan ve bunu yeni ürün geliştirmede kullanan işletmedir. Üstelik güçlü yenilikçi kültürle işletmeler, başarılı marka yaratmanın her zaman mevcut müşterilerden ve rakiplerden alınan geri bildirimlere dayanmayabileceğini fakat onun yerine yenilikçi yetenekler üzerinde müşterilere üstün değer sunmak üzere eşsiz yönler geliştirmeyi farkına varabilirler. Başarılı marka, yeni teknolojik gelişmelerin, yeni konumlandırma konseptlerinin, yeni dağıtım kanallarının ve yeni pazar bölümleri gibi bir çok yönden ilk inovasyonlar olmayı yansıtmaktadır. Daha fazla dijital beceriye sahip olan işletmelerin, ürün inovasyonlarında daha fazla radikal olduklarını bulmuşlardır. Yenilikçi işletmeler, yeni üretim teknolojilerinin kazanılmasında daha proaktif olabilirler ve yeni ürünler geliştirmek için çeşitli teknolojiler kullanabilirler. Bu

noktada teknoloji politikası, yeni fikirlerin, yeni süreçlerin ve yeni ürünlerin gelişimini ve işletmelerin yenilikçi davranışını önemli derecede etkilemektedir (Kılıç, 2013).

İnovasyon gerçekleştiren başarılı organizasyonlara bakıldığında, bunların aynı zamanda çok güçlü bir bilgi alt yapısına sahip oldukları görülmektedir. Bilişim teknolojileri sayesinde organizasyonda yeni bilgilere hızlı ulaşmak mümkün olmakta ve inovasyon, geliştirme aracı olarak da kullanılabilir. Bilişim teknolojilerini etkin bir biçimde kullanmak, tüm alanlarda yenilikçiliği teşvik etmekte ve organizasyonlar, müşterilerine mal ve hizmetlerini, daha hızlı ve daha uygun şekilde sunabilmektedirler (Aslan ve Özata, 2007). Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki hipotez (H2) oluşturulmuştur.

H2: Dijital becerilere sahip olan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.

### **2.3.3. Dijital teknolojiler**

Dijital teknolojilerin ürünlerde yarattığı farklı kombinasyonlar, bu ürünler içerisine yedirilerek müşterilere çok farklı boyutta sunulmasını sağlamaktadır. Örnek olarak günümüzde evlerimizde kullandığımız birçok üründe dijital teknolojiler, bu ürün portföyüne monte edilerek birbirinden farklı yeni ürünler ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dijitalleşmenin ürünlerde kullanılan yatay ve dikey farklılaşma boyutları, ürünlerin serbest piyasa ortamında tutunmasına güçlü bir katkı sağlayacaktır. Dijital teknolojiler ile ortaya çıkarılan yeni ürünler, önceki ürünlere göre çok daha güçlü bir yapıda olacaktır (Karaçuha ve Pado, 2018).

Dijital teknolojiler kullanılarak üretilen ürünlere sahip firmaların ürünleri, üretim aşamalarından sonraki satış süreçlerinde de pazardaki rakiplerine göre avantajlı olacaktır. Dijital teknolojiler sayesinde, ürünlerin içerisine gömülü sistemler hem ürünün izlenmesini, hem de problemlerin yaşandığı durumlarda ürünün yanına gitmeden uzak bağlantılar kurulmasını sağlayarak daha verimli hizmet verilmesine imkan verir. Dolayısıyla, bu imkanlar ile hem maliyet düşecek, hem müşteri memnuniyeti artacak hem de rekabetçilik seviyesi yükselecektir. Firmalar, sağlamış olduğu bu avantajı sürdürebilmek için kaliteli ürün üretimine devam etmeli ve sahip

olduğu dijital yeteneklerinin üzerine yeni yetenekler eklemelidir (Westergren ve Holmström, 2012).

Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki hipotez (H3) oluşturulmuştur.

H3: Dijital teknolojileri kullanan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.

#### **2.3.4. Firmanın inovasyon yeteneği**

Zawizlakvd inovasyon yeteneğini teknoloji geliştirme kapasitesi, operasyon kabiliyeti, yönetim kabiliyeti ve işlem kabiliyeti olarak dört yapı taşını tanımlayarak analiz etmektedir. Teknoloji geliştirme yeteneği, firmaların yeni bilgiyi teknolojik değişimi, dolayısıyla yeni süreç ve ürünleri üretmek için içselleştirdiği öğrenme sürecinin bir sonucudur. Operasyon yeteneği, düşük maliyet, kalite, teslim süresi, cevap verme, esneklik, ürün veya hizmet standardizasyonu derecesi, firma içinde taşınan ürün karması büyüklüğü, hacimler gibi şeylerden yararlanmak için rekabetçi önceliklerin seçiminin bir sonucudur (Kahyaoğlu, 2019).

Teknolojik inovasyon çok boyutlu, doğrudan ölçülemeyen ve karmaşık bir kavramdır. Ayrıca birçok farklı kaynağın birlikte etkişimini içermektedir. Teknolojik yenilikte başarılı olabilmek için sadece teknolojik yeterlilik değil; üretim, organizasyon, planlama, öğrenme, kaynak elde edimi gibi diğer yetenekler de gereklidir. Dolayısıyla, firmanın teknolojik yenilik yeteneğini, tek bir boyutla ölçmek mümkün değildir (Zhang ve Zhou, 2007).

Teknolojik inovasyon yeteneklere sahip olmak isteyen firmaların öncelikle teknolojik yenilik stratejilerine sahip olması gerekmektedir. Bu yeteneklerin en büyük kaynakları, dijitalleşme, ürün, bilgi, süreç, tecrübe ve organizasyon yeteneğidir. Teknolojik yenilik yeteneklerini geliştiren firmaların rekabet gücü artabilir. Bu yetenekler ile üretilen ürünlerin sektörde firmalara iyi bir statü sağlaması ve uzun vadeli getiriler sağlaması mümkündür. Buradaki yeniliklerin en başında Ar-Ge faaliyetleri gelmektedir. Firmaların sahip olduğu insan, sermaye, teknolojik alt yapı gibi kaynakları finansal getirilerinin değişkenleridir. Bu değişkenler, firmaların büyümesine ve rekabetçilik seviyesine önemli katkılar sunar. Firmaların sahip olduğu

bu değişkenler ile firma performansı arasında büyük bir bağlantı bulunmaktadır (Akgün, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki hipotez (H4) oluşturulmuştur.

H4: Firmanın inovasyon yeteneği ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.

### **2.3.5. Firmanın inovasyon performansı**

Firmalar sahip oldukları güçlü ve zayıf yönlerini bilirse yönetim yaklaşımlarını da buna göre kontrol eder ve pazardaki fırsatları ve tehdit yaratacak durumları kendileri için faydalı bir hale getirebilirler. İnovatif ürünler yapabilmenin en önemli yolu firmaların yetkinlik seviyeleridir.

Üretimin yoğun olduğu ve rekabetin yüksek olduğu zamanlarda, ürünlerdeki kırılğanlıklar sonucunda, firmalar dijital inovasyon aksiyonlarıyla iş modellerini sürekli güncelleyerek bu durumu lehine çevirebilirler. Dijital inovasyonun etkisi, yalnızca ürün çeşitliliği ya da hizmetlerde değişime değil, ayrıca endüstride halihazırda kullanılan iş modellerinin kullanılmamasına ya da yeni iş modellerinin oluşmasına sebep olmuştur. Bu iş modelleri, finansal yönetim noktasında da farklı bir bakış açısı oluşturmuştur. O'Reilly ve Tushman yaptıkları araştırmalarda makro düzeyde stratejik modeller hazırlayıp bu modellerin işletmelerin yeni ürün tasarlarken karşılaşacakları problemleri elimine etmesine fırsat vermiştir. Bu durum, artan rekabetçilik ortamlarında firmaların sorunlarla baş etme gücünü artıracaktır. Kullanılan stratejik modeller sayesinde, inovatif teknoloji yönetimi kolaylaşacak ve firmaların sağlam bilgilerle donanması ve bunun sağladığı teknolojik güçlenme firmanın yeni pazarlara girme ve bulunduğu pazarda rekabet edebilme gücünü artıracaktır (Karaçuha ve Pado, 2018).

Gelişen teknoloji, firmaların rekabetçilik düzeyini değiştirebilir, yeni firmalar pazara girebilir ayrıca pazar dinamiklerinde de farklılaşmalar olabilir. Bu nedenle bu rekabet ortamında yerini koruyabilmek için firmalar, müşteri ve rekabet dataları noktasında her daim dinamik olmak zorundadır. Müşterinin tercihleri değiştikçe ya da rakip firmalar stratejilerini değiştirdikçe, var olan firmalar sektörde uzun süre yerini koruyabilmek istiyor ise teknolojik gelişmelere ayak uydurmak zorundadır. Bunun temelinde araştırma, teknoloji geliştirme ve eğitim bulunmaktadır. Bu rekabet ortamında ülkelerin karşılaştırılması noktasında en büyük parameter Ar-Ge'ye



yapılan yatırımlardır. Küreselleşen dünyada dijital pazarların varlığı herkese her yerde ticaret yapabilecek ortamları sunmaktadır. Bu ortamlarda başarılı olmanın en büyük belirleyicisi inovasyon performansıdır. Literatür incelendiğinde, dijital inovasyon becerisinin doğrudan ya da dolaylı olarak ürün geliştirme, işletme performansı ve örgütsel öğrenme düzeyinde etkisi görülmektedir (Kalay ve diğ., 2015). Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki hipotez (H5) oluşturulmuştur.

H5: Dijital inovasyon ile firmanın inovasyon performansı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

## **2.4. Araştırma Yöntemi**

### **2.4.1. Araştırmanın deseni**

Bu çalışmada Kocaeli ili ağırlıklı, çoğunluğu üretim yapan orta ve büyük ölçekli firmaların orta ve üst düzey yöneticileri tarafından elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışma yapılırken, firmaların sahip olduğu dijital stratejiler, dijital beceriler, dijital teknolojiler, firmaların inovasyon yeteneği ve dijital inovasyon arasındaki ilişki ile; bu ilişkinin firmaların inovasyon performansı üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu bağlamda temel değişkenlere ait veriler 5’li likert tipi ölçek ile hazırlanan sorularla elde edilmiştir.

Ankette kullanılan ölçekler dijital dönüşüm stratejisi, dijital beceriler, dijital teknolojiler, firmanın inovasyon yeteneği, firmanın inovasyon performansı olarak sıralanabilir.

Anket formunun oluşturulmasında kullanılan ölçeklerin geliştirilmesinde literatürde şimdiye kadar kullanılan ve geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçeklerden faydalanılmıştır.

Dijital stratejiler için geliştirilen ve adapte edilen ölçek Tablo 2.1’de gösterilmektedir. Dijital beceriler ölçeği Tablo 2.2.’de, dijital teknolojiler ölçeği Tablo 2.3’de, firmanın inovasyon yeteneği ölçeği Tablo 2.4’de, dijital inovasyon ölçeği Tablo 2.5’de ve firmanın yenilik performansı ölçeği Tablo 2.6’da görülmektedir.

Tablo 2.1. Dijital dönüşüm stratejisi ölçeği

<b>DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ (SAVUNMACI)</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
1	Mevcut iş modelimizi, dijitalleştirmeye öncelik vermekteyiz.	(Tekin ve diğ., 2016)
2	Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz.	(Durmuş, 2018)
3	Mevcut ürünlerin iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde dijitalleşmeyi kullanmaktayız.	(Mert, 2020)
4	Dijital teknolojileri edinmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.	(Yayla ve diğ., 2010)
5	Firmamız ihtiyaç duyulduğunda dijital teknolojilere yatırım yapar.	(Okay, 2017)
<b>DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ (PROAKTİF)</b>		
6	Firmamız yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin geliştirilmesinde dijital teknolojilerin kullanılmasına öncelik vermektedir.	(Zerenler ve diğ., 2007)
7	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımında bulunduğu sektörde öncülük etmektedir.	(Tekin ve diğ., 2016)
8	Firmamız sahip olduğu dijital teknolojilere rakiplerinden önce sahip olmuştur.	(Gatignon ve Xuereb, 1997; Lawson ve Samson, 2001; Satı ve Işık, 2011)
9	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımına öncelik vermektedir.	(Örücü ve diğ., 2011).

Tablo 2.2. Dijital beceriler ölçeği

<b>DIJİTAL BECERİLER</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
1	Dijital teknolojilerin benzersiz özelliklerinin sürekli öğrenilmesini teşvik ediyoruz.	(Eroğlu ve Eroğlu, 2019)
2	Kuruluşum, BT portföyüyle yenilik yapmak için gerekli finansal kaynakları tahsis etme konusunda esnektir.	(Kurt, 2010)
3	Kuruluşum, BT portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli insan kaynağını tahsis etme konusunda esnektir.	(Sabuncu, 2014)
4	Kuruluşum, BT portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli BT altyapı kaynaklarını tahsis etme konusunda esnektir.	(Kahyaoğlu, 2019)
5	Kuruluşum, yenilikler için BT portföyüyle bağlantı kurmak üzere fikir ve düşünceleri paylaşmanın sağlam bir yoluna sahiptir.	(Yankın, 2019)
6	Kuruluşum, yenilikleri kolaylaştırmak için BT'yi devreye sokma konusunda makul risk değerlendirmesi alıyor.	(Kaldırımçı, 2019)
7	Yenilikleri kolaylaştırmak için bulut, mobil, sosyal medya ve büyük veri analizi gibi bir dizi yeni teknolojiye erişimim var.	(Karaçuha ve Pado, 2018)
8	BT altyapımız, yenilikleri kolaylaştırmak için istikrarlı, güncel ve güvenilirdir.	(Şendoğdu ve Öztürk, 2013)
9	Personelimiz yenilikleri kolaylaştırmak için uygun becerilere sahiptir.	(Eroğlu ve Eroğlu, 2019)
10	Çalışanlarımız inovasyonu kolaylaştırmak için uygun adaptasyona sahiptir.	(Can, 2012)
11	Kuruluşumun yenilikleri kolaylaştırmak için yazılım satıcılarıyla iyi bir ilişkisi var.	(Özen ve Bingöl, 2007)
12	BT portföyümüz, organizasyondaki tüm yenilikleri destekleyecek şekilde donatılmıştır.	(Güler, 2019)

Tablo 2.3. Dijital teknolojiler ölçeği

<b>DİJİTAL TEKNOLOJİLER</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
1	Firmamız yapay zeka uygulamalarını kullanmaktadır.	(Atalay ve Çelik, 2017)
2	Makine öğrenmesi sistemleri hakkında bilgi sahibiyiz.	(Kayabaşı ve Doğru, 2016)
3	Firmamız büyük veri hakkında bilgi sahibidir.	(Aktan, 2018)
4	Firmamızda nesnelerin interneti hakkında çalışma yapılmaktadır.	(Apilioğlu, 2019)
5	Firmamızda sanal gerçeklik uygulamaları kullanılmaktadır.	(Soylu, 2018)
6	Firmamızda inovasyon bazlı iş modelleri geliştirilmektedir.	(Özşeker ve diğ., 2018)
7	Bulut bilişim firmamızda tercih nedenidir.	(Bulut, 2017)
8	Akıllı sistem ve teknolojiler firmamızda çoğu alanda kullanılmaktadır.	(Şekkeli, 2018)
9	3D yazıcı teknolojisi ile kendi prototiplerimizi yapabiliyoruz.	(Rifkin, 2015)
10	E- Ticaret konularında öncü firmalardan biriyiz.	(Civelek, 2017)
11	Dijital fabrika lojistiğini kullanılmaktadır.	(Özdemir ve Özgüner, 2018)
12	Veri güvenliği firmamız için olmazsa olmaz bir durumdur.	(Özsoylu, 2017)

Tablo 2.4. Firmanın inovasyon yeteneği ölçeği

<b>FİRMANIN İNOVASYON YETENEĞİ</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
<b>1</b>	Firmamızda yeniliği teşvik eden ve destekleyen bir yönetim anlayışı ve şirket kültürü hakimdir.	(Akman, 2003)
<b>2</b>	Firmamızda ürün geliştirme faaliyetlerinde farklı kaynaklardaki bilgiler etkin ve hızlı bir şekilde organize edilerek kullanılır.	(Hobikoğlu, 2009)
<b>3</b>	Firmamız Pazar koşullarında (müşteri isteklerinde, rakiplerin ürünlerinde vb.) meydana gelen değişiklikleri mümkün olan en kısa sürede ürünlerine ve proseslerine yansıtılabilmektedir.	(Saruhan ve Sulaoğlu, 2001)
<b>4</b>	Firmamızda çalışanlar gelen yenilik, ürün geliştirme ve süreç iyileştirme faaliyetlerine katılmaya ve bu konularda yeni fikirler üretmeye teşvik edilirler ve desteklenirler.	(Eroğlu ve Eroğlu, 2019)
<b>5</b>	Firmamızda, müşterilerden, tedarikçilerden vb. den gelen yeni fikirler sürekli olarak değerlendirilir ve ürün geliştirme faaliyetlerine dahil edilmeye çalışılır.	(İraz, 2005; Koza, 2011)
<b>6</b>	Firmamız pazardan aldığı geri bildirim ile ürünlerinde ve proseslerinde sürekli olarak uygun değişiklikler ve yenilikler yaparak çevresindeki değişikliklere en kısa sürede uyum sağlayabilmektedir.	(Akgün ve diğ., 2007)
<b>7</b>	Mevcut ürünlerimizin teknik özelliklerinde ve fonksiyonelliklerinde değişiklikler yaparak yeni ürünler elde etmeye çalışırız.	(Akman, 2003)
<b>8</b>	Firmamız inovatif tasarım ve üretim uygulamalarında güçlü bir kapasiteye sahiptir.	(Akgün, 2019)

Tablo 2.5. Dijital inovasyon ölçeği

<b>DİJİTAL İNOVASYON</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
1	Organizasyonel, teknik ve bilişsel inovasyon yeteneklerimiz, firmamızın dijitalleşmesinde önemli bir yer tutar.	(Karaçuha ve Pado, 2018).
2	Bilgi sistemleri ve robotik dahil olmak üzere dijital teknolojinin sağladığı geniş bir süreç ve ürün inovasyonuna sahibiz.	(Yoo ve diğ. 2012).
3	Yeni ürünler üretmek için yeni dijital ve fiziksel bileşen kombinasyonlarını kullanmaktayız.	(Kaplan, 2010).
4	Bilişim teknolojilerini yeni bir ürün, süreç ve iş modeli geliştirmede kullanmaktayız.	(Yankın, 2019).

Tablo 2.6. Firmanın inovasyon performansı ölçeği

<b>FİRMANIN İNOVASYON PERFORMANSI</b>		
<b>No</b>	<b>Ölçek</b>	<b>Kaynak</b>
1	Yeni fikir üretme durumunuz nedir?	(Kılıç, 2013).
2	Yeni ürün hizmet sayınız nedir?	(Göker, 2009).
3	Pazara ilk olarak ürün sunma durumunuz nedir?	(Can, 2012).
4	Pazara yeni ürün sunma hızınız nedir?	(Kılıç, 2013).
5	Yönetsel uygulamalarda yeni ve eşsiz değişiklikler gerçekleştirme düzeyiniz nedir?	(Akgün, 2019).
6	Yeni ürünlerinizin mevcut ürünlere oranla yüzdesi nedir?	(Atakan, 2017).
7	Yeni ürün satış gelirleriniz.	(Erdem ve diğ., 2011).
8	Rakiplere göre yeni ürün sayınız.	(Paksoy, 2017).
9	Rakiplerine göre işletmenizin sahip olduğu patentli ürün sayınız.	(Süt ve Çetin, 2018)
10	Ar-Ge harcamalarınız.	(Zerenler ve diğ., 2007).

#### **2.4.2. Varsayımlar**

Bu çalışmada, firmada çalışan ve anketi cevaplayanların içten ve doğru yanıtlar verdikleri varsayılmıştır.

#### **2.4.3. Sınırlılıklar**

Çalışma, daha çok Kocaeli ili sınırları içerisinde yer alan üretime yönelik firmalardan ve üretime yakın olan orta ve üst yönetici sınıfıyla sınırlandırılmıştır. Tezimizin yapılma süreci Covid-19 pandemi sürecine denk geldiğinden dolayı çeşitli zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklar sosyal hayat, firmaların yaşadığı ekonomik problemler ve iletişim kanallarının dijital ortamlardan karşılanması şeklinde özetlenebilir.

#### **2.4.4. Evren ve örneklem**

Araştırmanın evreni çoğunluğu Kocaeli ilinde hizmet veren orta ve büyük ölçekli firmalardan 121 farklı lokasyon olarak belirlenmiştir.

#### **2.4.5. Veri toplama araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi uygulanmıştır. Anket Google Dokümanlar form oluşturma uygulaması ile meydana getirilmiş ve dijital ortamda ilgili kişilere iletilmiştir. Oluşturulan anketteki sorular EK-A'da yer almaktadır.

#### **2.4.6. Verilerin analizi**

Veriler yapısal eşitlik modellemesi programı olan SmartPLS programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Excel program ile düzenlenerek özet tablolar ve şekiller biçiminde sunulmuştur. Toplanan veriler düzenlenip faktör analizi, regresyon, yapısal eşitlik modellemesi, vb. uygun istatistikî analiz yöntemleri uygulanmıştır. Verilerin analizinde anlam düzeyi olarak %5 ( $p=0,05$ ) seviyesi kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Demografik Bulgular

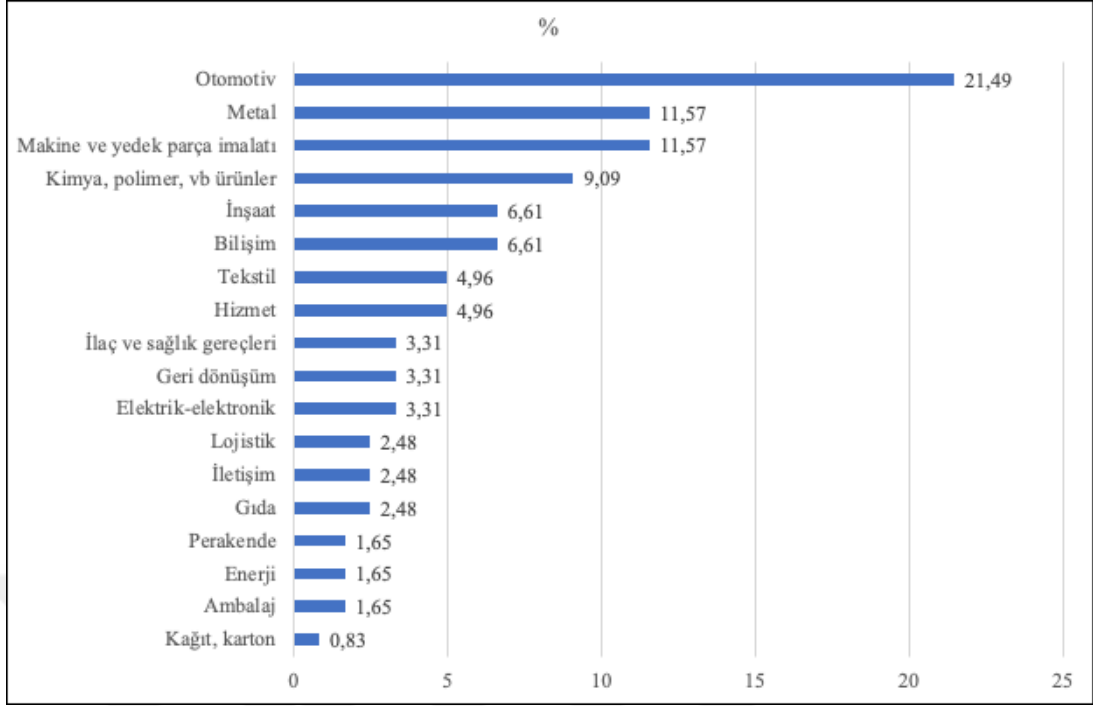
Yapılan anket çalışması 121 farklı firma ile gerçekleştirilmiştir. Ankete katılan firmaların sektörlere göre dağılımı Tablo 3.1’de yer almaktadır. Kocaeli bölgesinde otomotiv ana ve yan sanayinin çok yoğun olmasından dolayı otomotiv sektörü çalışmaya katılan firmaların büyük çoğunluğuna sahiptir.

Tablo 3.1. Sektörel dağılım

Sektörler	n	%
Ambalaj	2	1,65
Bilişim	8	6,61
Elektrik-elektronik	4	3,31
Enerji	2	1,65
Geri dönüşüm	4	3,31
Gıda	3	2,48
Hizmet	6	4,96
İlaç ve sağlık gereçleri	4	3,31
İletişim	3	2,48
İnşaat	8	6,61
Kağıt, karton	1	0,83
Kimya, polimer, vb ürünler	11	9,09
Lojistik	3	2,48
Makine ve yedek parça imalatı	14	11,57
Metal	14	11,57
Otomotiv	26	21,49
Perakende	2	1,65
Tekstil	6	4,96
<b>TOPLAM</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

Tablo 3.1. ve sektörel dağılımların bulunduğu Şekil 3.1. incelendiğinde ankete katılanların büyük çoğunluğunun otomotiv sektöründe çalıştığı görülmektedir. Bunu sırasıyla makine ve yedek parça imalatı ve metal sektörü takip etmektedir. Anketin uygulandığı bölge çoğunlukla Kocaeli bölgesi olduğundan dolayı, bölgenin dinamikleri ve tablo dağılımı birbiriyle uyum göstermektedir.



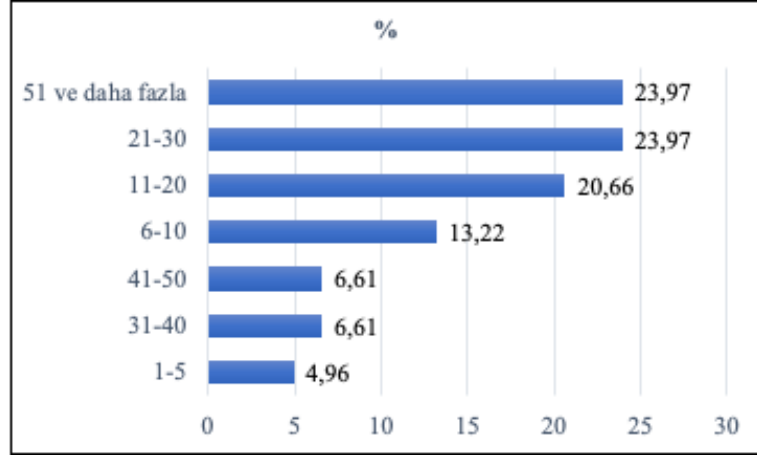


Şekil 3.1. Sektörlerin dağılım sıralaması

Tablo 3.2. Sektörlerin faaliyet süreleri

Faaliyet Gösterdiği Süre	n	%
1-5	6	4,96
6-10	16	13,22
11-20	25	20,66
21-30	29	23,97
31-40	8	6,61
41-50	8	6,61
51 ve daha fazla	29	23,97
<b>Toplam</b>	<b>121</b>	<b>100,00</b>

Tablo 3.2. ve Şekil 3.2. incelendiğinde firmaların büyük çoğunluğunun kurumsal yapılarını tamamlayabilecek ve belirli olgunluğa ulaşabilecek faaliyet sürelerine sahip olduğu görülmektedir.

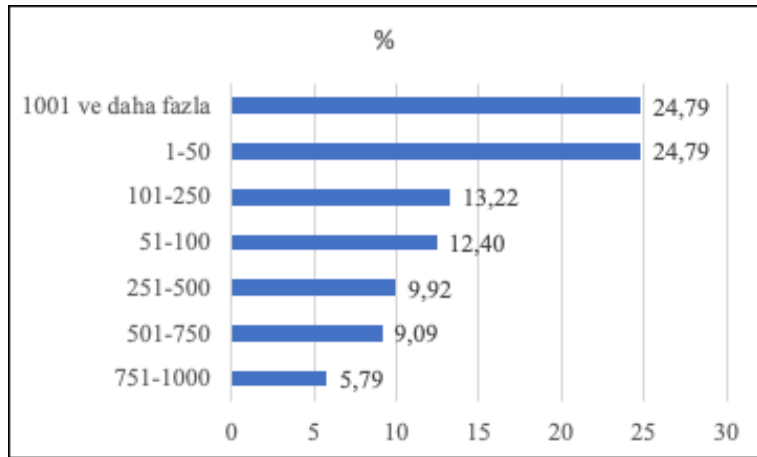


Şekil 3.2. Faaliyet sürelerinin dağılım sıralaması

Tablo 3.3. Çalışan sayısı oranları

Çalışan Sayısı	n	%
1-50	30	24,79
51-100	15	12,40
101-250	16	13,22
251-500	12	9,92
501-750	11	9,09
751-1000	7	5,79
1001 ve daha fazla	30	24,79
<b>Toplam</b>	<b>121</b>	<b>100,00</b>

Tablo 3.3. ve Şekil 3.3. incelendiğinde çalışan sayısı 250 ve altında olan KOBİ'lerin oranının %46 seviyelerinde olduğu görülmektedir. Anketin uygulandığı bölgede KOBİ ve büyük ölçekli fabrikaların dağılımının dengeli olduğu söylenebilir.

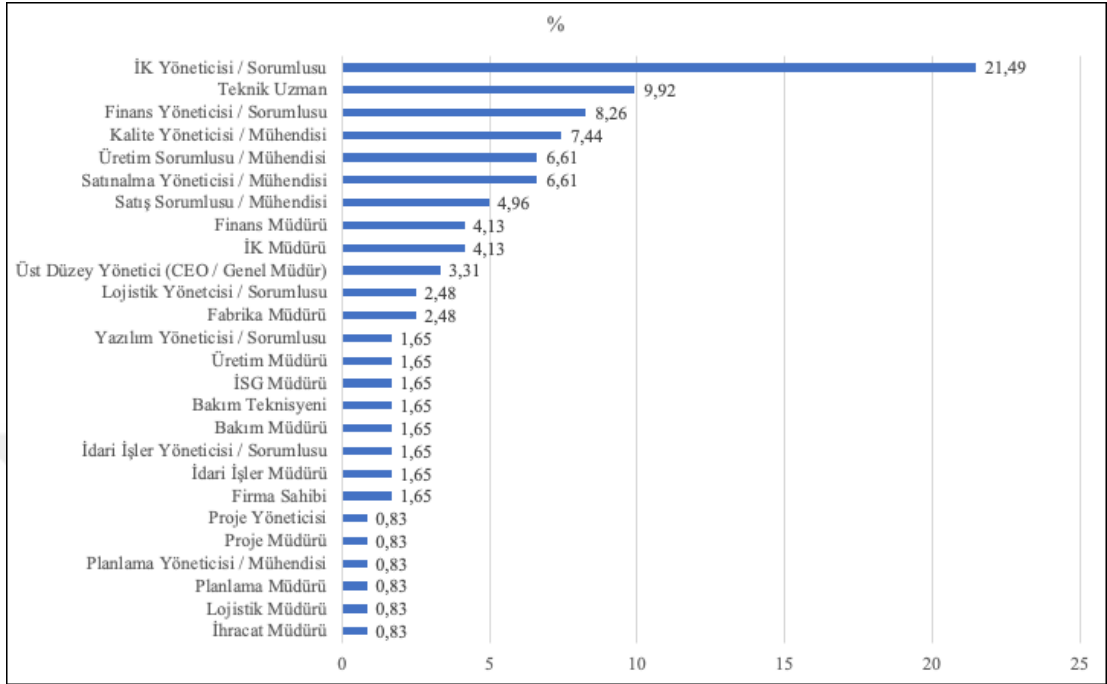


Şekil 3.3. Çalışan sayıları dağılım sıralaması

Tablo 3.4. Anketi cevaplayanların firmadaki pozisyonları

<b>Firmadaki Pozisyon</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
Firma Sahibi	2	1,65
Üst Düzey Yönetici (CEO / Genel Müdür)	4	3,31
Fabrika Müdürü	3	2,48
İK Müdürü	5	4,13
İK Yöneticisi / Sorumlusu	26	21,49
Finans Müdürü	5	4,13
Finans Yöneticisi / Sorumlusu	10	8,26
İdari İşler Müdürü	2	1,65
İdari İşler Yöneticisi / Sorumlusu	2	1,65
Bakım Müdürü	2	1,65
Bakım Teknisyeni	2	1,65
İhracat Müdürü	1	0,83
İSG Müdürü	2	1,65
Kalite Yöneticisi / Mühendisi	9	7,44
Lojistik Müdürü	1	0,83
Lojistik Yöneticisi / Sorumlusu	3	2,48
Planlama Müdürü	1	0,83
Planlama Yöneticisi / Mühendisi	1	0,83
Proje Müdürü	1	0,83
Proje Yöneticisi	1	0,83
Satınalma Yöneticisi / Mühendisi	8	6,61
Satış Sorumlusu / Mühendisi	6	4,96
Teknik Uzman	12	9,92
Üretim Müdürü	2	1,65
Üretim Sorumlusu / Mühendisi	8	6,61
Yazılım Yöneticisi / Sorumlusu	2	1,65
<b>Toplam</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

Tablo 3.4. ve Şekil 3.4. incelendiğinde yapılan anket çalışmasının farklı alanlar ve pozisyonlardaki kişiler tarafından cevaplandırıldığı görülmektedir.

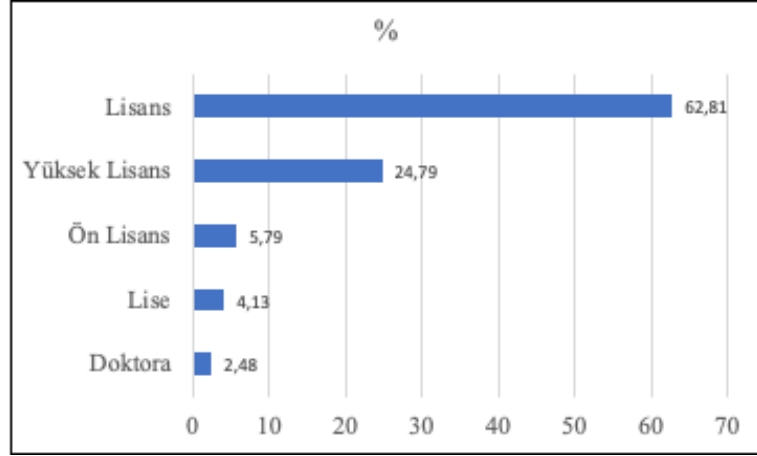


Şekil 3.4. Çalışan pozisyon dağılım sıralaması

Tablo 3.5. Anketi cevaplayanların eğitim düzeyleri

Eğitim Düzeyi	n	%
Doktora	3	2,48
Yüksek Lisans	30	24,79
Lisans	76	62,81
Ön Lisans	7	5,79
Lise	5	4,13
<b>Toplam</b>	<b>121</b>	<b>100,00</b>

Tablo 3.5 ve Şekil 3.5. incelendiğinde anket katılımcılarının eğitim seviyelerinin büyük oranda lisans ve yüksek lisans düzeyinde olduğu ve yüksek bir eğitim seviyesine sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 3.5. Eğitim düzeyleri dağılım sıralaması

### 3.2. Temel Sonuçlar

Araştırma modeli üzerinde yapılan incelemeler sonucu, faktörleri (örtük değişkenleri) oluşturan gözlenen değişkenlerin aldıkları değerler Tablo 3.7–3.12’de belirtilmiştir. Tabloda gözlenen her değişken için yüklendikleri ağırlıklar, aritmetik ortalamalar ve standart sapmaları belirtilmiştir.

Yapısal model incelenirken, oluşturulan modelin güvenilirliği ve diskriminant geçerliliği ölçülür. Söz edilen olan güvenilirlik, ölçüm modelinin gizli yapıları ölçme açısından ne kadar güvenilir olduğunu hakkında bilgi verir. Modelin güvenilirliğini belirlemek için ise yakınsak ve ıraksak geçerlik analizleri gerçekleştirilir. Yakınsak geçerlilik ölçüsü için en önemli kriter Cronbach Alfa değeri, bileşik güvenilirlik değeri (Composit Reliability–CR) ve ortalama açıklanan (çıkarılan) varyans (Average Variance Extracted–AVE) değeridir (Kandemir, 2016). Yakınsak geçerliliğin sağlanabilmesi için AVE değeri 0,50’nin üzerinde ve Cronbach Alfa ile CR değeri de 0,70’in üzerinde olmalıdır (Afthanorhan, 2013). AVE değeri istatistiği, genellikle yapı için güvenilirlik ölçüsü olarak ve ayırt edici geçerliliği değerlendirmek için kullanılmaktadır (Yoo ve diğ., 2014) ve AVE değerinin 0,50’nin üzerinde olması araştırılan yapının en az yarısının açıklandığını göstermektedir (Hair ve diğ., 2014). Geleneksel gösterge Cronbach Alfa, değişkenler arası korelasyonlara dayanmaktadır. Cronbach Alfa her yapıdaki değişken sayısına çok duyarlı bir durum sergilerken, CR ise değişkenlere kendi güvenilirliklerine göre öncelik verdiği için PLS’ye daha uygundur. Cronbach Alfa’nın yanı sıra CR de örneklemin önyargısız olup olmadığını

veya kendi gruplarında cevapların güvenilir olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır (Ringle ve diğ., 2014).

Yapısal eşitlik modeli testi sonucuyla öncelikle oluşturulan çok boyutlu modelin geçerli bir model olup olmadığı iyilik uyum değerleriyle analiz edilmiştir. Daha sonra modelde yer alan değişkenlerin aldığı yükler ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Modelin geçerlilik ve güvenilirlik değerleri incelendiğinde, örtük değişkenlerin model içerisindeki kompozit güvenilirlikleri (CR) ile Cronbach Alfa değerleri, belirlilik katsayıları ( $R^2$ ) ve ortalama açıklanan varyansları (AVE) incelenmiştir.

PLS modelinde uygunluk testlerinin yapılabilmesi için elde edilen indekslerin Tablo 3.6’da gösterilen değerleri karşılaması beklenmektedir (Aksu, 2018).

Tablo 3.6. PLS’de genellikle kullanılan geçerlilik kategorileri ve kabul edilebilir düzeyleri

Kategori Adı	İndeks	Kabul Edilebilir Düzey	Değerlendirmeler
Yakınsak Geçerlilik	AVE	>0,50	Ölçüm modelinin istatistiksel olarak anlamlı ve güvenilir olduğunu ifade eder.
	Cronbach Alfa	>0,70	
	CR	>0,70	
Yapı Geçerliliği	GFI	> 0,90	Uyum iyiliği indeksleri yapının geçerliliğe sahip olduğunu ifade eder.
	CFI	> 0,90	
	RMSEA	< 0,08	
	SRMR	< 0,10	
	NFI	> 0,90	
	$f^2$	0,02 ≤ $f^2$ < 0,15 – düşük 0,15 ≤ $f^2$ < 0,35 – orta $f^2$ ≥ 0,35 – yüksek	
	$Q^2$	> 0	
	Chisq/Df	< 5,0	
Diskriminant Geçerliliği	AVE’nin karekökü	Tüm korelasyonlar	Bu geçerliliğe ulaşıldığında

İşletmelerin dijital becerileri incelendiğinde (Tablo 3.7), yöneticilerin en fazla “Firmamız ihtiyaç duyulduğunda dijital teknolojilere yatırım yapar” ifadesine önem verdiği görülmektedir (4,22±0,98). İkinci olarak da “Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz” ifadesine yer vermişlerdir

(4,12±0,94). Dijital beceriler için belirlenmiş olan maddeler, “dijital beceriler” faktöründeki değişkenliğin %71,36’sını açıklayabilmektedir.

Tablo 3.7. Dijital becerileri faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

Dijital Beceriler		Yükler	Ort	Std.S
Bec1	Mevcut iş modelimizi, dijitalleştirmeye öncelik vermekteyiz.	0,794	4,01	1,01
Bec2	Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz.	0,846	4,12	0,94
Bec3	Mevcut ürünlerin iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde dijitalleşmeyi kullanmaktayız.	0,912	4,04	0,96
Bec4	Dijital teknolojileri edinmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.	0,925	4,09	1,01
Bec5	Firmamız ihtiyaç duyulduğunda dijital teknolojilere yatırım yapar.	0,901	4,22	0,98
Bec6	Firmamız yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin geliştirilmesinde dijital teknolojilerin kullanılmasına öncelik vermektedir.	0,822	4,04	0,96
Bec7	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımında bulunduğu sektörde öncülük etmektedir.	0,787	3,55	1,10
Bec8	Firmamız sahip olduğu dijital teknolojilere rakiplerinden önce sahip olmuştur.	0,872	3,33	1,08
Bec9	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımına öncelik vermektedir.	0,808	3,93	0,99
Bec10	Dijital teknolojilerin benzersiz özelliklerinin sürekli öğrenilmesini teşvik ediyoruz.	0,794	3,87	0,98
Bec11	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli finansal kaynakları tahsis etme konusunda esneklik.	0,789	3,87	0,91
Bec12	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli insan kaynağını tahsis etme konusunda esneklik.	0,867	3,72	1,03
Açıklanan Varyans = %71,36				

İşletmelerin dijital inovasyonu incelendiğinde (Tablo 3.8), yöneticilerin en fazla “Kuruluşun, yenilikler için bilişim teknolojileri portföyüyle bağlantı kurmak üzere fikir ve düşünceleri paylaşmanın sağlam bir yoluna sahiptir.” ifadesine önem verdiği görülmektedir (3,83±1,00). İkinci olarak da “Kuruluşun, BİT portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli altyapı kaynaklarını tahsis etme konusunda esneklik.” ifadesine yer vermişlerdir (3,79±1,06). Dijital inovasyon için belirlenmiş olan maddeler, “dijital inovasyon” faktöründeki değişkenliğin %81,99’unu açıklayabilmektedir.

Tablo 3.8. Dijital inovasyon faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

DİJİTAL İNOVASYON		Yükler	Ort	Std.S
Djt.Inv1	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli BT altyapı kaynaklarını tahsis etme konusunda esnektir.	0,873	3,79	1,06
Djt.Inv2	Kuruluşun, yenilikler için bilişim teknolojileri portföyüyle bağlantı kurmak üzere fikir ve düşünceleri paylaşmanın sağlam bir yoluna sahiptir.	0,880	3,83	1,00
Djt.Inv3	Kuruluşun, yenilikleri kolaylaştırmak için bilişim teknolojilerini devreye sokma konusunda makul risk değerlendirmesi alıyor.	0,936	3,72	1,06
Djt.Inv4	Yenilikleri kolaylaştırmak için bulut, mobil, sosyal medya ve büyük veri analizi gibi bir dizi yeni teknolojiye erişimim var.	0,930	3,64	1,14
Açıklanan Varyans = %81,99				

İşletmelerin inovasyon stratejisi incelendiğinde (Tablo 3.9), yöneticilerin en fazla “Kuruluşun yenilikleri kolaylaştırmak için yazılım satıcılarıyla iyi bir ilişkisi var.” ifadesine önem verdiği görülmektedir (3,90±0,90). İkinci olarak da “Bilişim teknolojileri altyapımız, yenilikleri kolaylaştırmak için istikrarlı, güncel ve güvenilirdir.” ifadesine yer vermişlerdir (3,89±1,08). İnovasyon performansı için belirlenmiş olan maddeler, “inovasyon performansı” faktöründeki değişkenliğin %67,10’unu açıklayabilmektedir.

Tablo 3.9. İnovasyon stratejisi faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

İNOVASYON PERFORMANSI		Yükler	Ort	Std.S
Perf1	Bilişim teknolojileri altyapımız, yenilikleri kolaylaştırmak için istikrarlı, güncel ve güvenilirdir.	0,787	3,89	1,08
Perf2	Personelimiz yenilikleri kolaylaştırmak için uygun becerilere sahiptir.	0,818	3,82	0,99
Perf3	Çalışanlarımız inovasyonu kolaylaştırmak için uygun adaptasyona sahiptir.	0,831	3,79	0,96
Perf4	Kuruluşun yenilikleri kolaylaştırmak için yazılım satıcılarıyla iyi bir ilişkisi var.	0,859	3,90	0,90
Perf5	Bilişim teknolojileri portföyümüz, organizasyondaki tüm yenilikleri destekleyecek şekilde donatılmıştır.	0,863	3,69	0,98
Perf6	Firmamız yapay zeka uygulamalarını kullanmaktadır.	0,802	2,74	1,23
Perf7	Makine öğrenmesi sistemleri hakkında bilgi sahibiyiz.	0,759	3,19	1,19
Perf8	Firmamız büyük veri hakkında bilgi sahibidir.	0,881	3,36	1,18
Perf9	Firmamızda nesnelerin interneti hakkında çalışma yapılmaktadır.	0,723	2,98	1,25
Perf10	Firmamızda sanal gerçeklik uygulamaları kullanılmaktadır.	0,849	2,51	1,27
Açıklanan Varyans = %67,10				



İşletmelerin dijital stratejileri incelendiğinde (Tablo 3.10), yöneticilerin en fazla “Veri güvenliği firmamız için olmazsa olmaz bir durumdur.” ifadesine önem verdiği görülmektedir (4,28±1,04). İkinci olarak da “Firmamızda yeniliği teşvik eden ve destekleyen bir yönetim anlayışı ve şirket kültürü hakimdir.” ifadesine yer vermişlerdir (4,05±1,08). Dijital stratejiler için belirlenmiş olan maddeler, “dijital stratejiler” faktöründeki değişkenliğin %70,91’ini açıklayabilmektedir.

Tablo 3.10. Dijital stratejiler faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

Dijital Stratejiler		Yükler	Ort	Std.S
Pro1	Firmamızda inovasyon bazlı iş modelleri geliştirilmektedir.	0,925	3,26	1,22
Pro2	Bulut bilişim firmamızda tercih nedenidir.	0,776	3,06	1,19
Pro3	Akıllı sistem ve teknolojiler firmamızda çoğu alanda kullanılmaktadır.	0,762	3,40	1,14
Pro4	3D yazıcı teknolojisi ile kendi prototiplerimizi yapabiliyoruz.	0,880	2,46	1,29
Sav1	E- Ticaret konularında öncü firmalardan biriyiz.	0,831	2,65	1,19
Sav2	Dijital fabrika lojistiğini kullanmaktayız.	0,829	2,78	1,21
Sav3	Veri güvenliği firmamız için olmazsa olmaz bir durumdur.	0,833	4,28	1,04
Sav4	Firmamızda yeniliği teşvik eden ve destekleyen bir yönetim anlayışı ve şirket kültürü hakimdir.	0,882	4,05	1,02
Sav5	Firmamızda ürün geliştirme faaliyetlerinde farklı kaynaklardaki bilgiler etkin ve hızlı bir şekilde organize edilerek kullanılır.	0,849	3,88	1,02
Açıklanan Varyans = %70,91				

İşletmelerin dijital teknolojileri incelendiğinde (Tablo 3.11), yöneticilerin en fazla “Firmamız pazardan aldığı geri bildirim ile ürünlerinde ve proseslerinde sürekli olarak uygun değişiklikler ve yenilikler yaparak çevresindeki değişikliklere en kısa sürede uyum sağlayabilmektedir.” ifadesine önem verdiği görülmektedir (4,01±0,88). İkinci olarak da “Firmamızda, müşterilerden, tedarikçilerden vb. den gelen yeni fikirler sürekli olarak değerlendirilir ve ürün geliştirme faaliyetlerine dahil edilmeye çalışılır.” ifadesine yer vermişlerdir (4,00±0,92). Dijital teknolojiler için belirlenmiş olan maddeler, “dijital teknolojiler” faktöründeki değişkenliğin %57,88’ini açıklayabilmektedir. İşletmelerin inovasyon yeteneği incelendiğinde (Tablo 3.12), yöneticilerin en fazla “Pazara ilk olarak ürün sunma durumunuz nedir?” ifadesine önem verdiği görülmektedir (3,50±1,10). İkinci olarak da “Rakiplere göre yeni ürün sayımız nedir?” ifadesine yer vermişlerdir (3,47±1,13). İnovasyon yeteneği için belirlenmiş olan maddeler, “inovasyon yeteneği” faktöründeki değişkenliğin %71,10’unu açıklayabilmektedir.

Tablo 3.11. Dijital teknolojiler faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

Dijital Teknolojiler		Yükler	Ort	Std.S
Tkn1	Firmamız Pazar koşullarında (müşteri isteklerinde, rakiplerin ürünlerinde vb.) meydana gelen değişiklikleri mümkün olan en kısa sürede ürünlerine ve proseslerine yansıtılabilmektedir.	0,814	3,93	0,98
Tkn2	Firmamızda çalışanlar gelen yenilik, ürün geliştirme ve süreç iyileştirme faaliyetlerine katılmaya ve bu konularda yeni fikirler üretmeye teşvik edilirler ve desteklenirler.	0,744	3,95	0,98
Tkn3	Firmamızda, müşterilerden, tedarikçilerden vb. den gelen yeni fikirler sürekli olarak değerlendirilir ve ürün geliştirme faaliyetlerine dahil edilmeye çalışılır.	0,861	4,00	0,92
Tkn4	Firmamız pazardan aldığı geri bildirim ile ürünlerinde ve proseslerinde sürekli olarak uygun değişiklikler ve yenilikler yaparak çevresindeki değişikliklere en kısa sürede uyum sağlayabilmektedir.	0,842	4,01	0,88
Tkn5	Mevcut ürünlerimizin teknik özelliklerinde ve fonksiyonelliklerinde değişiklikler yaparak yeni ürünler elde etmeye çalışırız.	0,758	3,93	1,00
Tkn6	Firmamız inovatif tasarım ve üretim uygulamalarında güçlü bir kapasiteye sahiptir.	0,874	3,81	1,02
Tkn7	Organizasyonel, teknik ve bilişsel inovasyon yeteneklerimiz, firmamızın dijitalleşmesinde önemli bir yer tutar.	0,777	3,70	0,95
Tkn8	Bilgi sistemleri ve robotik dahil olmak üzere dijital teknolojinin sağladığı geniş bir süreç ve ürün inovasyonuna sahibiz.	0,855	3,26	1,15
Tkn9	Yeni ürünler üretmek için yeni dijital ve fiziksel bileşen kombinasyonlarını kullanmaktayız.	0,553	3,36	1,09
Tkn10	Bilişim teknolojilerini yeni bir ürün, süreç ve iş modeli geliştirmede kullanmaktayız.	0,582	3,52	1,10
Tkn11	Yeni fikir üretme durumunuz nedir?	0,727	3,86	0,91
Tkn12	Yeni ürün hizmet sayınız nedir?	0,656	3,50	1,07
Açıklanan Varyans = %57,88				

Tablo 3.12. İnovasyon yeteneği faktörüne ait değişken yükleri ve temel istatistikleri

İnovasyon Yeteneği		Yükler	Ort	Std.S
In.Yet1	Pazara ilk olarak ürün sunma durumunuz nedir?	0,854	3,45	1,20
In.Yet2	Pazara yeni ürün sunma hızınız nedir?	0,891	3,50	1,10
In.Yet3	Yönetsel uygulamalarda yeni ve eşsiz değişiklikler gerçekleştirmedüzeyiniz nedir?	0,860	3,45	1,08
In.Yet4	Yeni ürünlerinizin mevcut ürünlere oranla yüzdesi nedir?	0,907	3,26	1,05
In.Yet5	Yeni ürünsatış gelirleriniz nedir?	0,887	3,32	0,99
In.Yet6	Rakiplere göre yeni ürün sayınız nedir?	0,880	3,47	1,13
In.Yet7	Rakiplerine göre işletmenizin sahip olduğu patentli ürün sayınız nedir?	0,828	3,27	1,28
In.Yet8	Araştırma ve geliştirme harcamalarınız nedir?	0,721	3,44	1,22
Açıklanan Varyans = %71,10				

### 3.3. Faktörlerin Güvenilirlik Değerleri

Modelin güvenilirliğinin testi için kompozit güvenilirlik (CR) ve Cronbach Alfa değerleri incelenmiştir. Değişkenlerin CR ölçümlerinin 0,80 sınırının üzerinde ( $CR > 0,80$ ) olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.13).

PLS yapısal modelinde içsel değişkenler açıklanan varyans (explained variance) ( $R^2$ ) ve kestirimsel uygunluk (predictive relevance) ( $Q^2$ ) aracılığıyla değerlendirilmektedir.  $R^2$  0–1 arasında bir değer almakta ve veri setinin regresyon doğrusunu ne ölçüde açıkladığını göstermektedir.  $R^2$  küçük ( $0,02 \leq R^2 < 0,13$ ), orta ( $0,13 \leq R^2 < 0,26$ ) ve büyük ( $0,26 \leq R^2$ ) etki çaplı olarak kategorize edilmektedir (Açıkgöz, 2015).  $Q^2$  modelin uygunluğunu gösterme açısından ek bir değerlemedir. Stone-Geisser Göstergesi olarak da anılan  $Q^2$  değeri, özünde model ve onun parametre tahminleri tarafından gözlemlenen değerlerin modeli ne ölçüde yeniden yapılandığına dair bir ölçümdür. Modelin kendisinden beklenen değere ne derecede yaklaştığını (ya da düzeltilmiş modelin tahmin kalitesini veya doğruluğunu) belirler (Hair ve diğ., 2014).  $Q^2 > 0$  modelin kestirimsel uygunluğa sahip olduğuna,  $Q^2 < 0$  modelin kestirimsel uygunluktan uzak olduğuna işaret etmektedir (Chin, 1998). Değerlendirme kriterleri olarak sıfırdan büyük değerler elde edilmelidir.  $Q^2 = 1$  olduğunda mükemmel bir modelden söz edilebilir. Diğer bir ifadeyle, oluşturulan modelin gerçekliği yansıttığını ve hatasız olduğunu gösterir (Ringle ve diğ., 2014).

Tablo 3.13 incelendiğinde, modelin güvenilirlik testi için yapılan kompozit güvenilirlik (CR) ve Cronbach Alfa değerlerinin uygun seviyede çıktığı görülmektedir. Tüm değişkenlerin CR ölçümleri 0,80 sınırının üzerindedir ( $CR > 0,80$ ). Bununla birlikte Cronbach Alfa skorlarının da 0,70 değerinin üzerinde çıktığı görülmüştür.

Bağımlı değişkenlerin (dijital inovasyon ve inovasyon performansı)  $R^2$  değerlerine bakıldığında ise işletmelerin dijital inovasyonlarındaki değişkenliğin %75,8'inin dijital stratejiler, dijital beceriler, dijital teknolojiler ve inovasyon yeteneğince açıklanabildiği görülmektedir. Bununla birlikte işletmelerin inovasyon performansındaki değişkenliğin %30,2'si dijital inovasyon tarafından açıklanabilmektedir.

Oluşturulan modelin doğruluğunu değerlendiren  $Q^2$  değerlerine bakıldığında ise her iki bağımlı değişken için  $Q^2 > 0$  koşulunu sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda, üzerinde çalışılan yapı doğru bir model oluşturduğu söylenebilmektedir.

Tablo 3.13. Faktörlere ait güvenilirlik ve belirlilik katsayıları

	Ort	s	CR	Cronbach Alfa	AVE	$Q^2$	$R^2$	Adj. $R^2$
Dijital Stratejiler	3,93	0,85	0,956	0,948	0,709			
Dijital Beceriler	3,80	0,85	0,968	0,963	0,713			
Dijital Teknolojiler	3,06	0,91	0,942	0,931	0,579			
İnovasyon Yeteneği	3,95	0,84	0,956	0,947	0,732			
DİJİTAL İNOVASYON	3,48	0,97	0,948	0,926	0,819	0,604	0,758	0,750
İNOVASYON	3,45	0,90	0,953	0,945	0,670	0,188	0,302	0,296
PERFORMANSI								

Yakınsak geçerlilik için elde edilen skorların AVE değerlerine bakılmalıdır. AVE değerlerinin 0,50'den yüksek çıkması beklenir. Bununla birlikte ıraksak geçerlilik için bir faktöre ait ortalama açıklanan varyans değerinin (AVE) karekökünün, bu faktörün diğer faktörlerle olan korelasyon değerlerinden büyük olması yeterlidir. Tablo 3.14'te birinci düzey tüm faktörlerin diğerleriyle olan ilişkileri gösteren korelasyonlar verilmiştir. Tablo içinde diagonal olarak yer alan ve koyu olarak belirtilen değerler, ilgili faktöre ait AVE değerlerinin kareköküdür. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre modeldeki boyutların ayrı yapılar olduğu ve ıraksak geçerliliğinin sağlandığı görülmektedir (Tablo 3.14).

Tablo 3.14. Örtük değişkenler arasındaki korelasyonlar

	Dijital Beceriler	Dijital Stratejiler	Dijital Teknolojiler	Dijital İnovasyon	İnovasyon Performansı	İnovasyon Yeteneği
<b>Dijital Beceriler</b>	<b>0,845</b>					
<b>Dijital Stratejiler</b>	0,837	<b>0,842</b>				
<b>Dijital Teknolojiler</b>	0,760	0,711	<b>0,761</b>			
<b>Dijital İnovasyon</b>	0,775	0,743	0,729	<b>0,905</b>		
<b>İnovasyon Performansı</b>	0,523	0,548	0,579	0,550	<b>0,819</b>	
<b>İnovasyon Yeteneği</b>	0,818	0,750	0,709	0,758	0,579	<b>0,855</b>

### 3.4. Faktörlerin Etki Değerleri

Modelde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi, doğrusal regresyon katsayısı biçiminde gösterilir ve  $\beta$  sembolüyle ifade edilir.  $\beta$ 'nin pozitif veya negatif çıkması durumunda iki değişken arasındaki korelasyon yönü

belirlenir. İlişkinin anlamlı bir düzeyde olup olmadığını belirlemek amacıyla da t-test uygulanır. Yapılar arasındaki etkinin büyüklüğünü incelemek için Cohen Göstergesi'nden (Cohen's Indicator- $f^2$ ) yararlanır (Ringle ve diğ., 2014).  $f^2$  değeri, model yapılarının (tek tek) dahil edilmesi ve hariç tutulmasıyla elde edilir ve her bir yapının model ayarlamasında ne kadar faydalı olduğunu gösterir. 0,02, 0,15 ve 0,35 değerleri sırasıyla düşük, orta ve yüksek olarak kabul edilir (Hair ve diğ., 2014).

Tablo 3.15 incelendiğinde dijital beceriler ( $\beta=0,051$ ) ve dijital stratejilerin ( $\beta=0,164$ ) dijital inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Bu durumda dijital stratejilerle dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade eden H1 hipotezi ve dijital becerilerle dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade eden H2 hipotezi reddedilir. Bununla birlikte, dijital teknolojiler ( $\beta=0,507$ ) ile inovasyon yeteneğinin ( $\beta=0,234$ ) dijital inovasyon üzerinde anlamlı ve pozitif yönlü bir etkisi vardır ( $p<0,05$ ). Bu durumda dijital teknolojilerle dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade H3 hipotezi ve firmanın inovasyon yeteneği ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade eden H4 hipotezi kabul edilir. Bu etkilerin büyüklüğünü belirleyebilmek için hesaplanan  $f^2$  değerleri doğrultusunda, dijital teknolojilerin dijital inovasyon üzerinde yüksek ( $f^2=0,393\geq 0,35$ ) ve inovasyon yeteneğinin ise düşük ( $f^2=0,070<0,15$ ) bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Dijital inovasyonun firmanın inovasyon performansı üzerinde anlamlı ve pozitif yönlü bir etkisinin ( $\beta=0,550$ ) olduğu Tablo 3.15'ten anlaşılmaktadır ( $p<0,05$ ). Bu durumda H5 hipotezi kabul edilir. Etkinin büyüklüğüne bakıldığında ise, dijital inovasyonun, inovasyon performansı üzerinde yüksek bir etkisi ( $f^2=0,433\geq 0,35$ ) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.15. Faktörlerin oluşturduğu doğrudan etki değerleri

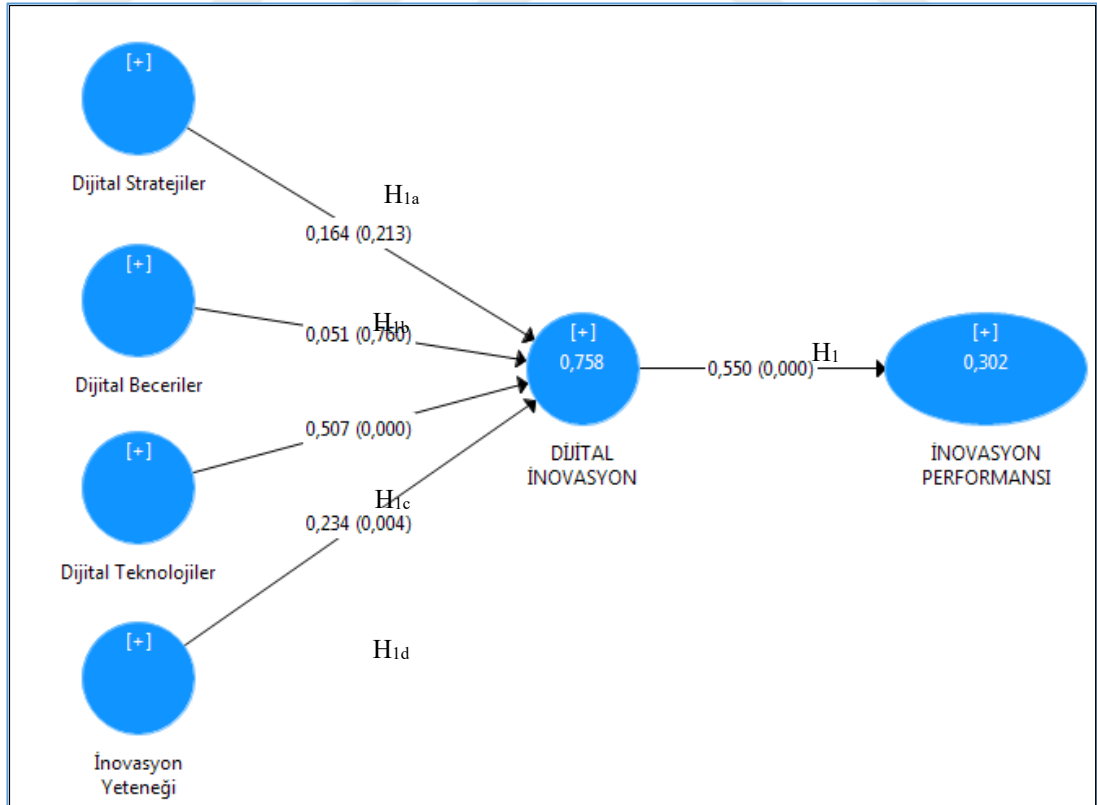
	$\beta$	s	$f^2$	T-test	P
Dijital Beceriler → DİJİTAL İNOVASYON	0,051	0,168	0,002	0,306	0,760
Dijital Stratejiler → DİJİTAL İNOVASYON	0,164	0,132	0,031	1,245	0,213
Dijital Teknolojiler → DİJİTAL İNOVASYON	0,507	0,088	0,393	5,786	<b>0,000</b>
DİJİTAL İNOVASYON → İNOVASYON PERFORMANSI	0,550	0,077	0,433	7,127	<b>0,000</b>
İnovasyon Yeteneği → DİJİTAL İNOVASYON	0,234	0,081	0,070	2,883	<b>0,004</b>

Yukarıda açıklandığı gibi bu çalışmada ileri sürülen hipotezlerin kabul ve red durumları Tablo 3.16’da özetlenmiştir.

Tablo 3.16. Hipotezlerin kabul ve reddedilme durumları

Hipotez	Kabul ve Red Durumu
<b>H1:</b> Dijital stratejilere sahip olan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.	<b>Red</b>
<b>H2:</b> Dijital becerilere sahip olan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.	<b>Red</b>
<b>H3:</b> Dijital teknolojileri kullanan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.	<b>Kabul</b>
<b>H4:</b> Firmanın inovasyon yeteneği ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki vardır.	<b>Kabul</b>
<b>H5:</b> Dijital inovasyon ile firmanın inovasyon performansı arasında anlamlı bir ilişki vardır.	<b>Kabul</b>

Aynı şekilde yapısal eşitlik modeline göre faktörlerin doğrudan etki değerleri Şekil 3.6’da görülmektedir.



Şekil 3.6. Yapısal eşitlik modeline göre faktörlerin doğrudan etki değerleri

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dijitalleşme son yıllarda tüm dünyadaki alışkanlıklarımızı derinden etkilemiş ve köklü değişimlere neden olmuştur. Bununla beraber ülkelerin iktisadi gelişimlerinde önemli bir rol üstlenmiştir. Son sanayi devrimi olan Endüstri 4.0 incelendiğinde, endüstri 4.0'ın teknoloji ve dijitalleşme üzerinde kurulduğu görülmektedir. Dijitalleşmenin sağladığı gelişmeler sonucunda, firmaların yenilik performanslarında nasıl bir değişim sağladığına yönelik olan bu çalışmada öncelikle oluşturulan hipotezlerin sonuçları incelenecektir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde dijital stratejilere sahip firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ve H1 hipotezi reddedilmiştir. Literatürde bu çalışmadaki H1 hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Isoherranen ve Kess (2011), çalışmasının sonucunda dijital stratejilere sahip firmaların, riskten uzak durmak amacıyla mevcut pazarlarındaki etkinliğini arttırmaya devam ettiğini, bu nedenle de yeni pazar arayışlarında bulunmadığını, istikrarlı bir ürün/hizmet grubuna sahip olduğunu ve öncelikle fiyat, kalite ve hizmet temelinde rekabet ettiğini ve bu nedenle bu stratejiyi takip eden işletmelerin belirli alanlarda uzmanlaşarak ve düşük maliyetleri korumak amacıyla kurulmuş ve standartlaştırılmış Teknik süreçleri kullanarak başarıya ulaştığını ifade etmişlerdir. Yayla ve diğ. (2010) ise, dijital stratejilerin kullanımının daha az ve daha erken dizayn değişiklikleri, ürün geliştirme süresinin kısaltılması, daha az başlangıç problemleri, daha düşük başlangıç maliyetleri, daha az saha problemleri ve daha çok tatmin edilmiş müşteri ile sonuçlanmakta olduğunu ve bu stratejilerin, işletmelerin ürün geliştirme performanslarının artırılmasında büyük öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Türkiye'de dijitalleşmenin bütün firmaları etkilemesine rağmen, bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı konusunda firmaların ortak bir modelinin olmaması, dijital dönüşümün üst yönetim veya firma sahipleri tarafından sahiplenilmemesi ve firmanın dünya ekonomisinde nasıl konumlanacağını gösteren bir vizyon ortaya koymaması ayrıca bu vizyonu gerçekleştirecek uzun dönemli ve tutarlı bir strateji geliştirememesinin hipotezimizin reddedilme nedeni olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde dijital becerilere sahip firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ve H2 hipotezi reddedilmiştir. Literatürde bu çalışmadaki H2 hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Kalay ve diğ. (2015), dijital becerileri olan şirketlerin bu yeteneklerini kullanarak firmada etkin süreçler oluşturacaklarını, dolayısıyla bu etkin sürecin, firmanın inovasyon (ürün ve süreç) performansını ve rekabetçilik gücünü artıracaklarını belirtmişlerdir. Yine Aslan ve Özata (2007), bilişim teknolojilerini etkin bir biçimde kullanmanın, tüm alanlarda yenilikçiliği teşvik ettiğini ve organizasyonların müşterilerine mal ve hizmetlerini, daha hızlı ve daha uygun şekilde sunabileceği sonucuna varmışlardır. Ancak bu çalışma sonuçları açısından bakıldığında şirketler, daha yetkin bir iş gücüne sahip olarak dijital teknolojilerin şekillendirdiği üretim sistemlerini etkin bir şekilde yönetebilirler. Bu bağlamda, dijital teknolojileri etkili bir şekilde kullanmak ve dijital dönüşümden yararlanmak için ön koşul, firmaların gerekli dijital yeteneklere sahip olmasıdır. Ayrıca firmaların dijital teknolojilerin etkilerini ya da bu teknolojileri nasıl uygulayacaklarını tam anlamıyla bilmemelerinden veya düşünme yetkinliklerinin az olmasından kaynaklanan firma içi etkenler de bulunmaktadır. Türkiyede sanayide yaşanan bu eksiklerin hipotezin kabul edilmemesi yönünde etken olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde dijital teknolojileri kullanan firmalar ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve H3 hipotezi kabul edilmiştir. Dijital teknolojiler, standart bilinen emek yoğun üretim yöntemlerini değiştirerek, teknoloji odaklı çalışma standartları ve ürünsel yenilikler sunmaktadır. Bu teknolojilere sahip olamayan firmaların çok geniş bir perspektifte (örneğin tarım, imalat) agresif rekabetçilik ortamında uzun vadeli bir yaşam süresinin olmayacağı açıktır. Literatürde bu çalışmadaki H3 hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin Duman (2019), yaptığı çalışmada işletme yapısına uygun ve organizasyonun ihtiyaçlarına cevap verecek başarılı bir ERP (kurumsal kaynak planlama) entegre yazılım sisteminin, işletmelerin yenilik performansına, üretim performansına, finansal performansına, pazarlama performansına ve inovasyona pozitif yönde anlamlı etkileri olduğunu ve bu alanlardan üretim ve finansal performans üzerine olan etkilerin öne çıktığı tespit etmiştir. Westergren ve Holmström (2012)'un yaptığı çalışmaya göre; dijital teknolojiler, ürünlerin içerisine gömülü sistemler hem ürünün izlenmesini hem



de problemlerin yaşandığı durumlarda ürünün yanına gitmeden uzak bağlantılar kurulmasını sağlayarak daha verimli hizmet verilmesine imkan vermektedir. Dolayısıyla, bu imkanlar ile hem maliyet düşecek hem müşteri memnuniyeti artacak hem de rekabetçilik seviyesi yükselecektir. Firmalar, sağlamış olduğu bu avantajı sürdürebilmek için kaliteli ürün üretimine devam etmeli ve sahip olduğu dijital yeteneklerinin üzerine yeni yetenekler eklemelidir. Elde ettiğimiz bulguları Duman (2019), Westergen ve Holmström (2012) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde firmanın inovasyon yeteneği ile dijital inovasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ve H4 hipotezi kabul edilmiştir. Firmanın inovasyon yeteneğini belirleyen en önemli parametreler, firma kültürü, iç proseslerin özellikleri ve dış çevrenin eğilimlerini anlama yeteneğidir. Yetki devriyle beraber kuvvetli bir iletişim ağı gerekmektedir. İnovasyon yeteneği, dijital inovasyon için itici bir güç oluşturmaktadır. Literatürde bu çalışmadaki H4 hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Karaçuha ve Pado (2018) çalışmalarında gelişen teknolojinin, firmaların rekabetçilik düzeyini değiştirdiğini, yeni firmaların pazara girebildiğini ayrıca pazar dinamiklerinde de farklılaşmalar olabildiğini belirtmiştir. Bu nedenle bu rekabet ortamında yerini koruyabilmek için firmalar, müşteri ve rekabet dataları noktasında her daim dinamik olmak zorundadır. Müşterinin tercihleri değiştikçe ya da rakip firmalar stratejilerini değiştirdikçe, var olan firmalar sektörde uzun süre yerini koruyabilmek istiyor ise teknolojik gelişmelere ayak uydurmak zorundadır. Dijital inovasyon sürecinde başarılı olmak için hem teknolojik yenilikleri takip etmek hem de teknolojiyi kullanmaya istekli olmak çok önemlidir. Yeniliklerin sürekli takip edilerek, firmanın bu yenilikleri kendilerine göre entegre edebilmeleri şarttır. Bu yapılmadığı takdirde hızlı değişime ayak uydurulamaz ve dijital teknolojiye yetişmek mümkün olmayacaktır. İşletmelerin müşterilerin talepleri doğrultusunda hareket etmesi, başarılı bir şekilde dijital yeniliklerin takip edilerek uygulanması ve çalışanların yenilik, gelişme ve dönüşmeye istekli olmaları ile birlikte işletme, rakip işletmelere karşı rekabette üstünlük sağlayabilecektir. Elde ettiğimiz bulguları Karaçuha ve Pado (2018) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

İşletmeler, sahip olduğu mevcut yeteneklerini dijital teknoloji ile geliştirerek kendisi için bir kaldıraç etkisi olarak kullanmak istemektedir. İşletmelerin bu eylemi

gerçekleştirmekiçin yeni teknolojileri öğrenme sürecindeki yapısal özellikleri ön plandadır. İşletmeler, süreç içerisinde inovasyon stratejilerini etkin biçimde uygulamalıdır. Başarılı olabilmek için hem yöneticilerin hem de çalışanların bu anlamda istekli olması şarttır. Bu etkileşim ile birlikte işletmeler, dijital gelişmelerin takip edilmesi ve kazanılması adına firma çalışanlarını sürekli motive etmelidir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde dijital inovasyon ile firmanın inovasyon performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ve H5 hipotezi kabul edilmiştir. Firmalar, dijital teknolojileri kullanarak maliyeti azaltırlar, ayrıca daha az kaynakla daha çok üretim gerçekleştirebilirler. Üretkenliğin artması ise kaliteli ürünü düşük maliyet ile üretilip talebin de artırılmasını, böylece daha hızlı büyümeyi sağlayabilecektir. Literatürde bu çalışmadaki H5 hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur. Kaynak ve Yılmaz (2017), yaptıkları çalışmada, dijital inovasyonun yani bilişim teknolojilerinin desteğiyle yapılan inovasyonların firmanın genel inovasyon performansını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bilişim teknolojileri sektör düzeyinde çok yaygın bir iletişim ağı kurulmasını sağlamak ve bilgiye ulaşmak gerçekten hem hızlı hem de kolay bir biçimde olmaktadır. Yapılan inovasyonlar, sanal ortama taşınarak hem maliyetlerin düşmesine hem de daha geniş kitlelere taşıyarak firmanın inovasyon performansının artmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bilgi içerikli yeni ürünlerin geliştirilmesi ve rekabette avantaj sağlanabilmesi gibi konularda firmalara destek sağlamaktadır. BİT'in sunduğu imkanlarla yapılan inovasyonların maliyetleri düşürdüğü, daha kısa sürede üretim yapılmasına imkân sağladığı, karmaşık ürünlerin uygun fiyatlarla piyasaya sürülmelerine olanak verdiğini bununda firmaların inovasyon performansını artırdığı söylenebilir. Kalay ve diğ. (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre de teknolojik gelişmelerin, Pazar dinamiklerini değiştirebileceği, oturmuş şirketlerin üstünlüklerinde değişimler olabileceğini ve yeni firmaların pazara başarıyla giriş yapmalarına neden olabileceği sonuçlarına varılmıştır. Şirketler bu tür pazarlarda ayakta kalabilmek ve rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için müşteri bilgisi toplamalı, yeni teknoloji ile oluşan fırsatları kullanmak için hızlı hareket etmelidir. Rakip stratejilerinde meydana gelen değişimler, müşteri ihtiyaçları ve teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmama yeteneği, şirketin uzun vadede var olabilmesi ve rekabet üstünlüğü kazanabilmesi için çok önemlidir. Literatür incelendiğinde dijital inovasyon

yeteneğinin, yeni ürün geliştirme, işletme performansı ve örgütsel öğrenme üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkisi olduğu söylenebilir. TÜSİAD' ın 2016 tarihinde yayımlanmış olduğu "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0" raporunda, Almanya'nın sanayi 4.0'I uygulamaya başladıktan sonar maliyetlerinin %5-8 civarı düştüğü, verimlilik kazancının ise önümüzdeki 10 yıl içerisinde 90-150 milyar euro artacağı bildirilmektedir. Malzeme maliyetleri sürece dahil edilmediğinde ise işletme maliyetlerinin %20 oranında düşüş göstermesi beklenmektedir. Ayrıca kuruluşların gelişen teknolojiye, tüketicilerin de spesifikleştirilmiş ürünlere olan ilgisinin artmasının, talepteki artışın 300 milyar Euro'luk ek gelir elde edilmesine olanak sağlamasını, böylece aynı dönemde istihdamda %6'lık bir artışı gerçekleştirmesini sağlayacağı düşünülmektedir (TÜSİAD, 2016). Elde ettiğimiz bulgular, Kaynak ve Yılmaz (2017), Kalay ve diğ. (2015), TÜSİAD (2016) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Bu çalışmanın sonucu ve yapılan literatür taramasında dijitalleşmenin firmaların inovasyon performansı konusunda büyük bir itici güç, hatta günümüz şartlarında olmazsa olmaz gerçeklerinden biri olduğu değerlendirilmektedir.

Yapılan bu çalışmanın, gelecekte yapılması planlanan dijitalleşme ve dijitalleşme sonucu oluşan yenilik performanslarının gelişmesini içeren bilimsel çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Önümüzdeki süreçlerde yapılacak ve çalışanların inovatif bilişsel beceri düzeylerini ortaya çıkarabilecek bilimsel çalışmaların, bu araştırmada kabul edilmeyen hipotezlerin sebeplerini daha net bir biçimde ortaya koyacağı öngörülmektedir.

Son yıllarda, inovasyon konusunda çok fazla etkinlik yapılmasına ve girişimde bulunulmasına rağmen, istediğimiz noktaya gelemememiz düşündürücüdür. Bundaki en büyük etkenin yaptığımız organizasyon ve projelerimizde işin temelinden daha çok görsel tarafına odaklanmak ve gündelik başarılarla odaklanmak olduğu düşünülmektedir.

Yayımlanan inovasyon performansı konusundaki raporlar bize üst sıralara çıkabilmenin imkânsız olmadığını ancak çok çalışmamız gerektiğini ifade etmektedir. Bunu nasıl yapacağımıza dair bazı öneriler aşağıda sunulmuştur:

4. Sanayi devrimini yaşadığımız bu çağda öncelikli olarak dijital altyapıyı ve çevre koşullarını hem gelişen dijital taleplere cevap verecek şekilde hem de haneleri ve firmaları kapsayacak şekilde geliştirmek, dijital teknolojilerin özellikle KOBİ düzeyindeki firmalarda gerekli dijital yeteneklere sahip olmasını ve uygulamaları kullanmayı teşvik etmek ve dijital teknolojilerin potansiyelinden tam anlamda yararlanılması için Türkiye’de, dijital yenilik kapasitesinin artırılması ve dijital teknoloji sektörlerinin gelişmesi gerekmektedir.

Türkiye olarak öncelikle inovasyon kültürünü okul öncesi dönemde insanlara aşılamanın ve örgün eğitim gerçekleştirilirken, bireylerin bilişsel beceri düzeyini artıracak eğitim sistemine yönelmenin, inovasyon kültürünü geliştireceği düşünülmektedir. İnsan gücü ve bilgi sermayesi başta olmak üzere, teknolojik altyapının geliştirilerek, kamu sektörü ve özel sektör yatırımlarının artırılıp, sürekli iyileştirmeyi sağlayacak stratejik ve sistemli bir yapının, inovasyona ve bununla beraber inovasyon performansına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.



## KAYNAKLAR

Açıkgöz A., Teknolojik Türbülans, Karar Verme Süreçleri ve Ürün Geliştirme Performansı, *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 2015, **26**(79), 57–82.

Adıgüzel B., İnovasyon ve İnovasyon Yönetimi: Steve Jobs Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2012, Yayınlanmamış.

Afthanorhan W. M. A. B. W., A Comparison Of Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM) and Covariance Based Structural Equation Modeling (CB-SEM) For Confirmatory Factor Analysis, *International Journal Engineering and Science Innovative Technologies (IJESIT)*, 2013, **2**(5), 8.

Ağan N., Ankara'daki Dört ve Beş Yıldızlı Konaklama İşletmelerinin Performans Değerleme Sistemlerine Dair Bir Alan Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2007, 207536.

Ağca V., Tunçer E., Çok Boyutlu Performans Değerleme Modelleri ve Bir Balanced Scorecard Örneği, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 2006, **8**(1), 173–193.

Akal Z., İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, No:73, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 1992.

Akal Z., Performans Kavramları ve Performans Yönetimi, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 2003.

Akar T., Ay A., Akar G., Ulusal İnovasyon Politikalarında Sosyal Sermayenin Rolü, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2016, **4**(35), 604–627.

Akben İ., Avşar İ. İ., Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2018, **3**(1), 29–30.

Akgün A. E., Keskin H., Byrne J. C., Aren S., Emotional and Learning Capability and Their Impact on Product Innovativeness and Firm Performance, *Technovation*, 2007, **27**(9), 501–502.

Akgün T., Telekomünikasyon Sektöründe Yenilik (İnovasyon) Yeteneklerinin Kurumsal Performansa Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019, 583970.

Akman G., Bilişim Sektöründe Pazar Odaklılık, Yenilik Stratejileri ve Yenilik Kabiliyeti Arasındaki İlişkiler ve Bunların Şirket Performansı Üzerindeki Etkileri, Doktora Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, 2003, 137325.

Aksu B., Firmaların Eko-İnovasyona Dayalı Sürdürülebilir Performanslarının İncelenmesinde Bir Model Önerisi ve Analizi, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2018, 521707.

Aksungur M., İnovasyonun Firma Performansına Etkisi: Mersin İlindeki Lojistik Firmaları Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Toros Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin, 2018, 531481.

Aktan E, Büyük Veri: Uygulama Alanları, Analitiği ve Güvenlik Boyutu, *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2018, **1**(1), 1.

Alçın S., Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0, *Journal of Life Economics*, DOI: 10.15637/jlecon.129.

Apaydın F., Kurumsallaşmanın Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Performansına Etkileri, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2008, **4**(7), 126–127.

Apilioğulları L., Üretim Endüstrisi Dijital Dönüşüm Süreci Kavramsal İlişki Haritası, *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2019, **7**(3), 157-160.

Aral S., Brynjolfsson E., Wu D. J., Which Came First, IT or Productivity? The Virtuous Cycle of Investment and Use in Enterprise Systems, *27th International Conference on Information Systems, Proceedings*, Milwaukee, ABD, 10-13 Aralık 2006.

Arthur W. B., The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves, *Free Press New York*, DOI: 10.1016/j.futures.2010.08.015.

Ashby M., Johnson K., Materials and Design, Butterworth-Heinemann, eBook, 2002.

Ashton K., That ‘internet of things’ Thing, *RFID Journal*, 2009, **22**(7), 97–114.

Aslan M. F., İşletmelerde Bilgi Paylaşımı, İnovasyon ve Firma Performansı İlişkisi: Gaziantep İlinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep, 2014, Yayınlanmamış.

Aslan Ş., Özata M., KOBİ’lerde Bilgi Teknolojisi Kullanımının, Rekabet Gücü, Yenilikçilik, Girişimcilik ve Pazarlama Kapasitesiyle İlişkileri: Otomotiv Sektöründe Bir Araştırma, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2007, **16**(2), 15-28.

Atakan S. C., Yenilik Stratejilerinin Yenilik Performansı Üzerindeki Etkisi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019, 469545.

Atalay M., Çelik E., Büyük Veri Analizinde Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017, **9**(22), 158–159.

Aydoğan Z.F., Örgüt Kültürü ve İklimi, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2004, **2**, 203–215.

Ayvaz B. K., İşletmelerin İnovasyon Faaliyetleriyle Rekabet Güçleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: TRAI Bölgesi Organize Sanayi Bölgelerinde Faaliyet Gösteren KOBİ'ler Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan, 2019, 570793.

Avital M., Te'eni D., From generative Fit to Generative Capacity: Exploring an Emerging Dimension of Information Systems Design and Task Performance, *Wiley Online Library*, DOI: 10.1111/j.1365-2575.2007.00291.x

Bağcı E., Endüstri 4.0: Yeni Üretim Tarzını Anlamak, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 2018, **9**(24), 124–142.

Bakan İ., Örgüt Kültürü ve Liderlik Türlerine İlişkin Algılamalar ile Yöneticilerin Demografik Özellikleri Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2008, **2008**(1), 14.

Banger, G., *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*, Dorlion Yayınları, 2016.

Barutçugil, İ., *Bilgi Yönetimi*, Kariyer Yayıncılık, İstanbul, 2002.

Başer B. C., Yılmaz A., İyiler Z., Kümeler İçin İnovasyon ve AR-GE Yönetimi Kılavuzu, *T.C. Ekonomi Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü*, 2013, 18–19.

Baykal B., İnovasyon ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi: Türkiye, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2007, 207615.

Baykaldı A., Değişim Mühendisliği ve İnovasyon Yönetiminin İşletme Performansı Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019, 587778.

Benligiray S., *İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yöntemi*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1174, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 1999.

Boylu Y. Alptekin S., Sınır Birim İş görenlerin Performans Değerlendirme Kriterlerine Bakışı: Ankara'daki Otel İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, **2**, 167–182.

Brynjolfsson E., McAfee A., *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Norton & Company, United States, 2014.

Bulut E., Akçacı T., Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 2017, **4**(7), 58–72.

Can P., Pazarlama Süreçlerinin İnovasyon Stratejilerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 2012, 306608.

Carlsson Bo., The Digital Economy: What Is New and What Is Not?’, *ScienceDirect*, DOI: 10.1016/j.strueco.2004.02.001.

Chesbrough H., *Open Innovation: The New Imperative For Creating And Profiting From Technology*, Harward Business School Press, 2003.

Chin W. W., *The Partial Least Squares Approach for Structural Equation Modeling*, 1st ed., Lawrence Erlbaum Associates, NJ, 1998.

Christensen C. M., *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1997.

Christensen C. M., *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, Harvard Business Press, 2003.

Civelek M. E. İşletmeden Tüketicie (B2C) Elektronik Ticaret Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Web Sitelerini Yönetmelerinin Net Fayda Üzerine Etkisi: Kavramsal Model Önerisi, Doktora Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2017, 453247.

Coşkun U., BİMY'23 "Bilişimle Kalkınmada Sanayi 4.0", *Türkiye Bilişim Derneği*, 2016/03, 18, 2016.

Çevik D., KOBİ'lerde Sanayi 4.0'ın Uygulanabilirliği ve Yönetici Bakış Açılarının Değerlendirilmesi, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2019, 4(2), 279–280.

Çiçek I., Teknolojiyi Geliştirmede Yaratıcılığı Yönetmek, *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2011, 3(1), 45–55.

Çiçekli İ., KOBİ'lerde Ar-Ge ve İnovasyon Faaliyetlerinin İşletme Performansı Üzerine Etkileri: Mersin İli Özelinde Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin, 2019, 577489.

Davutoğlu N. A., Akgül B., Yıldız E., İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak, *Asos Journal The Journal of Academic Social Science*, DOI: 10.16992/ASOS.12648.

Deming E. W., *The New Economics :For Industry, Government, Education*, Cambridge, MIT Press, 2000.

Diller S., Shedroff N., Rhea D., *Making Meaning: How Successful Businesses Deliver Meaningful Customer Experiences*, Berkeley, CA: New Riders, 2005.

Doğan K., Arslantekin S., Büyük Veri: Önemi, Yapısı ve Günümüzdeki Durum, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih- Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 2016, 56(1), 15–36.

Drucker Peter F., *Devlet ve Politika Alanında, Ekonomi Bilimi ve İş Dünyasında, Toplumda ve Dünya Görüşünde: Yeni Gerçekler*, Türkiye İş Bankası Yayınları, Ankara, 1991.

Duman B., Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Performansının İnovasyon (Yenilikçilik) Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale, 2019, 601789.



Durmuş A., Yenilik Stratejilerinin İşletme Performansı Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2018, 494266.

Ege Bölgesi Sanayi Odası, Sanayi 4.0, EBSO, 18, 2015.

Elmacı İ., Bilim Politikası Çalışmalarında Bütünsellik Arayışı ve Türk Bilim Politikası 1983-2003, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakülte Dergisi*, 2015, **55**(1), 55–68.

Erdem B., Gökdeniz A., Met Ö., Yenilikçilik ve İşletme Performansı İlişkisi: Antalya’da Etkinlik Gösteren 5 Yıldızlı Otel İşletmeleri Örneği, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2011, **26**(2), 85–88.

Eroğlu İ., Eroğlu I., Yeni Dünya Düzeninde Öğrenen Örgütler, Değişim ve İnovasyon Yönetimi, *Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2019, **1**(1), 52–55.

Ersan A., İnsan Kaynaklarının İnovasyon Stratejilerinin Verimliliğindeki Rolü, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2013, 337588.

Ertuğrul İ., Deniz G., 4.0 Dünyası: Pazarlama 4.0 ve Endüstri 4.0, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2018, **7**(1), 163.

European Commission, Monitoring the Digital Economy & Society 2016-2021, *Brüksel: European Commission*, 2015.

Evans D. S., Hagiu A., Schmalensee R., *Invisible Engines, How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2006.

Garvin D. A., *Building a Learning Organization*, Harvard Business Review, 78–91, 1993.

Gatignon H., Xuereb J. M., Strategic Orientation of the Firm and New Product Performance, *SAGE Journals*, DOI: 10.1177/002224379703400107.

Göker Ş., Şirketlerde İnovasyon Stratejisinin Önemi ve Türkiye’nin İnovasyon Kapasitesinin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 2009, 228881.

Guerado E., Scientific Societies and the Third Industrial Revolution, *Injury Journal*, DOI: 10.1016/S0020-1383(17)30788-X.

Güler E., Kanber S., İnovasyon Aktivitelerinin İnovasyon Performansı Üzerine Etkileri: İmalat Sanayii Uygulaması, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2011, **20**(1), 62.

Güler K., Uluslararası Ticaretin Dijitalleşmesi ve Sanayi Akımlarının Etkisi: Endüstri 4.0 Devrimi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Dış Ticaret Enstitüsü, İstanbul, 2019, 578319.

Gürel Y., Yılmaz K., The Impact of Intangible Assets on the Productivity of Manufacturing Firms in Turkey, *METU Studie in Development*, 2016, **43**(1), 191–227.

Gürün F., Endüstri 4.0 ve Beşeri Sermayenin Geleceği, *İstanbul Üniversitesi Yayınevi Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 2019, **76**, 67–88.

Freeman C., Soete L., *Yenilik İktisadi*, Çev. Ergun Türkcan, Tübitak Yayınları, 2003.

Hair J. F., Sarstedt M., Hopkins L., Kuppelwieser V. G., Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM): An Emerging Tool In Business Research, *European Business Review*, 2014, **26**(2), 106–121.

Hancıoğlu Y., Atay Ö., Dünya İnovasyon Lideri İsviçre ve Türkiye Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Karşılaştırmalı Bir Değerlendirmesi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2018, **19**(1), 51–88.

Hobikoğlu E., Yeni Ekonomide İnovasyon ve Sürdürülebilir Rekabetin Yarattığı Katma Değeri Bilgi Toplumunda Etkisi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2009, 262192.

Isoherranen V., Kess P., Analysis of Strategy Typology and Orientation Framework, Modern Economy, *Scientific Research an Academic Publisher*, DOI: 10.4236/me.2011.24064.

Işık N., Kılınç E. C., Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 2013, **13**(26), 30.

Işık N., Kılınç E. C., İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2016, **16**(1), 15.

İçten T., Bal G., Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2017, **5**(2), 111–136.

İnce G., The Impact of Digitalization on Company Performance, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019, 544129.

İraz R., İşletmelerde Bilgi Yönetiminin Yenilik ve Rekabet Gücü Üzerindeki Etkileri, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2005, **19**(1), 247.

Jacobsen J., Sorensen A., Junge M., Digitalization and Productivity, *Centre for Economic and Business Research -Copenhagen Business School*, (2011).

Kagermann H., Securing the future of German manufacturing industry recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0 Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, *Acatech & Forschungsunion*, 15–16, 2013.

Kahyaoğlu D. Y., İnovasyonu Destekleyen Örgüt Kültürünün İnovasyon Yeteneğine Etkisinde Kuşak Farkının Rolü: Adana İli İmalat Sanayi Örneği, Doktora Tezi, Çağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin, 2019, 551782.

Kalay F., Tuncer C. O., Kızıldere C., Kalay H. A., Stratejik İnovasyon Yönetimi Uygulamalarının Firma İnovasyon Performansı Üzerindeki Etkileri, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2015, **10**(12), 70–71.

Kaldırımcı A., Çalışanların İnovatif Özellikleri ve Dijital Uygulamalara Yönelik Tutumları İle İş Tatmini İlişkisi: İMMİB Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019, 556542.

Kanber S., İmalat Sanayinde İnovasyon: Sanayi Kuruluşlarında İnovasyon Aktivitelerinin İnovasyon Performansı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2010, 294408.

Kandemir H., Ulusal Kültürün İş Tatminine Etkisinde, Örgüt Kültürünün Aracılık Etkisini Kısmi En Küçük Kareler Yol Analizi İle Ölçülmesi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2016, **4**(32), 310–326.

Kaplan H., İşletmelerin İnovasyon Yapma Nedenleri İle Sahip Oldukları İnovasyon Çıktıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2010, 277922.

Karaçuha E., Pado G., Dijital İnovasyon Stratejisi Yönetimi, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2018, **3**(1), 120–126.

Karaman H., Stratejik İnovasyon Yönelimi, İnovasyon Yetenekleri ve İnovasyon Performansı İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019, 589549.

Kavak Ç., Bilgi Ekonomisinin Yarattığı Değişimler Doğrultusunda Türkiye'nin Mevcut Durum Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır, 2008, 230698.

Kayabaşı G., Doğru İ. A., Mobil Uygulamaların Sınıflandırılmasında Kullanılan Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Güvenirlilik Tespiti, *9. Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı*, Ankara, Türkiye, 25-26 Ekim 2016.

Kaymaz K., Çalışma Yaşamında Kalite, *İş Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 2003, **5**(1).

Kaymas S., Yeni Liberalizmin Hegemonya Uğrağı Olarak Enformasyon Toplumu Söylemi ve Gelişmekte Olan Ülkeler: Türkiye ve Bilgi Toplumu Siyaseti, *Yakındoğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010, **3**(2), 64–104.

Kaynak S., Yılmaz M. K., Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanma Düzeyi İle Firma Performansı Arasındaki İlişki: İmalat Sektöründe Bir Uygulama, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2016, **18**(4), 658.

Kılıç S., İnovasyon Anlayışına Dayalı Ürün Geliştirme Performansının Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 2013, 333922.

Kroll H., Horvat D., Jäger A., Effects of Automatization and Digitalization on Manufacturing Companies Production Efficiency and Innovation Performance, *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*, 2018, **58**, 9.

Korucuk S., Memiş S., Ergün M., Kobi'lerde İnovasyon Stratejilerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Bir Çalışma: Giresun İli Örneği, *Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 2020, **2020**(1), 160.

Koza M., *Bilgiyi Doğru Kullanmak: Bilgi Yönetimi*, Kum Saati Yayınları, İstanbul, 35-50, 2011.

Köroğlu O., En yaygın iletişim ortamında artırılmış gerçeklik uygulamaları, *Türkiye'de 17. İnternet Konferansı*, Eskişehir, Türkiye, 7-9 Kasım 2012.

Kulatilaka N., Venkatraman, N., Strategic options in the digital era, *Business Strategy Review*, 2001, **12**(4), 7–15.

Kurt T., Örgüt Kültürünün Yenilikçilik (İnovasyon) Performansı Üzerindeki Etkileri: Kayseri İmalat Sektöründe Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 2010, 262226.

Kutlu E., *Bilgi ve Kalkınma*, Ed. Muhsin Kar ve Sami Taban, İktisadi Kalkınmada Sosyal, Kültürel ve Siyasal Faktörlerin Rolü, Bursa, Ekin Kitabevi, 89-114, 2005.

Küresel Rekabetçilik Endeksi Raporu 2014-2015, *TC. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, RYKGM-Ekonomik Analiz ve Değerlendirme Dairesi*, 1–2, 2015.

Lawson B., Samson D., Developing Innovation Capability in Organizations: A Dynamic Capabilities Approach, *International Journal of Innovation Management*, 2001, **5**(3), 389.

Lee J., Berente N., Digital Innovation and The Division of Innovative Labor: Digital Controls In The Automotive Industry, *Organization Science*, 2012, **23**(5), 1428–1447.

Lucas H. C., Jr. Goh J. M., Disruptive Technology: How Kodak Missed the Digital Photography Revolution, *The Journal of Strategic Information Systems*, 2009, **18**(1), 46–55.

Mert G., Kurumların Stratejik Yönetim Süreçlerinde Dijitalleşmenin Rolü, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 2020, **6**(22), 51.

Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N., Accelerating Digital Innovation Inside and Out, *MIT Sloan Management Review*, 6-8, 2019.

Mrugalska B., Wyrwicka M. K., Towards Lean Production in Industry 4.0., *Procedia Engineering*, **182**, 2017, 466–473.

Nylen D., Holmström J., Digital Innovation Strategy: A Frame Work For Diagnosing and Improving Digital Productand Service Innovation, *Business Horizons*, **58**(1), 2015, 57–67.

Nylen D., Holmström J., Lyytinen K., Oscillating Between Four Orders of Design: The Case of Digital Magazines, *Diva*, DOI: 10.1162/DESI\_a\_00278.

OECD, Digital Economy Outlook 2015, *Paris: OECD*, 11-13, 2015.

OECD, Measuring the Internet Economy: A Contribution to the Research Agenda, *Paris: OECD*, **226**, 12-56, 2013.

Oğuztürk B. S., Türkoğlu M., Yenilik ve Yenilik Modelleri, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 2004, **3**(1), 17.

Okay H., Stratejik Rekabet Üsütünlüğü Sağlama Aracı Olarak İnovasyon Stratejileri: Kişisel Bakım Sektörü İşletmelerine Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2017, 657442.

Oral S. *Otel İşletmeciliği ve Verimlilik Analizleri*, Detay Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara, 2005.

Örücü E., Kılıç R., Savaş A., KOBİ'lerde İnovasyon Stratejileri ve İnovasyon Yapmayı Ekileyen Faktörler: Bir Uygulama, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2011, **12**(1), 62–63.

Özdemir A., Özgüner M., Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Etkileri: Lojistik 4.0, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2018, **6**(4), 42–43.

Özdoğan O., *Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*, Pusula Yayıncılık, İstanbul, 2017.

Özen Ü., Bingöl M., İşletmelerde Bilişim Teknolojileri ve Yenilikçilik: Erzurum, Erzincan ve Bayburt'taki KOBİ'lerde Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2007, **10**(2), 403–404.

Özsoylu A. F., Endüstri 4.0, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2017, **21**(1), 56–57.

Özşeker D., Kurgun H., Kurgun O. A., Otel İşletmelerinde İş Modeli İnovasyonunda Stratejik Bir Yaklaşım Olarak İnovasyon Radarı: Swisotel Büyük Efes İzmir Örnek Olay Çalışması, *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 2018, **6**(3), 134–136.

Özüdoğru A. A., Adana'da Dokuma Sanayi Yapılarının Endüstri Mirası Kapsamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2010, 270597.

Paksoy H. M., İşletmelerin Satışa Sunacağı Yeni Ürünlerin Pazarda Tutunmasını Etkileyen Faktörler, *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2017, **1**(1), 70–72.

Pavlou P. A., El Sawy O. A., The 'thirdhand' :IT Enabled Competitive Advantage In Turbulence Through Improvisational Capabilities, *Information Systems Research*, 2010, **21**(3), 443–471.

Pugh D., Organizational Behaviour, Prentice Hall Interneational (UK) Ltd. Personel Management, HRM in Action, 1991.

Rifkin J. *Nesnelerin İnterneti ve İşbirliği Çağı*, Çev. Levent Göktem, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2015.

Ringle C. M., Silva D., Bido D., Structural Equation Modeling With the Smart PLS, *Brazilian Journal of Marketing-BJM*, 2014, **13**(2), 56–73.

Russell R. D., Innovation In Organizations: Toward an Integrated Model, *Review of Business*, 1990, **12**(2), 19–47.

Sabuncu B., KOBİ'lerde Yenilik ve Engellerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma: Denizli Örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2014, **6**(1), 104–105.

Saruhan S. C., Sulaoğlu T., Entelektüel Sermaye: Teori ve Uygulamadan Bir Örnek-Arçelik, 9. *Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildirileri*, 24-26 Mayıs 2001.

Satı Z. E., Işık Ö., İnovasyon ve Stratejik Yönetim Sinerjisi: Stratejik İnovasyon, *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2011, **9**(2), 538–559.

Sayar M., Yüksel H., Endüstri 4.0 ve Türkiye Kamu Sektöründe Endüstri 4.0 Dönüşümü, *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi (Online)*, 2018, **10**(2), 93.

Saatçioğlu Ö. Y., Kök G. T., Özispa N., Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2018, **23**(0), 1683.

Sayar S., Dijitalleşme İle Yeni Oluşan Kavramlar: Endüstri 4.0, IoT ve Blockchain Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019, 575911.

Schwab K., *Dördüncü Sanayi Devrimi*, Z. Dicleli (Çev.), Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2016.

Sözen M., Mescioğlu T., Endüstri 4.0'ın İtici Güçlerinin Türkiye ve Çin Üzerindeki Etkileri, *International Journal of Social Inquiry*, 2019, **12**(1), 293–294.

Soylu A., Göl M., Yönetim İnovasyonu, *Sosyo Ekonomi Dergisi*, 2010, **2010-1**(100107), 117.

Soylu A., Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2018, **32**, 46–48.

Stock T., Seliger G., Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing, *Decoupling Growth from Resource Use. Procedia CIRP*, 2016, **40**, 536–541.

Subramaniam N., Ashkanasy N., The Effect of Organizational Culture Perceptions on the Relationship Between Budgetary Participation and Managerial Jop-Related Outcomes, *Australian Journal of Management*, 2001, **26**(1), 33–54.

Süt E., Çetin A. K., İnovasyon Göstergesi Olarak İnovasyon Endeksleri, *Uluslararası Turizm, İşletme, Ekonomi Dergisi*, 2018, **2**(2), 299–309.

Şahin L., Aydın E., Güler M., Teknolojik Gelişmelerin İşin Yapısı ve İş Gücünün Nitelikleri Üzerine Etkileri: Hastane Çalışanlarının Algılarına Yönelik Bir Araştırma, *İş ve Hayat*, 2015, **1**(1), 97-130.

Şekkeli Z. H., Akıllı Fabrikalar, *Journal of Life Economics*, 2018, **5**(4), 212–214.

Şendoğdu A. A., Öztürk Y. E., KOBİ’lerde İnovasyon Yapma Eğilimi İle İnovasyon Performans Başarı Derecesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması, *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2013, **6**(2), 106.

Şimşek M., Şerif H., Öge S., *Stratejik ve Uluslararası Boyutları İle İnsan Kaynakları Yönetimi*, Gazi Yayınevi, Ankara, 2007.

Şuğul Ö., Bilgi Yönetiminin İnovasyon Sürecine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2015, 383981.

Şükranlı D., The Effect of Company’s Level of Digitalization on Employee Satisfaction and Productivity, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2020, 629696.

Tapscott D., *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*, McGraw-Hill, New York, 1996.

Taşgit Y. E., Torun B., Yöneticilerin İnovasyon Algısı, İnovasyon Sürecini Yönetme Tarzı ve İşletmelerin İnovasyon Performansı Arasındaki İlişkiler: KOBİ’ler Üzerinde Bir Araştırma, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2016, **14**(28), 131.

Taylor H. G., Learning Indicators and Collaborative Capacity: Applying Action Learning Principles to the U.S. Department of Homeland Security, *Public Administration Quarterly*, 2008, **32**(2), 125–147.

Tekin Z., Avados Y., Gümüş S., Uluslararası Pazarlarda İnovasyon Stratejileri: Türkiye ve Dünyadan Beyaz Eşya Sektörü İnovasyon Örnekleri, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, DOI: 10.17719/jisr.20164622648.

Terzioğlu M., İşletmelerde İnovasyon Yeteneği: Denizli Tekstil Sektörü Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla, 2008, 214270.

Tidd J., Bessant J., Pavitt K., *Managing Innovation: Integration Technological, Market and Organisational Change*, John Wiley Sons, Shichester: 1997’den Aktaran Mahmut Tekin, Hasan Kürşat Güleş, Teknoloji Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, 149–151, 1997.

Torun B., İnovasyon Algısı, İnovasyon Sürecindeki Liderlik Tarzları ve İşletmenin İnovasyon Performansı Arasındaki İlişkiler: Düzce’deki KOBİ’ler Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce, 2016, 447949.

Türkmen M., Aynaoglu Y., Küresel Rekabet Endeksi Göstergelerinin Küresel İnovasyon Endeksi Üzerindeki Etkisi, *Business & Management Studies: An International Journal*, 2018, 5(4), 264–265.

TÜSİAD, Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme, Dijital Teknoloji Sektörlerinde Türkiye'nin Konumu, Fırsatları, Seçenekleri, *TÜSİAD-T/2018,10-600*, 107-154, 2018.

TÜSİAD, Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı, *TÜSİAD Yayınları*, 17-18, 2016.

TÜSİAD, Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olan Sanayi 4.0, *TÜSİAD-T/2016-03/576*, 29-44, 2016.

TÜSİAD, Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği, *TÜSİAD-T/2017,12-589*, 23-44, 2017.

Uğurlu Ö.Y., Kızıldağ D., Örgütsel Öğrenmeye Eleştirel Bir Bakış, *Business and Economics Research Journal*, 2014, 5(2), 95–107.

URL-1: <http://www.diyalogin.com/innovasyonun-ozellikleri-nelerdir/>, (Ziyaret tarihi: 16 Ocak 2021).

URL-2: Güven M., Yenilikçilik İnovasyon, Türleri, Modelleri ve Oslo Kılavuzu, <http://www.teknolojivetasarim.org/yenilikcilik-inovasyon-turleri-modelleri-ve-oslo-kilavuzu/>, (Ziyaret tarihi: 16 Ocak 2021).

URL-3: Keskin H., Teknoloji Hayat Döngüsü, <https://slideplayer.biz.tr/slide/2296154/>, (Ziyaret tarihi: 16 Ocak 2021).

URL-4: Shqipe G., Ramadani V., 2010, *The Impact of Innovation into the Economic Growth*, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/22270/>, (Ziyaret Tarihi: 27 Aralık 2020).

URL-5: Koyuncu H., Türkiye'nin Arge Harcaması Ne Kadar? En Çok Hangi Ülkeler Ar-Ge'ye Yatırım Yapıyor?, <http://tr.euronews.com/2019/11/06/turkiye-nin-ar-ge-harcamasi-oecd-ortalamasinin-gerisinde-hangi-ulkeler-lider/> (Ziyaret tarihi: 20 Ocak 2021).

URL-6: Akbulut U., Sanayi Devrimleri Dünya Gidişini Değiştirdi, <https://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-gelecege-bakis-ve-beklentiler/>, (Ziyaret tarihi: 30 Ocak 2021).

URL-7: Big Data Turkey., Big Data (Büyük Veri) Nedir?, <https://medium.com/dusunenbeyinler/big-data-buyuk-veri-analizi-d53d8f8ab52b/> (Ziyaret tarihi: 30 Ocak 2021).

URL-8: <https://www.gencprogramci.org/bulut-bilisim-sistemi/>, (Ziyaret Tarihi: 15 Nisan 2021).

URL-9: Siemens, 2014, *Endüstri 4.0 Yolunda*, <http://siemens.e-dergi.com/pubs/Endustri40/Endustri40/assets/common/downloads/publication.pdf/>, (Erişim Tarihi: 30 Ocak 2021).



URL-10: <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf/>, (Ziyaret Tarihi: 02 Ocak 2018).

URL-11: Sanayi 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi, Yarının Fabrikaları Neye Benziyor?, <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2016/08/tr-sanayi-4.PDF/>, (Ziyaret Tarihi: 05 Şubat 2021).

URL-12: <https://geturkiyeblog.com/akilli-fabrikalari-donusturen-yeni-teknolojiler/>, (Ziyaret tarihi: 05 Şubat 2021).

URL-13: <https://proente.com/robot-endustri-4-0-istihdam/>, (Ziyaret tarihi: 30 Ocak 2021).

URL-14: Florian, E. ve Frische, P., Industry 4.0/Industrial Internet of Things – Related Technologies and Requirements For a Successful Digital Transformation: An Investigation Of Manufacturing Businesses, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2698137/](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2698137/), (Ziyaret Tarihi:10 Aralık 2020)

URL-15: <http://sloanreview.mit.edu/article/97-of-websites-fail-at-user-experience-reports-forrester/>, (Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2021).

URL-16: <https://www.ictmedia.com.tr/News/Index/9829/migros-meyve-ve-sebzelerinin-tazeligini-blockchain-ile-takip-edecek/>, (Ziyaret tarihi: 10 Ocak 2021).

Uzkurt C., *Pazarlamada Değer Yaratma Aracı Olarak Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü*, Beta, İstanbul, 2008.

Ünlü F., Atik H., Türkiye’deki İşletmelerin Endüstri 4.0’a Geçiş Performansı: Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Ampirik Analiz, *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 2018, **17**(2), 438–441.

Ünlü Ü.Ş., Örgütsel Öğrenme ve İnovasyonun Firma Performansı Üzerine Etkisi: Taşımacılık Sektörü Örneği, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2019, 570256.

Vatan A., Turizm İşletmelerinde İnovasyon: İstanbul’daki 5 Yıldızlı Konaklama İşletmelerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, 2010, 273206.

Walker O.C., Ruekert R.W., Marketing’s Role in the Implementation of Business Strategies: A Critical Review and Conceptual Framework, *Journal of Marketing*, 1987, **51**(3), 15–33.

Wan D., Ong C. H., Lee F., Determinants of Firm Innovation in Singapore, *Technovation*, **25**(3), 2005, 261–268.

Westergren U. H., Holmström J., Exploring Preconditions for Open Innovation: Value Networks in Industrial Firms, *Information and Organization*, 2012, **22**(4), 209–226.

Yang L.U., Industry 4.0: A Survey on Technologies, Applications and Open Research Issues, *Journal of Industrial Information Integration*, **6**, 2017, 1–10.

Yankın F. B., Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 2019, **7**(2), 1–38.

Yayla Y., Yıldız A., Akyüz B., Eş Zamanlı Mühendislik Yaklaşımını Uygulayan Firmalarda Proaktif ve Reaktif Ürün Geliştirme Stratejilerinin Kullanımı: Seramik Sektöründe Bir Saha Araştırması, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2010, **28**(1), 39-40.

Yenice E., Kamu Kesiminde Performans Ölçümü ve Bütçe İlişkisi, *Sayıştay Dergisi*, 2006, **61**, 1–12.

Yıldız A., Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2018, **22**(2), 550.

Yıldız Y. K., İnovasyon Endekslerine Göre Türkiye'nin Durumu ve Sağlık Sektörüne Etkileri, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2018, **2**(2), 43.

Yılmaz F., Arar M. E., Koç, E., 3D Baskı ile Hızlı Prototip ve Son Ürün Üretimi, *Metalurji Dergisi*, 2014, **168**, 35-40.

Yılmaz Z., İncekaş E., Türkiye'de İnovasyon ve Bölgesel Kalkınma, *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2018, **2**(1), 154–169.

Yoo C. W., Sanders G. L., Rhee C., Choe Y. C., The Effect of Deterrence Policy in Software Piracy Cross-Cultural Analysis Between Korea and Vietnam, *Information Development*, 2014, **30**(4), 342–357.

Yoo Y., Boland R. J., Lyytinen K., Majchrzak A., Organizing For Innovation In The Digitized World, *Organization Science*, 2012, **23**(5), 1398–408.

Yoo Y., Henfridsson O., Lyytinen K., Research Commentary: The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research, *Information Systems Research*, 2010, **21**(4), 724–735.

Yoo Y., Lyytinen K. J., Boland R. J., Berente N., The Next Wave of Digital Innovation: Opportunities and Challenges, *Report on the Research Workshop 'Digital Challenges in Innovation Research*, DOI: 10.2139/ssrn.1622170.

Yüksekbilgili Z., Çevik G. Z., Endüstri 4.0 Bağlamında Türkiye'nin Yerine İlişkin Güncel ve Gelecek Eksenli Bir Analiz, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2018, **3**(2), 423.

Zerenler M., Performans Ölçüm Sistemleri Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Araştırma, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2005, **1**, 1–36.

Zerenler M., Türker N., Şahin E., Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 2007, **17**, 655–663.

Zhang H., Zhou B., The Research on Evaluation of Technological Innovation Capability Based on ANP, *Henan University of Technology, College of Management*, 2007, 328–332.





**EKLER**

**EK-A: Araştırmada Kullanılan Anket Formu**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Sayın Yönetici,**

Bu anket formu, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Programı Yüksek Lisans Tezi kapsamında yürütölmekte olan “**DİJİTALLEŞMENİN FİRMANIN İNOVASYON PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**” isimli araştırma ile ilgilidir. Bu araştırma tamamen akademik ve bilimsel bir amaca yönelik olarak hazırlanmıştır.

Sizlerin bu anket için ayıracağınız zaman hiç kuşkusuz bu araştırmamız açısından büyük bir önem taşımaktadır.

Anketimizde verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve firma bazında hiçbir bilgiye hiçbir yerde yer verilmeyecek, elde edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirilecektir. Talep etmeniz durumunda yayınlanacak sonuçlar sizlerin belirteceği E-Mail adresine gönderilecektir.

Değerli zamanınızı ayırdığınız için teşekkürlerimizi sunar işlerinizde başarılar dileriz.

Doç.Dr. Gülşen AKMAN

KOÜ Endüstri Mühendisliği Öğretim Üyesi

Cihan Emre TOMRUK

**I. FİRMA BİLGİLERİ (Lütfen ilgili yerleri doldurunuz)**

**Firma Adı:**

**Firmanın Faaliyet Gösterdiği Sektör:**

**Çalışan Sayısı:**

**Firmanın Kuruluş Yılı:**

**Departman:**

**Pozisyon:**

**E-mail (İsteğe bağlı):**

**Eğitim Düzeyi:**

- Lise
- Ön Lisans
- Lisans
- Yüksek Lisans
- Doktora

## II. ANKET SORULARI

Firmanız ile ilgili soruları birbirinde bağımsız olarak cevaplayınız.

Bu ölçekte: (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum ve (5) Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini temsil etmektedir.		1- Hiç Katılmıyorum	2- Katılmıyorum	3- Kararsızım	4- Katılıyorum	5- Kesinlikle Katılıyorum
<b>No</b>	<b>DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ (SAVUNMACI)</b>					
<b>1</b>	Mevcut iş modelimizi, dijitalleştirmeye öncelik vermekteyiz.	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz.	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Mevcut ürünlerin iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde dijitalleşmeyi kullanmaktayız.	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Dijital teknolojileri edinmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
<b>5</b>	Firmamız ihtiyaç duyulduğunda dijital teknolojilere yatırım yapar.	1	2	3	4	5
<b>DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ (PROAKTİF)</b>						
<b>6</b>	Firmamız yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin geliştirilmesinde dijital teknolojilerin kullanılmasına öncelik vermektedir.	1	2	3	4	5
<b>7</b>	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımında bulunduğu sektörde öncülük etmektedir.	1	2	3	4	5
<b>8</b>	Firmamız sahip olduğu dijital teknolojilere rakiplerinden önce sahip olmuştur.	1	2	3	4	5
<b>9</b>	Firmamız dijital teknolojilerin kullanımına öncelik vermektedir.	1	2	3	4	5

<b>DİJİTAL BECERİLER</b>						
<b>1</b>	Dijital teknolojilerin benzersiz özelliklerinin sürekli öğrenilmesini teşvik ediyoruz.	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli finansal kaynakları tahsis etme konusunda esnektir.	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli insan kaynağını tahsis etme konusunda esnektir.	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Kuruluşun, bilişim teknolojileri portföyüyle yenilik yapmak için gerekli olan yeterli BT altyapı kaynaklarını tahsis etme konusunda esnektir.	1	2	3	4	5
<b>5</b>	Kuruluşun, yenilikler için bilişim teknolojileri portföyüyle bağlantı kurmak üzere fikir ve düşünceleri paylaşmanın sağlam bir yoluna sahiptir.	1	2	3	4	5
<b>6</b>	Kuruluşun, yenilikleri kolaylaştırmak için bilişim teknolojilerini devreye sokma konusunda makul risk değerlendirmesi alıyor.	1	2	3	4	5
<b>7</b>	Yenilikleri kolaylaştırmak için bulut, mobil, sosyal medya ve büyük veri analizi gibi bir dizi yeni teknolojiye erişimim var.	1	2	3	4	5
<b>8</b>	Bilişim teknolojileri altyapımız, yenilikleri kolaylaştırmak için istikrarlı, güncel ve güvenilirdir.	1	2	3	4	5
<b>9</b>	Personelimiz yenilikleri kolaylaştırmak için uygun becerilere sahiptir.	1	2	3	4	5
<b>10</b>	Çalışanlarımız inovasyonu kolaylaştırmak için uygun adaptasyona sahiptir.	1	2	3	4	5
<b>11</b>	Kuruluşun yenilikleri kolaylaştırmak için yazılım satıcılarıyla iyi bir ilişkisi var.	1	2	3	4	5
<b>12</b>	Bilişim teknolojileri portföyümüz, organizasyondaki tüm yenilikleri destekleyecek şekilde donatılmıştır.	1	2	3	4	5



<b>DİJİTAL TEKNOLOJİLER</b>						
<b>1</b>	Firmamız yapay zekâ uygulamalarını kullanmaktadır.	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Makine öğrenmesi sistemleri hakkında bilgi sahibiyiz.	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Firmamız büyük veri hakkında bilgi sahibidir.	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Firmamızda nesnelerin interneti hakkında çalışma yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
<b>5</b>	Firmamızda sanal gerçeklik uygulamaları kullanılmaktadır.	1	2	3	4	5
<b>6</b>	Firmamızda inovasyon bazlı iş modelleri geliştirilmektedir.	1	2	3	4	5
<b>7</b>	Bulut bilişim firmamızda tercih nedenidir.	1	2	3	4	5
<b>8</b>	Akıllı sistem ve teknolojiler firmamızda çoğu alanda kullanılmaktadır.	1	2	3	4	5
<b>9</b>	3D yazıcı teknolojisi ile kendi prototiplerimizi yapabiliyoruz.	1	2	3	4	5
<b>10</b>	E- Ticaret konularında öncü firmalardan biriyiz.	1	2	3	4	5
<b>11</b>	Dijital fabrika lojistiğini kullanmaktayız.	1	2	3	4	5
<b>12</b>	Veri güvenliği firmamız için olmazsa olmaz bir durumdur.	1	2	3	4	5

<b>FİRMANIN İNOVASYON YETENEĞİ</b>						
<b>1</b>	Firmamızda yeniliği teşvik eden ve destekleyen bir yönetim anlayışı ve şirket kültürü hakimdir.	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Firmamızda ürün geliştirme faaliyetlerinde farklı kaynaklardaki bilgiler etkin ve hızlı bir şekilde organize edilerek kullanılır.	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Firmamız Pazar koşullarında (müşteri isteklerinde, rakiplerin ürünlerinde vb.) meydana gelen değişiklikleri mümkün olan en kısa sürede ürünlerine ve proseslerine yansıtılabilmektedir.	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Firmamızda çalışanlar gelen yenilik, ürün geliştirme ve süreç iyileştirme faaliyetlerine katılmaya ve bu konularda yeni fikirler üretmeye teşvik edilirler ve desteklenirler.	1	2	3	4	5
<b>5</b>	Firmamızda, müşterilerden, tedarikçilerden vb. den gelen yeni fikirler sürekli olarak değerlendirilir ve ürün geliştirme faaliyetlerine dahil edilmeye çalışılır.	1	2	3	4	5
<b>6</b>	Firmamız pazardan aldığı geri bildirim ile ürünlerinde ve proseslerinde sürekli olarak uygun değişiklikler ve yenilikler yaparak çevresindeki değişikliklere en kısa sürede uyum sağlayabilmektedir.	1	2	3	4	5
<b>7</b>	Mevcut ürünlerimizin teknik özelliklerinde ve fonksiyonelliklerinde değişiklikler yaparak yeni ürünler elde etmeye çalışırız.	1	2	3	4	5
<b>8</b>	Firmamız inovatif tasarım ve üretim uygulamalarında güçlü bir kapasiteye sahiptir.	1	2	3	4	5

<b>DİJİTAL İNOVASYON</b>						
<b>1</b>	Organizasyonel, teknik ve bilişsel inovasyon yeteneklerimiz, firmamızın dijitalleşmesinde önemli bir yer tutar.	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Bilgi sistemleri ve robotik dahil olmak üzere dijital teknolojinin sağladığı geniş bir süreç ve ürün inovasyonuna sahibiz.	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Yeni ürünler üretmek için yeni dijital ve fiziksel bileşen kombinasyonlarını kullanmaktayız.	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Bilişim teknolojilerini yeni bir ürün, süreç ve iş modeli geliştirmede kullanmaktayız.	1	2	3	4	5
<b>FİRMANIN İNOVASYON PERFORMANSI</b>						
<p><b>Lütfen aşağıdaki önermelere katılma derecenizi belirtiniz. Önermeler en olumsuzdan en olumluya doğru sıralanmıştır.</b></p> <p><b>1- Ortalamanın Çok Altı. 2- Ortalamanın Biraz Altı. 3- Ortalama. 4- Ortalamanın Biraz Üstü. 5- Ortalamanın Çok Üstü.</b></p>						
<b>1</b>	Yeni fikir üretme durumunuz nedir?	1	2	3	4	5
<b>2</b>	Yeni ürün hizmet sayınız nedir?	1	2	3	4	5
<b>3</b>	Pazara ilk olarak ürün sunma durumunuz nedir?	1	2	3	4	5
<b>4</b>	Pazara yeni ürün sunma hızınız nedir?	1	2	3	4	5
<b>5</b>	Yönetsel uygulamalarda yeni ve eşsiz değişiklikler gerçekleştirme düzeyiniz nedir?	1	2	3	4	5
<b>6</b>	Yeni ürünlerinizin mevcut ürünlere oranla yüzdesi nedir?	1	2	3	4	5
<b>7</b>	Yeni ürün satış gelirleriniz nedir?	1	2	3	4	5
<b>8</b>	Rakiplere göre yeni ürün sayınız nedir?	1	2	3	4	5
<b>9</b>	Rakiplerine göre işletmenizin sahip olduğu patentli ürün sayınız nedir?	1	2	3	4	5
<b>10</b>	Araştırma ve geliştirme harcamalarınız nedir?	1	2	3	4	5

## EK-B: Anket Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 02/06/2020-E.36049



T.C.  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu



Sayı : 10017888-100/  
Konu : Anket Etik Kurul Onayı

Sayın Doç.Dr. Gülşen AKMAN

İlgi : 22/05/2020 tarihli, 34411 sayılı ve "Anket Etik Kurul Onayı" konulu yazı

Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 01/06/2020 tarih ve 2020/06 nolu toplantısında alınan 1 sıra sayılı kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

**Prof.Dr. Alpaslan FIĞLALI**  
Kurul Başkanı

**Karar No 1:** Mühendislik Fakültesi Dekanlığı Yöneylem Araştırması Anabilim Dalı Başkanlığı öğretim üyesi Doç. Dr. Gülşen AKMAN'ın 22/05/2020 tarih ve 34411 sayılı yazısı görüşüldü. Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Cihan Emre TOMRUK'un Dijitalleşmenin Firmanın İnovasyon Performansı Üzerindeki Etkileri" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında yapacağı anketi uygulamasında, firma ismi ve bilgilerine yer verilmemesi koşulu ile **bilimsel araştırma ve yayım etiği açısından bir sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi.**

Mevcut Elektronik İmzalar

ALPASLAN FIĞLALI (Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu - Kurul Başkanı) 02/06/2020 16:02

Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu Kocaeli Üniversitesi Umuttepe Yerleşkesi  
41380, Kocaeli  
Tel:+90 (262) 303 10 01 Faks:+90 (262) 303 10 33  
E-Posta :reklam@kocaeli.edu.tr Elektronik Ağ :http://www.kocaeli.edu.tr

Bilgi için: Pelin ÜNALDI

Raporlar  
Telefon No: 303 10 49

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## **KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER**

**Tomruk C. E., Akman G.,** Interaction of Artificial Intelligence with Industry 4.0 Components in Manufacturing Sector, *11th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems*, Sakarya, Türkiye, 27-29 Mayıs 2021.



## **ÖZGEÇMİŞ**

İlkğretim ve lise öğrenimini İzmit'te tamamladı. Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği bölümünden mezun oldu. Mezuniyetten sonra bir süre özel sektörde çalıştı. 2018 yılı itibariyle ticaret yaşamına girip halen bu faaliyetini sürdürmektedir.

