

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İSLAM EKONOMİSİ VE FİNANS ANABİLİM DALI**  
**ULUSLARARASI FİNANS VE KATILIM BANKACILIĞI BİLİM**  
**DALI**

**KATILIM FİNANSINDA ROBOTİK SÜREÇ**  
**OTOMASYONLARININ UYGULAMA ALANLARININ**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ VE OTOMASYONA TABİ**  
**TUTULAN SÜREÇLERİN MALİYET VE SÜRE**  
**AÇISINDAN VERİMLİLİK ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ercan AYDIN**

**İstanbul**  
**Mayıs - 2020**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İSLAM EKONOMİSİ VE FİNANS ANABİLİM DALI**  
**ULUSLARARASI FİNANS VE KATILIM BANKACILIĞI BİLİM**  
**DALI**

**KATILIM FİNANSINDA ROBOTİK SÜREÇ**  
**OTOMASYONLARININ UYGULAMA ALANLARININ**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ VE OTOMASYONA TABİ TUTULAN**  
**SÜREÇLERİN MALİYET VE SÜRE AÇISINDAN VERİMLİLİK**  
**ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ercan AYDIN**

**Tez Danışmanı**  
**Doç. Dr. Yusuf DİNÇ**

**İstanbul**  
**Mayıs - 2020**

## TEZ ONAYI

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından İslam Ekonomisi Ve Finans Anabilim Dalı, Uluslararası Finans ve Katılım Bankacılığı Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Yusuf Dinç (İmza)

Akademik Unvan, Adı-Soyadı

Üye Prof. Dr. Servet Bayındır (İmza)

Akademik Unvan, Adı-Soyadı

Üye Prof. Dr. İbrahim Güran Yumuşak (İmza)

Akademik Unvan, Adı-Soyadı

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Ali Güneş  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “Katılım Finansında Robotik Süreç Otomasyonlarının Uygulama Alanlarının Değerlendirilmesi Ve Otomasyona Tabi Tutulan Süreçlerin Maliyet Ve Süre Açısından Verimlilik Analizi” adlı çalışmamın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

İmza

Ercan AYDIN

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada varlıklarıyla ile hayatı anlamlandıran eşim ve biricik oğlum CAN'a, her aşamada bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Yusuf Dinç'e, uzun soluklu bu çalışmamda ihtiyaç duyduğum desteği veren Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. yetkilerine teşekkürlerimi sunarım.

**Ercan AYDIN**

**İstanbul-2020**

## ÖZET

# KATILIM FİNANSINDA ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONLARININ UYGULAMA ALANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE OTOMASYONA TABİ TUTULAN SÜREÇLERİN MALİYET VE SÜRE AÇISINDAN VERİMLİLİK ANALİZİ

Ercan AYDIN

Yüksek Lisans, Uluslararası Finans Ve Katılım Bankacılığı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yusuf Dinç

Mayıs, 2020 - 64 Sayfa

4. Sanayi devrimini tetikleyen teknolojiler, üretim kapasitesini artırırken maliyetleri de en aza indirecek şekilde büyümeyi artırmayı hedeflemektedir. Daha az girdiyle daha fazla ve daha kaliteli ürün elde etmek için hammaddenin yanında istihdam ve iş gücünün maliyetleri de büyümenin önünde çözülmesi gereken, yeniden yapılandırılmaya ihtiyaç duyulan bir sorun haline gelmiştir. Rutine dayalı vasıfsız iş gücü dijitalleşmeyle birlikte dönüşmeye başlamış, 4. Sanayi devrimiyle birlikte mevcut iş süreçleri ve iş tanımları mercek altına alınmıştır. Mevcut iş gücü ise daha vasıflı alanlarda istihdam edilmeye başlanmış ve son sanayi devriminin ihtiyaç duyduğu yetkinlikleri kazanmaya maruz bırakılmıştır. Ortaya çıkan yeni yetkinlikler bazı sektörler için yıkıcı etkilere neden olurken, bazı sektörler için fırsat olarak görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı dijital dönüşümün dinamiklerinden bir tanesi olarak ortaya çıkan robotik süreç otomasyonu hakkında yeni bilgiler sağlanmasıdır. Daha spesifik olarak robotik süreç otomasyonlarının Katılım Bankacılığı Sistemin'deki uygulama alanlarının incelenmiş, süreç otomasyonun kazanımları ölçülmüş ve alışlagelmiş iş yapış şekilleri ile kıyaslanmıştır. Bu kıyaslama ile birlikte robotik otomasyona tabi tutulmuş, daha önceden manuel olarak çalışanlar tarafından yapılan bankacılık süreçlerinin, zaman ve maliyetleri ölçülmüş, sonuçlar karşılaştırılmış ve elde edilen kazanımların sayısallaştırılması hedeflemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Robot, Robotik Süreç Otomasyonu, Geliştirici, Sanayi Devrimi, Robot Geliştiricisi, Rutin İşlemler, Otomasyon, RPA Analisti

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF THE FIELDS OF AUTOMATION APPLICATIONS AND EFFICIENCY ANALYSIS OF AUTOMATION BASED PROCESSES IN TERMS OF COST AND DURATION**

**Ercan AYDIN**

**Master, International Finance and Participation Banking**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Yusuf Dinç**

**May, 2020 - 64 Pages**

Technologies that trigger the 4th Industrial Revolution aim to increase growth, while increasing production capacity and minimizing costs. In addition to raw materials, the costs of employment and labor have become a problem that needs to be resolved and need restructuring in order to obtain more and higher quality products with less input. The routine unskilled workforce has started to transform with digitalization, and with the 4th Industrial Revolution, existing business processes and job descriptions have been examined. The current workforce has started to be employed in more qualified areas and has been exposed to gaining the competencies required by the last industrial revolution. The emerging new competencies have devastating effects for some sectors and also they are seen as opportunity for others.

The aim of this study is to provide new information about robotic process automation, which has emerged as one of the dynamics of digital transformation. More specifically, the application areas of robotic process automations in the Turkish Participation Banking System were examined, the gains of the process automation were measured and compared to the usual ways of doing business. With this comparison, robotic automation has been subjected to the banking processes previously performed by employees, time and costs have been measured, the results have been compared, and the achievements have been made to be digitized.

**Key Words: Robot, Robotic Process Automation, Work, Industrial Revolution, Robot Developer, Routine Operations, Automation, RPA Analyst**

# İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAYI.....</b>	<b>i</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....</b>	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>vi</b>
<b>TABLolar LİSTESİ.....</b>	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ.....</b>	<b>xi</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>GİRİŞ. ....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Konusu .....	1
1.2. Araştırmanın Sorusu ve Yöntemi.....	1
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>SANAYİ DEVRİMLERİ.....</b>	<b>2</b>
3.1. Birinci Sanayi Devrimi .....	2
3.2. İkinci Sanayi Devrimi .....	6
3.3. Üçüncü Sanayi Devrimi .....	9
3.4. Dördüncü Sanayi Devrimi .....	11
3.4.1. Dijital Devrimin Temel Unsurları.....	14
3.4.2. Dijital Devrimin Asistanları ve Gelişen Yetkinlikler.....	18

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ TEKNOLOJİLERİNDEN ROBOTİK

#### SÜREÇ OTOMASYONLARINA GENEL BAKIŞ ..... 21

3.1. Robotik Süreç Otomasyonu Tanımı..... 21

3.2. Robotik Süreç Otomasyonu Özellikleri ..... 22

3.3. RPA'nın Uygulama Alanları..... 25

3.4. RPA ile Ortaya Çıkan Yeni İş Tanımları ..... 26

3.5. RPA Uygulama Süreci ve Katılım Bankacılığı'nda Uygulama Alanları..... 27

3.5.1. İhtiyaçların Tespit Edilmesi Aşaması..... 27

3.5.2. Otomasyonda/Dijital Dönüşümde Şirket Kültürünün Önemi ..... 28

3.5.3. Robotik Süreç Otomasyonları Programları Değerlendirme ve Seçimi ..... 29

3.5.4. Katılım Bankacılığı Sisteminde Hangi Süreçlerde Uygulanabilir..... 30

3.6. Robotik Süreç Otomasyonlarının Etkileri Nelerdir?..... 33

3.6.1. Zaman Tasarrufu Açısından Değerlendirilmesi ..... 33

3.6.2. Harcanan Kaynak Açısından Değerlendirilmesi ..... 34

3.6.3. Kalite Açısından Değerlendirilmesi ..... 34

3.6.4. Müşteri Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi ..... 35

3.6.5. Endüstri 4.0 Uyum Açısından Değerlendirilmesi ..... 35

3.6.6. Süreçlerin Etkileşimi Açısından Değerlendirilmesi ..... 36

3.6.7. Otomasyonun İstihdam Açısından Değerlendirilmesi ..... 36

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### VAKA İNCELEMESİ ..... 40

4.1. Vaka İncelemesini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi ..... 40

4.1.1. Uygulanan Yöntem..... 40

4.1.2. Vaka Analizi Çalışma Gurubunun Özellikleri ..... 42

4.1.3. Analiz Edilen Süreçlerin Tanımı ..... 42

4.1.4. Araştırmada Kullanılan Temel Verilere Ait Tanımlar ..... 44

4.1.5.Çalışanların Robotik Süreç Otomasyonuna Olan Tutumları.....	45
4.2. Bulgular.....	50
4.2.1.Süreçlerin Süre Açısından Ölçülmesi.....	50
4.2.2.Süreçlerin Para Cinsinden Maliyetlerin Ölçülmesi.....	53

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

<b>SONUÇ.....</b>	<b>59</b>
-------------------	-----------

<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>61</b>
-----------------------	-----------

<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>64</b>
----------------------	-----------



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1: Otomasyonla Birlikte Dijital Ekonomide Meslekler .....	39
Tablo 4.1: Vaka Çalışmasında Kullanılan Bankacılık Süreçleri, İş Kolları .....	43
Tablo 4.2: Verimlilik Analizine Tabi Tutulan Nicel Verilere Ait Veriler .....	44
Tablo 4.3: Anket Soruları ve Cevaplar .....	48
Tablo 4.4: Çalışmalar Tarafından Süreçlere Harcanan Aylık Süre.....	51
Tablo 4.5: Otomasyon Sonucu Elde Edilen Süre Kazanımı .....	52
Tablo 4.6: Süreçler İçin Harcanan Personel Maliyetleri (TL) .....	54
Tablo 4.7: Süreçler İçin Harcanan Robot Maliyetleri (TL) .....	55
Tablo 4.8: Otomasyon Sonucu Elde Edilen Maliyet Tasarrufu .....	56

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Sanayi Devrimleri Tablosu .....	14
Şekil 2.2: Dijital Dönüşümün Temel Unsurları .....	15
Şekil 2.3: Dijital Dönüşümü Tetikleyen Teknolojiler.....	16
Şekil 2.4: Yıkıcı Teknolojilerin Ekonomiye Etkisi.....	17
Şekil 2.1: RPA Uygulama Alanları ve Sonuçları.....	25
Şekil 4.1 : Anket Katılımcılarının Yaş Aralıkları .....	47
Şekil 4.2 : Anket Katılımcılarının İş Rollerini .....	47
Şekil 4.3 : Anket Katılımcılarının Bankacılık Tecrübeleri .....	48
Şekil 4.4: Süreçlerin Süre Açısından Kıyaslanması.....	53
Şekil 4.5 : Süreçlerin Maliyet Açısından Kıyaslanması .....	58

## **KISALTMALAR LİSTESİ**

RPA : Robotik Süreç Otomasyonu

CRM : Müşteri İlişkileri Yönetimi

KKB : Kredi Kayıt Bürosu

KRS : Kredi Risk Skoru

POS : Proof of Concept

IVR : Sesli Etkileşim Sistemi

BT : Bilişim Teknolojileri

PLC : Programmable Logic Controller

IOT : Internet of Things

SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1. Araştırmanın Konusu

Bu araştırmanın temel konusu, Endüstri 4.0'ı tetikleyen teknolojilerin başında gelen robotik süreç otomasyonlarının, Türkiye'deki katılım finansı sistemi içerisindeki kullanım alanlarının tespiti ve otomasyona tabi tutulan süreçlerin süre ve maliyet (TL) açısından verimliliklerinin analizini kapsamaktadır.

Çalışmanın amacı, otomasyona tabi tutulan katılım bankacılığı süreçlerinin geleneksel kullanıcı performansı ile ölçülmesi, kıyaslanması, iki farklı iş modeli arasındaki farkın sayısallaştırılması, elde edilen kazanımın tespit edilmesi ve yeni bilgi üretmektir. Ayrıca çalışanlardan devredilen süreçlerin neler olduğu ve hangi süreçlerde daha fazla verim elde edileceğine dair tartışma konusu oluşturmaktadır.

### 1.2. Araştırmanın Sorusu ve Yöntemi

Bu çalışma katılım finansı içerisinde giderek daha fazla kullanım alanına sahip olmaya başlayan robotik süreç otomasyonlarının, detaylı bir şekilde süreçler üzerindeki etkilerinin izlenmesi açısından, öncül çalışmalar arasında yer almaktadır. İzlenen süreçler sınırlı sayıda olmakla birlikte mümkün olduğunca temel ve ortak bankacılık faaliyetleri arasından seçilmiş, uluslararası bir otomasyon uygulaması ölçümleri baz alınmıştır.

Araştırmanın sorusu; robotik süreç otomasyonlarının katılım finansı uygulamalarının, çalışan işgücü ile kıyaslandığında süre ve maliyet açısından verimlilik sağlayabilmekte midir?

Bu soruya cevap ararken çalışma gruplarının 12 temel bankacılık sürecini manuel yaptıkları işlemlerle, aynı işlerin robotik otomasyonu iş modeli ile yapılması arasındaki ölçümler tespit edilmiş ve bu tespitlerden sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca Robotik otomasyonlarının ne tür süreçlerde daha verim sağlayacağı yönünde yapılan çalışmada anket yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde dördüncü sanayi devrimine kadar yaşanan süreç, üçüncü bölümde ise robotik süreç otomasyonları ve kullanım alanlarına değinilmiştir. Dördüncü bölümde robotik süreç otomasyonlarının süreçler üzerindeki etkileri analiz edilmiştir, sonuç bölümüne girdi olan bulgular tespit edilmiştir.

# İKİNCİ BÖLÜM

## SANAYİ DEVRİMLERİ

### 2.1 Birinci Sanayi Devrimi

Sanayi devrimleri, sonuçları açısından değerlendirildiğinde içinde bulunan toplumu sadece ekonomik anlamda değil, yönetsel, kültürel ve sosyal açıdan derinden etkilemiştir.

Nasıl ki tarım devrimi toplayıcı ve göçebe yaşam ile yerleşik hayat arasında bir araç görevi görüyorsa, sanayi devrimleri de kendinden önceki üretim modelleri ve toplumsal yapıyı tamamen değiştirmiştir. Bu değişim, uzmanlaşma, iş bölümüne ve hiyerarşiye dayalı kamu yönetimi, kent ve yerel yönetim birimlerinin yeniden biçimlenmesi, bürokrasi ve merkezi yapının dönüşümü, ulus-devlet sürecinin yayılması ve yerleşmesi olarak karşılık bulmuştur.

Yeni iletişim kanallarıyla enerji sistemlerinin etkileşimi ve birleşimi sanayi devrimlerinin ortaya çıkmasındaki neden olmuştur. Bu etkileşim ve birleşimle birlikte toplumsal problemlerin farklı çözümler sunmuştur. Farklı çözümler ise toplumlara yepyeni bir yaşam şekli ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan yeni yaşam modeli, birbirleriyle daha çok ilişki içinde olan bağımlılıkları artmış toplumsal sınıflar ortaya çıkarmıştır. Sanayi devrimi kavramı incelendiğinde, tarihte ilk kez 1800'lü yıllarda Arnold Toynbee'nin dersleri esnasında yoğun bir şekilde kullandığı ve kavramlaştırıldığı görülmüştür. Sanayi devrimi genellikle birinci sanayi devrimi yerine kullanılan bir kavramdır (Rifkin, 2014: 24).

Her sanayi devriminde üretim biçimi değişmiş, ekonomik yapı ve toplumsal yapılarda derin dönüşümler yaşatmıştır. Meydana gelen değişimler iş gücünün niteliklerini ve iş yapış şeklini yeniden tanımlamıştır. Birinci sanayi devrimiyle ortaya çıkan iş sınıfı her sanayi devrimi sonrası, yeni yaşam ve çalışma koşullarına uyum sağlamıştır.

18. yüzyıla gelindiğinde sanayi alanında yaşanacak ilerlemelere ve değişimler, ulusalcılık ve liberal akımların etkisiyle dünya üzerindeki tüm insanlığının yaşam alanını ekonomik ve sosyal açıdan değiştirmeye başlayacak, engellenemeyecek ve etki edilemeyecek şekilde tarihin en keskin ve hızlı toplumsal dönüşümünü başlatacaktır.

19. yüzyılın başlarına kadar toplumların ekonomik yapısı çoğunlukla tarımsa üretim, kısıtlı imkanlara ve el emeğine dayalı üretim ve ticaret üzerine kuruluydu. Toprağı elinde bulunduran aristokratlar, üretimde söz sahibi soylular ve kilise tüm siyasal ve ekonomik gücü elinde bulundurmaktaydı. Bu Siyasal ve ekonomik gücü ortadan kaldıran güç, salt liberalizm ve milliyetçilik akımlarının etkileri değildi, birinci sanayi devrimiyle birlikte asıl değişen güç ekonomik yapının kendisiydi. Yeni buluşların ortaya çıkması ve bu buluşların sanayide üretimde kullanılması güç dengelerini hızla değiştirmeye başlamıştır. Buhar gücünün makinelerde kullanılmaya başlaması, sanayide makineleşmeyi hızlandırmış, üretimi artırmış özellikle Batı Avrupa'da sermaye birikimini artırmıştır (Sander, 1999: 86).

Birinci sanayi devrimi tanımlarındaki en büyük vurgu, buhar enerjisinin makinelerde ve üretimde kullanılmaya başlaması, üretimin ve makineleşmenin hızlı şekilde artmasıdır.

Makine gücüne ve makine üretim tarzına geçişle birlikte, doğrudan insan ve hayvan gücüne bağlı kısıtlı üretim şekline vazgeçilmiştir. Buhar gücüne bağlı makine kullanımına dayalı üretime ilk olarak İngiltere'de dokuma sektöründe başlanmıştır ve bu üretim modeli kısa süre içerisinde diğer üretim alanlarına yayılmıştır. Buhar gücüne dayalı üretim modelinin yaygınlaşmasıyla birlikte üretimden elde edilen miktar da artmıştır (Yediyıldız, 1994: 78).

Birinci sanayi devrimi tanımı değerlendirildiğinde, üretimde meydana gelen buhar gücüne dayalı devrim ile büyük bir aşama kaydedilmiş, İngilterede 18. yüzyılın sonlarında başlayıp, 19. yüzyılda tamamen yaygınlaşan ve 19. yüzyıla damgasını vuran bu devrim, geniş çapta makineleşmenin sonucudur (Hançerlioğlu, 2004: 262).

Bazı yazarlar bu devrimin, 1760 yılında şartların oluştuğunu ileri sürerler. İngiltere tarafından Plassey Savaşı'yla birlikte Hindistan yağmalanmaya başlanmış, savaş sonunda elde edilen dokumacılığın hammaddeleri olan ürünler ve ganimetler Londra'ya gönderilmeye başlanmıştır (Hançerlioğlu, 2004: 262).

Sanayi devrimini başlatacak olan maddi kaynak bulunmuş, İngiliz sanayisindeki teknik gelişmelerle birlikte makineleşme de hızlanmıştır. Bu gelişmelerde sanayi devrim sürecini öne çekmiştir.

Bazı yazarlara göre sanayi devriminin başlangıcı çok daha erken başlamakta, Batı Avrupa'da 11. ve 16. Yüzyıllarda meydana gelen ekonomik, sosyal ve kültürel

değişimler devrimin tetiklenmesinde etkili olduğundan hareketle, başlangıç tarihini ortaçağ olarak belirtmektedir (Cipolla, 1999: 24).

Sanayi devrimi için gerek zeminin hazırlanması, gerekse ortaya çıkışı hangi yüzyıla denk gelirse gelsin, dünyadaki toplumsal yaşamına 19. yüzyılda damgasını vurmuştur. 19. Yüzyıl, insanoğlunun yaratılışından itibaren, toplumsal olarak en çok değişimin yaşandığı yüzyıl olmuştur. Bu değişim sınırlı bölgelerde başlamış ve hızla dünyanın her yerine yayılmıştır. Bu yüzyılda yaşanan gelişmeler son derece önemli sonuçlar doğurmuştur. Bu değişimler sadece köy yaşamından kent yaşamına geçişte, fabrikaları, maden ocakları ile değil, bireysel ve toplumsal yaşamın her alanında gerçekleşmiş olması sanayi devriminin önemini son derece artıran bir etki yaratmıştır (Tuna, Yalçıntaş, 1999: 22).

Tarım devriminden sonra insanın varoluşundan buyana, ikinci en önemli dönüm noktası sanayi devrimidir. Sanayi Devrimi ortaya çıktığı batı toplumunun yaşam şeklini kökünden değiştirmiştir. Bu değişimle birlikte dünya tarihinde ilk defa yaşam standartlarında artışa paralel olarak nüfus artışını da beraberinde getirmiştir. Birinci sanayi devrimi, nüfus artışı meydana getirirken, ekonomik kalkınmayı sınırlandırmadığı başarılı bir büyüme örneğini oluşturmaktadır (Sakman, 1993: 219).

Görülen o ki, sanayileşme sürecini geniş bir biçimde ele almak gereklidir, politik devrimlerle kıyaslandığında aşama aşama farklı sektörlerle geçmekte ve bölgesel olarak da zamanla yayılım göstermektedir. Kabul edilen mekan kavramı ise, devrimin İngiltere’de başladığı yönündedir. Öncü sektör olan tekstilde üretimde meydana gelen artış ve verimlilik, biyolojik enerji yerine makine ve buhar gücüne dayanan yeni icatların gelişmesi, manifaktür üretim yerini fabrikaların alması kısa süre içerisinde köklü toplumsal ve ekonomik değişimlere neden olmuştur.

Birinci sanayi devrimi ile çağdaş üretim tekniği, baş döndürücü bir hızla gelişmiş, bu gelişim sosyal yapının tüm kurumları geri dönülemez bir şekilde değiştirmeye başlamıştır. Tarımsal üretim ve küçük atölyelerde gerçekleştirilen imalat, hayvan gücü ve insan kas gücüne bağlıydı. Makineleşme ile birlikte üretimde meydana gelen artış ve iş gücüne duyulan ihtiyaç geniş bir işçi sınıfının doğmasına neden oldu.

Endüstri Devriminin ilk döneminde, işçilerin tamamı fabrikalarda istihdam edilmemişlerdir. Tersine endüstri devrimi ile zanaatkarların, vasıflı emekçilerin, ev içi sanayinin ve çiftçilerin sayılarının, büyük ölçekli üretimin etrafında artmasına neden

olmuştur. 1820 ve 1830'larda makineleşmenin ve pazarın kaydettiği inanılmaz ilerleme, bu insanları bir kenara atmaya başlamıştır. Bu oluşumun sonuçlarından biri, bağımsız emekçilerin bağımlı hale gelmesi, işçileşmesidir. Diğer bir sonucu; fakir gelir düzeyi çok düşük ve "sınıflardan kopmuş insan yığınları yaratmasıdır. Bunlar vasıfsız ve cahil topluluklar değildir. 1830'larda iflas eden ve her yere yayılan dokumacılar, köle gibi çalıştırılacakları atölyelere düşen mobilyacılar, sürekli iş bulmaya çalışan ve vasıfsızlaştırılmış ustalar, özgürlüklerini kaybeden zanaatkarlar, hepsi; çalışan yoksulların en vasıflı ve eğitim sahibi ögeleridir (Hobsbawm, 2003: 226-227).

İmalatın köylerde başlaması ve ilk süreçte yüksek ücret yeni iş gücünü köylere çeker. İş gücünün artması ücretleri düşmesine neden olurken, yeni yatırımcıları bölgeye çekmiş, yatırım yapmalarını sağlamıştır. Böylece köy, küçük bir kente ardından büyük bir kente dönüşmüştür.

Büyüyen kent dezavantajlarının yanında avantajlarını da doğurur. Demiryolları, yolları, kanalları ve alt yapısı gelişmeye başlar. Buna örnek olarak Manchester ve Liverpool kentleridir. Fabrikaların kurulması, iş imkanlarının artması kentlerin nüfusunu hızla artırmıştır. 1685 yılında 6.000 kişi olan Manchester'in nüfusu 1851 yılında 303.382, 1900 yılında 600.000 kişi olmuştur. Böylece işçiler için tarihte ilk defa kent yaşamı başlamış oldu. Bu başlangıç kent ve kır yaşamında alışlagelmiş her şeyi alt üst etmeye başladı.

Verimlilik arayışı sanayide olduğu gibi tarımda da arayış içine girdi. Köylülerin elinde olan toprağı işleme hakkı kaldırılıp, parçalara halinde olan tarım toprakları toplulaştırılıp özel mülkiyete açılmıştır. Ortak olarak kullanılan otlaklar tarıma açılmış, sonuç olarak topraksızlaşan köylünün kente göç etmekten başka bir seçeneğı kalmamıştır. 1700'lerin İngiltere'sinde artmaya başlayan kent nüfusu benzer veya farklı gerekçelerle artmaya devam etmiştir. Aşırı yoğunlaşan ve kalabalıklaşan kentlerde sanayideki ücretler düşmeye, ekonomik koşullar giderek kötüleşmeye başlamıştır.

Sanayi devrimiyle birlikte elde edilen ucuz iş gücü, bol hammadde ve yaygınlaşan buhar enerjisine dayalı makineleşme, üretim hacminde görülmemiş artışa neden olmuştur. Üretimde yaşanan bu patlama öncelikle tarımda görülmüş üretim artmıştır. Sanayi devriminde her ne kadar öncelikle akıllara kentlerin üzerinden yükselen fabrika

bacalarına ait dumanlar, yüzleri kömür karası maden işçileri ve 24 saat çalışan iplik makineleri gelse de, devrim ilk önce tarım alanında yaşanmıştır. Bu nedenle sanayi devrimi aslında ikinci tarım devrimidir diyebiliriz. (Harari, 2018: 336).

## 2.2 İkinci Sanayi Devrimi

İkinci sanayi devriminin 1870-1930 yıllarında yaşandığı kabul edilmektedir. İkinci endüstri devrimi, birinci sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkan gelişmeler ve yeni buluşların neden olduğu toplumsal dönüşüm ile birlikte ortaya çıkan gelişme, iktisadi kalkınma ve aydınlanmanın sonucuyla birlikte ortaya çıkmıştır. Tüm bu gelişmelerle birlikte ilerleyen bilim ve yöntemler farklı buluşlar ortaya çıkarmış ve yeni bir sanayi devrimini doğurmuştur (Mokyr, 1990: 55).

Bilimsel buluşların artması ve bu buluşların sanayide hayat bulması 1870'ten sonra birinci sanayi devriminin seyrini değiştirmeye başladı. Birinci sanayi devriminin en büyük niteliklerinden olan zeki ve diğer üretim kollarından bağımsız olarak çalışan müteşebbisin yerini, birbiriyle bağlı çalışan, birbirini tamamlayan ve devlet desteğini arkasına almış örgütlü daha büyük ve zengin kurumlar almıştır. Bu büyük kuruluşlar bilim ve doğal kaynakları arkasına alarak, el ele vermiş, fabrikalarında kitle halinde üretime yapmaya başlamışlardır. İkinci sanayi devrimi, birinci sanayi devrimine göre toplumsal yaşamı üzerinde daha etkili, daha şiddetli ve daha şaşırtıcı sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

İkinci endüstri devriminde yeni enerji kaynakları ortaya çıkmış, kömürün yanında petrol ve elektrik üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Diğer bir değişim üretimde kullanılan temel hammaddelerde yaşanmıştır. Demir ve kömüre ilave olarak, kimyasal maddeler, petrol ürünler ve çeliğe dayalı ürünlerde artış yaşanmıştır. Değişen enerji kaynakları ve hammaddelerle birlikte bugünkü sanayinin temel şekli ortaya çıkmaya başlamıştır. (Sander, 1997: 189).

İkinci sanayi devrimini içten yanmalı petrol ile çalışan motorlar tetiklemiştir. Aynı dönemde fabrikalarda elektrik enerjisinin kullanılmaya başlaması, seri üretim, bant sistemine geçiş sanayileşmenin ivmesini hızlandırıp üretimde patlamalara neden oldu.

İkinci endüstri devriminde elektriğin bulunması ve yaygınlaştırılmasıyla birlikte insanoğlu yüzyıllardır kısıtlı imkanlarla aydınlattığı geceyi sürekli aydınlık hale getirmeyi başarmıştır. Bu aydınlık iş hayatı kadar aile hayatının da hareket alanını

genişletmiş, sosyal hayatta kadın varlığı kendini daha çok hissettirmeye başlamıştı. Ve bu daha başlangıçtı...

Elektriğın serüveni şaşırtıcı olduğu kadar da ürkütücüdür. Henüz iki yüzyıl öncesine kadar elektrik sadece sihirbazlık gösterilerinde insanları şaşırtmakta, sınırlı olmakla birlikte bazı bilimsel deneylerde kullanılmaktaydı. Yani elektriğın iktisadi ve toplumsal yaşamda hiç yeri yoktu, ta ki bazı geliştirmelerle birlikte üretimde, aydınlanmada kullanılmaya başlayıp dünyayı değiştiren lambanın cini olarak ortaya çıkana kadar (Harari, 2018: 333).

Makine bir kez çalıştırılmaya başladığında çıktısı salt ürün olmuyordu, her yeni tasarım diğer yeniliklerle birleşerek, bu zamana kadar kurulagelmiş tüm düzeni insanların gözleri önünde altüst ediyordu. Fırsatları değerlendirmeyi bilen müteşebbis, tacir sınıfı için bu dönem refah ve zenginlik dönemi olurken, şehirlerde oluşan işçi sınıfı sosyal yapıyı şekillendirecek boyuta ulaşmış, ancak gelir seviyeleri günlük yaşamları sürdürebilecek seviyenin üstüne çıkaramamıştır.

İletişim araçlarında teknolojik gelişmeler telefon, televizyon ve radyo gibi icatlar yüzyıla damgasını vuracak küreselleşmenin en temel saç ayaklarından birini oluşturacaktır.

Birinci Sanayi devriminde hakim olan demirin yerine çelik almaya başlanmıştır. Çelik üretiminin artması ve kullanım alanının gelişmesiyle birlikte demiryolu ağı yaygınlaşmaya başlamış, ürün ve yolcu taşımacılığı artmış ve ticaret çok daha hızlı hale gelmiştir. Haberleşme ve iletişim yeniden şekillenmeye başlamıştır.

Birinci sanayi devriminde kullanılmaya başlayan, buharlı trenler, atlı tramvaylar, elektrikli tramvaylar, elektrikli trenler ve metrolar, ikinci sanayi devrimiyle birlikte teknolojik açıdan gelişmeye başlamıştır. Ulaşım araçları daha güvenilir ve konforlu hale gelmişlerdir. Enerji kullanım türünde yaşanan değişimlerle birlikte elektrikli ve dizel motorlar üretilmeye başlamıştır. Birinci endüstri devriminde kullanılmaya başlayan verimsiz ve yavaş olan buhar gücüne dayalı motorların yerini hızla fosil yakıtla çalışan motorlar almıştır.

Hızlanan araçlarla birlikte, karayollarının önemi son derece arttı. Hızlı araçlar, geniş ve konforlu ulaşım ağı ile birlikte artan hareket kabiliyeti ticaretin gelişmesinin yanında, dünyayı tanıma ve keşfetme arzusunu tetiklemiştir. Hareket yetisinde

yaşanan bu genişleme ile birlikte sosyal ilişkilerde de gelişmeler yaşanmış ve sürekli hale gelmiştir. Ulaşım sektörü gelişmeye başlamıştır.

Yüzyıllardan buyana insanların ulaşım ve taşıma hizmetini sunan atlar bu yıkımdan hızla etkilenmişlerdir. Modern araçların doldurduğu kentlerde artık atlara ihtiyaç kalmayacaktı. Tek başına toprağını işleyen köylü gitmiş yerine çitleme sistemiyle ürün yetiştiren modern tarım işçileri gelmiş, küçük atölyelerde ve evlerde kas gücüyle üretim yapan imalatçının yerine ise, ekip çalışmasına ve performans sistemine önem veren, yarı otomasyon makinelerin çalışmasını sağlayan işçiler gelmiştir.

1900'lü yıllarda atların artık taşımacılıkta kullanılmayacağına inanmakta güçlük çeken insanoğlu, yüzyıl sonra şoförlerin yerine yapay zekaya sahip araçların trafikte yer alacağını ve bir meslek grubunun ortadan kalkacağını tartışmaktadır.

Endüstri Devrimiyle birlikte yaşanan teknolojik gelişmelere yapılan yatırımlarda artış meydana gelmiş, her yatırım yüksek kâr olarak geri dönmeye başlamıştır. Bu durum teknolojiye yapılan yatırımı sürekli teşvik etmiş ve kârlı hale getirmiştir. Yüksek kârlılık bu döngüye devam edilmesini sağlamış ve teknolojiye yapılan yatırım artarak devam etmiştir. Gelişen teknoloji ve seri üretim fiyatların düşmesinde etkili olmuştur. Düşen fiyat karşısında, talep artmış tüketimin hızla artmış ve devam eden yüksek kârlılık üretimi yine teşvik etmiştir.

İlerleyen teknoloji karşısında, harcanan insan emeğinde tasarruf sağlanmaya başlamasıyla birlikte, işgücünde artış meydana gelmiştir, bunun sonucunda da iş gücü git gide ucuzlamaya başlamıştır. Ucuzlayan işgücü karşısında ücretler sadece geçim seviyesinde kalmış ve bunun üzerine çıkamamıştır. İkinci sanayi devrimi yeni iş alanları yeni iş tanımları ortaya çıkarmış, bu yeni iş kollarında çalışan düşük ücretli işgücünün avantajını kullanarak yüksek kâr elde etmeye devam etmiştir (Deane, 1998: 127).

Tüm bu teknolojik gelişmelerin ardında bilimsel devrim yatmaktadır. Doğanın düzenini kendi kaderi olarak inanagelmiş insanoğlu, teknolojik gelişmelerle doğanın tüm kaynaklarını kendi yararına kullanmaya başlamıştır. Bu alanda liderlik eden Batı toplumu bu zamana kadar olmadığı kadar doğaya hakim olmaya başlamıştır. Aydınlanma Çağı ile birlikte ortaçağın skolastik düşünce yapısı terkedilmiş, deneylere ve gözlemlere dayalı insan aklını ön plana çıkaran pozitif bililere önem verilmeye

başlanmıştır. Rönesans hareketleri, pozitif düşünce coğrafi keşifler, astronomik gözlemler yüzyıllardır kabul görmüş kalıpları teker teker yıkmıştır.

Ancak bu gelişmeler sermaye birikimi, üretimdeki artış, kentleşme, sağlık sektöründe yaşanan gelişmeler Avrupa’da mutlak bir barışın sürekliliğinin sağlanması için yeterli olmayıp, bilakis sanayi devriminin en temel girdisi olan hammadde ve pazar gereksinimi milliyetçilik akımının da etkisiyle, halkların birbirinin boğazına sarılmasına neden olmuş, bir dünya savaşı yaşanmasına hiçbir güç engel olamamıştır.

### **2.3 Üçüncü Sanayi Devrimi**

Üretimin artık sayılarla ifade edildiği, bilişim teknolojisi dönemi olarak da isimlendirilen üçüncü sanayi devrimi, 1945 sonrası başlayıp 1970 yıllarda ivme kazanan süreçtir.

İkinci dünya savaşı sonrasında enigmalarla ve basit hesap makineleriyle başlayan karmaşık hesap yapma ihtiyacı bilgisayarların gelişmesine neden olmuş ve endüstri 3.0 olarak da adlandırılan üçüncü endüstri devriminin altyapısını oluşturmuştur. Bilgisayarların savaşlardan sonra sanayide kullanılmaya başlaması işlem hızının artması, üretimde kullanılan akıllı makinelerin ortaya çıkmasını sağlarken, sanayide insan işgücüne duyulan ihtiyaç azalmıştır.

İkinci dünya savaşının etkilerinin ortadan kalkmaya başlamasıyla birlikte, elektronik, bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle sonucu kullanılmaya başlayan programlanabilir elektronik denetleyiciler (PLC - Programmable Logic Controller) üretim sürecinde otomasyonu başlatmıştır. Üretim sürecindeki makine insan etkileşimi en az seviyeye çekilerek makinalar arası etkileşim robotik endüstrinin önü açılmıştır. Programlanabilir denetçilerin (chip ve kart teknolojileri) üretimde kullanılmaya başlaması imalat sürecinde ve üretim felsefesinde yeni bir devrimi başlatmıştır. Kent insanı her gün gittiği fabrikadaki üretim bandında meydana gelen bu devrimin, kendi hayatında meydana getirdiği yıkıcı değişimi görmesi çok uzun sürmeyecekti. Artık üretim bandında daha az mavi yakalı yer alacaktı.

İkinci sanayi devrimini tetikleyen ve üçüncü sanayi devriminin de vazgeçilmezi olan elektrik, modern dünyanın temel enerji kaynağı olma özelliğini devam ettirmektedir. 1900 lü yıllarla birlikte geliştirilmeye devam eden elektrik-elektronik teknolojisi, diğer tüm sanayi dallarında bir girdi olarak yer almış ve teknolojik gelişmenin itici güce haline gelmiştir. Elektronik endüstrisi mikroişlemcilerle kişisel bilgisayar, cep

telefonu ve televizyon gibi araçları gündelik hayatın vazgeçilmez birer parçası haline getirmiştir. 1960'larda bilgisayar ve elektronik desteğinin makine sektörüne entegre olması, makinaların belirlenen programa göre kendi kendine işlemesini, devreler aracılığı ile komutları alması ve başka entegrasyonlara göndermesi sanayide yeni bir dönemi başlatmıştır. Üçüncü sanayi devriminde, elektronik ve iletişim teknolojilerinin gelişimi makineler arasında yoğunluklu otomasyonunu sağlamış, insan gücüne üretim sürecinde duyulan ihtiyacı yeniden sorgulanmaya ve şekillenmeye başlatmıştır.

Üçüncü sanayi devriminin en önemli gündem maddelerinin biri, dünya enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve sürdürülebilirlik kavramlarıdır. Birinci sanayi devriminde enerji kaynağı kömür, su ve buhar gücü, ikinci sanayi devriminde yerini elektrik ve petrole bırakmıştır. Üçüncü sanayi devriminde her ne kadar yeni, insan kas gücüne minimum ihtiyaç duyan ve daha hızlı üretim metotları geliştirilmiş olsa da yeni bir enerji kaynağı geliştirilememiş, çevre ve nükleer felaketler, küresel ısınma yüzyılın gündeminde önemli yer teşkil etmiştir. Her ne kadar doğalgaz kaynaklı üretimde artış olsa bile petrol ve elektrik gücünü korumaya devam etmiştir.

Bretton Woods para sisteminin 1971 de yıkılması ve OPEC krizi, üretimin en temel girdisi olan enerji kaynaklarına sahip olmak ekonomik olarak daha güçlü ülkeler oluşturması beklenirken, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'yu savaşların en fazla yaşandığı, sorunların çözülemediği ve insan hayatının en az değere sahip olduğu coğrafyalar haline getirmiştir. Enerji kaynaklarına sahip ülkelerin baskı ve kargaşa altında tutulması, telafisi imkânsız felaketlerle sonuçlanmıştır. Ne yazık ki her geçen on yıl istikrarsızlaşan, fakirleşen ve insanların göç etmek zorunda kaldığı ülke sayısı giderek artıyor. Ancak ne birinci sanayi devrimindeki kadar iş gücüne ihtiyaç duyulmakta ne de ülkeler başka ülke vatandaşlarını barındıracak irade göstermektedir.

Üçüncü sanayi devrimi ile birlikte kitle iletişim araçları kullanımı yaygınlaşmış, globalleşen dünya git gide küçük bir köy tanımı ile tarif edilmeye başlanmıştır. Telefon ve bilgisayar teknolojisi gelişirken insan ilişkileri baştan sona yeniden tanımlanmaya ve değişmeye başlamıştır. 70'li yıllarda iletişim alanında yaşanan hız ve kolaylığı henüz hayatının her alanında sindirmekte güçlük çeken insanoğlu, sırada bekleyen teknolojik gelişmenin varoluşundan buyana karşılaşacağı en büyük yıkıcı icat olacağını farkında değildi. İnternet.

Bu dönemde işçi sınıfı ilk 2 sanayi devriminden farklı olarak doğrudan imalat süreci dışında da yoğunlaşmaya başlamıştır. Hizmet sektöründe meydana gelen gelişmeler işçi sınıfı beyaz yakalılar, mavi yakalılar olarak tanımlamıştır. Üçüncü sanayi devrimi ile birlikte beyaz yakalı işçi sınıfında artış meydana gelirken mavi yakalılarda azalma meydana gelmiştir.

#### **2.4 Dördüncü Sanayi Devrimi**

Almanya Eğitim ve Araştırma Bakanlığı 10 projeden oluşan “Gelecek Projesi” adında stratejisi içinde, genellikle günlük yaşamda karşımıza çıkan kavramlardan meydana geliyordu. Çevre dostu akıllı şehirler, alternatif yakıt, karbon emisyonlarının azaltılması konu başlıklarından bazılarıydı. 2011 yılında Hannover Fuarı’nda ilk kez gündeme getirilen “endüstri 4.0” kavramı, başlaması için düğmeye basılmayı beklenen “Dördüncü Sanayi Devrimi”nin kendisi olarak tanımlandı.

Endüstri 4.0 her ne kadar Almanya tarafından bir program olarak belirlenmiş olsa bile akademik dünya ve iş çevrelerinin gösterdiği ilgi sayesinde endüstriyel dönüşüm başlatmayı tasarlayan ülkelerin gündemine gelmiştir. Üçüncü sanayi devriminin üzerine bina edilen yeni devrim, “üretimde dijitalleşme” kavramına odaklanmıştır. (Yüceol, 2018: 16).

Dördüncü sanayi devrimi birçok ülkede farklı programlar adı altında projelendirilmiş stratejiler ve yol haritaları belirlenmiştir. Bu dönüşüm projeleri öncülüğünü yapan Almanya’da “Endüstri 4.0”, Japonya’da “Toplum 5.0”, Birleşik Krallıkta “Katam Değerli İmalat Girişimi”, Fransa’da “Geleceğin Endüstrileri Girişimi” Amerika’da “Akıllı İmalat Koalisyonu veya Endüstriyel İnternet” olarak adlandırılmaktadır. Programın adı ne olursa olsun dördüncü sanayi devriminin merkezindeki itici güç “dijitalleşme”dir.

Endüstri 4.0 projesinin oluşturulmasının gerekçesi olarak ortaya atılan bir görüş, doğunun sanayi alanında yükselişine karşı alınan önlemlerdir. Özellikle Çin’in üretim kabiliyetlerinin hızla artışı, sanayinin beşiği Avrupa’yı önem almaya zorlamıştır.

Dünyadaki şirketlerin tamamı, yeni dijital teknolojileri benimseyerek dijital dönüşümü gerçekleştirebileceklerini ve bu şekilde sürdürülebilir başarının sağlanabileceğini tartışmasız kabul etmişlerdir. 2016 itibariyle Almanya, ABD, Çin, Fransa ve İngiltere’de endüstri “4.0 alanında” ilerleme kaydetmişlerdir. Ancak bu gelişmeler yeterli olmayıp sürekliliği son derece önemlidir, zira Çin dijital dönüşümün

tetikleyicisi olan teknolojilerin kullanımında batıya göre daha ileride olduğu ve birçok alanda rekabet halinde olduğu gözlemlenmiştir.

işgücü maliyetlerinin batılı ülkelerde artış göstermesi ve bunun üretime yansımaları kârlılıkları olumsuz etkilemesine, son 50 yıl içerisinde üretimin daha düşük işgücüne sahip Asya'nın doğusuna kaymasına neden olmuştur. Batılı devletler tarafından dijital dönüşüm ve buna bağlı teknolojilerle birlikte gelişecek kalifiye işgücüne yapılacak olan yatırımlar neticesinde üretimin doğudan batıya dönmesi hedeflenmektedir.

Batılı devletlerin uygulamaya koyduğu modele rağmen, bugün Çin dijital dönüşümün öncüleri arasında yer almaktadır. Çin dijital dönüşümü gerçekleştirirken ucuz iş gücünü, maliyetler üzerinde avantaja çevirerek dünyanın en büyük ekonomilerinden biri haline gelmiştir (Tusiad, 2017: 29).

Dördüncü Sanayi Devrimi, bilgi ve iletişim alanında ortaya çıkan teknolojik ilerlemenin, üretimde meydana getirdiği ve halen devam etmekte olan dijital dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Üretimin her kademesinin adım adım sorgulanmasının, gözden geçirilmesinin, geliştirilmesinin sonunca endüstriyel üretim modelinde paradigma değişimi meydana gelmiştir. İnsan ve hayvan gücüne dayalı üretim modeli, üzerinden henüz 300 yıl geçmiş olmasına rağmen bilgisayar ağlarına bağlı bir hale dönüşmüştür (TUBITAK, 2017: 13).

Almanya'nın öncülük ettiği endüstri 4.0 kavramının temeli üretimdeki tüm birimlerin birbiriyle entegre olması ve haberleşmesi, verilerin tamamının toplanması, analiz edilmesi ve bu verilere her zaman ulaşılabilmesi, bu verilerle en üst düzeyde verimliliğin sağlanabilmesidir. Endüstri 4.0 ile birlikte, internet sayesinde tüm iletişim ağları birbirine bağlanmaya başlamış, bilgi üretme, bilgiye erişim ve bilgiyi işleme insanlık tarihinde hiç olmadığı kadar hızlı hale gelmiştir.

Endüstri 4.0 dünya gündemine geldiğinden buyana sadece devletlerin stratejilerine ve programlarına girmemiş aynı zamanda, küresel ölçekli birçok firma ve bilgi teknolojileri şirketleri de rekabet üstünlüğünü sağlayabilmek ve hatta varlığını sürdürebilmek için verimlilik tabanlı proje çalışmalarını başlatmışlardır.

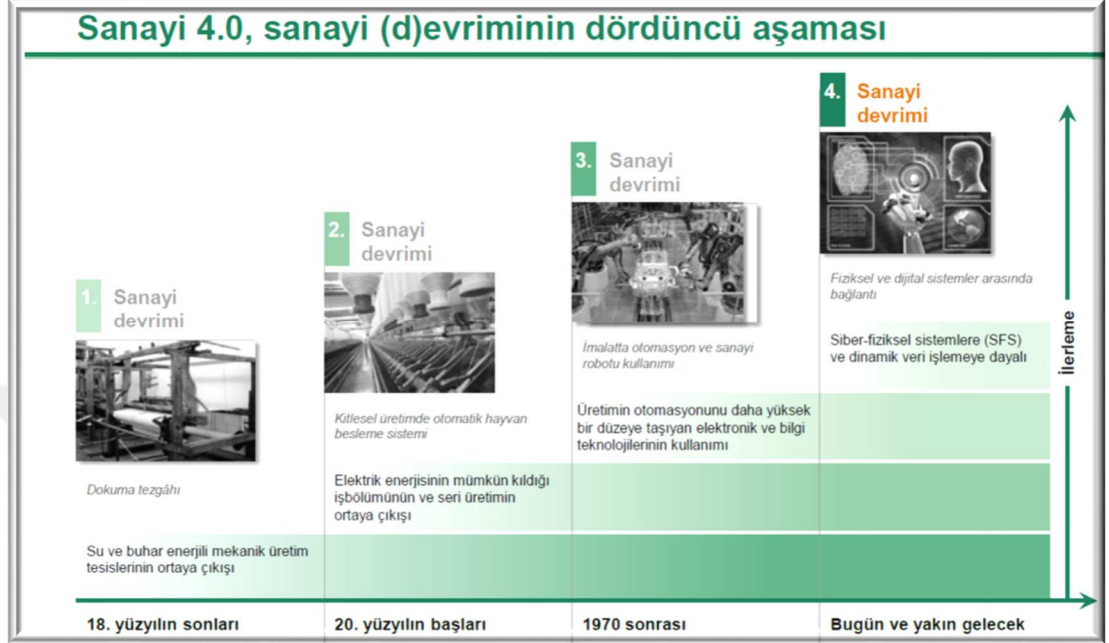
Endüstri 4.0'in amacı, geleneksel sanayi üretim alanları arasındaki entegrasyonu yeni siber teknolojiler vasıtasıyla sağlarken, tüketici ihtiyaçlarına karşılamak, değişimlere karşı uyum sağlamak ve üretimde esnek olmaktır. Bütün bunları yaparken verimliliğin

artırılması ve bunu kendi iç dinamikleriyle sürdürülebilir hale getirmek hedeflenmektedir (Gorecky, 2014: 289-294).

Geleneksel yöntemlerle planlamaya dayalı imalatın niteliği değişip, üretim aşamasında müşteri taleplerinin karşılanması, ürünün kitlesel olarak değil bireyselleştirilerek üretilmesi, dinamik planlamanın yapılması ve tedarikçilerle işbirliğinin sürekli geliştirilmesi hedeflenmiştir. Böylece müşteri ihtiyaçları daha hızlı ve dinamik şekilde cevap verilirken, değişen müşteri talepleri üretim aşamasında karşılanabilecektir. Bu üretim modeline geçişin en önemli unsuru, kitlesel imalatın yerini, ne istediğini bilen müşteri ve kendini geliştiren tedarikçilerle iletişim ve etkileşim halinde olmaktadır. (Gilchrist, 2016: 27).

Sanayi verimliliğinin artmasına neden olan temel teknolojik ilerlemeler tüm sanayi devrimlerinde belirgin şekilde kendini göstermiştir. Bu temel teknolojik ilerlemeler her bir sanayi devrimlerinde ayrı ayrı görev üstlenmiştir. Birinci sanayi devriminde kendini, buhar gücüne dayalı makinelerin kullanıma başlaması ve yaygınlaşmasında gösteren teknolojik gelişme, ikinci sanayi devriminde ise elektriğin enerjiye dönüştürülerek üretimde kullanılmaya başlaması ve seri üretime geçilmesinde göstermiştir. 1970'ten sonra sanayide otomasyon ve bilgi teknolojileri alanında sanayi devriminin katalizörü olmuştur. Bugün ise; verilerin işlendiği ve dinamik ağlarla birbirine bağlandığı, siber-fiziksel sistemler dijital dönüşümün son evresini izliyoruz (Tüsiad, 2016: 9).

Şekil 2.1: Sanayi Devrimleri Tablosu



Kaynak: TÜSİAD, 2016: 9

#### 2.4.1 Dijital Devrimin Temel Unsurları

Dördüncü sanayi devrimi diğer bir söyleyişle endüstri 4.0, hızla gelişen dijitalleşmeyle ortaya çıkmış, henüz tamamlanmamış ve halen devam etmektedir. (Demiral, 2019:194)

Daha esnek, daha kaliteli, daha ucuz ve daha hızlı olmak üzere dördüncü sanayi devriminin dört temel hedefi bulunmaktadır.

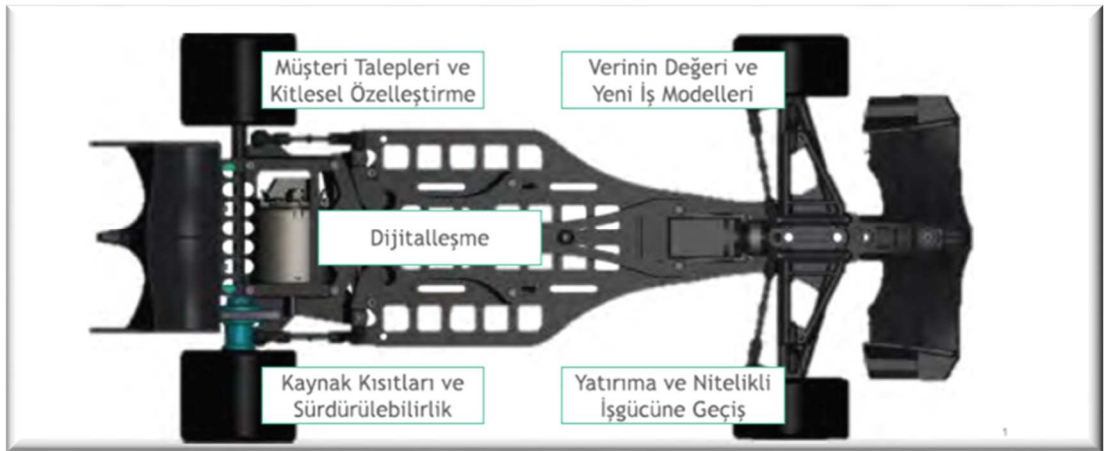
Tüm bu hedefler son yirmi yıl öncesinin endüstrisinde çözülemez dengeler şeklinde karşımıza çıkarken, bugün ise giderek artan şekilde rekabetçiliğin odağında yer almış durumdadır. Bunun neticesinde görülen paradigma değişimiyle, sanayileşme oyunu kartlarının yeniden dağıtıldığını izlemekteyiz. Her sanayi devriminde gerek ekonomik gerek toplumsal dönüşümler yaşanmış, bazıları kaybetmiş bazıları kazanmıştır. Bugün de dijital dönüşümün sonucu farklı olmayacaktır, küresel çapta bir dijital dönüşüm yarışı, sanayinin her kolunda devam etmektedir. Bunun sonucunda ise endüstriyel dönüşümü gerçekleştiremeyenler ve hatta geç kalanlar kaybedenler

olmaya mahkumdurlar. Bu dönüşüm endüstride nasıl bir yol haritası çizmekte nasıl kavranmaktadır? Bu sorunun cevabı aşağıda yer alan dört madde etrafında şekillenmektedir:

- Sürekli gelişen ve farklılaşan müşteri ihtiyaç ve talepleri, üretimde kitlesel özelleştirme
- Salt çıktıya odaklanmak yerine, verilere, deneyim ve deneyime bağlı yeni iş yapış şeklinin geliştirilmesi
- Üretim aşamasındaki sınırlı kaynakların yönetilmesi, beklentilerin karşılanması ve sürekliliğin sağlanması
- Elde edilen faydanın yatırıma dönmesi, sürelerde otomasyon sağlanarak iş gücünün kalifiye-nitelikli işlere kayması.

Dördüncü sanayi devrimini bir yarış otomobili olarak kabul edersek “Dijitalleşme” bu aracın motor görevini üstlendiğini söyleyebiliriz (Tüsiad, 2017:21).

### Şekil 2.2: Dijital Dönüşümün Temel Unsurları



Kaynak : TÜSİAD, 2017:21

Dördüncü Sanayi Devrimini tetikleyen teknolojiler; insanla beraber çalışabilen ve akıllı robotlar, nesnelerin interneti, yatay ve dikey yazılım bütünleşmesi, big data analitiği, cloud bilişim, simülasyon katmanlı imalat, siber güvenlik ve artırılmış gerçeklik olarak öngörülmüştür (TTGV, 2018:30).

### Şekil 3.3: Dijital Dönüşümü Tetikleyen Teknolojiler

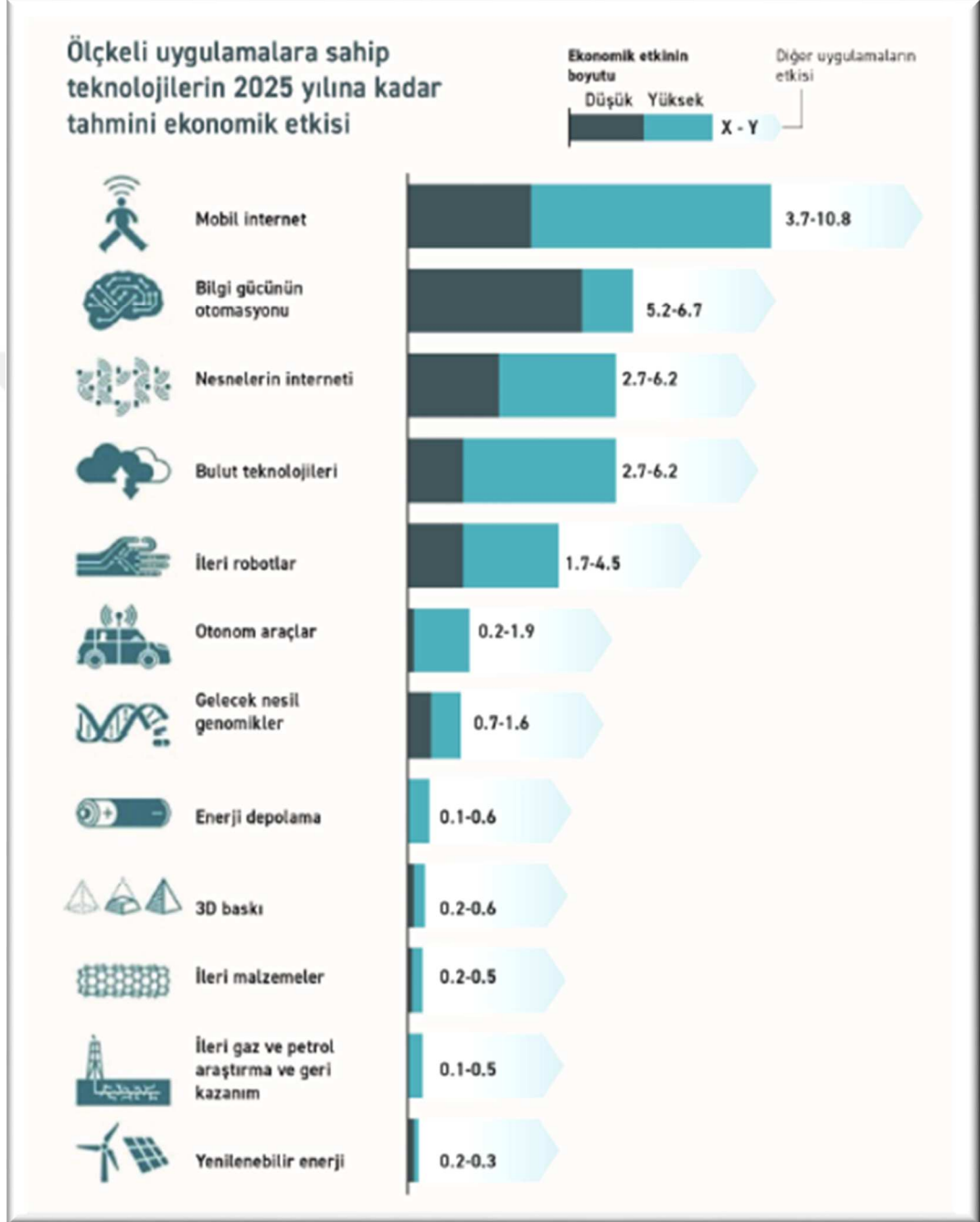


Kaynak : TÜSİAD, 2016:25

Yıkıcı Teknolojiler sanayi devrimlerinde kendini göstermiş, ekonomik, endüstriyel ve toplumsal alanlarda çok büyük değişimlere neden olmuştur. Bu teknolojiler dönüşümü benimseyenler için devrimin önünde yer alıp fener vazifesi görürken, geç kalanlar için bir yıkım olmuştur. Global çapta ekonomiyi değiştirirken, oyunun kurallarını baştan koymaktadır. Eskinin gereksinimleri bazen tamamen ortadan kalkarken, yeni bir hizmeti zorunluluğunu ortaya çıkartabilirler (TTGV, 2018:25).

Aşağıda yer alan Mc Kinsey raporunda yakın günümüzde var olan ve yakın gelecekte etkisini çok daha fazla hissettirecek olan yıkıcı teknolojiler yer almaktadır. Listenin başında mobil internet, bilgi günün otomasyonu, IOT (internet of things), cloud teknolojileri yer almaktadır. Dördüncü sırada ise ileri robotlar yer almaktadır (McKinsey 2013: 5).

Şekil 2.4: Yıkıcı Teknolojilerin Ekonomiye Etkisi



Kaynak: McKinsey, 2013: 5 )

Mevcut iş gücünün ihtiyaç duyulan yetkinlikler için evrilmesi, eğitime tabi tutulması ve yeni işgücünün ise daha esnek çalışma modellerine uygun şekilde yetiştirilmesi dijital dönüşüm için zorunlu hale gelecektir.

## 2.4.2 Dijital Devrimin Asistanları ve Gelişen Yetkinlikler

Dördüncü sanayi devriminde robotlar ve insanlar birlikte çalışmakta, her ikisini de idare edecek bir merkezi yönetim gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İnsanlar ve robotlar farklı farklı süreçlerde veya aynı süreçlerde birbirini tamamlar nitelikte kendilerine tanımlı görevlerini yerine getirebilirler. Ancak bu aşamada bir hata meydana gelmesi durumunda insanın rolü ön plana çıkmaktadır. İnsanlar gelecekte hangi işi yaparlarsa yapsınlar, bazı temel yeteneklere sahip olmaları beklenmektedir. Bu yetenekler, dünyaya bugünkü şeklini veren insanların sahip olduğu eleştirel düşünce, gelecekte veriler ve siber ağlar arasında yaşamı kolaylaştıracak karmaşık problem çözme ve farklı bakış açısına sahip kişilerin sahip olduğu yaratıcılık. Bu üç özellik “Geleceğin Meslekleri” nin üç temel özelliğidir.

Olayların farklı bakış açılarıyla değerlendirme yeteneğine sahip olan yaratıcı düşünce yeteneği, geleceğin meslekleri için en ön sırada yer almaktadır. Yani yaratıcılık, gelecek dönemler için becerilerin ana noktasını meydana getirmektedir. Değişime adapte olabilmek için çalışanların ve şirketlerin sayısallaşmanın gereklikleriyle baş edebilmesinin sağlanması kaçınılmaz gözükmektedir. Eğitim sisteminin ise geleceğin mesleklerinde çalışan bireyleri yetiştirirken ihtiyaç duyulan yeteneklerin nasıl geliştirileceği noktasında, kendini yeniden gözden geçirmesi gerekmektedir. Aksi halde yeni iş modelinin ihtiyaç duyduğu insan gereksinimi karşılanamaz, bu durum ise ekonomik gelişmenin önünde bir tehdit olarak ortaya çıkar. Bu nedenle şimdiden eğitim sistemi kendi dönüşümünü daha hızlı gerçekleştirmesi gerekmektedir. Gelecek ancak bu şekilde tam zamanında yakalanabilecektir. Örneğin;

- a) Çalışanların tamamının yazılım yapmasına gerek de yoktur ihtiyaç da yoktur. Ancak temel bilgi teknolojilerine, veri okuyabilme ve analiz yapma yeteneğine sahip olması beklenmektedir.
- b) Üretim süreçlerinden tamamen kopmaksızın, veri işleme ve model oluşturma süreç tasarımı yetkinliği beklenmektedir.
- c) Çevrimiçi ve çevrimdışı öğeleri entegre etmek daha da önem kazanmaktadır. Her nesnenin birbirine bağlı olması ve yönetilmesi önem kazanmaktadır.

d) Bir diğere gereksinim ise algoritmanın güç ve kısıtları üzerine bilgi sahibi olmaya ilişkindir.

e) Verilerin korunması çalışanlardan her zaman için beklenen bir davranış olmaya devam edecektir. Gerek ticari veriler, gerek kişisel veriler, gerek taranmış, gerek işlenmiş veriler olsun, her şekilde verilerin korunmasına ihtiyaç duyulacaktır (TTGV, 2018:38-39).

Her sanayi devrimi bazı meslekleri ortadan kaldırırken, yerine başta mühendislikler olmak üzere yeni yetkinliklere sahip iş kollarının doğmasını sağlamıştır.

1800'lü yıllarda içten yanmalı ve benzinli motorların geliştirilmesi ve bir asır sonra yoğun şekilde insanların hayatına girerek hizmetine sunulması, 5.000 yıldan buyana iki sıkı dost olarak hep yan yana olmuş insan ve evcilleştirilmiş at birlikteliğinin de sonunu getirmiştir. Günümüzde at arabası sadece videolarda ve resimlerde kalmış, at biniciliği ise hobi halini almıştır. Bugün ise kendi kendine giden otonom (sürücüsüz) araçlar üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Günümüzde %30 seviyesinde elektroniğe dayalı olan araçlar için bu oranın sektörel inovasyonlarla birlikte kısa zaman sonra %80 seviyesine çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu dönüşüm Henry Ford'un kurallarının büyük ölçüde değişeceği anlamına gelmekle birlikte, 4. Sanayi Devrimi'ni de şekillendireceğini ve yönlendireceğini de göstermektedir.

Belki 1 belki 2 asır sonra gelen kuşaklar, bizlerin her sabah 1,5 tonluk, %70 oranında mekanik olan metal yığını araçlarımızı neden tek başımıza sürme riskine girip trafiğe çıktığımızı sorgulayacaktır. Bunu sorgularken muhtemelen kendileri otomobil kullanmayı sadece hobi olarak yapacaklar. Belki de at biniciliği için şehir yakınlarında yapılmış çiftlikler gibi, otomobil pistleri inşa edilecek. Bu yüzyılda at ve at arabası sürücüsünün başına gelenler, önümüzdeki yüzyılda araç sürücülerinin başına geleceğini tahmin etmek hiç de zor değil.

Gelişen teknolojiyle birlikte geleceğin meslekleri masaya yatırıldığında, bugünün yetkinliklerinin %35'inin değişeceği öngörülmektedir. Ortaya çıkan bu belirsizlikler karşısında geleceğin işgücünün yeniden yapılandırılması için ihtiyaç duyulacak olan hangi becerilere nasıl yatırım yapılacağına dair çalışmalar hız kazanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2018:7).

Son yüzyılda meydana gelen değişimin hızı 2000'li yıllardan sonra katlanarak arttı, şirketlerin başarısını etkileyen faktörler hızla değişti. Güçlü sermaye yapısı, yeni -

inovatif ürünler, maliyetin düşüklüğü ve kaliteli insan kaynağı birçok şeyin üstesinden gelmeyi başarırken, internetin ticareti baştan aşağı yeniden biçimlendirmesiyle birlikte oyunun kuralları baştan aşağı tekrar yazılmaya başladı. Kendisini karşı koyamayacakları değişimin içerisinde bulan şirketler, dijital dönemin dinamiklerine uyum sağlamak için, yeni tip tüketicilerin karşısında yeni iş modellerine uyum sağlamak zorunda kaldı. Yeni dijital dönemin, yeni iş modelleri için ise gerekli olan henüz kapsamı tam çizilmemiş ve gelişimini tamamlamamış olan yeni yeteneklere duyulan ihtiyaç hızla artmaya başladı. (Dijital Ekonomide İş Modelleri, 2014: 1)

Dijital dönüşümün etkilerinin neler olacağı henüz tam anlamıyla tespit edilememiş olsa bile, ortaya çıkan değişimle birlikte iş gücü niteliğinde değişim meydana getireceği kaçınılmazdır. Niteliği değişecek olan bu iş gücünün yeni sisteme uyumunu sağlayacak şey eğitim sistemidir. (Demiral, 2019:194)

Endüstri 4.0'la birlikte, eğitim sistemi daha inovatif hale gelecek ve inovatif eğitim veren kurumların başarısı daha fazla olacaktır. Bu süreçte eğitim sistemi de kendisini "Eğitim 4.0" olarak tanımlamıştır. Daha çok görselleştirilmiş tekniklerin hakim olduğu bilmenin yeterli olmadığı, analitik düşünmenin, yaratıcı düşünmenin, eleştirel düşünmenin öğretildiği "yaşam boyu öğrenme"den bahsedilmektedir (Öztemel, 2018: 27)

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ TEKNOLOJİLERİNDEN ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONLARINA GENEL BAKIŞ

#### 3.1. Robotik Süreç Otomasyonu Tanımı

Dijital devrimle birlikte birçok şirket ve kurum dijital dönüşümü stratejileri arasına almış, maliyetlerini en aza indirmek ve daha hızlı hizmet sunabilmek amacıyla operasyonel işlemlerini dijital ortama taşımaya odaklanmışlardır. Maliyetlerin azalması hedefiyle yatırımlar bu alana yönelmeye başlamıştır. Başta iletişim, bankacılık, sigortacılık, finans, enerji sektörü, online ticaret, perakende ve sağlık sektörüne olmak üzere ölçeklerine ve müşteri portföylerinin büyüklüğüne göre yeni teknolojilerle yakından ilgilendikleri görülmektedir. Robotik süreç otomasyonları, chatbotlar, bulut uygulamaları, yapay zeka destekli programlar, büyük veri analizleri, siber güvenlik bu yatırımların önde gelenleri arasında yerini almaktadır. Yeni dünyada üretim ve hizmet sunumuna ait süreçler reforma uğramaya başlamış, birbiriyle entegre olmuş akıllı sistemler ön plana çıkmaya başlamıştır. Artık insanlar arası etkileşiminin yerini robotların ve diğer akıllı sistemlerin entegrasyonu ya da hibrit modellerin almaya başladığını görmekteyiz (Karabacak, 2019: 5).

Ortaya çıkan yeni modele bağlı bu değişim çok daha hızlanarak etkisini artıracak, dönüşüme uyum sağlayamayan kuruluşlar, operasyonlarını geleneksel yöntemlerle sağlayamayacaklarının farkına varacaklardır (Dengiz, 2017: 38)

Dijital dönüşüm, diğer sanayi devrimlerinde olduğu gibi yeni bir iş modeli oraya çıkarmıştır. İş gücü doğrudan üretimde olduğu gibi hizmet sektörlerinde de yinelenen süreçlerden yavaş yavaş el çekilmektedir. Bu sefer diğer sanayi devrimlerinden farklı olarak yerlerini makineler değil de robotik otomasyonlar almaya başlamıştır. Basit veri girişlerinden devasa veri analizlerinde robotlar kullanılmaya başlanmakta, ağlar üzerinden farklı siber sistemlerle entegre olmakta, akıllı sistemler yaygınlaşmakta, makine insan etkileşimini en aza indirmektedirler. Ancak robotların başaramadığı işler için nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç her geçen gün de artmaya devam etmektedir.

Diğer üç sanayi devriminde olduğu gibi son devriminde de üretimdeki paradigmanın değişmesi, mevcut insan kaynağı ve buna bağlı iş gücünün niteliğinin değişmesiyle

sonuçlanacağı aşikardır. Tek bir farkla, dijital devrim sonuçları çok daha yıkıcı olacaktır. Üretim süreçlerinde giderek azalan kas gücünün yerini tamamen makinalar alacak, makinalar arası etkileşim entegrasyonlarla ya da iot ile sağlanacak, insan gücü ise, hizmet, analiz ve yönetim alanlarında donanım kazanarak dijital dönüşüme ayak uyduracaktır.

Robotik süreç otomasyonu (Robotic Process Automation-RPA) gelişimi sürdürülen bir teknolojidir. İş akışı otomasyonu olarak tabir edilen yaklaşımları benimseyen robot yazılımların tekrarlanabilen, kesinlik bekleyen ve önceden tanımlanmış görevleri çeşitli ortamlarda gerçekleştiren otomatik program parçalarıdır (Softech, 2020: 125)

Robotik süreçler çalışanların sistemler üzerinde yapmakta olduğu bazı tanımlanmış süreçlerin robotlar tarafından yapılmasıdır. Robotlar ise sistemler ve uygulamalar arası otomasyonun hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi için konfigüre edilen bir yazılımdır. Günümüz robotik süreç otomasyonlarında muhakeme etme karar verme yeteneği yoktur. Sadece tanımlanan kurallar üzerinden çalışır.

Robotik süreç otomasyonları birçok yönden klasik bir çalışanla kıyaslanır. Çok sayıda benzer yönler olmak birlikte, benzer davranışların kıyaslanmasında farklılarda bulunmaktadır. Bir robotik süreç otomasyonu fiziki bir makine değildir, dolayısıyla akla ilk gelen Transformers film karakteri Optimus Prime formunda bir robottan söz etmiyoruz. Yürüyen konuşan bir robot değildir. Yapay zekaya sahip değiller ve sesli komutlara sesli cevaplar vermezler. En azından şimdilik.

7x24 çalışırlar, gündüz veya gece fark etmez. Sadece ne zaman hangi işi yapması gerektiğinin söylenmesi yeterli. Ancak bir robotik süreç otomasyonu aynı anda sadece bir tane iş yapabilir. Aynı anda farklı işleri yapılması gerektiği durumlarda 1 tane daha robot istihdam edilmesi gerekmektedir.

### **3.2. Robotik Süreç Otomasyonu Özellikleri**

Robotik süreç otomasyonlarında robotlar insanların hareketlerini taklit ederek tekrar eden işleri yaparlar. Taklit edebilme ise öğrenerek yapılan, robotun kendi kendini geliştirme süreci değildir. Bu tamamen kurallara bağlıdır. Tanımlanan kurallar ve yapılması gerek adımlar tek tek ve şartlara bağlı olarak robota tanımlanır. Yani tekrar eden, kural tabanlı işlemleri otomatize eder.

Sistemler, uygulamalar arasında entegrasyonu sağlar. Sadece bir sistem üzerinde çalışmalar, farklı sistemler uygulamalar ve süreçler arasında entegre edilebilirler. Sistemler arasında entegre çalışabilmesi robotik süreçlerin en önemli özelliklerinden bir tanesidir. Özellikle operasyon süreçlerinde, farklı sistemler üzerinde çalışma ve veri akışını sağlamak verimliliği azaltmakla birlikte, işlem sürelerinin uzamasına neden olmaktadır. Bu sürekli aynı işlemi yapan çalışan açısından motivasyon düşüklüğüne neden olmakla birlikte, işlem sürelerinde meydana gelen uzama, olumsuz müşteri deneyimlerine ve müşteri memnuniyetsizliğine sebep olmaktadır. Farklı sistemler üzerinde manuel yürütülen süreçlerin çözümü iki uygulamayı entegre etmektir. Entegrasyon ise hem analiz hem yazılım anlamında uzmanlık gerektiren ve maliyetli bir çözümdür. Robotik süreç otomasyonunun da sistemler arası entegrasyon maliyetleri minimize edilir. Uygulamalar arasına meydana gelen otomasyonla değişimlere çabuk adapte olur.

Robotik süreç otomasyonları verileri okur ve işler. Robot, süreç tasarım aşamasında hangi verileri nereden alacağı ve alınan veri ile ne tür işlemler yapılacağı ve en son nereye kaydedileceğine dair tanımlama yapılır.

Kontrol eder, raporlama yapar. Çalışanların veya farklı sistemlerin tamamladığı işlere ait çıktıları inceler, hatalı olup olmadıklarını kontrol eder, hatalı olanları raporlar. Raporlar istenilen dosya biçiminde oluşturulabilir.

İletişim kurar. Çalışma sonuçlarını, raporları, analizleri ve hatta hataları belirtildiği formatta ev uyarılarla, mail gönderebilir, sms gönderebilir, anlık ileti sistemlerinden kişiye ulaştırabilir. Başlangıç olarak klasik iletişim sistemlerini kullanıyor. Kim bilir belki de kısa bir süre sonra cep telefonundan arayıp geç saatte rahatsız ettiği için özür diledikten sonra önemli bir hatayı bildirecektir.

26 Nisan 1986 da saat 01:00 da bir robot tarafından elektrik teknisyeni Victor Lopatyuk'un aransa ve biraz daha ısı yükselirse yüksek basıncın patlamaya neden olacağını söylemiş olsaydı, belki de Çernobil Faciasını engelleyebilecekti. Önümüzde 50 yıl boyunca hataları tespit eden, raporlayabilen, iletişim kuran sistemler geliştikçe olası felaketlerin önüne geçilebilmesi en büyük umudumuzdur.

Robotik süreç otomasyonlarının bankacılık sektöründe kullanımının bilgi güvenliği açısından değerlendirdiğimizde, işlem yaptığı birçok alanda gerçek bir çalışan gibi güvenlik kriterlerine tabi tutulduğunu söyleyebiliriz. Bunlar;

- Her robot için ayrı bir kullanıcı adı veya numarası tanımlanabilir. Böylece hangi robotun hangi süreçler üzerinde çalıştığı ayrıştırılabilir.
- Kullanıcı adı veya numarası tanımlanmış olan robotlar uygulamalara bu ad – numara ve şifrelerle girerler.
- Hangi robotun hangi bankacılık ekranları üzerinde işlem yapacağına dair yetkilendirme yapılır. Tıpkı bir gerçek çalışan gibi kısıtlı düzeyde ekran tanımlaması ile kendisine tanımlanmış olan işleri tamamlaması beklenir. İlave ekran yetkisi tanımlanması için gerekli olan prosedürlere tabi tutulabilirler.
- Robotik otomasyonların yaptığı tüm işlemlerin kayıtları tutulabilir, hangi robot hangi uygulamada hangi ekran yetkisi ile ne işlem yapmış izlenebilir.
- Yetkilendirilmemiş hiçbir uygulama ve ekran üzerinde işlem yapamazlar.
- Robotik süreç otomasyonu programı banka serverlarına kurulup, gerekli güncellemeler yine bankacılık güvenlik prosedürleri kapsamında yapılır. Bu banka tercihi olabilmekle güvenlik açısından uygulamanın banka içerisinde kurulması daha güvenlidir.
- Robotik Süreç Otomasyon programları yetkilendirilmiş banka kullanıcıları tarafından kullanılır.
- Yapılan geliştirmeler gerçek ortama taşınırken banka güvenlik ve süreç prosedürleri uygulanabilir.
- Robotik süreç otomasyonlarının banka dışı bir uygulama ile çalışabilmesi mümkün olabilmekle ancak gerekli güvenlik önlemleri ve prosedürler uygulanabilir.
- Bankacılık uygulama önyüzleri haricinde banka veri tabalarıyla çalışarak daha hızlı rapor oluşturabilirler ve bu işlemler için ayrıca yetkilendirilebilirler.
- Banka serverlarında çalıştıkları için, banka dışarısından kendilerine gelebilecek olan fiber saldırılar için, uygulanan güvenlik prosedürleri kapsamında güvendelerdir, bu saldırılar için normal çalışanlarla aynı güvenlik kriterlerine sahiptirler.
- Robotun kullanım hakkı dolduğunda kullanıcı adına tanımlanmış olan tüm kullanım ve ekran yetkileri iptal edilebilir.

### 3.3. RPA'nın Uygulama Alanları

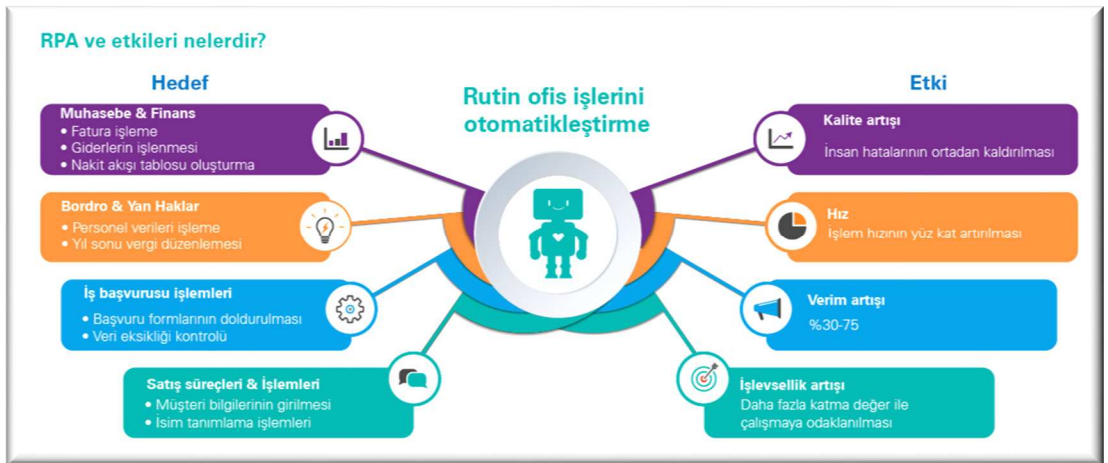
Endüstri 4.0'ın tetikleyici teknolojilerinden biri olan robotik süreç otomasyonunun uygulandığı alanlar gün geçtikçe artmaktadır.

1990'lardan bu yana giderek artan sayıda firma, beyaz yaka işlerinden bazılarını Çin ve Hindistan gibi düşük maliyetli işgücüne sahip, gelişmekte olan ülkelere tedarik ederek işletme maliyetlerini azaltmaya çalıştı. Ancak son yıllarda gelişmekte olan ülkelerde işgücü maliyetindeki artış trendi, işgücü maliyeti farklılıklarından yararlanarak maliyetleri düşürmeyi daha da zorlaştırmıştır. Gelişmekte olan ülkelere yaptırılan işlerde yeterli düzeyde kaliteyi sağlamak da ek zorluklar getirmektedir. Robotik süreçler iki tür otomasyonları kapsar;

- Sürekli tekrara dayalı işler, temelde farklılık göstermeksizin tekrarlanan süreçler
- Farklı teknolojileri tamamlar nitelikte olan sistemlerin çalıştığı süreçlerin otomasyonu. örnek optik okuyucu sistemleri, Yapay zeka (AI) sistemleri

Kendini tekrar eden işlerde robotik süreçlerin kullanımı dünya üzerinde çok yaygın olarak kullanılmakta ve kabul görmüştür. Özellikle operasyonel maliyetlerin minimize edilmesinde fayda sağlanmaktadır. Rutin işlerin dijital asistanlara bırakılmasıyla birlikte insan iş gücü daha nitelikli işlere yönlendirilmektedir. Böylece robotlarda şirketlerin rutin iş süreçlerinde kendilerini kabu ettirmeyi başarmışlardır (KPMG, Robotik Süreç Otomasyonu: 2)

#### Şekil 2.1: RPA Uygulama Alanları ve Sonuçları



Kaynak: KPMG, 2018: 2

Robotik süreç otomasyonlarına hangi durumlarda ihtiyaç duyulduğu aşağıda sayılmıştır.

**Veri Analizi :** Çok sayıda süreç üzerinde yer alan karmaşık datanın işlenmesi ve analiz edilmesini sağlarlar.

**Geliştirilmiş Yasal Uyum :** Robotik süreç otomasyonu ile yapılan sürecin her adımı belgelenebilir ve izlenebilir niteliktedir. Kullanıcı müdahalesine açık olmadığından hatalardan veya eksikliklerden kaynaklı yasal uyum riski minimize edilmiştir.

**Verimliliği Artırmak İstenen Süreçlerde:** Robotik süreç otomasyonu 7 gün 24 saat boyunca durmaksızın tanımlanmış işleri yapmaktadır. Çok fazla kaynak gerektiren ya da hız gerektiren alanlarda kullanılmaktadır.

**Çalışan Verimliliğinin Artırılması İstenmesi Durumunda:** Rutin ve tekdüze işlerle iş gücünün verimsiz olarak harcanması istenmiyorsa, bu tür yetkinlik istemeyen işlerin robotik süreçlerle yapılması, çalışanın motivasyonunu artıracığı gibi, kendisini geliştirmeye imkan sunmakta ve daha fazla fayda sağlamaktadır.

**Çok Düşük Hata ve Farklılık Gerektiren İşlerde:** Eğer süreç tam ve kesilmeyecek şekilde tasarlanmışsa, robotik süreç otomasyonları süreç çıktılarını minimum hata ve maksimum standartlarda üretebilirler.

**Karar Destek Sistemleri;** Özellikle borçlandırma süreçlerinde RPA lardan faydalanılabilir. Kural setlerinin belirlenmesinden sonra, skor kartlarının RPA tarafından oluşturulabilmektedir.

### **3.4. RPA ile Ortaya Çıkan Yeni İş Tanımları**

Endüstri 4.0'la beraber süreçlerin işleyişinde, kontrol edilmesinde, yönetilmesinde, izlenmesinde ve tasarlanmasında ortaya çıkacak olan değişimlerden dolayı yeni yeteneklere ve buna bağlı olarak yeni meslek dallarına ihtiyaç duyulacaktır. Bu yeni yeteneklere sahip olan kişiler, karmaşık problemleri çözebilen, farklı bakış açısına sahip, eleştirel düşünceye hakim, başkalarını yönetebilen ve güçlü iletişim becerilerine sahip karakterler olacaklardır (Satı, 2018: 98). Robotik süreç otomasyonlarının uygulamaya geçmesi ve yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte aşağıda yer alan yeni meslekler ortaya çıkmıştır.

RPA Tasarımcısı- Robot Geliştiricisi : Robotların eğitildiği, programlandığı; akışların tasarlandığı, büyük oranda kodsuz geliştirme yapmaya imkan veren geliştirme ortamlarda çalışan developer.

Koordinatör / Orchestrator; Robotların çalışmasını monitör eden, release-management yapan, loglama işlemlerini gerçekleştiren, kuyruk mekanizması bulunan, robotların uzaktan kontrol edilmesine imkan veren, merkezi zamanlama yapmaya imkan veren, yönetilmesine imkan veren ve çalışmalarını raporlayan merkezi yazılımı izleyen

RPA Analisti ; Daha çok iş birimlerinde yer alan, kendi iş koluna ait süreçlere hakim ve hangi süreçlerin otomasyona dahil edileceğinin talebini yapan, test ortamında ve gerçek ortamda tasarımın talepleri doğrultusunda çalışıp çalışmadığını izleyen roldür.

Görüldüğü gibi henüz mevcut meslekler kaybolmadan, gelişen teknolojiler yeni iş kollarını ve iş modellerini çoktan oluşturmaya başlamıştır. Belki de ilerleyen yıllarda, salt bu işler için teknik liseler ya da yüksekokullar açılabilir. Şuan için bunu tahmin etmek gerçekten çok erken olur, ancak birçok temel meslek tanımlarının değişeceği aşikardır.

### **3.5. RPA Uygulama Süreci ve Katılım Bankacılığı'nda Uygulama Alanları**

#### **3.5.1. İhtiyaçların Tespit Edilmesi Aşaması**

Sorunların Tespiti ve RPA yı Anlama: RPA projesine başlarken öncelikle sorunların net olarak tespit edilmiş olması gerekmektedir.

- Hangi süreçlerde sorunlar yaşanmaktadır?
- Belirlenen süreçlerde operasyonlar çok mu uzun?
- Uzun süreçler farklı yollarla kısaltılamıyor mu ?
- Uzun süreçlere ait işlem hacimleri ne kadar, sıklık periyodları nedir ?
- Sık ve uzun süreçlere ait operasyonel maliyetler çok mu fazla?
- Nitelikli iş gücü basit ve rutin işlerle zaman mı kaybediyor?

Bu soruların cevapları oluşturulduktan sonra çözümler neler değerlendirilmelidir. Çözümün gerçekten bir robot otomasyonu olup olmadığına karar verilmesi gerekmektedir. Unutulmamalı ki RPA doğru süreçlerde, doğru zamanlarda ve doğru şekilde kurgulandığında operasyon maliyetlerini düşürmektedir. Örneğin şirketinizde

bir kişinin yaptığı süre için bir robot alınarak çalıştırılması sadece maliyetlerinizi artıracaktır. Üzerinde RPA çalıştırılması istenen mevcut ve yeni geliştirilecek süreçler belirlenmelidir.

Diğer kritik konu, RPA'nın yetkinlikleri nelerdir, neler yapabilir sorularının cevapları şirketinizde uzman kişiler tarafından tespit edilmelidir. Hayalini kurduğunuz robot ile proje ortasında başbaşa kaldığınız RPA arasında dağlar kadar fark olabilir. Çünkü yukarıda da belirttiğimiz gibi RPA basit ve tekrar eden süreçlerin tamamlanması için tasarlanmıştır. Kendi başına karar veremeyeceği gibi ne yapması gerektiğine kendisi karar veremez.

Bunun için süreçlerin ve süreçlerdeki aksaklıkların tespiti, RPA'nın temel fonksiyonlarının neler olduğunun tespiti ve son olarak da sorun bekleyen sürece hangi aşamada, nasıl ve ne zaman müdahale edileceği tespit edilmelidir. Müdahale zamanı önemlidir çünkü 24 saat çalışma yetisine sahip RPA lar tıpkı insanlar gibi aynı anda 1 tane iş yapabilmektedirler. Bir veri giriş sürecini yaparken, aynı anda satış performans raporunuzu oluşturamaz. Ancak sabah A departmanı müdürünün masasında olması gereken raporu gerekli tanımlamalar yapıldığında gece 03:00 da yaptırabilirsiniz.

### **3.5.2. Otomasyonda/Dijital Dönüşümde Şirket Kültürünün Önemi**

Dijital dönüşümde en önemli faktörlerden bir tanesi şirketlerin ihtiyaç duyulan sermayeyi karşılaması ve altyapısının oluşturulmasıyla birlikte değişimin çalışanlar tarafından kabullenilmiş olmasıdır. Şirketin kendine has özellikleriyle bütünleşmiş olan kültürünün değiştirilmesi ve değişimin kültüre rağmen yönetilmesi ve başarıya ulaşması son derece zordur (Çetin, 2020: 123)

Projenin en büyük risklerinden bir tanesi ve en önemli başarı faktörlerinden bir tanesi şirketinizdeki süreç sahiplerinin projeye inanmaları ve benimsememeleridir. Süreç sahiplerinin projeye inanmaması başarılı olma ihtimalini en aza indirir. Bu her projede böyledir ancak RPA projesi için süreç sahibi çalışanların ve karar vermeye yetkili olan kişilerin robotları işlerini ellerinden alacak truva atı olarak görmesi, dijital dönüşüm programlarında sık sık proje yöneticisinin önüne çıkabilecek bir olasılıktır.

Şüphelerle yola çıkılan bir projede, başarı faktörlerine ilerlerken her zaman odaklanma sorunu yaşanacak, “acaba robotlar dünyamızı ele geçirecek mi? Projenin ilerleyen

dakikalarında ve sabaha karşı Truva Atında saklanan Atinalı robotlar, yıllardan buyana edindiğimiz kişisel tecrübeyi hiçe sayarak tüm ofisi ve hatta süreçleri ele mi geçirecek? “ ve buna benzer sorular yavaş yavaş beyinleri kemirecektir.

Projeye başlandığından karşınızda böyle bir direnç hissediyorsanız yapmanız gerek ilk şey, proje ekibini, paydaşları, süreç sahiplerini ikna edip, en son yanınıza robotları da alıp ortak bir paydada birleşmek, projenin kick off kahvesini içmek olmalıdır.

Eğer dijital robotları işleri kolaylaştıracağına ikna etmeyi başarırsanız, proje daha da kolaylaşacaktır. Bunun için projede ilk uygulamaya alacağınız sürecin sahibi olan paydaşın başarıya etkisi çok fazla olacaktır. İlk deneyimin insanlar üzerinde bıraktığı etki, Robotik Süreç Otomasyonunu yeni süreçlerde deneyimlemeye iteceği gibi, ortaya çıkacak olumsuz bir sonuç motivasyon düşüklüğüne yol açacağı gibi, tamamen bir tehdit ve düşman algısı oluşmasında kesin kanaatin yer etmesini sağlayacaktır.

Eğer robotik süreç otomasyonuna aldığınız ilk süreçten sonra, o işleri yapan kişi için daha kaliteli yeni bir iş veremeyecekseniz, daha rutin daha sıkıcı daha kas gücüne dayalı işlere yönlendirecekseniz, çalışanlar için robotik süreç otomasyonu rutin işleri çalışandan alan bir dijital asistan değil, ilk fırsatta giyotinde cezalandırılması gereken bir düzen düşmanıdır. Çünkü çalışan için yıllardır daha iyi hale getirmek için çabaladığı, mesaiye kaldığı, bilgi teknolojileri analistleriyle kavga ederek geliştirdiği süreçler, adının robot olduğunu söyleyen bir görünmez personel tarafından elinden alınma üzeredir. Kendisine yeni bir kariyer yolu çizilmemiş olan çalışan için robotik süreç otomasyonuna geçiş, yıllardır verdiği emeğin hiçe sayılması ve adil olmayan bir durumdur. İşten kısa bir süre sonra kovulmasa bile, kariyerine ofis katı yerine depo ya da üretim bandına devam edeceği manasına gelmektedir.

### **3.5.3. Robotik Süreç Otomasyonları Programları Değerlendirme ve Seçimi**

Robotik süreç otomasyonlarının özelliklerinin neler olduğunu en iyi şekilde anlamının yolu ilgili firmalarla görüşmektir. Firmalarla yapacağınız görüşmeler süreci farklı isimler/markalar altında tanımlanmış olan RPA ları tanımanızı sağlayacaktır. Benzer yönler ve farklılıklar konusunda fikir sahibi olamaya başlıyorsunuz demektir. Tedarikçilerle yapılan toplantılar sonrasında değerlendirme formlarının mutlaka doldurulması, mukayese yapılması gerekmektedir.

Özellikle POS – (proof of concept) sürecine RPA'nın performansı konusunda fikir sahibi olunmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta her bir firmanın aynı süreç için POS yapması, aynı akışın değerlendirilmesidir. POS sürecini değerlendirirken dikkat edilmesi gereken temel hususlara değinecek olursak;

Tasarım sürecinin kolaylığı; RPA uygulaması üzerinde tasarımın kolay yapılması kullanıcı açısından önemlidir. Tasarımın kolay yapılması taleplerin hızlı şekilde sonuçlandırılması ve uygulamaya alınması anlamına gelmektedir.

İşlem Hızı; Tasarımın kolay şekilde yapılması tek başına yeterli değildir. Tasarlanan süreç gerçek ortama alındığında göstereceği performans maliyetleri etkileyecek olan en önemli faktörlerdendir. Ne kadar hızlı çalışırsa, adet olarak o kadar fazla iş tamamlanması demektir. Süreyi etkileyen faktörlerin başında araçların performansı gelmekte ancak, tasarımcının (designer) da az adımla çözüme ulaşacak bir tasarım yapması gerekmektedir. 2 adımda tamamlanacak bir süreç 5 adımda yapması gereksiz yere her işlemde zaman kaybına neden olacaktır.

İzlenebilir olması; RPA programının devam eden işleri, hangi robotun hangi işi yaptığının izlendiği monitoring fonksiyonlarının olması gerekli. Hangi robotun hangi işi yaptığı ve çalışması gerekirken çalışmayan robotun izlenmesi son derece önemli. Robotların izlenmesi daha çok “robot operatörleri” tarafından sağlanmaktadır. Bu yeni iş ve rol tanımlı süreçler hakkında uzman kişilerden meydana gelmelidir.

#### **3.5.4. Katılım Bankacılığı Sisteminde Hangi Süreçlerde Uygulanabilir**

Robotik süreç otomasyonu, endüstri 4.0'ın parlayan yıldızlarından biridir. RPA süreçlerin yanı sıra ürünler ve teknolojilerin de değişmesi konusunda etkisini gitgide artırmaktadır. Önümüzdeki yirmi yıl içerisinde ofis işlerinin yarıya yakını robotlar tarafından yapılacağı öngörülmektedir. Böylece rutin ve tekrar eden işlere harcanan iş gücü azalacak ve daha nitelikli ve katma değeri yüksek olan işlere ayrılan süre artmış olacaktır. Bu durum hem şirket hem çalışan açısından son derece önemlidir.

Bir çok sektörde uygulamaları gelişmekte olan robotik süreç otomasyonlarının katılım bankacılığı sisteminde kullanıldığı alanlar aşağıda yer almaktadır.

Raporlamalar : Günlük haftalık gibi düzenli olarak yapılan raporların robotik süreç otomasyonu tarafından yapılması, en verimli alanlardan biri olmaktadır. Özellikle

robotik süreç otomasyonlarının mesai saatleri dışında da çalışabiliyor olması, kısa sürede bitmesi gerekmeyen sürekli işlerin, mesai saati sonrasında yapılabilmesi son derece faydalıdır. Özellikle raporlama için harcanan işgücü zamanı, robotik süreçler tarafından minimize edilmekte, raporun analiz edilmesi ve incelenmesi kalmaktadır. Çalışan pazartesi sabahı mesaisine başlarken mail kutusunda bir önceki haftanın satış raporlarını, bölge, şube ve müşteri temsilcisi düzeyinde hiç emek harcamadan alabilmektedir.

**Operasyon İşlemler:** Bazı işlemler ise gün sonunu belemeyen ve hatta hiç beklemeden tamamlaması gerekmektedir. Müşteri memnuniyetinin sağlanması için bekleme süresinin minimize edilmesi ve hızlı çözüm ve hizmet sunulması olmazsa olmaz kriterler arasındadır. Ürün ne kadar inovatif olursa olsun, ne kadar fayda maliyet açısından avantaj sağlasın, kısa sürede satış gerçekleştiremediğiniz veya satış sonrası zamanında kullanıcı desteği sağlayamadığınız durumda ürününü tutunması gitgide zorlaşacaktır ve üründen beklenen fayda-getiri sağlanamayacaktır.

**Muhasebe Finans :** Faturalar, giderler, mali tabloların oluşturulması gibi alanlarda robotların kullanımı başlamış ve gitgide artarak devam edecektir. Özellikle yapısal ve yarı yapısal formlardan oluşan faturalar, gider belgeleri ve mali tabloların üzerinde robotik süreç otomasyonları çok daha verimli çalışmaktadır.

**Veri Girişleri:** Finans dünyası genelinde özellikle bankacılık sigortacılık alanlarında müşterilere ait veriler karar vermek son derece önemli girdilerdir. Verilerin bankacılık sistemine girişleri genellikle manuel olarak yapılabilmesi birlikte son dönemlerde yapısal formlar üzerinde veri girişlerinin otomatik yapılabilmesi için gelişmeler kaydedilmiştir. Sağlanan gelişmeler farklı uygulamalar ve araçlar üzerinden gerçekleşmektedir ve bu araçlardan bir tanesi de robotik süreç otomasyonlarıdır. Robotik süreç otomasyonları belge üzerinde dağınık veya düzenli olarak yer alan verilerin sistemlere tanımlandığı şekilde kaydedilmesinin sağlanması için çözümler sunmaktadır.

**Mali Analiz :** Mali verisi girişi yapıldıktan sonra daha çok finans analistleri tarafından firmanın mali durumuna yönelik raporlar düzenlenir. Bu analizler firmanın bugünkü durumunu, kısa orta ve uzun vadedeki analizlerini içerir. Bu raporlama işlemleri genellikle analistler, uzmanlar tarafından yapılmaktadır, Robotik süreç otomasyonları bu tür mali analiz gerektiren raporlama sonucunda karar destek sistemi olarak da

kullanılabilmekte, mali yapı hakkında çıkarımlarda bulunabilmekte riskli gördüğü alanlarda kullanıcılara veya yöneticilere erken uyarılar verebilmektedir.

**Vergi Ödemeleri:** belirli dönemlerde, daha önceden tanımlanmış olan sistemler üzerinden yapılan vergi ödeme işlemleri robotik süreç otomasyonlarının çalışma alanlarındandır. Vergi öncesi dosyaların oluşturulması, bildirimlerinin yapılması, beyannamelerin hazırlanması ve tahakkukların ödemesinin yapılması sağlanabilmektedir.

**İşlem Doğrulama:** Yapılan operasyon işlemlerinin doğruluğunun kontrolü yapılabilir, örneğin Katılma hesaplarına yapılan kar dağıtım işlemlerinin doğruluğunun teyidi için işlem doğrulama yapılabilir. Ya da Murabaha işlemlerin fatura ödenmelerinde fatura geçerliliğini, daha önceden oluşturulmuş fatura havuzundan kontrol edip faturaya konu işlemi doğrulayabilir.

**Bordro :** Maaş bordrolarının düzenlenmesi ve hesaplara geçilmesi , personel SGK düzenlemeleri ve bildirimleri SGK ödemeleri alanlarında daha önceden tanımlanmış olan rutin yapılmasında çalışabilmektedir. Burada önemli nokta robotik süreç otomasyonlarına karar vermesi gereken bir iş ayırım adımı bırakılmamasıdır.

**Hataların İzlenmesi :** Robotik süreç otomasyonlarına yolunda gitmeyen işlerin, aksayan süreçlerin, hatalı raporların izlenmesini sağlayabilir. Örneğin gün sonunda çalışan bir batch işlemi –toplu komut işleminin aksayıp aksamadığının takibi için akışı izleyebilir hata alması durumunda tanımlanan kanal üzerinden, tanımlanan kişilere bilgilendirme yapılabilir.

Örneğin üretimin durduğu bir akışta mail, sms doğrudan ivr araması gibi kanallardan belirlenen mail adreslerine cep telefonlarına acil koduyla erişebilir.

**Mutabakatlar :** Farklı yapılar üzerinde gerçekleştirilen birbiri ile ilgili ve birbirini tamamlayıcı nitelikte olan işlemlerin mutabakatını yapabilir fark bulması durumunda farkı tespit edebilir. Özellikle Kâr ve Zarara Katılma, Özel Cari Hesap mutabakatları, transfer-işlem mutabakatları, satış mutabakatları, rapor mutabakatları birkaç örnek olarak verilebilir. Böylece en önemli kontrol türlerinden biri olan mutabakat işlemlerinin doğruluğu, kullanıcının hata riskinden arındırılmış olur.

**Çağrı Merkezi İşlemleri:** Çağrı merkezleri robotik süreç otomasyonlarının ilk kullanılmaya başladığı alanlardan bir tanesidir. Her ne kadar müşteri çağrı merkezini aradığında gerçek bir müşteri temsilcisine ulaşmayı, bir telesekretere tercih etse bile

günümüz teknolojisi gerçek müşteri temsilcilerinin oluşturduğu maliyeti minimize etmek ve daha hızlı çözüm sunmak amacıyla robotlardan oluşan bir müşteri temsilcisi takımı oluşturma yolunu tercih etmektedir. Çağrı merkezlerinin bankacılık, sigortacılık başta olmak üzere birçok sektörde geniş bir hizmet ağına sahip olması robotik süreç otomasyonlarının çağrı merkezi süreçlerine odaklanmasında etkili olmuştur.

Çağrı merkezleri robotik süreç otomasyonu çözümleri değerlendirirken sadece, gelen çağrının müşteri temsilcisi yerine robot tarafından karşılanması olarak değerlendirilmemek gereklidir. Çağrı merkezlerinde sunulan farklı işlemlerde robotik süreç otomasyonlarıyla desteklenmekte ve otomatik hale getirilebilmektedir. Anket çalışmaları bunlardan bir tanesidir, kısıtlı sürede çok sayıda kişiye ulaşım anket yapma ihtiyacı robotik süreç otomasyonu ile karşılanabilmektedir. Aynı anda birkaç bin kişinin aranması ve aynı soruların sorulması cevaplarının kaydedilmesi ve raporlanması bir örnek olarak verilebilir. Farklı bir örnek vermek gerekirse, müşterilerin ve ya hedef kitlenin belli bir konuda bilgilendirmesine yönelik bir süreç robotik süreç otomasyonu ile kısa sürede ve daha az maliyetle gerçekleştirilebilir. Burada önemli olan ihtiyacın net olarak tespit edilip, oluşturulacak adımların hatasız çalıştığından emin olmak gereklidir.

### **3.6. Robotik Süreç Otomasyonlarının Etkileri Nelerdir?**

#### **3.6.1. Zaman Tasarrufu Açısından Değerlendirilmesi**

Robotik süreç otomasyonlarının en önemli avantajlarından bir tanesi zaman açısından ortaya koyduğu başarıdır. Robotik süreç otomasyonları tanımlanmış işleri sürekli olarak yaparlar, herhangi bir hata veya beklenmedik bir neden ortaya çıkmaz ise, bekleme, duraklama dinlenme gibi yavaşlamaya neden olan bir etken söz konusu değildir. Normal bir personel ile çalışma performansı kıyaslandığında çok daha hızlıdır. İşlerin hızlı yapılması çok daha fazla iş tamamlanmasını sağlar. Bu da çalışanla, robotik sürecin kıyaslanması durumunda, robotik süreç otomasyonun çok daha verimli olduğunu ortaya koyar. Burada önemli olan bir noktanın gözden kaçırılmamasında fayda vardır, robotların dahil olduğu süreçler, çalışanlar için rutin olarak tabir edilen, belirli süre içerisinde sürekli yapılmasına devam edilen karar verilecek her hangi bir seçeneğin olmadığı akışlardır.

Zaman açısından elde edilen tasarrufun par cinsinden de getirisi söz konusudur. Personelin unvanına, sürecin sıklığına ve süresine göre para cinsi üzerinden de hesaplanabilecek bir maliyet tasarrufu da söz konusu olmaktadır.

(Sonraki bölümde de detaylı şekilde belirtileceği gibi, bu tez çalışmasının konusu, zaman ve maliyet yönünden sağlanan tasarrufun ispatına yöneliktir.)

### **3.6.2. Harcanan Kaynak Açısından Değerlendirilmesi**

Birinci sanayi devrimiyle birlikte salt kas gücüne dayalı işlemlerin makineleşmeye başlamasıyla birlikte başlayan otomasyon süreci sanayi 4.0 da benzer şekilde kendisini göstermiş ve üretim formunda değişiklikler meydana getirmeye başlamıştır. Birinci sanayi devriminde, insan onuruna yakışmayacak şekilde kas gücüne dayalı üretim süreçlerinde meydana gelen değişim, 21. Yüzyıl insanının zekasını kullanmadığı, rutin ve basit işlerin makine - makine arasında oluşturulan otomasyonlarla çözülmeye çalışıldığı gözlemlenmektedir. Robotik süreç otomasyonunda da hızlı tamamlanan süreçler, bu işleri yapan çalışanların daha verimli alanlarda çalışmasını sağlamak ve artan operasyon iş yükünün önüne gidilmektedir.

### **3.6.3. Kalite Açısından Değerlendirilmesi**

Robotik süreç otomasyonunda elde edilen çıktılardaki hata oranı, otomasyona tabi olmayan kişiler tarafından oluşturulan ürünlere göre çok daha azdır. Tanımlanmış ürünün çıktıları arasında farklılık bulunmaz. Kişiler tarafından oluşturulan ürünlerde ise operasyonel hata olasılığı her zaman bulunmaktadır. Ürün süreçlerinin tam olarak belirlenmesi durumunda robotik süreç otomasyonunda aynı türden aynı standartlarda ürün-çıkıtı almak mümkündür.

Burada önemli bir nokta kalitenin artırılması robottan beklenilmemelidir. Çıktıdaki-üründeki kaliteyi artıracak kişi otomasyon sürecini tasarlayan kişiye aittir. Üründe meydana gelecek değişiklik ancak ve ancak “designer” adındaki tasarımcı tarafından değiştirilebilir.

### **3.6.4. Müşteri Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi**

Aslında müşteri memnuniyetinin sağlanması doğrudan kalite ile ilgilidir. Müşterinin ihtiyacı olan tam ve doğru şekilde robotik sürece tanımlanıyor ise müşteri memnuniyeti kaçınılmazdır. Burada bahse konu her hangi bir ürün satın veya hizmet satın alan kişiden bahsedilmemekte, robotik sürecin hizmet sunduğu herkesi kapsamaktadır ve hatta bu farklı bir robot dahi olabilir. Müşterinin taleplerinin farklılık göstermesi durumunda ise, robotik süreç tasarımının da buna cevap vermesi önemlidir. Salt nitelikli bir “designer” olması çözüm getirmeyecek, esnek bir tasarım sürecinin varlığı sürdürülebilir bir müşteri memnuniyetini sağlayacaktır. Bu gelişme ve iyileşme müşteri ihtiyaçlarına göre ve hatta müşteri ihtiyaçlarının da ötesinde kendini sürekli yenilemelidir. Hem tasarım süreci esnek ve hızlı olması da müşteri memnuniyeti açısından önemlidir.

### **3.6.5. Endüstri 4.0 Uyum Açısından Değerlendirilmesi**

Birçok mühendislik alanında, bir çok sanayi dalında ve hizmet sektöründe kendisine yer edinmiş olan robotlar, kendisine tanımlanmış olan görevleri yerine getirmek için tasarlanmış, hareket edebilir, programlanabilir, farklı parça ve donanımlardan oluşturulmuş, çok fonksiyonlu araçlardır. (Yumurtacı, 2003:2).

Tanımda bahse konu robotlar 1960 ların başından buyana sanayide kullanılmaktadır. Tüm robotların ortak özellikleri gereksiz iş gücü kaybını engellemekte ve zaman tasarrufu sağlamasıdır. İlk olarak sanayide 1961 yılında General Motors’un imalat işlerinde baskı işlevi için kullanılmaya başlayan robot teknoloji hızla gelişmiş, imalat sektöründe ihtiyaç duyulan pek çok alanda kullanım alanı artmıştır. Sensör ve koordinasyon fonksiyonlarının artmasıyla birlikte, daha esnek hale gelmiş, insan – makine, makine – makine etkileşimi ve farklı sistemlerle ağ üzerinden bağlanarak yeni üretim ve iş modelleri geliştirilmesi için, Endüstri 4.0’ın yıkıcı teknolojileri arasında yer almıştır (Özsoylu, 2017: 54).

Mekanik olarak çalışan robotların çalışma prensibini tamamlar nitelikte, hizmet sektöründeki süreçlerde de kullanılmaya başlanmıştır. Üretim bantlarından ofislere kadar robotların varlığı günümüz ihtiyaçların karşılanması noktasında yadsınamaz hale gelmiştir.

### **3.6.6. Süreçlerin Etkileşimi Açısından Değerlendirilmesi**

Üçüncü endüstri devrimiyle birlikte bilgisayarlar hızla gelişmiş, kullanım alanları genişledikçe ağlar üzerinden birbirine bağlanmış, yeni teknoloji ve üretim araçlarıyla entegre olmuş iş gücü, toplumsal yapı ve ekonomi üzerinde dönüşüm gerçekleştirmiştir. Birbirine bağlı olan ağlar üzerinde veri akışı hızlanmış, bilgiye ulaşma, veriyi işleme, bilginin üretimde kullanılması dinamik hale gelmiştir. Küresel çapta farklı alanlardaki üretim süreçleri bütünleşik ve erişilebilir hale gelmiş, sanayinin geleceğini biçimlendiren teknolojik ve ekonomik gelişmeler tek bir endüstri zinciri ortaya çıkarmıştır. Birbirine bağlı nesnelere, makinalar üzerinden analiz edilen verilerle yeni değişkenler tanımlanmakta, bu da kaliteli çıktılar daha düşük maliyetle üretmeyi sağlamaktadır. (TÜSİAD, 2016:40).

Robotik süreç otomasyonları da farklı uygulamalar, farklı süreçler ve farklı ortamlar arasında entegrasyonu sağlayabilmekte, birbirinden bağımsız teknolojilerin etkileşimini sağlamaktadır.

### **3.6.7. Otomasyonun İstihdam Açısından Değerlendirilmesi**

Sanayi toplumundan, bilgi toplumuna geçişle birlikte yeni teknolojilerinin çalışma hayatı üzerindeki etkileri gündeme gelmiş ve robot otomasyonlarının istihdam üzerindeki etkileri tartışma konusu olmuştur. Robotların, insan iş gücünün yerine kullanılmaya başlanması senaryoları kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak robotların çalışmaya hayatına girişi yeni bir durum değildir, Örneğin otomotiv sektöründe kas gücünün yetersiz kaldığı alanlarda ve bankacılıkta otomatik para ödeme makinalarında (ATM) kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise birçok sektörde daha hızlı ve esnek üretim sağlamak, maliyetleri azaltmak için kullanım alanlarının artış meydana geldiği gözükmektedir. (Yankın, 2019: 25)

Kullanım alanındaki bu yoğun artışla birlikte, bazı uzmanlar robotik süreç otomasyonlarının çalışanların yerini alacağı ve tıpkı makineleşmede yaşandığı gibi, ortaya çıkacak atıl iş gücü nedeniyle emek değerinin düşeceğini savunmaktadırlar.

Hizmet sektöründe ve endüstride yoğun kullanımı bulunan robotların iş gücüne olan ihtiyacı azaltması otomasyonun temel hedeflerindedir. Rutin ve tekrarlanan işlerde istihdam kaybı ve gelirlerin düşeceği tahmin edilmektedir. Diğer taraftan da iş

gücünün niteliğinin değişmesi yeni istihdam alanları yaratacağı gibi mevcut çalışanlarında farklı işlere yönelmesine imkan sağlayacaktır (Turan, 2018: 81).

Dijital dönüşüm ve dijital dönüşüme yön veren teknolojilerin işsizliğe ve iş kaybına neden olacağı yönündeki iddialara karşı bir örnek verilebilir. İşsizliği artacağı yönündeki görüşü analiz etmek için üçüncü sanayi devrimiyle birlikte hızla gelişen otomotiv sektörünü incelemek yerinde olacaktır. Otomasyonun hızla arttığı otomotiv sanayisinde işsizlik artmazken, ihtiyaç duyulan insan gücünde artış meydana gelmiştir. Birçok sektörde olduğu gibi otomotiv sektörü de yeni iş alanları ortaya çıkarmıştır.

18. Yüzyıldan itibaren hızla artan makineleşme ve işgücünün istidamı birbirine karşı görüşler olarak gelişti ve makineleşme bir tehdit olarak algılandı. Ne var ki bu görüşler söylemden öteye gidememiş, işgücü zamanla, sanayi üretimine uyum sağlamayı başarmış yeni iş alanları ortaya çıkmıştır. Ne var ki teknolojik gelişmelerin hız kazanması (tek başına etkili olmamakla birlikte) işgücü istihdamının yeterli düzeyde artışını sağlayamamış, dünyanın tamamında mevcut koşullar korunmaya çalışılmıştır. Dördüncü sanayi devriminde ise diğer sanayi devrimlerinde yaşanan karşı duruşun sesi bariz şekilde cılız kaldı. Çok daha hızlı şekilde hayatımıza tesir eden dijital dönüşüme karşı toplumun bir güvencesi mi var? Yoksa dijital dönüşümün toplum hayatındaki sağladığı konfor alanından (ya da sosyal medya hesaplarından) kafalar kaldırılıp bakıldığında görülen tek şey, tahmin edilemez hızda yaşanan “değişimin bilinmezliği mi?” (Dinç, 2020)

Çalışma hayatının bu süreçte değişen dinamikleri sonucunda yeni iş tanımları ortaya çıkacak ve mevcut birçok meslek de tarihin tozlu sayfalarında yerini alacaktır. Ortaya çıkacak yeni meslekler için yeni yetkinliklere, yeni çalışma ve yönetim düzenlerine ihtiyaç duyulacaktır. Bugün ilkokula başlamayan çocukların %65'i bugün henüz tanımlamaları yapılmamış, olmayan yeni tür mesleklerde çalışacaklar. Ortadan kalkması tahmin edilen iş sayısı 7.1 milyon, yeni oluşacak meslek sayısı 2 milyondur. Bu değişime ayak uydurabilmek ve hatta ayakta kalabilmek amacıyla devlet kurumları, şirketler ve eğitim sektörü birlikte çalışmak zorundadırlar (TİSK, 2016).

Her ne kadar robotik otomasyonların gelecekte işsizliğe neden olacağı kaygıları olsa bile yeni teknolojilerin, ihtiyaç duyulan becerilere bağlı olarak yeni meslekler doğuracağı tartışmadan öteye geçmiştir. Bugün bile yedi tane yeni işkolu iş hayatında yerini almıştır. “Akıllı Şehir Planlayıcıları, 3d Ürün Tasarımcıları, Robot Süreç

Tasarımcısı, Koordinatörü ve Robot Analisti, Üretim Teknolojisi Uzmanı, Veri Analistleri, IOT Çözüm Üreticisi” bunlardan bir kaçıdır. (Taş, 2018: 1827-1828)

Almanya, Fransa ve İngiltere’deki şirketlerle yapılan araştırma, şirketlerin gelecekte, programcıya (%46), yazılım uzmanlarına (%48) ve veri bilimi uzmanlarına (%49) daha çok gereksinim duyacağını; Kol gücüyle ve makine operasyonlarıyla yapılan işlere duyulan ihtiyacın ise giderek azalacağını göstermektedir (Tüsiad, 2017:38-24).

Dördüncü sanayi devriminin henüz başlangıcında olduğunu varsayarsak, bu devrimi gerçekleştirecek olan bugünün öğrencileri, eğitim hayatının ilk yıllarından itibaren robotik kodlama öğrenmekte, üç boyutlu dijital tasarımlar oluşturmakta, bu dijital tasarımları üç boyutlu yazıcılarla basmaktadırlar. Bugünkü genç nesiller için oluşturulmuş ve hayata geçirilmiş olan eğitim modeli, henüz ortaya çıkmamış gelecekteki yeni mesleklerin altyapısını oluşturmaktadır. Tabi burada en önemli faktör gerekli donanıma sahip olan nitelikli insandır (Dengiz, 2017: 40)

Gelişen sanayi kendine yeni meslek grupları doğurmakta, iş imkanlarının artmasına neden olmaktadır. Dijital dönüşümle birlikte kaybolan mesleklerin yanında yeni iş tanımlarının ortaya çıkacağı kesindir. Bilgi teknolojileri ve mekatronik alanlarında nitelikli iş gücüne olan ihtiyacın artarak devam edeceği öngörülmektedir (World Economic Forum, 2016: 13)

Robotik süreç otomasyonlarının istihdam üzerine etkilerini bir örnek üzerinden değerlendirelim. Aynı ülke içerisinde hizmet vermekte olan iki firmadan bir tanesi dijital dönüşümünü tamamlamış, müşteri ihtiyaçlarına esnek, hızlı daha düşük maliyetli üretim yapmakta veya hizmet sunmaktadır. Diğeri ise geleneksel yöntemlerle daha çok çalışanla daha uzun sürede ve düşük kalitede hizmet sunar. Siz müşteri olarak hangisini tercih edersiniz? Tabi ki daha hızlı ve kişiselleştirilmiş ürünlere sahip olan firmayı. Diğeri ise sunduğu hizmeti geleneksel yöntemlerle, daha az müşteri memnuniyeti daha çok maliyetle sürdürdüğü için yok olmaya mahkumdur. Rekabet ortamında varlığını sürdüremeyen firma ise çalışanlarının işine son vermek zorunda kalacaktır. Robotik süreç otomasyonlarını tek başına olmak ya da olmamak üzerinden tartışmak, serbest piyasanın rekabet ortamını ve sonuçlarını görmezden gelmek anlamına gelmektedir (Ersoy, 2018).

McKinsey’in 2017 tarihli araştırmasında 2030 yılına kadar 400 milyon ila 800 milyon kişi işlerini kaybedecek, buna karşılık 75 milyon ila 375 milyon aralığında kişi yeni

yetkinlikler kazanarak farklı işleri yapıyor hale gelecektir. Bunun yanında 900 milyon kişi ise ortaya çıkan yeni işlerde çalışmaya başlayacaktır. (McKinsey, 2017) Araştırmalar dijital dönüşümün istihdam üzerinde olumlu etkisi olduğunu gösterse bile bugünden kesin ifadeler kullanmak yanlış olacaktır.

Aşağıda yer alan tabloda otomasyonla birlikte risk altında olan mesleklerle birlikte, ortaya çıkacak yeni meslekler yer almaktadır.

**Tablo 3.1: Otomasyonla Birlikte Dijital Ekonomide Meslekler**

Otomasyon / Dijitalleşme ile Birlikte Yüksek Risk Altında Olan Meslek Grupları	Otomasyon / Dijitalleşme ile Birlikte Orta Risk Altında Olan Meslek Grupları	Otomasyon / Dijitalleşme ile Birlikte Ortaya Çıkabilecek Yeni Meslekler
<b>Büro ve Sekreteryası İşleri</b>	Eğitim, Sanat ve Medya	Veri Madencisi, Veri Mühendisi, Veri Analisti
<b>Satış ve Ticaret</b>	Yönetim, İnsan Kaynakları Yönetimi ve İşletmecilik	Yazılım ve Uygulama Geliştiricisi
<b>Taşıma, Lojistik İmalat Sanayi</b>	Bazı Finansal Hizmetler Tıbbi Hizmet Sağlayıcıları	Network Uzmanı, Yapay Zekâ Uzmanı Akıllı Makine, Robot ve 3D Yazıcı
<b>İnşaat Sektörü</b>	Bilgisayar Teknisyeni, Mühendis ve Bilim Adamı	Dizayncısı ve Üreticisi Dijital Pazarlama ve E-Ticaret Uzmanı
<b>Bazı Finansal Hizmetler</b>	Bazı Hizmet Sektörleri (kuaförlük, güzellik uzmanlığı v.b.)	
<b>Bazı Hizmet Sektörleri (çevirmenlik, vergi danışmanlığı v.b.)</b>		

Kaynak: (Degryse, 2016: 23)

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### VAKA İNCELEMESİ

#### 4.1. Vaka İncelemesini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

Başta bankacılık sistemi olmak üzere, finans sektörü gerek hizmet hızını artırmak gerekse operasyon maliyetlerini düşürmek ve üretkenliği artırmak amacıyla yenilikçi değişimler arayışına girmiş, yeni değer kaynakları üretmek amacıyla alternatif çözümlere yoğunlaşmıştır. Maliyetlerin azaltılarak, müşteri memnuniyetinin sağlanmasının yolu ise teknolojiyi daha yoğun bir şekilde kullanımından geçmektedir.

Bankacılık sistemindeki manuel olarak yürütülen süreçlerin, artık hızlı değişen müşteri ihtiyaçlarına ve esnek iş modellerine uyum sağlayamadığı ortaya çıkmış ve son on yılda dijitalleşme gündemin en önemli maddesi olmakla kalmamış sektör orta vadeli stratejilerinde kendine vazgeçilmez bir yer edinmiştir.

Bu çalışma ile dijitalleşmenin bankalar üzerindeki rolüne dikkat çekilmeye çalışılmış, özellikle robotik süreç otomasyonunun sektör üzerindeki bazı çalışma alanları incelenmiştir. Robotlar deyince akla daha çok üretim süreçlerinde görev alan bant sistemi üzerinde makine-makine iletişimde otomasyonu sağlayan bir öge olarak benimsenmiş olsa da bu çalışma ile katılım bankacılığı sistemindeki kullanım alanlarındaki uygulamalarına ve sağlanan iyileştirmelere dikkat çekilmek istenmiştir.

Bu çalışma “Zaman Açısından Kazanımlar” ve buna bağlı olarak “Maliyet Açısından Kazanımlar” değerlendirilmiştir.

Çalışmanın iki alanın seçilmesindeki neden, süre ve maliyet verilerinin diğer robotik süreç kazanımlarına göre daha ölçülebilir olmasıdır.

#### 4.1.1. Uygulanan Yöntem

Örnek vaka incelemesi Türkiye’de faaliyet gösteren uluslararası bir katılım bankasının robotik süreç otomasyonu uygulamalarının izlenmesi, raporlanması ve sonuçlarının değerlendirmesini kapsamaktadır.

Robotik süreç otomasyonunun verimliliğinin değerlendirilmesi için, robotlar tarafından dijital olarak otomasyona alınmış olan süreçler, inceleme konusu olmuşlardır.

İncelene süreçlerin sonuçlarının değerlendirilmesi ve otomasyon öncesindeki iş yapış şekli ile karşılaştırılabilmesi için, salt kredilendirme ya da muhasebe süreçleri değil farklı katılım bankacılığı süreç ve ürünler üzerinde çalışma gerçekleştirilmiştir.

Sürecin verimlilik analizi yapılan süreç incelenirken önce manuel olarak doğrudan kullanıcı tarafından başlatılan ve bitirilen süreç analiz edilmiş, daha sonra aynı sürecin otomasyona tabi tutulmasıyla birlikte elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Dolayısıyla kıyaslama yapılan süreç aynı süreçlerdir. Arasındaki fark biri gerçek kullanıcı diğer robotlar tarafından yapılmasıdır.

Analiz edilen iş süreleri “birincil veriler”dir.

Kantitatif veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Ölçümler iş analistleri ve robot tasarımcıları tarafından yapılmıştır.

En az üzerinden 5 ay geçmiş olan otomasyona tabi tutulmuş olan süreçler analiz edilmiştir.

Süreçler analiz edilirken, işin başlangıç ve bitiş arasındaki geçen süre veri setlerini oluşturmuştur.

Veri setlerini oluşturulan süre girdileri, maliyetlerin hesaplanmasında kullanılmıştır.

Vaka analizinde görev almış kişilerin unvanları belirtilmemiş, bu vaka analizinde “çalışan” olarak tanımlanmıştır. Ancak ekip üyelerinin manuel süreçte harcadığı eforu, TL para cinsinden hesaplarken, personel maliyetleri unvan bazında ayrıştırılmıştır.

Çalışan maliyetleri belirlenirken, aynı unvanın ortalama brüt aylık maaşı dikkate alınmıştır.

Süre maliyetlerinden hareket ederek, TL maliyeti hesaplanırken robotların da maliyetleri kıyaslanmıştır.

Çalışmada kullanılan süreçlerin tamamı Katılım bankacılığı sistemi içerisinde hayata geçirilmiş gerçek projelerdir. Bu nedenle süreçlere ait kapsamlı bir bilgilendirmeye girilmemiştir. Burada otomasyona dahil edilmiş süreçteki iyileştirmenin nicel sonuçları incelenmiştir.

#### **4.1.2. Vaka Analizi Çalışma Gurubunun Özellikleri**

Robotik Süreç Geliştirici Ekibi : 3 adet geliştirici (developer) ekibi süreçlerin robotik sürece dahil edilmesi için çalışmakta olan ekibi ifade eder.

Hangi süreçlerin otomasyona uygun olup olmadığını analiz edilir. Uygunluk kontrolü yaparken, sürecin uygulama programı üzerinde geliştirilebilir geliştirilemeyeceğinin teknik olarak yeterliliğini inceler.

Ayrıca otomasyona tabi tutulması istenen sürecin, verimlilik ön analizini yapar.

Robotik Süreç İş Analistleri: Katılım Bankasında tüm iş birimlerinde çalışmakta olan asıl görevlerinin yanında robotik süreç otomasyonu için süreç analizi yapıp, geliştirici ekibe talep yapan ekipten meydana gelir.

Yapılan talepte sürecin mevcutta ne kadar kişi tarafından, hangi unvanda kişi tarafından, ne kadar sürede tamamlandığını, ne kadar sıklıkla yapıldığını ve hangi uygulamalar üzerinde yapıldığını analiz eden ekiptir.

Bu ekip üyeleri geniş kapsamlı bir robotik süreç otomasyonu eğitimi almış, mevcut iş rollerine ilave roller ekleyerek, yeni yetkinlikler kazanmışlardır.

Yukarıda tanımda da anlaşılacağı üzere robotik süreç temsilciliği yeni bir çalışma modelidir. Gelecek dönemde ortaya çıkacak olan yeni mesleklerin öncülleri arasında çoktan yerini almaya başlamıştır.

Belki de her kişiye bir robot hayali gerçek olduğunda salt robotik süreç analisti rolüyle yeni bir meslek dalı ortaya çıkacaktır. Birkaç yıl içerisinde yaşanan robotik süreç otomasyonundaki gelişmelere bakılırsa, “her kişiye bir robot” hayalden öteye çoktan geçmiştir.

#### **4.1.3. Analiz Edilen Süreçlerin Tanımı**

Bu vaka çalışmasında 12 adet katılım bankacılığı süreci incelenmiştir. Bu süreçlerin her biri bankanın iç uygulamaları olduğundan gizlilik ilkesi gereği detaylandırılmamış, kısaca bilgilendirme yapılmıştır.

**Tablo 4.1: Vaka Çalışmasında Kullanılan Katılım Bankacılığı Süreçleri, İş Kolları**

Sıra	Süreç	İş Kolu	Kısa Açıklama
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	Operasyon	Daha önceden kaydedilmiş olan müşteri bilgilerinin, güncelliğinin sağlanmasıdır
2	Ürün Başvuru Süreci	Satış	Ürün başvuru sürecindeki kayıt işlemlerinin yapılmasıdır.
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	Risk izleme	Gayri nakdi riski olan müşterilerin, risk analizinin izlenmesidir.
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	Muhasebe	Düzenli olarak işlenen bazı gider kalemlerinin muhasebeleştirilmesidir.
5	Ürün Kapama	Kredi Kartları	Müşteri başvurusu üzerine kredi/Banka kartı kapama işlemlerinin yapılmasıdır
6	Satış Günü Sms Gönderimi	Pazarlama	Belirli günlerde sunulan hizmete ilişkin müşteri sms bilgilendirmesidir.
7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	Kredi Tahsis	Kredilendirme sürecinde, tahsis dosyalarının hazırlanmasıdır.
8	KH- ÖCH Bakiye Kontrolü	Kredi Tahsilat	Kredisi Gecikmeye düşmüş müşterilerin varlık kontrolünün yapılmasıdır.
9	Ekspertiz Kontrolü	Teminat İzleme	Gayri menkul teminatlara ait ekspertiz kontrolünün raporlarının yapılmasıdır.
10	Sigorta Kontrolü	Teminat İzleme	Araç ve gayrimenkul teminatlarının sigorta süresinin kontrol edilmesidir.
11	Teminat Kontrolü	Risk İzleme	Kredi tutarı ile teminat tutarı arasındaki farkın izlenmesidir.
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	Bankacılık Hizmetleri	Fon toplama ürününe başvurup, hesabı müsait olmayan müşteriler için şube bilgilendirmesidir

Kaynak: Yazar

Yukarıda yer alan tabloda vaka incelemesinde analiz edilen 12 katılım bankacılığı iş süreci yer almaktadır.

#### 4.1.4. Araştırmada Kullanılan Temel Verilere Ait Tanımlar

Aşağıda yer alan tabloda 12 katılım bankacılığı iş süreci analizi yapılırken kullanılan nicel veriler, verilere ait açıklamalar ve bu verilerin nasıl hesaplandığı yer almaktadır.

**Tablo 4.2: Verimlilik Analizine Tabi Tutulan Nicel Verilere Ait Veriler**

Süreç Türü	Veri Adı	Tanım
Manuel	Çalışan Sayısı	Manuel olarak yürütülen süreç için harcanan kişi sayısıdır. Oluşan manuel maliyetlerin kişi bazında hesaplanmasında kullanılır.
Manuel	Çalışan unvanı	Ekip üyesinin unvanını belirtir. “çalışan” olarak kaydedilmiştir. “Çalışan” üç farklı hiyerarşik unvanı tanımlamak için kullanılır. Her unvanın “çalışan maliyeti” ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her süreçte farklı unvanlar veya birden fazla unvan çalışmış olabilir. Farklı unvanlara ait personel maliyetinin girdisini oluşturur.
Manuel	Çalışma Süresi Aylık/Saat	Bir çalışanın belirtilen süreç için harcadığı eforun ay bazında saat olarak değeridir. Çalışma süresi, maliyet hesaplamasında çalışan saat maliyetiyle çarpılır.
Manuel	Çalışan Maliyeti Saat	2020 yıllık ortalama gelir üzerinden hesaplanan 1 saatlik maliyeti ifade eder. Çalışan unvanına göre farklılık gösterir.
Manuel	Aylık Çalışma Maliyeti	Manuel sürecin maliyetini hesaplanması aşamasında kullanılır.

		Çalışan maliyeti sat ile çalışma süresi aylık-saat çarpımıyla bulunur.
<b>Robotik Süreç</b>	Çalışma Süresi Aylık-Saat	Otomasyona tabi tutulan süreçte, robotun aylık çalışma süresini saat cinsinden tanımlar.
<b>Robotik Süreç</b>	Robot Saatlik Maliyet	Robotun yıllık lisans, kira bedeli, bağlı uygulamalara ait toplam maliyetin 1 robotun 1 saatine denk gelen tutarıdır.
<b>Robotik Süreç</b>	Robot Aylık Maliyet	Robotun aylık toplam süreçte çalıştığı süre ile Robot saatlik maliyetin çarpımıyla bulunan rakamdır. Sürecin otomasyona alındığında robotun oluşturduğu aylık maliyeti tanımlar.
<b>Robotik Süreç</b>	Geliştirme Zamanı (Gün)	Otomasyona geçiş için gerekli sistem geliştirme (development) gün sayısı.
<b>Robotik Süreç</b>	Robot Aylık Maliyet	Otomasyon sürecinin aylık toplam işleyiş maliyetini ifade eder. (Geliştirme ve bakım maliyeti dahil edilmemiştir.)
<b>Sonuç</b>	Aylık Kazanım -Saat	Bir sürecin, robotik süreç ile manuel süreç arasındaki saat cinsinden farkını - elde edilen kazanımı ifade eder. Manuel süreç Çalışma Süresi Aylık/Saat ile robotik süreç çalışma süresi aylık saat arasındaki farkı ifade eder.
<b>Sonuç</b>	Aylık Kazanım TL	Sürecin robotik süreç otomasyonuna alınmasıyla birlikte elde edilen maliyet farkının TL cinsinden ifadesidir.

Kaynak: Yazar

#### 4.1.5. Çalışanların Robotik Süreç Otomasyonuna Olan Tutumları

Bu bölümde çalışanların robotik süreç otomasyonlarına olan tutumları tespit edilirken kullanılan veriler “birincil veri” türleridir. Veri toplama yöntemi olarak kantitatif veri toplama yöntemlerinden “anket” kullanılmıştır. Ankette katılımcılarının yanıtlayacağı soru kümesi oluşturulmuştur. Anket katılımcıları çalışma konusu olan robotik süreç otomasyonları ile doğrudan ilgili Katılım bankacılığı çalışanlarından seçilmiştir. Ayrıca anket katılımcıları, oluşturulan sorulara cevap vermek için yeterli düzeyde katılım bankacılığı sistemi çalışma esaslarına hakim bireylerden oluşturulmuştur.

Anket yapılmasındaki amaç, bu çalışmanın sonuçları etkileyecek en büyük etkenlerden birinin çalışanların robotik süreç otomasyonlarına bakış açılarının ve tutumlarının ölçülmesidir. Bu çalışmanın sonucunu, yapıldığı tarih ve dönem itibarıyla katılım bankacılığı çalışanlarının RPA'ya olan tutumları etkilemektedir. Farklı bir zamanda tekrar benzer bir çalışma yapılması durumunda, çalışanların robotik süreçleri tehdit olarak görmeleri ve çalıştıkları süreçleri otomasyona tabi tutmak istememeleri durumunda, zaman ve maliyet ölçüm metotları ne kadar doğru ve detaylı yapılırsa yapılsın sonuçlar üzerinde olumsuz etkileri olacaktır.

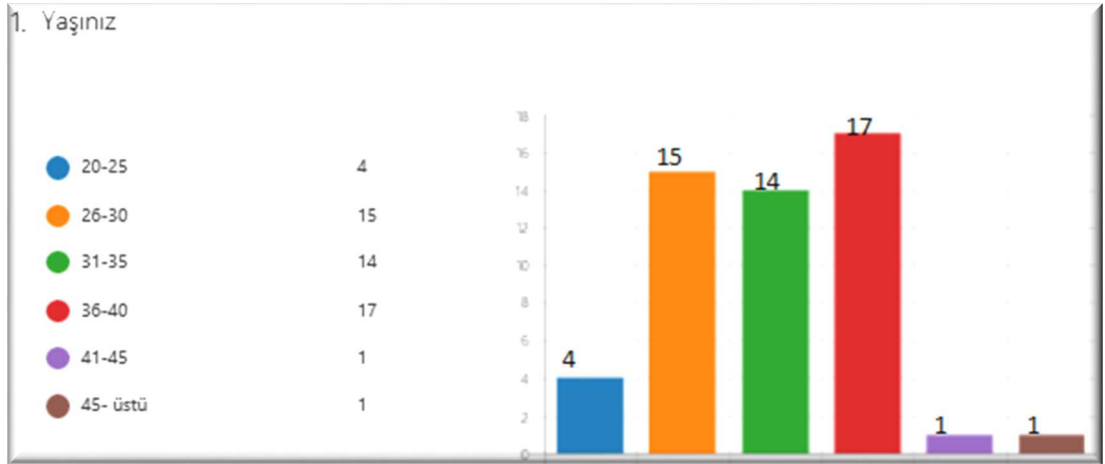
Örnek vermek gerekirse; Gelecek dönemde robotik süreç otomasyonlarının, istihdam üzerinde olumsuz diyebileceğimiz manada çalışanların iş kaybına neden olması veya istihdam sağlanması oranlarında meydana gelecek bir azalış meydana getirmesi durumunda, tercih olarak daha verimsiz süreçler otomasyona tabi tutulması veya süreçlerin otomasyona tutulması yönünde çekincelerin hüküm sürdüğü şartlar ortaya çıkabilme olasılığı tahmin edilebilir.

Gelecek dönemde benzer bir çalışma yapılırken çalışanların tutumlarının da elde edilecek sonuçlar üzerindeki etkilerinin, en önemli faktörlerden biri olduğu gözardı edilmemelidir. Bu çalışmada da çalışan tutumlarının hangi yönde olduğu tespit edilmiş ve çalışmanın hangi şartlar altında yapıldığı ölçülmüştür.

Bu kısımda, robotik süreç otomasyonlarıyla ilgili bankacılık sektöründen farklı iş rollerine sahip, 52 çalışanın anket çalışması yer almaktadır.

Anket katılımcılarının yaş aralıkları ve iş tanımları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

**Şekil 4.1: Anket Katılımcılarının Yaş Aralıkları**



Kaynak: Yazar

Tablodan da görüldüğü gibi yaş aralığı 26-40 arasında yoğunluktadır.

**Şekil 4.2: Anket Katılımcılarının İş Rollerini**



Kaynak: Yazar

Ankete katılımcılarının 36 tanesi bilgi teknolojileri departmanlarında farklı rollerde çalışanlardan, 16 tanesi ise bankacılık alanında farklı iş birimlerinde çalışanlardan meydana gelmektedir.

### Şekil 4.3: Anket Katılımcılarının Bankacılık Tecrübeleri



Kaynak: Yazar

Anket katılımcılarının %39'u 10 yıl ve daha üzeri bankacılık tecrübesi bulunmaktadır.

**Tablo 4.3: Anket Soruları ve Cevaplar**

SIRA	SORU	Cevaplar				
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Bankacılık işlemlerimi robotlar yerine gerçek kişilerle yürütmeyi tercih ederim.	2	17	15	12	6
2	Robotik Süreç Otomasyonları pazarlama ve satış faaliyetlerinde kullanılmalıdır.	6	3	13	21	9
3	Robotik Süreç Otomasyonlarının operasyonel işlemlerde kullanmak risklidir.	6	25	13	5	3
4	Robotik Süreç Otomasyonları hesap -işlem mutabakatlarında kullanılması işlem süresini kısaltır.	2	4	7	31	8
5	Robotik Süreç Otomasyonlarının kredilendirme - karar destek sistemlerinde kullanılması kredi kalitesini artırır, süreyi kısaltır.	1	2	8	36	5
6	Robotik Süreç Otomasyonlarının muhasebe işlemlerinde kullanmak risklidir.	6	20	19	6	1
7	Robotik Süreç Otomasyonları raporlama işlemlerinde, işlem süresini kısaltır.	3		1	19	29

8	Robotik Süreç Otomasyonlarının müşteri ilişkileri yönetiminde kullanılmasının, müşteri memnuniyetini artıracakını düşünüyorum (örnek çağrı merkezi).	1	6	15	19	11
9	Robotik Süreç Otomasyonlarının gelişmeye açık olduğunu düşünüyorum	3	1	2	24	22
10	Robotik Süreç Otomasyonları çalışanların dijital asistanlarıdır.	3	1	7	34	7
11	Robotik Süreç Otomasyonları çalışanlar için mesleki bir tehdittir.	6	24	10	10	2

Kaynak: Yazar

Yukarıda farklı yaş gruplarında, farklı iş rollerinde ve farklı yıllarda tecrübeye sahip olan katılım bankacılığı çalışanlarıyla yaptığımız anket sonucu yer almaktadır.

Anket soruları, robotik otomasyona dahil edilen süreçlerin daha hızlı tamamlandığına ve birçok katılım bankacılığı sürecinin kullanılabilmesini destekleyecek nitelikte sorular seçilmiştir.

1, 9, 10 ve 11'inci soruların seçilme gerekçesi anket katılımcılarının robotik süreç otomasyonlarına bakışını ölçmek amacıyla seçilmiştir. Çalışanın robotik süreçlere önyargılı bir yaklaşıma sahip olması, ve tehdit olarak görmesi süreçlerin otomasyona dahil edilmesinin önünde en büyük engel olacaktır. Süreçlerin robotik otomasyonlarla maliyetlerinin azaltılmasının ilk şartı, çalışanların robotlara-dijitalleşmeye inanmalarından geçmektedir ve verilen cevaplar doğrudan bakış açısını göstermektedir.

2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8'inci sorular zaman ve personel maliyetini en aza indirmek için hangi süreçlerin robotik otomasyona dahil edilmesi gerektiğine yönelik oluşturulmuştur. Bu soru kümesine verilen cevaplar, maliyetleri azaltabilecek olan süreçler olduğuna dair kesin bir delil olmamakla birlikte, katılımcıların katılım bankacılığı alanındaki tecrübelerine dayanarak verdikleri kişisel görüşlerden meydana gelmektedir.

Soru 1'de katılımcıların %61'i robotlarla çalışmayı, gerçek kişilerle çalışmayı tercih etmektedir ya da kararsızdır. Burada robotlarla iletişim halinde olmaya yönelik katı bir önyargının olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Soru 2’de katılımcılar, robotların pazarlama ve satış faaliyetlerinde kullanılmasına %58 oranında destek vermektedirler. Soru 8’de katılımcıların %8’si robotların müşteri ilişkileri yönetiminde memnuniyetsizliğe neden olmayacağını belirtmişlerdir.

Soru 3’te ise katılımcıların %84’ü robotların operasyonel işlerde kullanılmasının riskli olmadığını düşünmektedirler. Benzer şekilde Soru 6’da katılımcıların %87’si muhasebe süreçlerinde robotların çalışmasını riskli görmüyor.

Soru 4’te katılımcıların %75 i işlem mutabakatlarının robotlar tarafından yapılması durumunda işlem sürelerinin kısaldığını belirtmişlerdir.

Soru 5’te %79 oranında, kredilendirme sürecinde robotların işlem süresinin kısaldığına inanmaktadır.

Yapılan anket çalışması sonucunda, robotik süreçlerin müşterilerle daha fazla temas halinde olması gerektiği müşteri temsilcisi rolüyle satış ve pazarlama faaliyetlerinde daha aktif olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anket değerlendirmelerine göre çalışanların robotları mesleki tehdit olarak görmemesi ve kişisel asistanlar olarak görmesi robotik süreçlerin iş hayatına girmesini daha da hızlandıracaktır. Her çalışana bir robot hayalinin önündeki engel çalışanların olmadığı, maliyetlerin olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca hem operasyonel, hem raporlama süreçlerinde robotik otomasyonların hızla artmalıdır. Çalışanların robotları tehdit olarak görememesi hızlı bir şekilde farklı süreçlerde kullanılarak maliyetlerin azaltılması yönünde bir isteğin varlığını göstermektedir.

## **4.2. Bulgular**

### **4.2.1. Süreçlerin Süre Açısından Ölçülmesi**

Aşağıda yer alan tabloda belirlediğimiz 12 katılım bankacılığı süreci için çalışan sayısı, çalışan unvanları ve aylık çalışma süreleri yer almaktadır. Bu çalışma süreleri robotik otomasyona geçmeden önce, iş sahibi birimdeki katılım bankası çalışanı tarafından harcanan zamanı ifade etmektedir.

**Tablo 4.4: Çalışmalar Tarafından Süreçlere Harcanan Aylık Süre**

Sıra	Süreç	Çalışan Sayısı	Çalışan Unvanı	Aylık Çalışma Süreci / Saat
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	1	Çalışan	132
2	Ürün Başvuru Süreci	1	Çalışan	15
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	1	Çalışan	66
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	2	Çalışan	44
5	Ürün Kapama	1	Çalışan	48
6	Satış Günü SMS Gönderimi	1	Çalışan	22
7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	1	Çalışan	77
8	Bakiye Kontrolü	1	Çalışan	176
9	Ekspertiz Kontrolü	1	Çalışan	22
10	Sigorta Kontrolü	1	Çalışan	22
11	Teminat Kontrolü	1	Çalışan	22
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	5	Çalışan	40

Kaynak: Yazar

Tablo 4.4’de yer alan veriler analiz ekibi içerisinde yer alan “Robotik Süreç Analistleri” tarafından hazırlanmış, doğrudan süreç kullanıcılarından temin edilmiştir.

Rakamlar manuel iş yapan kullanıcılar tarafından aylık olarak harcanan sürelerdir.

Aynı süreçlerin robotik sürece aktarılması durumunda ortaya çıkan süre maliyeti ve manuel süre maliyeti aşağıda tabloda yer almaktadır.

Robotik süreçlerin süre ölçümleri kaydedilmiştir. Otomasyona tabi tutulan süreç üzerinde işlem yapan robotun toplam süreçte harcadığı zaman ölçülmüştür.

**Tablo 4.5: Otomasyon Sonucu Elde Edilen Süre Kazanımı**

Sıra	Süreç	Çalışan Sayısı	Aylık Çalışma Süreci / Saat	Robot Sayısı	Çalışma Süresi (Aylık/Saat) ROBOT	Aylık Kazanım - Saat	Süre Azalış Oranı
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	1	132	1	3	129	%98
2	Ürün Başvuru Süreci	1	15	1	1,6	13	%89
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	1	66	1	1,5	65	%98
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	2	44	2	5	39	%89
5	Ürün Kapama	1	48	1	3,3	45	%93
6	Satış Günü SMS Gönderimi	1	22	1	1,6	20	%93
7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	1	77	1	6,4	71	%92
8	Bakiye Kontrolü	1	176	1	7,1	169	%96
9	Ekspertiz Kontrolü	1	22	1	1,3	21	%94
10	Sigorta Kontrolü	1	22	1	1,6	20	%93
11	Teminat Kontrolü	1	22	1	4	18	82%
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	5	40	5	4	36	90%

Kaynak: Yazar

Yukarıda yer alan Tablo 4.5’de kullanıcılar tarafından manuel olarak yapılan süreçler için aylık harcanan süreyle, yine aynı süreçlerin robotik otomasyona tabi tutulmasıyla birlikte aylık harcanan süreler yer almaktadır.

Tablonun “Aylık Kazanım-saat” başlığı altında çalışan ile robotların harcadığı süreler arasındaki fark yer almaktadır. “Süre Azalış” sütununda ise süre farkları yüzdesel olarak ifade edilmiştir.

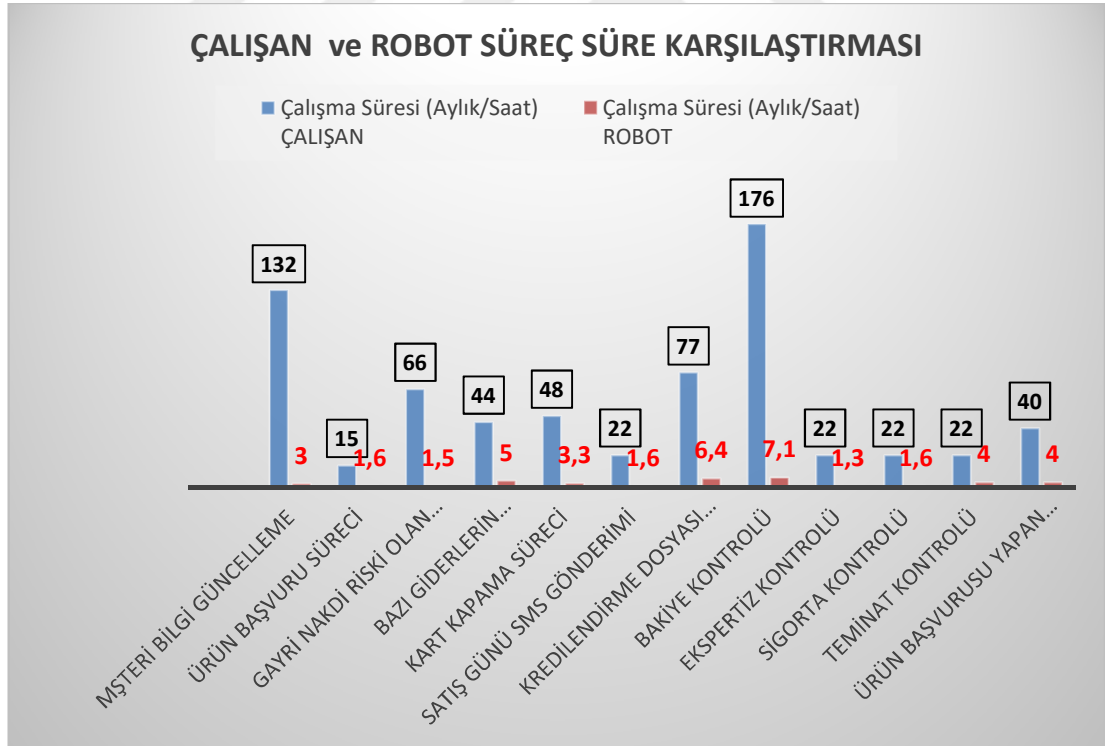
Seçilmiş 12 sürecin çalışanın manuel olarak yapması durumunda aylık toplam harcadığı zaman 686 saattir. Süreçlerin robotik sürece uygulandığı durumda elde edilen aylık harcanan toplam süre 40,40 saattir.

12 sürecin çalışanlar tarafından tamamlanması ile robotik süreç otomasyonuna tabi tutulması arasındaki aylık toplam süre farkı 645,60 saattir. Bu fark işlemlerin robotik süreç otomasyonları tarafından yapılması durumunda ortaya çıkan zaman kazanımını ifade etmektedir.

Robotik süreç otomasyonu ile kazanım sağlanan 686 saatlik zaman diliminde, çalışanların rutin olmayan, daha karmaşık ve yetkinliklerine katkı sağlayacak daha kaliteli işlere yöneldikleri öngörülmektedir.

Aşağıda yer alan şekilde belirlenen 12 sürecin, personel ve robotik süreç iş yapış süresi bakımında kıyaslaması yer almaktadır. Görüldüğü gibi çalışanın harcadığı efor, ile robotun harcadığı süre arasında her süreçte robot lehine fark vardır.

**Şekil 4.4: Süreçlerin Süre Açısından Kıyaslanması**



Kaynak: Yazar

#### 4.2.2. Süreçlerin Para Cinsinden Maliyetlerin Ölçülmesi

Aşağıdaki Tablo 4.6'da katılım bankası çalışanlarının saatlik maliyetleri ile harcanan aylık zamandan hareket edilerek yine aylık olarak TL cinsinden maliyete ulaşılmıştır.

**Tablo 4.6: Süreçler İçin Harcanan Personel Maliyetleri (TL)**

Sıra	Süreç	Çalışan Sayısı	Çalışan unvan	Çalışma Süresi (Aylık/Saat)	Personel Saatlik Maliyet 2020 (Saat)	Aylık Çalışan Maliyet 2020
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	1	Çalışan	132	₺ 64,48	₺ 8.512
2	Ürün Başvuru Süreci	1	Çalışan	15	₺ 140,00	₺ 2.100
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	1	Çalışan	66	₺ 64,48	₺ 4.256
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	2	Çalışan	44	₺ 50,91	₺ 2.240
5	Ürün Kapama	1	Çalışan	48	₺ 64,48	₺ 3.095
6	Satış Günü Sms Gönderimi	1	Çalışan	22	₺ 84,85	₺ 1.867
7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	1	Çalışan	77	₺ 66,75	₺ 5.140

8	Bakiye Kontrolü	1	Çalışan	176	₺ 64,48	₺11.349
9	Ekspertiz Kontrolü	1	Çalışan	22	₺ 64,48	₺ 1.419
10	Sigorta Kontrolü	1	Çalışan	22	₺ 50,91	₺ 1.120
11	Teminat Kontrolü	1	Çalışan	22	₺ 64,48	₺ 1.419
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	5	Çalışan	40	₺ 64,48	₺ 2.579

Kaynak: Yazar

Süreçlerin otomasyona tabi tutulması durumunda robotların çalışmasından kaynaklanan aylık maliyet tablosu aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 4.7: Süreçler İçin Harcanan Robot Maliyetleri (TL)**

Sıra	Süreç	Çalışma Süresi (Aylık/Saat)	Robot Saatlik Maliyet	Robot Aylık Maliyet
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	3	₺ 5	₺ 15,00
2	Ürün Başvuru Süreci	1,6	₺ 5	₺ 8,00
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	1,5	₺ 5	₺ 7,50
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	5	₺ 5	₺ 25,00
5	Ürün Kapama	3,3	₺ 5	₺ 16,50
6	Satış Günü SMS Gönderimi	1,6	₺ 5	₺ 8,00

7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	6,4	₺ 5	₺ 32,00
8	Bakiye Kontrolü	7,1	₺ 5	₺ 35,50
9	Ekspertiz Kontrolü	1,3	₺ 5	₺ 6,50
10	Sigorta Kontrolü	1,6	₺ 5	₺ 8,00
11	Teminat Kontrolü	4	₺ 5	₺ 20,00
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	4	₺ 5	₺ 20,00

Kaynak: Yazar

Yapılan otomasyon çalışması ile aynı süreç hem manuel hem robot tarafından yapılması durumunda elde edilen sonuçlar kıyaslanmış ve kazanımlar aşağıdaki Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.8: Otomasyon Sonucu Elde Edilen Maliyet Tasarrufu**

Sıra	Süreç	Aylık Kazanım - Saat	Aylık Çalışan Maliyet 2020	Robot Aylık Maliyet 2020	Toplam Kazanım
1	Müşteri Bilgileri Güncelleme	129	₺ 8.512	₺ 15,00	₺ 8.497
2	Ürün Başvuru Süreci	13	₺ 2.100	₺ 8,00	₺ 2.092
3	Gayri Nakdi Riski Olan Müşteri İzleme	65	₺ 4.256	₺ 7,50	₺ 4.248
4	Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi	39	₺ 2.240	₺ 25,00	₺ 2.215
5	Ürün Kapama	45	₺ 3.095	₺ 16,50	₺ 3.079
6	Satış Günü SMS Gönderimi	20	₺ 1.867	₺ 8,00	₺ 1.859
7	Kredilendirme Dosyası Hazırlanması	71	₺ 5.140	₺ 32,00	₺ 5.108
8	Bakiye Kontrolü	169	₺ 11.349	₺ 35,50	₺ 11.314

9	Ekspertiz Kontrolü	21	₺ 1.419	₺ 6,50	₺ 1.412
10	Sigorta Kontrolü	20	₺ 1.120	₺ 8,00	₺ 1.112
11	Teminat Kontrolü	18	₺ 1.419	₺ 20,00	₺ 1.399
12	Ürün Kullanmak İsteyen Müşteri Takibi	36	₺ 2.579	₺ 20,00	₺ 2.559

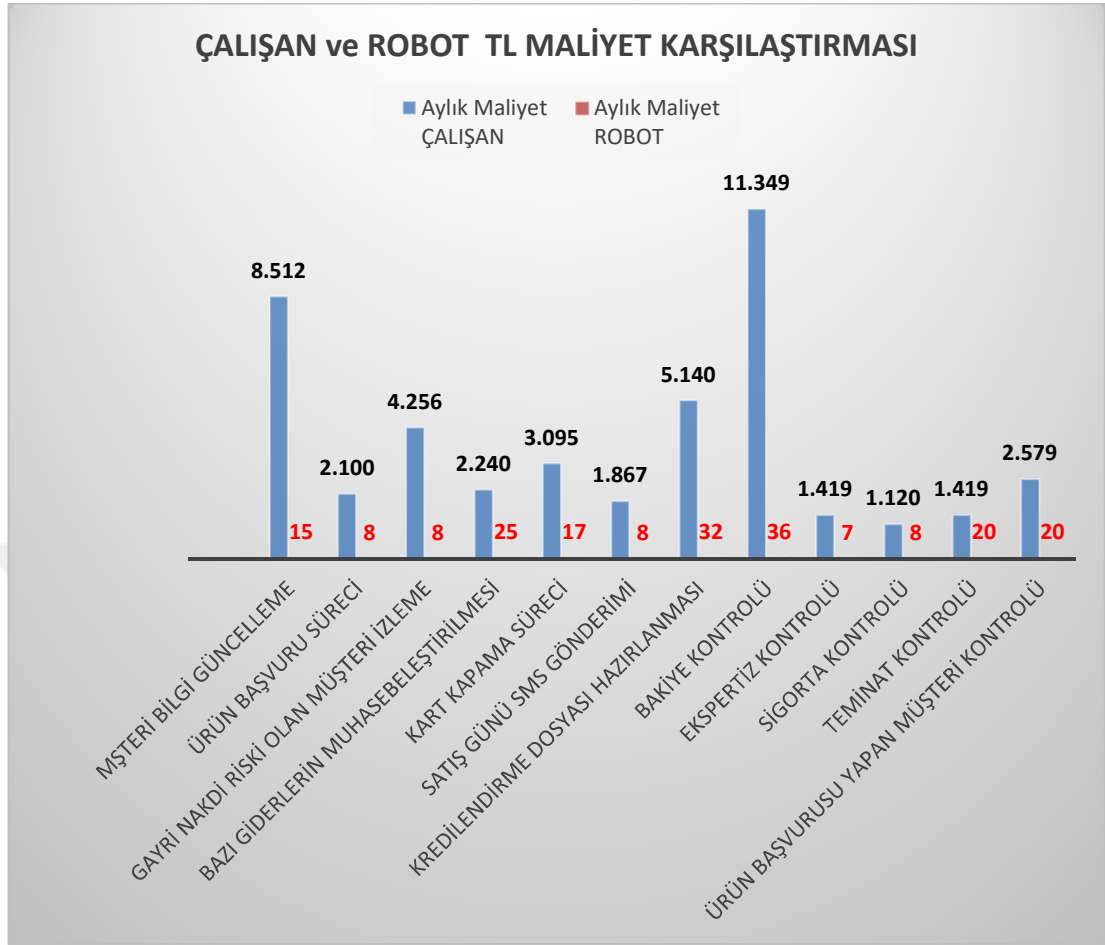
Kaynak: Yazar

Tablo 4.8’de de görüldüğü üzere seçilmiş 12 süreçte farklı unvanlara sahip çalışanların harcadığı maliyet, bir ayda toplam 45.095.TL’dir. Süreçlerin robotik süreç otomasyonuna tabi tutulması durumunda elde edilen aylık harcanan toplam tutar 202,TL’dir.

İki ölçüm arasındaki süreçlerin otomasyona tabi tutulmasından 2020 yılında yapılan bu çalışmada aylık toplam maliyet farkı 44.893 TL’dir.

Aşağıda yer alan Şekil 4.5’de, her bir sürecin çalışan tarafından yapılması durumunda ortaya çıkan aylık toplam parasal maliyet ile robot tarafından yapılması durumunda ortaya çıkan maliyet yer almaktadır. Maliyet rakamları TL para cinsi olarak gösterilmiştir.

Şekil 4.5 : Süreçlerin Maliyet Açısından Kıyaslanması



Kaynak: Yazar

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ

Bu çalışma iki yılı bulan bir süreç içerisinde, yaklaşık 32 kişiden oluşan bir ekibin doğrudan veya dolaylı olarak çalışmasıyla oluşturulmuştur. Otomasyona tabi tutulmaya karar verilen süreçlerin çalışanlar tarafından ne kadar sürede tamamlandığı ve otomasyona tabi tutulması durumunda ne kadar fayda sağlanacağını ön analizleri yapılmıştır. Robotik süreç uygulaması ile otomasyona tabi tutulmasına karar verilen katılım bankacılığı süreçleri, ilgili ekipler tarafından hayata geçirilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar izlenmiş, elde edilen faydalar tespit edilmiştir.

Elde edilen faydalar arasında süre ve maliyet açısından yapılan analizler bu çalışmada analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan süreçler katılım bankacılığı ürünleri-süreleri arasında olması, ölçümlenebilecek düzeyde uzun süreli olması ve robotik süreç otomasyonlarının temel işlevselliklerini yerine getirmesi açısından ayrıştırılmıştır.

Çalışmanın sonucunu özetle belirtirsek; Bir ay boyunca 12 süreç, çalışan ve robotik süreç otomasyonu, süre açısından kıyaslandığında, toplamda 645 saat ve %92 oranında robotik süreç tarafından daha kısa sürede tamamlanmakta, para cinsi açısından kıyaslandığında ise robotik süreç tarafından toplamda, 44.894.-TL ve %99,5 oranında daha düşük maliyetlidir, süre açısından %99 daha kısadır.

Analizleri yapılan süreçleri operasyonel işlemler, raporlama ve satış - pazarlama süreçleri olarak niteliklerine göre tasnif edip kazanılan süre açısından incelediğimizde ise aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır;

Operasyonel süreçleri (Müşteri Bilgileri Güncelleme, Bazı Giderlerin Muhasebeleştirilmesi, Ürün Kapama işlemlerini) ortalama %93, raporlama süreçlerinin (kredilendirme dosyası hazırlanması, gayri nakdi riski olan müşteri izleme, katılma hesabı- özel cari hesap bakiye kontrolü, ekspertiz kontrolü, sigorta kontrolü, teminat kontrolü) %93, satış - pazarlama süreçlerinin (ürün başvuru süreci, satış günü sms gönderimi, ürün kullanmak isteyen müşteri takibi) %91 oranında robotik süreç otomasyonlarıyla kısaltıldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada aynı işi, aynı zaman diliminde, “çalışanın” ve “robotun” yapması durumunda, robotların çok daha düşük maliyetle ve kısa sürede süreci tamamlamış olduğu kanıtlanmıştır.

Robotların 7/24 çalışabilmesi verimliliği etkileyen en önemli etkenlerden bir tanesidir.

Robotik süreç otomasyonundan verim elde edebilmenin en önemli kriterlerinden bir tanesi doğru süreçlerin otomasyona alınmasıdır. Sadece 1 kişinin yaptığı işi kolaylaştırmak yerine, bir birimi, iş kolunu hatta tüm şubeleri etkileyecek düzeyde kurgulanmış bir sürecin otomasyona tabi tutulmasının çok daha faydalı olacağı kaçınılmazdır.

Daha kısa zaman önce katılım bankacılığı sistemine girmeye başlayan robotik süreç otomasyonu, şimdiden iş yapış modelini değiştirmeye başlamıştır. Şunu da söylemekte fayda var, bugün süreçler üzerinde koşan robotlar, son derece ilkeldir. Sadece taklit ederler. Karar verme yetkinlikleri yoktur. Farklı teknolojilerle gelişimini sağlaması durumunda (örneğin yapay zeka-makine öğrenme) dijital asistan görevinden daha üst unvanlara çıkması kaçınılmaz gözükmemektedir.

Robotik süreçlerin son yıllarda iş hayatına hızlı girmesi, bu ivmenin yavaşlayacağı anlamına gelmemelidir. Gelişmeye açık olan robotik otomasyonlar baş döndürücü bir hızla farklı teknolojilerle entegre olarak bambaşka bir forma evrilecektir. Bu tez çalışması boyunca iş dünyası odaklı hazırlanmış örnekler, analiz ve sonuçlar, belki 5 sene sonra “kişisel hayatımızda robotik süreçler” olarak farklı bir çalışmanın konusu olacaktır.

Bir örnek vermek istiyorum tezimin son bölümünü hazırladığım tarihteki dünya ile sadece bir ay sonra bu dizeleri yazarken, kafamı kaldırıp baktığım dünya arasındaki değişimin muazzam seviyede olduğunu görmekteyim. 2020 yılına girdiğimizde, dijital dönüşümün gerekliliği şirketlerin kısa ve orta dönem stratejileri arasında birinci sırada yer alırken, şuan yeterli altyapıyı kuramamış şirketler için büyük bir risk, acil eylem planları arasına girmiş, bir varoluş mücadelesine dönüşmüştür.

Dördüncü Sanayi Devrimi, yıkıcı teknolojilerinden oluşan kurmaylarını arkasına alarak, masaya tüm gücüyle yumruğunu vurmuş, “artık hiç bir şey eskisi gibi olmayacak” demiştir. Bu yıkıcı teknolojik yenilikler, mevcut iş modellerini değiştirirken, robotik süreç otomasyonları da üzerine düşen görevleri yerine getirmeye devam edecektir.

## KAYNAKÇA

- Cipolla M. C. (1999). *Dünya Nüfusunun İktisadi Tarihi*. ( M.S. Sezgin Çev.), İstanbul: Ötüken Yayınları.
- Çetin E. (2020). *Endüstri 4.0 Sürecinde Teknolojik Değişimin İşletmeler ve İnsan Kaynağı Üzerindeki Etkileri*. İstanbul: Hiper Yayın.
- Deane P. (2000). *İlk Sanayi İnkılabı*. (T. Gürkan Çev.). Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınları,
- Degryse C. (2016). *Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets* [https://www.researchgate.net/publication/297392058\\_Digitalisation\\_of\\_the\\_Economy\\_and\\_its\\_Impact\\_on\\_Labour\\_Markets](https://www.researchgate.net/publication/297392058_Digitalisation_of_the_Economy_and_its_Impact_on_Labour_Markets) [23 Mayıs 2020].
- Demiral G. (2019). *Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynaklarına Yönelik Etkileri: Teknolojik Değişim Farkındalığı Üzerine Bir Araştırma*. *EKEV Akademik Dergisi*, 23(80)-194.
- Dengiz O. (2017). *Endüstri 4.0: Üretimde Kavram ve Algı Devrimi, Makine Tasarım ve İmalat Dergisi*, 15(1): 38-40.
- Dinç Y. (2020, 11 Şubat). İşgücü İstihdamı ve AI. *Yeni Birlik*
- Dijital Ekonomide İş Modelleri (2017). <http://foreigntradezona.blogspot.com/> [23 Mayıs 2020].
- Ersoy E. (2018). *Endüstri 4.0'da İnsan, Robot ve İstihdam*, <https://www.endustri40.com/endustri-4-0da-insan-robot-ve-istihdam/> [23 Mayıs 2020].
- Gilchrist A. (2016). *The Industrial Internet of Things*, New York: Springer
- Gorecky, D. (2014. Temmuz). *Human-machine-interaction in the industry 4.0 era*. In *12th IEEE International Conference on Industrial Informatics*. IEEE, Brezilya.
- Hançerlioğlu O. (2004). *Ekonomi Sözlüğü* (8. bs., C.1) Ankara: Remzi Kitabevi.
- Harari Y. N. (2018). *Hayvanlardan Tanrılara Sapiens*. İstanbul: Kolektif Kitap.
- Hobsbawm E. J. (2003). *Devrim Çağı*. Ankara: Dost Kitapevi.
- Kalkınma Bakanlığı (2018). *İşgücü Piyasası ve Genç İstihdamı Özel İhtisas komisyon Raporu*. Ankara.
- Karabacak P. (2019). *Farklı Sektörlerde Robotik Süreç Otomasyon Potansiyellerinin İstatistiksel İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- KPMG. (2018). *Robotik Proscces Outomation Raporu*.  
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/11/robotik-surec-otomasyonu.pdf> [1 Mayıs 2020]
- McKinsey (2013). *Yıkıcı Teknolojiler Raporu*.  
[https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Disruptive%20technologies/MGI\\_Disruptive\\_technologies\\_Full\\_report\\_May2013.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Disruptive%20technologies/MGI_Disruptive_technologies_Full_report_May2013.ashx) [1 Mayıs 2020]
- McKinsey (2017). *Kaybedilen İşler Kazanılan İşler: Otomasyon Zamanındaki İşgücü Geçişleri Raporu*  
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Future%20of%20Organizations/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Report-December-6-2017.ashx> [23 Mayıs 2020]
- Mokyr J. (1990) *The Level of Riches*, New York: Oxford University Press.
- Özsoylu A.F. (2017). *Endüstri 4.0. Çukurova Üniversitesi İİBF Dergi*, 21(1): 54
- Öztemel E. (2018). Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve *Eğitim 4.0. Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1): 27
- Rifkin J. (2014). *Üçüncü Sanayi Devrimi, Yanal Güç, Ekonomiyi ve Dünyayı Nasıl Dönüştürüyor*. (P. Sıpal, Çev.). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Sakman S. (1993). *İnkılap ve İnkılapçılık Üzerine, Sosyal Siyasal Teori Seçme Yazılar*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Sander O. (1999). *Siyasi Tarih*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Satı Z.E. (2018). *Endüstri 4.0'ın İstihdam Paradoksu Türkiye İstihdam Yapısına Yansımalar*. İstanbul Türkiye Toprak, Seramik, Çimento ve Cam Sanayii İşverenleri Sendikası Yayın Organı, Yayın No 120, İstanbul.
- Softtech A.Ş. (2020). *Softtech 2020Teknoloji Raporu*. <https://softtech.com.tr/teknoloji-raporu-2020/> [1 Mayıs 2020].
- Taş H.Y. (2018). *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16): 1827
- TİSK (2016). *Genel Kurul Çalışma Raporu*, TİSK Yayın no 365, Ankara.
- TUBITAK. (2017) *Yeni Sanayi Devrimi, Akıllı Teknoloji Sistemleri Teknoloji Yol Haritası Raporu*. Ankara.
- Turan K. (2018) *Dördüncü Sanayi Devriminin Uluslararası İlişkilerde Sosyoekonomik Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Tuna O. – Yalçıntaş N. (1993) *Sosyal Siyaset*. İstanbul: Filiz Kitabevi.
- TUSİAD. (2016). *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0 Raporu*. İstanbul.
- TUSİAD. (2017). *Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği Raporu*. İstanbul.
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı. (2018). *Sanayide Dijital Dönüşüm: Eğitim Raporu*. Ankara
- Yankın F.B. (2019). *Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı*. Trakya Üniversitesi İİBF E-Dergi, 7(2): 25
- Yediyıldız B. (1994). *Tarih*. İstanbul, Meb Yayınları,
- Yumurtacı, M. (2003). *Robotik Kaynak Sistemleri Ve Gelişme İstikametleri Makalesi*. Kaynak Teknolojisi IV. Ulusal Kongre Bildirisi. Kocaeli, 1.
- Yüceol H. M. (2018). *Endüstri 4.0 ve İş Gücü Piyasasına Yansımalar*. İstanbul Türkiye Toprak, Seramik, Çimento ve Cam Sanayii İşverenleri Sendikası Yayın Organı, Yayın No 120, İstanbul.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs Report Raporu*. Cenevre

## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad** : Ercan AYDN

**Adres** : Taşdelen Mh. Şehit Kubilay Cd. No:74-j/11 Çekmeköy -İstanbul

### İletişim Bilgileri

Cep Telefonu : 532 559 06 41

Mail : erjaydin@gmail.com

### A. EĞİTİM

**Lisans:** Mersin Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü, 2003, Mersin

### B. MESLEKİ DENEYİM

Meslek hayatına 2005 yılında bankacılıkla başladım, şuan uluslararası bir bankada proje yöneticisi olarak çalışmaktayım.