

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAVACILIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**  
**HAVACILIK YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0**  
**UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Umedjon HAITMURODOV**

**KOCAELİ 2019**

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAVACILIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**  
**HAVACILIK YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0**  
**UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Umedjon HAITMURODOV**

**Doç. Dr. Didem RODOPLU ŞAHİN**

**KOCAELİ 2019**

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
HAVACILIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI  
HAVACILIK YÖNETİMİ BİLİM DALI

HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0  
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: Umedjon HAITMURODOV

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 25.09.2019/24

Jüri Başkanı: DOÇENT DOKTOR DİDEM RODOPLU ŞAHİN

Jüri Üyesi: DOÇENT DOKTOR VİLDAN DURMAZ

Jüri Üyesi: DOÇENT DOKTOR EDNAN AYVAZ

KOCAELİ 2019

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
GİRİŞ .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. SANAYİ DEVRİMİ OLARAK SUNULAN ENDÜSTRİ 4.0.....</b>	<b>3</b>
1.1. SANAYİ DEVRİMİNİN TARİHİ.....	5
1.1.1. Endüstri 1.0 ve Makineleşme Çağı.....	6
1.1.2. Endüstri 2.0 ve Elektriğin Gücü .....	7
1.1.3. Endüstri 3.0 ve Teknolojik Evren .....	10
1.1.4. Endüstri 4.0 ve Akıllı Makineler .....	12
1.1.4.1. Sanayi Devrimi Olarak Sunulan Endüstri 4.0.....	15
1.2. ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ .....	16
1.2.1. Siber Fiziksel Sistemler .....	18
1.2.2. Nesnelerin İnterneti (IoT – Internet of Things) .....	19
1.2.3. Bulut Bilişimi.....	21
1.2.4. Hizmetlerin İnterneti.....	22
1.2.5. Akıllı Fabrikalar.....	23
1.2.6. Büyük Veri.....	24
1.2.7. Akıllı Robotlar .....	26
1.2.8. Yatay ve Dikey Entegrasyonu .....	27
1.2.9. Katkı Üretim (3D Yazıcılar).....	28
1.3. ENDÜSTRİ 4.0'IN AVANTAJLARI VE ZORLUKLARI.....	29
1.3.1. Endüstri 4.0'ın Avantajları .....	29
1.3.2. Endüstri 4.0'ın Karşılaşacağı Zorluklar .....	30
1.4. GELECEĞİN İŞ GÜCÜ .....	32

### İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. İŞ MODELİ SÜREÇLERİ.....</b>	<b>34</b>
2.1 İş Modeli Tanımı ve Bileşenleri.....	35
2.2. HAVAYOLU İŞ MODELİ.....	37
2.2.1. Havayolu İş Modelinin Tarihsel Gelişimi .....	39
2.2.2. Günümüzde Havayolu İş Modeli .....	39

2.2.3. Düşük Maliyetli Taşıyıcılar .....	41
2.2.3.1. Düşük Maliyetli Taşıyıcıların Tarihi ve Gelişimi.....	42
2.2.3.2. Günümüzde Düşük Maliyetli Taşıyıcılar.....	42
2.2.3.3. Düşük Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Southwest Havayolları ve Stratejisi. 44	
2.2.3.4. Düşük Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Pegasus Havayolları ve Stratejileri.. 46	
2.2.3.5. Düşük Maliyetli Taşıyıcıların Geleceği .....	47
2.2.4. Tam Maliyetli Taşıyıcılar .....	48
2.2.4.1. Tam Maliyetli Taşıyıcıların Tarihi ve Gelişimi.....	50
2.2.4.2. Tam Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Türk Hava Yolları ve Stratejileri .....	51
2.2.4.3. Tam Maliyetli Taşıyıcı Olarak Türk Hava Yollarının SWOT Analizi.. 53	
2.2.4.4. Tam Maliyetli Taşıyıcıların Geleceği .....	54
2.2.5. Havayolu İş Modelinin Karşılaştırılması.....	55
2.2.5.1 Temel Olarak Düşük Maliyetli ve Tam Maliyetli Taşıyıcıların Kıyaslaması.....	57
2.2.6. Charter Taşıyıcılar .....	57
2.3. ENDÜSTRİ 4.0'DA İNOVASYON TRENDLERİ.....	58
2.3.1. Akıllı Otomasyon.....	60
2.3.2. Akıcı İşgücü.....	60
2.3.3. Platform Ekonomisi .....	61
2.3.4. Öngörülebilir Bozulma .....	61
2.3.5. Dijital Güven.....	61

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. HAVAYOLU İŞ MODELİ SÜREÇLERİNDEKİ UYGULAMALAR.....</b>	<b>62</b>
<b>3.1 HAVACILIK ENDÜSTRİ DEVRİMİ .....</b>	<b>62</b>
3.2. HAVAYOLU AÇISINDAN İNOVASYON İLİŞKİSİ .....	64
3.2.1 Havayolları ve Havaalanları Açısından Beş İnovatif Eğilim.....	65
3.2.1.1 Havacılık Sektöründe Akıllı Otomasyon .....	65
3.2.1.2. Havacılık Sektöründe Akıcı İş Gücü .....	66
3.2.1.3. Havacılık Sektöründe Platform Ekonomisi .....	67
3.2.1.4. Havacılık Sektöründe Öngörülebilir Bozulma .....	68
3.2.1.5. Havacılık Sektöründe Dijital Güven.....	68
3.3. HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	69
3.3.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	69
3.3.2 Araştırmanın Kapsamı .....	70

3.3.3 Araştırma Yöntemi .....	71
3.4. HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI .....	71
3.4.1. Havaalanı Açısından Endüstri 4.0 Uygulamaları .....	74
3.4.1.1. Uygulama 1: Biyometrik Otomatik Geçiş Sistemi .....	74
3.4.1.2. Uygulama 2: Yapay Zekâ .....	76
3.4.1.3. Uygulama 3: Akıllı BAE Cüzdanı (UAE Wallet) .....	78
3.4.1.4. Uygulama 4: Materna Akıllı Yolcu Çözümleri (IPS).....	80
3.4.1.5. Uygulama 5: Ses Tanıma Teknolojisi.....	81
3.4.2. Havayolu İş Modellerine Göre Endüstri 4.0 Uygulamaları .....	83
3.4.2.1. Uygulama 6: Dijital Bagaj Etiketleri (BAG-TAG).....	83
3.4.2.1.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Bagaj Etiketleri Kullanımı.....	85
3.4.2.2. Uygulama 7: KrisLab - Dijital Dünya .....	86
3.4.2.2.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital KrisLab Kullanımı.....	87
3.4.2.3. Uygulama 8: Uçak İçi Bisiklet ve Kafe .....	88
3.4.2.3.1. Havayolu İş Modeli Açısından Uçak İçi Bisiklet ve Kafe Kullanımı .....	89
3.4.2.4. Uygulama 9: Hub Monitor.....	90
3.4.2.4.1. Havayolu İş Modeli Açısından Hub Monitor Uygulamasının Kullanımı .....	92
3.4.2.5. Uygulama 10: Makine Öğrenimi (Yapay Zekâ) .....	93
3.4.2.5.1. Havayolu İş Modeli Açısından Makine Öğreniminin Kullanımı .....	95
3.4.2.6. Uygulama 11: Gecikmeli Bagaj.....	97
3.4.2.6.1. Havayolu İş Modeli Açısından Gecikmeli Bagaj Uygulamasının Kullanımı .....	98
3.4.2.7. Uygulama 12: Dijital Kabin Yönetim Sistemi.....	99
3.4.2.7.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Kabin Yönetim Sisteminin Kullanımı .....	101
3.4.2.8. Uygulama 13: Chatbots .....	102
3.4.2.8.1. Havayolu İş Modeli Açısından Chatbots Uygulamasının Kullanımı .....	105
3.4.2.9. Uygulama 14: Hackathonlar .....	106
3.4.2.9.1. Havayolu İş Modeli Açısından Hackathonlar Uygulamasının Kullanımı .....	108
3.4.2.10. Uygulama 15: Blockchain .....	109
3.4.2.10.1. Havayolu İş Modeli Açısından Blockchain Uygulamasının Kullanımı .....	111
3.4.2.11. Uygulama 16: Qantas Dağıtım Platformu (Qantas Distribution Platform) .....	112

3.4.2.11.1. Havayolu İş Modeli Açısından Qantas Dağıtım Platformu Uygulamasının Kullanımı.....	113
3.4.2.12. Uygulama 17: Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk” .....	114
3.4.2.12.1. Havayolu İş Modeli Açısından Ayakta Koltuk Uygulamasının Kullanımı .....	116
3.4.2.13. Uygulama 18: Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltukları .....	117
3.4.2.13.1. Havayolu İş Modeli Açısından Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltuklarının Kullanımı.....	118
3.4.2.14. Uygulama 19: vCabin Uygulaması.....	119
3.4.2.14.1. Havayolu İş Modeli Açısından vCabin Uygulamasının Kullanımı	120
3.4.2.15. Uygulama 20: Sanal Gerçeklik Gözlüğü (Inflight VR).....	121
3.4.2.15.1. Havayolu İş Modeli Açısından Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulamasının Kullanımı.....	123
3.4.2.16. Uygulama 21: Çift Kişilik Yatak.....	124
3.4.2.16.1. Havayolu İş Modeli Açısından Çift Kişilik Yatak Uygulamasının Kullanımı .....	126
3.4.2.17. Uygulama 22: Ücretsiz Wi-Fi Kullanımı.....	126
3.4.2.17.1. Havayolu İş Modeli Açısından Ücretsiz Wi-Fi Uygulamasının Kullanımı .....	128
3.4.2.18. Uygulama 23: Biyoplastik Tepsi .....	128
3.4.2.18.1. Havayolu İş Modeli Açısından Biyoplastik Tepsi Uygulamasının Kullanımı .....	129
3.4.2.19. Uygulama 24: Akıllı Tekstil Koltuk .....	130
3.4.2.19.1. Havayolu İş Modeli Açısından Akıllı Tekstil Koltuk Uygulamasının Kullanımı .....	131
3.4.2.20. Uygulama 25: Home Baggage Check-in .....	132
3.4.2.20.1. Havayolu İş Modeli Açısından Home Baggage Check-in Uygulamasının Kullanımı.....	133
<b>3.5. HAVAYOLU İŞ MODELİ UYGULUMALARININ ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİ İLE UYUMU .....</b>	<b>133</b>
3.5.1. Tam Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu.....	134
3.5.2. Düşük Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu .....	135
3.5.3. Charter Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu.....	136
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>138</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>142</b>

## ÖZET

Küreselleşme, talep gören sermaye ve tüketim mallarını karşılama hususunda yaşayacağı zorluklar bulunmaktadır. Bu zorlukları aşabilmek için endüstriyel değer yaratımı sürdürülebilirliktir. Günümüzde öncü ülkelerde sanayi değerinin yaratımı, sanayileşmenin dördüncü seviyesine, yani dördüncü endüstri devrimine doğru ilerleyip düzenlenmektedir. Bu ilerleme sürdürülebilir üretimin elde edilmesi için çok büyük olanaklar tanımaktadır. İleri mühendislik ve sistemler arası tam bütünleşmeyi kapsayan Endüstri 4.0'ın uluslararası üretimde düşük maliyetli personele bağlı rekabetin karşılığı olarak yüksek katma değerli üretime bağlı rekabeti geçirmesi tahmin edilmektedir. Öncelikle, gelişmekte olan ülkelerin uluslararası iş bölümünde üstlenecekleri ve kabullenecekleri yeni rolleri de tanımlanacaktır.

Teknolojik kapsamda yapılan inovasyonlardan başlangıçta üretim akışında yararlanılmakta ve bu akışların düzeltilmesi, üretimde kalitenin yükseltilmesi, üretim giderlerinin azaltılması ve sürdürülebilirlik noktalarında önem arz etmektedir. Yeni kullanılan bir kavram olmasına karşın dördüncü sanayi devrimi yöntemleri giderek gelişmekte ve özellikle üretim akışlarında etkileri öne çıkmaktadır.

Bu çalışma içerisinde, dördüncü sanayi devrimi yöntemleri ve üretim süreçleri analiz edilmiş, yeni gün yüzüne çıkmakta olan Endüstri 4.0 Devriminin Havayolu İş Modelinde nasıl etki edeceği değerlendirilmiştir. Ayrıca, Endüstri 4.0 Devriminin havacılıkta stratejik iş süreçleri esasında etkisi analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Endüstri 4.0 Devrimi, İş Modeli Süreçleri, Havayolu İş Modeli, Dijitalleşme*



## **ABSTRACT**

There are difficulties in globalization, demanding capital and consumer goods. To overcoming these difficulties, industrial value creation should be sustained. Today, the creation of industrial value in the leading countries is progressing towards the fourth level of industrialization, the fourth industrial revolution. This progress gives great opportunities to achieve sustainable production. Industry 4.0, which includes advanced engineering and full integration between systems, is projected to undergo high-tier production based on competitive production as a response to low cost personnel in international production. Especially the new roles that the developing countries will undertake and accept in the international division of labor will be defined.

Innovations made in the technological scope are initially utilized in the production flow, and these flows are important in improving production quality, reducing production costs and sustainability. Although it is a newly used concept, the methods of the fourth industrial revolution are developing gradually and the effects of the production flows are particularly prominent.

In this study, the methods of industrial revolution and production processes are analyzed and how the Industry 4.0, which is currently emerging, will affect the Civil Aviation Sector. In addition, the impact of Industry 4.0 on the strategic business processes in aviation was analyzed.

**Keywords:** *Industry 4.0 Revolution, Business Model Process, Airline Business Model, Digitalization*

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>MDA</b>	:	Akım, İletim ve Otomasyon
<b>BT</b>	:	Bilgi Teknolojisi
<b>IoT</b>	:	Nesnelerin İnterneti
<b>IoP</b>	:	İnsanların İnterneti
<b>CPPS</b>	:	Siber Fiziksel Üretim Sistemi
<b>ICT</b>	:	İletişim Teknoloji ve Bilgideki
<b>PaaS</b>	:	Hizmet Olarak Platform
<b>SaaS</b>	:	Hizmet Olarak Yazılım
<b>CPS</b>	:	Siber-Fiziksel Sistemlerin
<b>AI</b>	:	Yapay Zekâ
<b>ILS</b>	:	Araç İniş Sistemi
<b>LCC</b>	:	Düşük Maliyetli Taşıyıcıların
<b>FCC</b>	:	Tam Maliyetli Taşıyıcıların
<b>İHA</b>	:	İnsansız Hava Aracı
<b>ATM</b>	:	Hava Trafik Yönetimi
<b>ATC</b>	:	Hava Trafik Kontrolü
<b>IPS</b>	:	Akıllı Yolcu Çözümleri
<b>ABD</b>	:	Amerika Birleşik Devletleri
<b>AB</b>	:	Avrupa Birliği
<b>VR</b>	:	Sanal Gerçeklik

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Yıllara Göre Sanayi Devrimi.....	5
Şekil 1.2: Endüstri 1.0 ve Makineleşme Devri .....	7
Şekil 1.3:Endüstri 2.0'ın Ana Bileşenleri.....	8
Şekil 1.4: Endüstri 3.0 ve Teknolojik Evren.....	10
Şekil 1.5: Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar.....	13
Şekil 1.6: Dördüncü Endüstri Devrimi .....	17
Şekil 1.7: Siber Fiziksel Sistemler Entegrasyonu.....	19
Şekil 1.8: Nesnelerin İnterneti ve Ağ Bağlantısı .....	20
Şekil 1.9: Akıllı Fabrikaların Ağı .....	24
Şekil 1.10: Bilgi Hiyerarşisi .....	25
Şekil 1.11: Yatay ve Dikey Entegrasyonu .....	27
Şekil 2.1: Günümüz Havayolu İş Modeli .....	40
Şekil 3.1: Biyometrik Otomatik Geçiş Sistemi .....	75
Şekil 3.2: KLM Havayolları Tarafından Tanıtılan Spencer Adlı Robot.....	77
Şekil 3.3: Akıllı BAE Cüzdanı .....	79
Şekil 3.4: Dijital Bagaj Etiketleri (BAGTAG) .....	87
Şekil 3.5: Krislab - Singapur Havayolları .....	87
Şekil 3.6: Hub Monitor Uygulaması.....	91
Şekil 3.7: Gecikmeli Bagaj Uygulaması.....	103
Şekil 3.8: Chatbots Uygulaması .....	103
Şekil 3.9: Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”.....	116
Şekil 3.10: vCabin Uygulaması .....	119
Şekil 3.11: Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulaması .....	122
Şekil 3.12: Akıllı Tekstil Koltuk .....	131

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.1:</b> İnternet Kullanıcılarının Grafiği 1995 - 2013 .....	12
<b>Tablo 1.2:</b> Sanayileşme Devriminden Endüstri 4.0'a Doğru Üretim .....	14
<b>Tablo 1.3:</b> 1990 – 2020 Arası Nesnelerin İnterneti Trendi .....	21
<b>Tablo 1.4:</b> 2000 – 2018 Yılları Arasında Dünyadaki Robot Üretiminin Sayısı.....	33
<b>Tablo 2.1:</b> Düşük Maliyetli Taşıyıcılarda Maliyet Azaltma Stratejileri.....	44
<b>Tablo 2.2:</b> Southwest Havayolunun 1973 – 2012 Yıllar Arası Yolcu Trafiği .....	45
<b>Tablo 2.3:</b> Avrupa'da Haftada Koltuk Açısından İlk 25 Tam Maliyetli Taşıyıcılar - Özelleştirme Dereceleri.....	50
<b>Tablo 2.4:</b> Tam Maliyetli Taşıyıcı Olarak Türk Hava Yollarının SWOT Analizi....	53
<b>Tablo 2.5:</b> Temel Olarak Düşük Maliyetli ve Tam Maliyetli Taşıyıcıların Kıyaslaması .....	57
<b>Tablo 3.1:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 6'ın Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	85
<b>Tablo 3.2:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 7'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	87
<b>Tablo 3.3:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 8'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	89
<b>Tablo 3.4:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 9'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 5 .....	92
<b>Tablo 3.5:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 10'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	96
<b>Tablo 3.6:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 11'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	98
<b>Tablo 3.7:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 12'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	101
<b>Tablo 3.8:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 13'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	106
<b>Tablo 3.9:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 14'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	108
<b>Tablo 3.10:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 15'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	111
<b>Tablo 3.11:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 16'ın Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	114
<b>Tablo 3.12:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 17'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	116
<b>Tablo 3.13:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 18'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	118

<b>Tablo 3.14:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 19'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	120
<b>Tablo 3.15:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 20'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	123
<b>Tablo 3.16:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 21'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	126
<b>Tablo 3.17:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 22'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	128
<b>Tablo 3.18:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 23'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	129
<b>Tablo 3.19:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 24'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	131
<b>Tablo 3.20:</b> Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 25'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4 .....	133
<b>Tablo 3.21:</b> Tam Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu.....	135
<b>Tablo 3.22:</b> Düşük Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu.....	136
<b>Tablo 3.23:</b> Charter Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu .....	137

## GİRİŞ

Globalleşen dünyamızda gelişmiş ülkelerin bazıları sanayileşme konusunda daha hızlı davranarak öne geçmiş ve endüstriyel güçleri Endüstri 4.0 olarak adlandırılan endüstrileşmenin dördüncü aşaması ile şekillendirmektedirler. Bu gelişme, 1970'lerde başlayan ve elektronik teknolojilere dayalı yüksek düzeyde otomasyonu içeren üçüncü sanayi devrimini takip etmektedir. Endüstri 4.0'ın gelişmesi güncel olarak üretim sanayisinde ciddi bir etki sahibi olmuştur. Bir internetin içine yerleştirilen endüstriyel internet olarak da adlandırılan akıllı fabrikalar, akıllı ürünler ve akıllı hizmetlerin kurulmasına dayanmaktadır. Buna ek olarak, yeni ve yıkıcı iş modelleri, Endüstri 4.0 öğelerinin etrafında gelişmektedir.

Son zamanlarda, ortaya çıkan dijital teknolojiler dijital dönüşümü başlatarak şirketlerin rekabetçiliğini, performanslarını ve dijital sürdürülebilirliğini belirleyen bir faktör haline gelmektedir. Bu noktada, havacılık endüstrisi, dijital dönüşüm uygulamalarının görülebildiği alanlardan biridir. Hem havayolları hem de havaalanları dijital dönüşüm işlemlerini başlatmaktadır. Tıpkı Endüstri 4.0 Devrimi gibi, Havayolu 4.0 ve Havaalanı 4.0 dâhil olmak üzere Havacılık 4.0 dönemi başlamıştır. Dolayısıyla, şirketlerin havacılık endüstrisindeki başarısı Havacılık 4.0 açısından sürdürülebilirlikleri için son derece önemli hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı Endüstri 4.0 devrimiyle birlikte ortaya çıkan uygulamaları kullanarak havayolu iş modelinin başarısını analiz etmektir. Çalışma, üç ana bölüm ve onların alt bölümlerinden oluşmaktadır. Birinci bölümde, Endüstri 1.0 Devriminden başlayarak günümüzde ortaya çıkan Endüstri 4.0 Devrimine kadar genel bilgi verilmiştir. İkinci bölümde ise Stratejik İş Modeli ve bileşenleri ele alınarak Havayolu İş Modeli anlatılmıştır. Aynı zamanda Endüstri 4.0 devriminde etki yaratan inovasyon trendlerinden de bahsedilmiştir. Üçüncü bölüm de Havacılık Sektöründe Endüstri 4.0 Devriminin Havayolu İş Modeli üzerindeki etkisi anlatılmıştır. Bu bölümde gelecekte

gerçekleşmesi planlanan dijital uygulamalara günümüzden örnekler verilerek havayolu sektöründe Endüstri 4.0 uygulamaları anlatılmaktadır. Aynı zamanda bu bölüm tezde kullanılan araştırma yöntemleri, sonuç ve önerilerini kapsamaktadır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. SANAYİ DEVRİMİ OLARAK SUNULAN ENDÜSTRİ 4.0

Globalleşen dünyada gelişmiş ülkelerin bazıları sanayileşme konusunda daha hızlı davranarak öne geçmiş olup pazar geliştirme, küreselleşme ve artan rekabet gücü, Dördüncü Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkmasına ve hem Endüstri 4.0 kavramının hem de çalışma alanının paralel gelişmesine yol açmıştır. Endüstri 4.0, önceki üç teknolojik dönüşümü takip ederek 19'uncu yüzyılın dönüştürücü gücü olan buhar gücü; yirminci yüzyılın çoğunu dönüştüren elektrik ve 1970'lerin başında başlayan bilgisayar dönemini.<sup>1</sup>

Literatürde, Endüstri 4.0 kavramına ilk olarak 2011'de Alman ekonomik politikasının yeni teklifini belirtmek için kullanılmıştır ve Hannover şehrinde Messe Teknoloji Fuarı'nda rastlanmaktadır. Düzenlenen Messe Teknoloji Fuarının amacı, geliştirilen veya gelişen endüstriyel teknolojileri katılımcılara tanıtmaktır. Her ne kadar yeni sanayi devrimi olarak ilk defa Messe fuarında görünse de fuarın içeriği aynı zamanda bazı Endüstri 4.0 konseptlerini kapsamaktaydı. Fuarın içeriğini alttaki ana başlıklar oluşturmaktadır.<sup>2</sup>

- Endüstriyel Otomasyon
- MDA – Akım, İletim ve Otomasyon
- Akıllı Fabrikalar
- Araştırma & Teknoloji

---

<sup>1</sup> Cordes, F., (2017) Stacey, N. Is UK Industry Ready for the Fourth Industrial Revolution? The Boston Consulting Group: Boston, MA, ABD.

<sup>2</sup> Hannover Messe 2011, Endüstri 4.0 Fuarı, <https://www.pbkik.hu/download.php?id=11935/> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).



- Endüstriyel tedarik
- Enerji Santrali Teknoloji
- Enerji
- Rüzgâr Kuvveti
- Yüzeysel Teknolojiler

Messe Fuarı'nda belirtilen ana başlıklar ışığında Endüstri 4.0 dünyadaki teknolojik ve inovatif yaklaşım içerisinde kendisine yer edinmiş ve adını duyurmaya başlamıştır. Bunun ardından bu alanda ilk adımı atan Almanya'da Endüstri 4.0 projesi için ve sanayide yeni adımlar atmak amacıyla bir çalışma grubu oluşturulmuştur.

Dördüncü Sanayi Devrimi, işletme paydaşlarıyla özerk iletişim kurabilen tamamen otomatik ve akıllı üretimin geliştirilmesine dayanmaktadır. Endüstri 4.0, gerçek zamanlı veri değişimi ve özelleştirilmiş üretimi mümkün kılmak için esnek üretim ile çalışan üretim sistemlerinin yatay ve dikey entegrasyonuna dayanmaktadır. Dördüncü Sanayi Devrimi, tam otomasyon ve dijitalleşme süreçlerine ve özel bir ortamda üretim ve hizmetlerde elektronik ve bilgi teknolojilerinin (BT) kullanılmasına yol açacaktır. McKinsey Global Institute, Dördüncü Endüstri Devrimi'ni "siber-fiziksel sistemler" çağı (bilgisayarlı, ağ ve fiziksel süreçleri birleştiren ve mobil cihazları, Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay) kapsayan sayısız teknolojiyi içeren sistemler olarak tanımlamıştır.<sup>3</sup>

Endüstri 4.0 devrimi ortaya çıkmasıyla birlikte birçok mecrada kendine yer bulmuştur. Endüstri 4.0, sanayi devriminin günümüzde gelmiş olduğu son nokta olarak açıklanabilir. Bütün sanayi devrimleri kendi içerisinde farklı dinamiklere sahip olmakla birlikte teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkmışlardır. Bununla birlikte ilk olarak ekonomik açıdan sosyo-politik ve iş akışlarına göre farklı sonuçlar doğuracağı görülüyor. Günümüzdeki durumu, ulaşılma yolu Endüstri Devrimleri ve Endüstri 4.0 başlığında incelenecektir.

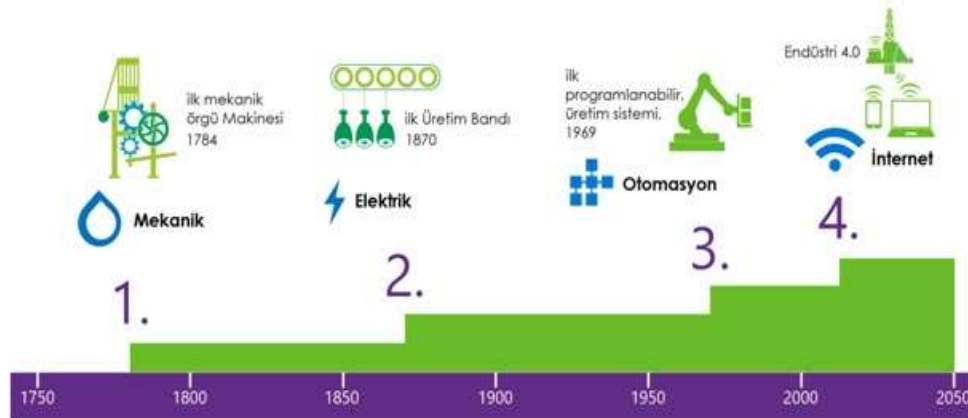
---

<sup>3</sup> Buguin, vd, (2013), Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, and the Global Economy; McKinsey Global Institute: San Francisco, CA, ABD.

## 1.1. SANAYİ DEVRİMİNİN TARİHİ

Geçtiğimiz iki asırdan beri toplumlar, fertler ve onları kuşatan paradigmlar büyük ölçüde değişim göstermiştir. Bu süreçte kurulan yeni devletler, insanların çoğunluğu devasa sorunlarla boğuşurken, tabiatla verdiği mücadeleleri bir hayli artmaktadır. Geçtiğimiz iki asırda insanlık belki milyonlarca yılda edinilen bilginin yüzlerce mislini oluşturacak biçimde yeni fikirler üretmiştir.<sup>4</sup>

Sanayi devriminin kısaca tarihine bakacak olursak, Endüstri 1.0 devrimi makineleşme çağıdır. Endüstri 1.0, mekanik sistemlerde su ile buhar gücünün kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Endüstri 2.0, elektrik gücünün devridir ve tarihin en önemli dönüm noktalarından biridir. Endüstri 2.0 devrimi aşamasında elektrik gücünü kullanarak seri üretim ortaya çıkarılmıştır. Endüstri 3.0'ı kelimenin tam anlamıyla teknolojinin evreni olarak adlandırabiliriz. Bu devrim, bilgi açısından önemli bir dönüm noktasıdır. Endüstri 3.0 devrimi sayesinde elektronik cihazların yararlanması ve teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi üretimi daha da makineleştirilmiştir. Günümüzün en güncel endüstri devrimi ise konumuz olan Endüstri 4.0 ya da diğer adıyla Dördüncü Sanayi Devrimi'dir. Endüstri 4.0 devrimi tam manasıyla akıllı makineler ve akıllı üretiminin devridir. Şekil 1.1. Sanayi devriminin Endüstri 1.0 ile Endüstri 4.0 arasında gerçekleşen değişimi göstermektedir.



Şekil 1.1: Yıllara Göre Sanayi Devrimi<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Görçün, Ö. F. (2016). Endüstri 4.0, Dördüncü Endüstri Devrimi, 1-49.

<sup>5</sup> Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk, <http://www.novitek.com.tr/2019/03/25/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 19.07.2019).

### 1.1.1. Endüstri 1.0 ve Makineleşme Çağı

Makineleşme çağı 18'inci yüzyılın sonlarıyla 19'uncu yüzyılın başlarında ilk adımını İngiltere atmıştır. İngiltere bu yüzyıllarda endüstrileşebilmemin yaklaşık bütün imkânlarına sahipti. Endüstri 1.0'ın kendiliğinden ve hiçbir sebep olmadan ortaya çıkan bir olgu değildir. Sanayileşmenin ortaya çıktığı ilk yerin İngiltere olmasının birçok sebebi vardır, bu sebeplerden en önemlisi 1763 yılında İskoçyalı James Watt'ın buharlı makineyi icat etmesidir. Sanayide ortaya çıkan bu gelişmeler; üretimin artması, ticaretin gelişmesi, mal üretiminin kalitesinin artması ve en önemlisi zamandan tasarruf sağlanması sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.<sup>6</sup>

Tarım alanı üretim alanında gerçekleşen ilk devrimdir. Yerleşik hayata geçilmesiyle tarımsal üretim ve sosyal alanda değişiklikler yaşanmaya başlanmıştır. 1760 yılına kadar uzanan İlk Endüstri Devrimi, su ve buhar kullanarak yeni üretim süreçlerine geçmiştir. Daha fazla sayıda çeşitli malların üretilmesi ve bazıları için daha iyi bir yaşam standardı oluşturulması açısından büyük yarar sağlamıştır. Özellikle tekstil endüstrisi, taşımacılıkta olduğu gibi sanayileşme ile de değişmiştir.

Endüstri 1.0 ile birlikte 1800 yıllarda çalışanlara yardım etmek için su ve buharla çalışan makineler geliştirilmiştir. İşletmeler, üretim kabiliyetleri arttıkça kendi mülkleri ile ilgilenen bireysel yazlık sahiplerinden - belki de komşularının ihtiyaçlarını - yöneticilerine ve müşterilere hizmet veren çalışanlara sahip kuruluşlara ihtiyaç duymaya başlamıştır.

Endüstri 1.0 devrimi hem ekonomik yaşamda hem de siyasal açıdan meydana çıkardığı farklı boyutlu etkenler ile emek sermaye ilişkilerini daha belirgin bir hale getirmiştir. Ekonomik ve sosyal açıdan sanayileşen ülkeler diğer ülkelere nispeten

---

<sup>6</sup> Bulut E., Taner A., (2017), "Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi", ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, s.s. 50-72.

daha hızlı büyümüşür. Sanayileşmenin ana faktörü su ile buhar kuvvetinin sanayileşme ve ulaşım kentlerinde kullanılmaya başlanmasıdır.

Literatürde, akademik ve endüstri açısından Endüstri 1.0 aynı zamanda Birinci Sanayi Devrimi olarak kullanılmaktadır. Bu endüstri sayesinde toplumsal değişimler olumlu yönde değişimini göstermeye başlamıştır. Aynı zamanda nüfus artışında önemli etkenlerden biri haline gelmiştir.



Şekil 1.2: Endüstri 1.0 ve Makineleşme Devri<sup>7</sup>

Sonuç olarak Endüstri 1.0 toplumsal yapıda değişimlere sebep olmuştur. Endüstri 1.0 sayesinde burjuva<sup>8</sup> sınıfı çok daha zengin oldu ve işçi sınıfı ortaya çıktı. Bu endüstri sayesinde tarımda makineleşme arttı ve insanların çoğunluğu köylerden kentlere göçmeye başladı. Bu durumun en önemli diğer sonucu ise, nüfus artışının geçmiş dönemlere göre daha yüksek seviyede olmasıdır.

### 1.1.2. Endüstri 2.0 ve Elektriğin Gücü

Endüstri 2.0 devri küreselleşme sürecinin ikinci safhası olarak bilinmektedir. Endüstri 2.0 devrimi ile birlikte üretim çağı oldukça ilerlemiştir, örnek verecek

<sup>7</sup> Endüstri 4.0 Fondu, <https://www.qgroupinternational.com/industry-4-0-fund/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 19.03.2019).

<sup>8</sup> Köylü, işçi ya da soylu sınıfına dâhil olmayıp, sosyal statüsünü ve gücünü, eğitimi, işveren konumu ve zenginliğinden alan kentli kişilerdir.

olursak, İkinci Dünya Savaşı sonrası ve Henry Ford'un araba fabrikasında kullanılan üretim metotları bu dönemde benimsenen bir üretim çağı olarak adlandırılmıştır. Bu süreç 1870 yıllarında başlayarak, 1980 yıllarında doğu bloğunun çöküşüne kadar devam etmiştir. Bu süreç düzenli ve aynı seviyede devam eden bir niteliğe sahip değildir. Bu seneler arasında farklı yükseliş ve düşüşler meydana gelmiştir. Özellikle, bu dönemde meydana gelen savaşlar ve ekonomik çatışmalar zaman zaman Sanayi 2.0'in gelişiminin duraksamasına sebep olmuştur.<sup>9</sup>

Endüstri 2.0 süreci kendi içerisinde farklı periyotlara ayrılabilir. Bu dönemin son yıllarına doğru petrolün endüstriyel amaçlarla kullanılabileceğinin keşfedilmesiyle, endüstri dışında ulaşım alanında da bir çığır açılmıştır. Aslında petrol daha eski yıllardan beri biliniyordu. Petrol ile ilgili asıl keşfedilen nokta, petrolün endüstrilerde enerji kaynağı olarak kullanılabileceğiydi. Artık endüstrilerde enerji üretimi için kömür yerine petrol kullanılmaktaydı. Endüstri 2.0'in son yıllarına kadar kömür işe yaramış olsa da daha fazla endüstrilerin gereksinimlerine cevap verebilir düzeyde değildi. Bir yandan tedarik edilmesi zorlaşırken, diğer yandan fazladan çaba gerektirmiştir.



Şekil 1.3: Endüstri 2.0'in Ana Bileşenleri

<sup>9</sup> Özkeseer B., (2018), ICRES 2018: International Conference on Research in Education and Science, Lean Innovation Approach in Industry 5.0, s.s. 422-428

Nitekim endüstriler hem kendi faaliyetlerinde hem de ulaştırma sistemlerinde kullanılan kömürün yerine ikame edebilecek yeni bir enerji türü arayışına girdiler. Petrol çok uzun yıllardır bilinen bir yakıt olmasına rağmen çıkarılması geçmişteki mevcut teknoloji dikkate alındığında neredeyse imkânsız hale gelmişti. Petrol genellikle yeryüzünün çatlaklarından doğal olarak yüzeye çıkabiliyor, ancak bu sayede elde edebiliyordu. Endüstri 2.0 döneminde elde edilen teknolojik gelişme sayesinde kullanılan yeni delme teknikleri ile birlikte petrolün çıkarılması mümkün hale gelmiştir.<sup>10</sup>

Endüstri 1.0'ın ardından, Endüstri 2.0'in geçiş döneminin başlarında, yakın olmayan pazarlara ulaşımın ve istenen ürünlerin erişim kolaylığının gelişen demiryolu tarafından etkilendiği gösterilmiştir.

Endüstri 2.0, endüstriyel ürünlerin hem hacim hem de çeşitlilik içinde yenilendiği dönem olarak adlandırılmaktadır. Başlıca teknolojik yenilikler elektrik, elektronik ve mekanik cihazlar ve arabaları içermekteydi. Endüstri 2.0 ürünleri bugün hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Sanayi 2.0'in dönüm noktası, Frederick Taylor'un modern yönetim teorisi üzerine ilk yayın yapan Bilimsel Yönetim Prensiptiydi. Taylor, "Yönetimin Babası" olarak kabul edilmektedir. Sanayi 2.0'daki talebin iki boyutu vardır; hacim ve çeşitlilik. Bu zorlu ortamı İstikrarlı Pazar olarak adlandırabiliriz. İki yenilikçi, Henry Ford ve Taiichi Ohno, Taylor'ın teorisini uygulayıp genişletmiştir. Ford, seri üretim montaj hatları kullanarak ürün hacimlerinde arz eksikliğini gidermiştir. Ohno, ürün çeşitlerinde çeşitli müşteri çıkarlarına hitap ederek Toyota'nın yalın öncüsü olan Toyota üretim sistemini (TPS) geliştirmiştir.<sup>11</sup>

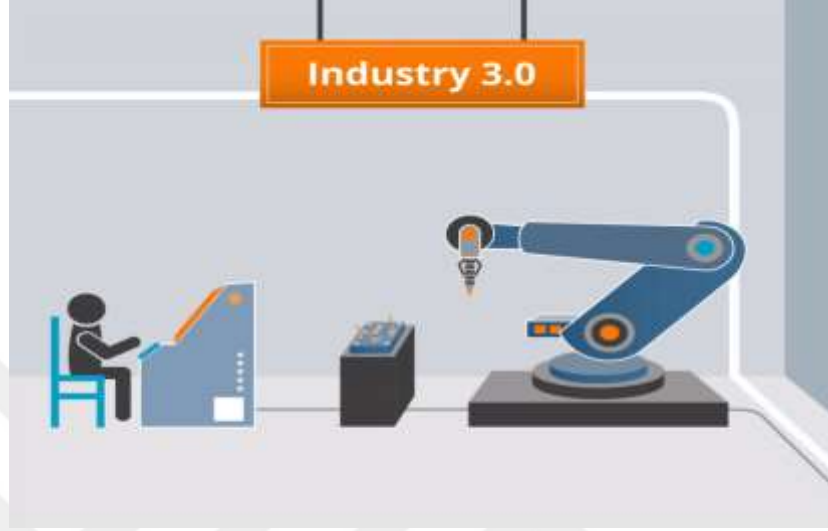
Endüstri 1.0, dünyaya mekanik seri üretim kavramını sunarken, el emeği gibi kaynakların uygun bir şekilde tahsis edilmesini kullanan Endüstri 2.0 olmuştur. Bu yeni işlevsellik dalgası, operasyonları başlangıçta kullanımda olan buhar ve su

---

<sup>10</sup> Görçün F., (2016), Endüstri 4.0, Dördüncü Endüstri Devrimi, s.s. 1-49.

<sup>11</sup> Yin Y., Stecke K., Li D., (2017), The Evolution Of Production Systems From Industry 2.0 Through Industry 4.0, s.s. 848-861.

kaynaklı donanımdan çok daha verimli hale getiren elektrik kullanımı ile teşvik edilmiştir.<sup>12</sup>



Şekil 1.4: Endüstri 3.0 ve Teknolojik Evren<sup>13</sup>

Sonuç olarak Endüstri 2.0 yukarıda bahsedilen petrol ve enerji üretimi dışında gerçekten çok farklı üretim araçlarının gelişimine yardımcı olmuştur. Sinema sektöründen başlayıp ulaşım sektörüne kadar uzanan dünyada mevcut hemen hemen tüm sektörlerin dönüm noktalarından biri haline gelmiştir.

### 1.1.3. Endüstri 3.0 ve Teknolojik Evren

Yirminci yüzyılın sonlarında, teknolojik aletlerin icat edilmesi ve üretilmesi, operatörleri desteklemek veya değiştirmek için ayrı makineleri daha da otomatik hale getirmeyi başarmıştır. Bu dönem aynı zamanda teknolojik gelişmelere yatırım yapmak için yazılımlar geliştirilmesine de yol açmıştır. İnsanların fabrika ihtiyaç planlaması için ürün akışını planlamalarını ve takip etmelerini sağlayan işletme kaynaklarının yerini planlama araçları almıştır. Ürünlerin maliyetini düşürme baskısı üreticileri

<sup>12</sup> Soylu A., (2018), Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute, Endüstri 4.0 Ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar, s.s. 43-57.

<sup>13</sup> Endüstri 4.0 İşlevi, <https://humans-machines-progress.com/reportage/work-4-0-humans-at-its-heart/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 03.02.2019).

düşük maliyetli üretimin yapıldığı ülkelere yönlendirmeye başlamıştır. Bu baskı, farklı coğrafyalarda tedarik zinciri yönetimi kavramının resmileştirilmesine yol açmaya imkân sağlamıştır.<sup>14</sup>

Endüstri 3.0, 1980'lerden günümüze kadar, özellikle elektronik endüstrisi üzerinde büyük etkisi olan analogdan dijitale geçiş gibi teknolojik yeniliklerle nitelendirilmiştir. Elektronik ürünlerin çoğunun ürün mimarisi, ortalama ürün yaşam döngülerinde çarpıcı bir azalma eşliğinde, integralden modülerliğe kadar değişmiştir. Endüstri 3.0 sırasında ürünlere olan talep üç boyutta artmıştır, bunlar hacim, çeşitlilik ve teslimat süresi olarak bilinmektedir.<sup>15</sup>

Endüstri 3.0 devriminin ortaya çıkışı ile müşterek olarak tedarik zincirleri giderek küreselleşmeye başlamıştır. Endüstriler, devlet ve özel iştirakler buna dâhil, müşteri odaklı üretime başlamışlardır. İnsanların ihtiyaçlarına göre ürün ve hizmetlerin kategorisi daha da fazlalaşmıştır. Bu nedenle, endüstriler gerçekleştirdikleri üretim faaliyetlerini de küçük parçalara ve farklı kategorilere ayırmaya başladılar. Üçüncü sanayi devrimi ile birlikte imalat otomasyonu oldukça ileri seviyeye gelmiştir. Bu duruma bir örnek verecek olursak, Endüstri 3.0 sürecinde daha önce yabancı bir ülkede eğitim ve iş bulma olanaklarını düşleyen bir Türk vatandaşı kendi ülkesinde kalarak hem küresel bir işletmede iş bulabilme hem de yabancı bir ülkede yaşayacağı zorluklara katlanmama imkânına erişebilmektedir.<sup>16</sup>

Endüstri 3.0 devrimini özetlemek gerekirse, bu devrimin geçmişteki diğer devrimlerden adeta binlerce sene ilerde gerçekleştiği düşünülebilir. Hâlbuki Sanayi 3.0 ile Sanayi 2.0 arasında sadece birkaç sene fark vardır. Bunun sebebi ise sanayideki artış oranının da sürekli artmasıdır. Özellikle, internet kullanıcıların sayısı gün geçtikçe hayli yükselmektedir. Tablo 1.1. 1995 – 2013 yıllar arası İnternet kullanıcıları

---

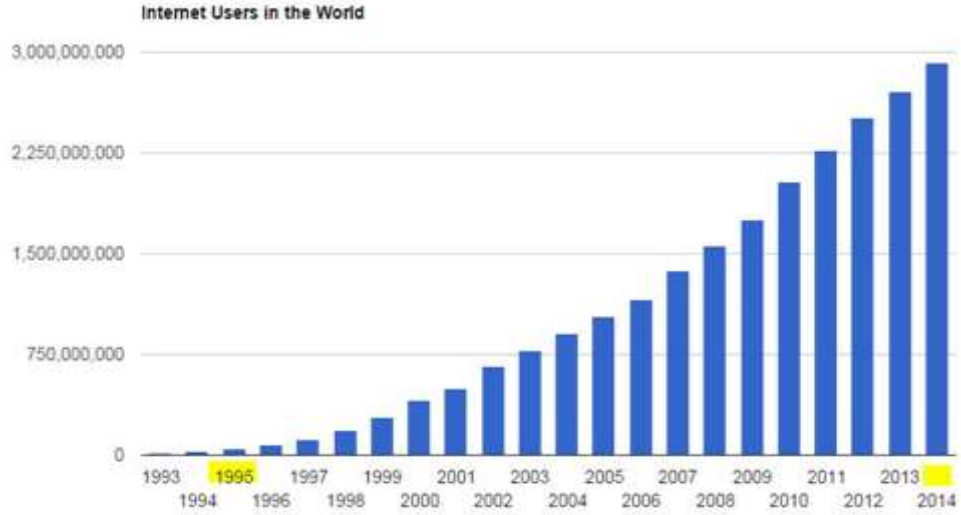
<sup>14</sup> Richard E., (2017), Industry 1.0 to 4.0: the Evolution of Smart Factories, SGM Now Dergisi, s.s. 1-3.

<sup>15</sup> Sturgeon T., (2010), Global value chains in the electronics industry: Was the crisis a window of opportunity for developing countries?

<sup>16</sup> Soylu A., a.g.m. 43-57.



grafiğini göstermektedir. Tabloya dikkatlice bakıldığında özellikle 1997 yılından sonra internet kullanıcıların sayısı daha fazla oranda yükselmektedir. Endüstri 3.0 devriminde örnek olarak verilen internet kullanıcıları binlerce örnekten sadece bir tanesidir. Bu yıllar arasında gerçekten dünya her anlamıyla farklılaşmaya gitmiştir.



**Tablo 1.1:** İnternet Kullanıcılarının Grafiği 1995 - 2013<sup>17</sup>

#### 1.1.4. Endüstri 4.0 ve Akıllı Makineler

Dördüncü sanayi devrimi, yirmi birinci yüzyılda, sistemlerin bilgi paylaşmasını, analiz etmesini ve akıllı eylemleri yönlendirmek için kullanmasını sağlamak için nesnelerin interneti (IOT) ile üretim tekniklerini birbirine bağlamaya başlamıştır. Ayrıca, Deloitte Üniversitesi Basını tarafından yayınlanan “Endüstri 4.0 ve Üretim Ekosistemleri” makalesine göre, ek üretim, robotik, yapay zekâ ve diğer bilişsel teknolojiler, gelişmiş malzemeler ve artırılmış gerçeklik gibi en son teknolojileri içermektedir. Yeni teknolojinin gelişimi, Endüstri 4.0'a geçişin temel itici gücü olmuştur. Üretim yürütme sistemleri, atölye kontrolü ve ürün yaşam döngüsü yönetimi gibi yirminci yüzyılın sonraki aşamalarında geliştirilen programlardan bazıları, tam uygulamalarını mümkün kılmak için gereken teknolojiye sahip olmayan ileri görüşlü

<sup>17</sup> Karl Kreder Ph.D, Blockchain's AOL Moment <https://blog.gridplus.io/blockchains-aol-moment-9ad91385b5b7/> resmî sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.01.2019).

konseptleri elde etmeye başlamışlardır. Artık Endüstri 4.0, bu programların tüm potansiyellerine ulaşmasına yardımcı olabilmektedir.<sup>18</sup>

Dijitalleşme, ürün üretimi yöntemiyle ilişkin gelişmelerin kucağındadır. Zorlayıcı olan bu gelişmeler, Endüstri 4.0 devrimi her geçen gün güncel bilgi kapsamakta olup dünyamıza her geçen gün yeni teknoloji ve gelişmelerle önümüze çıkmaktadır. Su ve buhar devrimi olan Endüstri 1.0, elektrik gücünü kullanan devamlı üretimi olan Endüstri 2.0 ve bilgisayar ile otomasyon devrimi olan Endüstri 3.0 ile birlikte dördüncü sanayi devrimi veri ve makineleri ele alarak akıllıca dünyamızı kolaylaştırmaktadır.<sup>19</sup>



Şekil 1.5: Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar

Dijitalleşme, ürün üretimi yöntemiyle ilişkin gelişmelerin kucağındadır. Zorlayıcı olan bu gelişmeler, Endüstri 4.0 devrimi her geçen gün güncel bilgi kapsamakta olup dünyamıza her geçen gün yeni teknoloji ve gelişmelerle önümüze çıkmaktadır. Su ve buhar devrimi olan Endüstri 1.0, elektrik gücünü kullanan devamlı

<sup>18</sup> Richard E., (2017), Industry 1.0 to 4.0: the Evolution of Smart Factories, SGM Now Dergisi, s.s. 1-5.

<sup>19</sup> Bernard Marr, (2018), What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone, Forbes Dergisi.

üretimi olan Endüstri 2.0 ve bilgisayar ile otomasyon devrimi olan Endüstri 3.0 ile birlikte dördüncü sanayi devrimi veri ve makineleri ele alarak akıllıca dünyamızı kolaylaştırmaktadır.

Bilgisayarlar Endüstri 3.0 Devrimi'nde tanıtıldıklarında, tamamen yeni teknolojilerin eklenmesi sayesinde yıkıcı olmuştur. Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla birlikte bilgisayarlar, insan müdahalesi olmadan birbirleriyle iletişim kurabileceklerdir. Nesnelerin İnterneti, Siber Fiziksel Sistemlerin ve Sistemlerin İnternet'inin birleşimi, aynı zamanda akıllı fabrikaları gerçeğe dönüştürmektedir. Akıllı makinelerin yardımıyla ne kadar fazla veriye ulaşırsa o kadar akıllı olmaya devam ederek fabrikalar daha faydalı, üretken ve daha az verimsiz üretime dönüşeceklerdir. Sonuç olarak Endüstri 4.0, dijital olarak belirlenen makineleri birbirine bağlanarak gerçek gücüyle sonuçlanan bilgileri yaratıp paylaşmaktalar.<sup>20</sup>



**Tablo 1.2:** Sanayileşme Devriminden Endüstri 4.0'a Doğru Üretim<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Bernard M., (2018), What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone, Forbes Dergisi, s.s. 1-8

<sup>21</sup> Japan Helping Malaysia Prepare for Industrial Revolution 4.0  
<https://www.propertyhunter.com.my/news/2017/11/4407/west-malaysia/japan-helping-malaysia-prepare-for-industrial-revolution-4-0/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 29.02.2019).

Tablo 1.2’de üretimin Endüstri 1.0 devriminden başlayarak endüstri 4.0 devrimine kadar trendini göstermektedir. Bakıldığında sanayileşme devrimi 1780 yıllarından günümüze hızlı bir şekilde yükselmektedir. Endüstri 4.0 daha detaylı bir şekilde yazının kalan bölümlerinde anlatılacaktır.

#### **1.1.4.1. Sanayi Devrimi Olarak Sunulan Endüstri 4.0**

Endüstri 4.0 devrimi, özelleştirilmiş ve esnek seri üretim teknolojilerini sunarak üretim süreçlerinin otomasyonunu yeni bir düzeye taşımaktadır. Makinelerin kendi başına çalışmaya devam eden müşteri odaklı bir üretim alanı yaratmak için bağımsız olarak çalışacakları veya insanlarla iş birliği yapacakları anlamına gelmektedir. Makineler, veri toplamak, analiz etmek ve üzerinde tavsiyelerde bulunabilen bağımsız bir varlık haline geleceklerdir. Endüstri 4.0’ın tanıtımı, küresel ekonomide yatırım, tüketim, büyüme, istihdam, ticaret ve benzeri değişkenler üzerinde köklü değişiklikler getirmiştir ve getirmeye devam edecektir. Büyüme ve istihdam, kesinlikle Endüstri 4.0 alanına ilişkin yeniliklerin tanıtımından en çok etkilenen alanlardır.<sup>22</sup>

Kendini optimize etme, kendi kendini bilme ve kendi kendine özelleştirme yöntemlerini Endüstri 4.0 aracığ ile uygulanması mümkün olabilir. Üreticiler, bilgisayarları kullanmak yerine bilgisayarlarla iletişim kurabilecekler. Daha çeşitli teknolojik sistemlerin oluşturulması hem üreticiler açısından hem de müşteriler açısından daha cazip ve kullanışlı olacaktır.

#### **Makinelerin İletişim Kurma Yöntemleri**

İletişim Teknoloji ve Bilgideki (ICT) değişimler, sanal gerçeklik ile gerçek yaşam arasında bulunan sınırları yıkmaktadır. Dördüncü sanayi devriminin en önemli bileşenlerinden biri ise Internet of Things (IoT)/Nesnelerin İnterneti adı verilen makinelerin birbirleri ile iletişim kurabileceği ve Internet Of People (IoP) adı verilen

---

<sup>22</sup> Schwab K., (2016), The Fourth Industrial Revolution; World Economic Forum: Geneva, İsviçre

insanlarla iletişim kurabileceği bir sosyal ağ oluşturmaktır. Bu şekilde, makineler birbirleri ile ve üreticilerle iletişim kurarak bizim tabir ettiğimiz Siber Fiziksel Üretim Sistemi (CPPS)'ni oluşturmaktadır. Tüm bunlar, endüstrilerin gerçek dünyayı sanal dünya ile bütünleştirmelerine ve makinelerin kendilerine göre kararlar toplamalarına, analiz etmelerine ve hatta karar vermelerine yardımcı olmaktadır.

## 1.2. ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ

Endüstri 4.0 Devrimi'ne atıfta bulunan ortak bir terim olmasına rağmen, akademisyenler hala yaklaşımı doğru bir şekilde tanımlamak için mücadele etmektedirler. Bu durum, böyle bir yaklaşımın ana bileşenlerini ayırt etmeyi daha da zorlaştırıyor. Literatürde Hermann, Pentek ve Otto, gibi önde giden akademisyenler endüstrinin ana bileşenlerini tanımladıkları görülmektedir.<sup>23</sup>

Endüstri 4.0 teriminin Almanca konuşulan bir bölgede ortaya çıktığı gerçeğini göz önüne alındığında, endüstri ile ilgili en sık belirtilen terim ve tanımları bulmak için araştırma yaptılar. Araştırmalarında, “Siber-Fiziksel Sistemler”, “Nesnelerin İnternet'i”, “Akıllı Fabrikalar” ve “Hizmetler'in İnternet'leri” terimlerini Sanayi 4.0'ın ana bileşenleri olarak belirlediler.<sup>24</sup>

Endüstri 3.0 ile birlikte 1970'lerden bu yana yaşanan, endüstriyel teknolojinin gelişimi, mobil iletişim, BT ve e-ticaret alanlarında gerçekleşen dönüşümle karşılaştırıldığında hızlı bir artış söz konusu olmuştur. Endüstri 4.0 kavramıyla birlikte, şu anda endüstriyel teknolojide dijital teknolojide benzer hızlı bir gelişme görülmektedir. Boston Danışmanlık Grubu, Endüstri 4.0'ın temelleri olarak gördükleri

---

<sup>23</sup> Martin, (2017), Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment.

<sup>24</sup> Hermann M., Pentek, T., vd, (2016), Design principles for industrie 4.0 scenarios. In System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on IEET 3928-3937

dokuz teknolojik gelişme belirlemiştir. Tam olarak uygulanan bir Endüstri 4.0 üretim sisteminin bu dokuz teknolojik ilerlemenin çoğuna sahip olacağı varsayılmaktadır.<sup>25</sup>



Şekil 1.6: Dördüncü Endüstri Devrimi<sup>26</sup>

Pek çok şirket, Endüstri 4.0'ı oluşturan teknolojilerin bir kısmını daha önce uygulamış olabilir, ancak teknolojilerin birbirleriyle ve serbestçe iş birliği yapabileceği ve iletişim kurabildiği birbirine bağlı özerk sistemlerden ziyade, bunları yalnızca izolasyonda kullanmaktalar. Endüstri 4.0'da rekabet gücünü korumak için, bu dokuz teknolojik ilerlemenin iyi bir şekilde anlaşılması ve içinde bulunan endüstrinin nasıl etkileneceğini ve kuruluşlarda uygulamaya başladıklarında ne gibi kazanımlar elde edebilecekleri değerlendirmeye başlamak önemli olmaya başlamıştır.

<sup>25</sup> Bzhwen A., The Nine Pillars of Industry 4.0, <https://www.4thpost.com/single-post/2017/07/23/The-nine-pillars-of-Industry-40/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.03.2019).

<sup>26</sup> Hanifi Yurt, Endüstri 4.0, 2019, <https://www.teknowhite.com/endustri-4-0/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.04.2019).

### 1.2.1. Siber Fiziksel Sistemler

Günümüzün bilişim sistemleri tamamen entegre olmaktan uzak olsa da Endüstri 4.0 ile şirketler, departmanlar, fonksiyonlar, tedarikçiler ve müşteriler çok daha uyumlu ve bağlantılı hale gelmektedirler. Yatay ve dikey sistem entegrasyonu sayesinde, bilgi ve bilgi tüm tedarik zinciri boyunca sorunsuz bir şekilde seyahat edebilecek ve Ar-Ge ile üretim ile müşteriler ve tedarikçiler arasındaki iş birliği çabalarını artıracaktır.<sup>27</sup>

Hayatımıza akıllı üretim sistemleri ile giren Endüstri 4.0, dijitalleşmeye dayanıyor. Sıklıkla kullanılan bu kavram, farklı kavramları üretimde kullanılan sistemlere getirmiştir. Bunlardan biri, teknolojik cihazların geliştirilmesini, bilişim teknolojilerinin otomasyonunu sağlayan siber fiziksel sistemler olarak adlandırılmıştır.

Yukarıda belirtildiği üzere, Siber Fiziksel Sistemleri, hesaplamanın ve fiziksel işlemlerin bütünleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu sistem, bilgisayarların ve ağların belli bir süreçte fiziksel üretim sürecini izleyebildikleri anlamına gelmektedir. Böyle bir sistemin gelişimi üç aşamadan oluşur:

- Teşhis
- Sensörlerin ve İşleticilerin Entegrasyonu
- Sensör ve İşleticilerin Geliştirilmesi

Şekil 1.7’de belirtildiği üzere Siber Fiziksel Sistemlerin teknoloji unsurlarını bir araya getirerek bir bütün olarak tanımlanmaktadır.

---

<sup>27</sup> Anastasi, (2015), Industry 4.0: Everything You Need To Know.



Şekil 1.7: Siber Fiziksel Sistemler Entegrasyonu

### 1.2.2. Nesnelerin İnterneti (IoT – Internet of Things)

Siber Fiziksel Sistem terimi, aşina olduğumuz bir terim olabilir. Makineler veri alışverişini yapabilir ve birçok uygulamada çevrelerindeki ortamdaki değişiklikleri hissedebilirler. Yangın alarmları buna iyi bir örnektir. Bununla birlikte, Nesnelerin İnternet'i, gerçekten Endüstri 4.0'ı başlatan nesne olarak düşünülmektedir.

Kiel'e göre bazı önceki tanımlamalar “Uluslararası Nesnelerin İnterneti olarak da bilinen Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin, endüstriyel değer yaratma sürecine entegre edilmesine, üreticilerin tamamen dijital hale getirilmiş, bağlı, akıllı ve merkezi olmayan değer zincirlerinden yararlanmasına olanak tanıyor” anlamına geliyor.<sup>28</sup> Nitekim bu tanım sadece Nesnelerin İnternet’ini değil, aynı zamanda diğer önemli kavramları da dikkate almaktadır.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Kiel D., Colissi M., vd, (2016), The Impact of the Industrial Internet of Things on Established Business Models. In Proceedings of the 25th International Association for Management of Technology (IAMOT) Conference, Orlando, ABD, s.s. 673–695.

<sup>29</sup> Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J., (2013), Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industry 4.0; National Academy of Science and Engineering: Berlin, Almanya.





Şekil 1.8: Nesnelerin İnterneti ve Ağ Bağlantısı<sup>30</sup>

Endüstri 4.0, üreticilerin tamamen dijitalleştirilmiş, bağlı, akıllı ve merkezi olmayan değer zincirlerinden faydalanmalarını sağlayan Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin endüstriyel değer yaratmaya entegrasyonuna atıfta bulunmaktadır.<sup>31</sup>

Nesnelerin İnterneti, tüm cihazları birbirine bağlamak ve verileri değiştirmekle ilgilidir, sadece cep telefonları ve dizüstü bilgisayarlar anlamına gelmemekte olup aynı zamanda günlük olarak kullandığımız akıllı kapılar, akıllı kilitler ve daha fazlası gibi daha “akıllı” cihazlar olarak adlandırılacaktır.

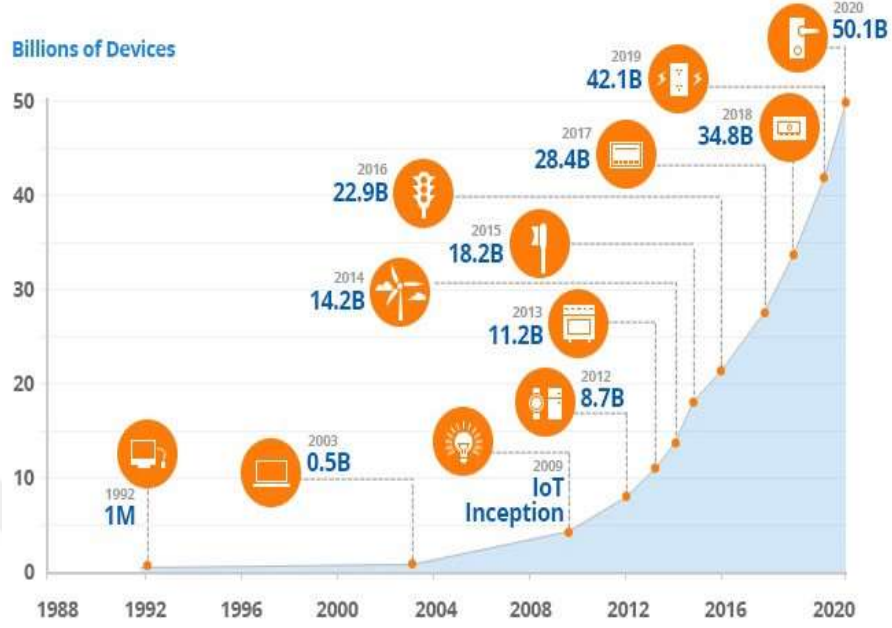
Tablo 1.3'te gösterildiği gibi Nesnelerin İnternet'ine bağlı cihaz sayısının 2020 yılına kadar 50 milyarı aşacağına dair bir tahmin bulunmaktadır.

Nesnelerin İnternet'i, taşınabilir telefonlar ve sensörler gibi nesnelerin ve makinelerin birbirleriyle ve insanlarla "iletişim kurması" ve çözümler üretebilmelerini sağlayan nesnedir. Bu tür teknolojilerin entegrasyonu, nesnelerin bağımsız olarak

<sup>30</sup> Fiona, what is the impact of the Internet of Things, <https://www.paxus.com.au/blog/impact-internet-things-iot/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 21.03.2019).

<sup>31</sup> Prause G., Atari S., (2017), On sustainable production networks for Industry 4.0, s.s. 421–431.

problemleri çözmesine olanak tanımaktadır. Tabii ki, insanoğlunun da müdahale etmesine izin verildiği için bu tamamen doğru değildir.



Tablo 1.3: 1990 – 2020 Arası Nesnelerin İnterneti Trendi<sup>32</sup>

### 1.2.3. Bulut Bilişimi

Bulut Bilişimi, teknolojilerin otomatikleşmesine ve bütünleşmesine yardımcı olarak aynı zamanda yönetim ve kontrolü kolaylaştırmak gibi teknolojilerin paradigmasına çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Kaynakları ve hizmetleri sanallaştırmanın ve sunucu tabanlı sistemi birleştirmenin yoludur. Bulut Bilişimi, birden fazla kullanıcıya hizmet vererek sanal sistemde depolama ve işleme yetenekleri sunan teknoloji kaynaklarının havuzlarını içermektedir.

Bulut Bilişimin üç çeşit hesaplama modeli bulunmaktadır:

- Erişimin, müşterilerin yazılım geliştiricileri ve bir Hizmet Olarak Altyapı (IaaS) gibi bulut üzerindeki uygulamalarına erişmelerine izin verildiği ERP

<sup>32</sup> Dmitry Budko, The Most Promising Internet of Things trends for 2018, <https://hackernoon.com/the-most-promising-internet-of-things-trends-for-2018-10a852ccd189/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.04.2019).

- Müşterilerin satın alımına bağlı olan Hizmet Olarak Platform (PaaS)
- Temel faaliyetlerin depolama yeteneklerini kontrol eden Hizmet Olarak Yazılım (SaaS)

Google Drive'ın Google, Windows'ta Azur'un ve Microsoft'un BlueCloud'u tarafından sunduğu en iyi bilinen Bulut Bilişim sisteminin örnekleridir. Bulut Bilişim'in teslimat sürelerinde kısalma, üretim hacminde azalma, kitlesel kişiselleştirmeyi artırma ve çevik kalma gibi algılanan avantajları bulunmaktadır.

#### **1.2.4. Hizmetlerin İnterneti**

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışından birkaç yıl sonra, şirketler hala en iyi yaklaşımı aramakta ve bu yeni paradigmayı anlamaya çalışmaktalar. Üreticilerin ikilemi, Sanayi 4.0'a bağlı olup olmadıklarını ve gereken yatırımı ve üretkenlik üzerindeki yararları göz önünde bulundurarak hangi teknolojiyi benimsemeye en uygun olacağını belirlemektedirler.<sup>33</sup>

Günümüzde her bir elektronik cihazın başka bir cihaza veya internete bağlanma olasılığının yüksek olduğunu görmek kolaydır. Elektronik ve akıllı cihazlardaki büyük gelişme ve çeşitlilik ile giderek daha fazla cihazın kullanılması, karmaşıklık yaratmakta ve eklenen her cihazın kullanımını olumsuz etkilemektedir.

Akıllı telefonlar, tabletler, dizüstü bilgisayarlar, TV'ler veya saatler giderek daha fazla birbirine bağlı hale gelmekle beraber gereğinden fazla tüketimde alınan son cihazın katma değerini çok düşük seviyelere indirmektedir. İnternet Hizmetleri, süreci basitleştirerek tüm bağlantılı cihazları basitleştiren bir sargı aracı oluşturmayı amaçlamaktadır. Üreticiler için bir ağ geçit sistemi olarak kullanılmaktadır.

---

<sup>33</sup> Sanders A., Elangeswaran C., vd, (2016): Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing, Journal of Industrial Engineering and Management, v. 9, n. 3, s. 811.

### 1.2.5. Akıllı Fabrikalar

SiberFiziksel Üretim Sistemleri (CPPS – Cyber-Physical Production Systems) ya da Akıllı Fabrika (Smart Factory) olarak adlandırılan Siber-Fiziksel Sistemlerin (CPS) üretim sistemlerinde içerisinde yer alır.<sup>34</sup>

Akıllı fabrikalar, Dördüncü Endüstri Devrimin özelliklerinden biridir. Akıllı fabrikalar, “calm system” adı verilen bir arka plan uygulaması esasıyla çalışır. Bu sistem hem fiziksel dünyayı hem de sanal dünyayı ele alabilen bir sistemdir. Bu tür sistemler "arka plan sistemleri" olarak adlandırılır ve bir bakıma sahnenin arkasında çalışırlar. Sakin bir sistem çevresindeki çevreyi ve etrafındaki nesnelere iyi bilmektedir. Aynı zamanda, çizim ve modeller gibi imal edilen nesnelere bilgilerle beslemektedir.

En son gelişmelerin bir sonucu olarak, donanım ve yazılım bileşenlerini, ürünlerin tür ve miktarının sürekli değişen pazar gereksinimlerine uyacak şekilde adapte edebilen yeniden yapılandırılabilir imalat sistemlerinden oluşmaktadır.<sup>35</sup>

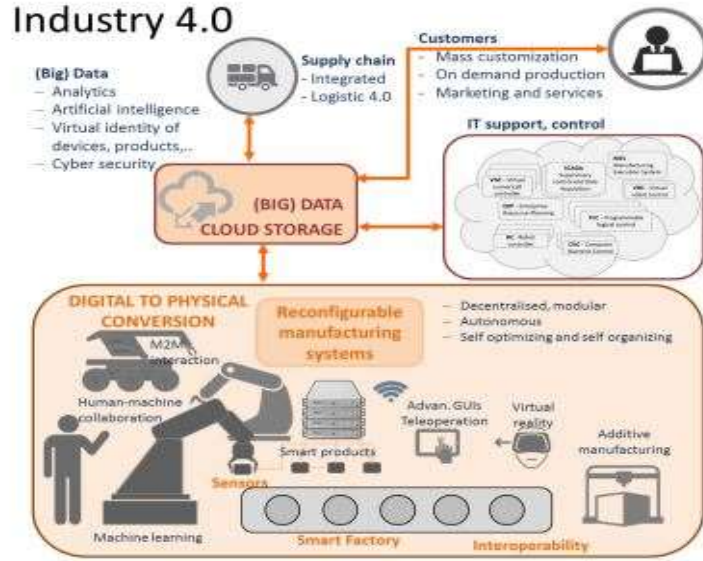
Şekil 9, Endüstri 4.0 akıllı fabrikasını göstermektedir. Çekirdek işlem, yeniden yapılandırılabilir bir üretim sistemindeki fiziksel ile dijital ağın dönüşümdür. Yeniden yapılandırılabilir üretim sistemleri, bir üretim sisteminin geliştirilmesinde en son gelişmelerini göstermektedir. İlk adım, belirli görevlerin yerine getirilmesine adanmış makineler sayesinde sabit üretim hatlarıydı, böylece yalnızca bir ürün üretilebildi. Bir sonraki adım, çeşitli farklı ürünlerin üretimine izin veren, ancak üretim kapasitesinde

---

<sup>34</sup> Rudtsch V., Gausemeier, J., vd, (2014). Pattern-based Business Model Development for Cyber-Physical Production Systems. Procedia CIRP, s.s. 313-319.

<sup>35</sup> Nayak G., Dürr F., vd, (2015), “Software-defined environment for reconfigurable manufacturing systems, “ Internet of Things (IOT), 5. Uluslararası Konferans, Seoul, s.s. 122-129.

esneklik sağlamayan programlanabilir makinelere sahip esnek üretim sistemlerini göstermektedir.<sup>36</sup>



Şekil 1.9: Akıllı Fabrikaların Ağı<sup>37</sup>

### 1.2.6. Büyük Veri

Endüstri 4.0'da büyük veri analizleri, öngörülü üretim için faydalı olup İnternet'in hızlı gelişimi ile endüstriyel teknoloji gelişimi için önemli bir yöndür. Bu, mevcut işlem ve analizin geleneksel yöntemlerle başa çıkamadığı durumlarda günlük olarak üretilen ve elde edilen büyük miktarlarda bilgiye yol açmaktadır. Bu nedenle, Endüstri 4.0'da büyük veriler son zamanlarda önemli bir konu haline gelmektedir. Diğer birçok uygulama, mevcut teknikler büyük verileri işlemek için daha olgunlaştığında ek değerler elde edebilecektir. Büyük veri analizi yapmak için dijital teknolojinin kullanılmasıdır. Forrester'in tanımına göre, "Büyük Veri" hacim, çeşitlilik, değer ve hız olarak dört boyuta ayrılabilir.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Dhar U., (1989), "Flexible manufacturing systems: Major breakthrough in manufacturing management", Elsevier Engineering Management International, s.s. 271-277.

<sup>37</sup> Roltek Resmi Sayfası, Akıllı Fabrika ile Daha Güvenli ve Kaliteli Üretim Mümkün, <https://www.roltek.com.tr/blog/akilli-fabrika-ile-daha-guvenli-ve-kaliteli-uretim-mumkun/> yazısından alınmıştır.

<sup>38</sup> Witkowski, K., (2017), Internet of Things , Big Data , Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, Procedia Engineering, s.s. 763–769.



Şekil 1.10: Bilgi Hiyerarşisi

Sistemler giderek daha dijital hale getirilip bağlandıkça, toplanıp analiz edilebilecek çok fazla veri vardır. Buradaki zorluklardan biri veri miktarıdır. Çok fazla veri, akıllı ve otomatik kararlara yol açabilecek ilgili bilgi ve eğilimleri tanımlamayı zorlaştırmaktadır. “Büyük” veri ve analitiklerin girdiği yer Büyük Veri Sistemidir. Büyük veri ve analitik, gelecekteki üretim sorunlarını önlemek ve koruyucu önlemler almak için tek bir bileşenin performansını ve işletme kısıtlamalarını tanımlamayı mümkün kılmaktadır.<sup>39</sup>

Endüstri 4.0 Devriminde Büyük Veri kullanımının analizleri aşağıdaki gibidir:

1. Üretim Kalitesini Optimize Etmek
2. Enerji Tasarrufu
3. Hizmetleri Geliştirmek
4. Gerçek Zamanlı Karar Vermeye İzin Vermek

<sup>39</sup> Sivarajah vd, (2017), Journal Of Business Research, Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods, s.s. 263-286.

### 1.2.7. Akıllı Robotlar

Birçok sektördeki üreticiler uzun süredir karmaşık görevlerin üstesinden gelebilmek için robotları kullanmaktadırlar ancak robotlar daha da fazla kullanım için evrimleşmektedir. Daha özerk, esnek ve iş birlikçi hale gelmektedirler. Sonunda birbirleriyle etkileşime girecek ve insanlarla yan yana güvenle çalışmaya başlayacaklar, bu robotlar daha az maliyetli olacak ve bugün imalatta kullanılanlardan daha fazla yetenek aralığına sahip olacaklardır.<sup>40</sup>

Örneğin, bir Avrupa robot üreticisi olan Kuka firması, birbiriyle etkileşime giren özerk robotlar sunmaktadır. Bu robotlar birbirine bağlanır, böylece birlikte çalışabilir ve eylemlerini otomatik olarak sıradaki bitmemiş ürüne uyacak şekilde ayarlayabilmektedirler. Üst seviye sensörler ve kontrol üniteleri insanlarla yakın iş birliğini sağlayacaktır. Benzer şekilde, endüstriyel robot tedarikçisi ABB, YuMi adlı, özellikle ürünleri insanlarla birlikte monte etmek için tasarlanmış iki kollu bir robotu piyasaya sürülecektir. İki yastıklı kol ve bilgisayar görüşü güvenli etkileşim ve parça tanıma sağlayacaktır. Bu robotlar, halihazırda üretim alanında kullanılanlara göre daha iyi yetenekler elde etmek için daha ucuz ve daha sofistike olacaklardır.<sup>41</sup>

Isaac Asimov'a göre robotlar uç ana prensibe göre hareket ederler:<sup>42</sup>

1. Bir robot insana zarar vermez ve aynı şekilde bir insanın zarar görmesine izin vermez.
2. Bir robot, ilk yasaya aykırı olmadığı sürece tüm insan emirlerini takip eder.
3. Bir robot, varlığını birinci ve ikinci yasaya aykırı olmadığı sürece korur.

---

<sup>40</sup> International Federation of Robotics, (2018), Robots And The Workplace Of The Future, Almanya.

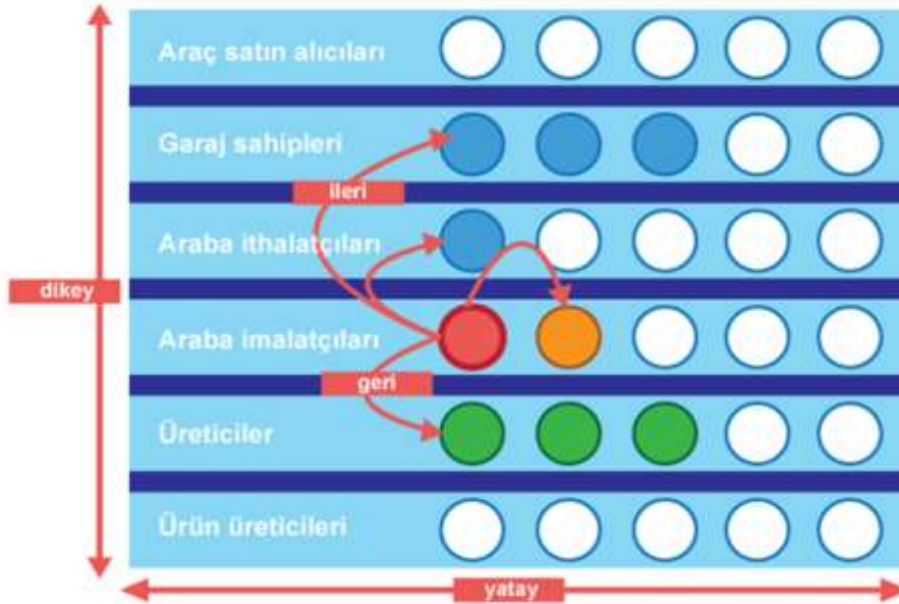
<sup>41</sup> Bilgin C., (2017), İstanbul Ticaret Odası, Akıllı Üretime Giden 9 Teknoloji.

<sup>42</sup> Anderson S., Asimov's "Three Laws of Robotics" and Machine Metaethics, Connecticut Üniversitesi, s. 1.

### 1.2.8. Yatay ve Dikey Entegrasyonu

Günümüzün BT (Bilgi Teknoloji) sistemlerinin çoğu tam olarak entegre değildir. Şirketler, tedarikçiler ve müşteriler nadiren birbirine bağlanılmaktadır. İşletmeden atölye seviyesine kadar olan fonksiyonlar tamamen entegre değildir. Tesislerden otomasyona giden ürünler bile mühendislerin olmasına rağmen tam entegrasyondan yoksun diyebiliriz. Ancak, Endüstri 4.0 ile şirketler, departmanlar, fonksiyonlar ve yetenekler, şirketler arası evrensel veri entegrasyon ağları geliştikçe ve gerçekten otomatik değer zincirleri sağladıkça çok daha tutarlı hale gelecektir.<sup>43</sup>

Örneğin, Dassault Systèmes ve BoostAeroSpace, Avrupa havacılık ve savunma endüstrisi için bir iş birliği platformu başlatılmıştır. Platform, AirDesign, tasarım ve üretim iş birliği için ortak bir 4 çalışma alanı olarak hizmet vererek özel bir bulutta bir hizmet olarak sunulmaktadır. Birden fazla ortak arasında ürün ve üretim verisi alışverişinin karmaşık görevini yönetmektedir.<sup>44</sup>



Şekil 1.11: Yatay ve Dikey Entegrasyonu

<sup>43</sup> Küpper vd, (2016), The Boston Consulting Group, The Factory Of The Future, s.s. 3-15.

<sup>44</sup> Gerbert vd, (2015), Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.



Yatay entegrasyonun en kesin örneklerinden biri, Facebook'un 2012'de 1 milyar dolarlık bir ücret karşılığında Instagram'ı satın almasıydı. Hem Facebook hem de Instagram aynı sektörde (sosyal medyada) çalışıp fotoğraf paylaşım hizmetlerinde benzer üretim aşamalarını paylaşmaktadır. Facebook, sosyal paylaşım alanındaki konumunu güçlendirmeye çalışır ve Instagram'ın satın alınmasını pazar payını arttırma, rekabeti azaltma ve yeni izleyicilere erişim sağlama fırsatı olarak görmüştür. Facebook bunların hepsini devralma yoluyla gerçekleştirmiştir. Instagram artık Facebook'a ait ama yine de kendi sosyal medya platformu olarak bağımsız çalışmaktadır.<sup>45</sup>

### **1.2.9. Katkı Üretim (3D Yazıcılar)**

Son yıllarda, üretim katkı maddesi üretim teknolojileri ve makineleri birçok alanda önemli bir konu haline gelmiştir. Ek üretim olarak adlandırılan bu alan, ürünlerin tamamlanmasını ve ürünün üretimini üç boyutlu olarak kapsar. Dördüncü Sanayi Devrimi'nin en önemli faktörlerinden biri olan 3D yazıcılar, üretim sistemlerine yeni bir boyut getiriyor. Bu gelişmiş sistem ile daha az ürün kullanmak, üretilen ürünlerin ağırlığını azaltmak ve farklı özelliklere sahip tasarımlar oluşturmak mümkündür.<sup>46</sup>

Endüstri 4.0, gelişmiş veri teknolojileri ve akıllı üretim sistemlerinin kullanımını teşvik etmektedir. Bu nedenle, ilave üretim, Endüstri 4.0'ı kucaklamak için çok önemli araçlardan biridir. Bilgi teknolojilerini bütünleştirmek amacıyla yeni üretim becerilerinin uygulanması, ekonominin rekabetçiliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Siber teknolojinin gelişimi, Endüstri 4.0'a geçişi teşvik etmiştir. Katkılı imalat kullanılarak elde edilebilecek yeni malzemeler arama eğilimi artmaktadır. Bir malzemenin bazı gerekli özellikleri metal bileşenler ve akıllı malzemelerle elde

---

<sup>45</sup> Tarver E., "What are some examples of horizontal integration?", <https://www.investopedia.com/ask/answers/051315/what-are-some-examples-horizontal-integration.asp> (Erişim Tarihi: 16.08.2019).

<sup>46</sup> Kökhan S., Özcan U., 3D Yazıcıların Eğitimde Kullanılması, Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi, 2018, Cilt: 2, Sayı: 1, s.s. 81-85.

edilebilmektedir. Aslında, Endüstri 4.0'ın uygulanması büyük ölçüde ilave üretimin özelliklerine bağlıdır.<sup>47</sup>

Şirketler, daha çok prototip ve tek tek parçalar üretmek için kullandıkları 3-D baskı gibi ilave üretimi benimsemeye başlardır. Endüstri 4.0 ile birlikte bu katkı üretim yöntemleri, karmaşık, hafif tasarımlar gibi inşaat avantajları sunan özelleştirilmiş 5 üründen oluşan küçük gruplar üretmek için yaygın olarak kullanılacaktır. Yüksek performanslı, merkezi olmayan katkı üretim sistemleri nakliye mesafelerini ve eldeki stokları azaltacaktır. Havacılık şirketleri uçak ağırlığını azaltan ve titanyum gibi hammadde harcamalarını düşüren yeni tasarımları uygulamak için ek üretim kullanılmaktadırlar.

### **1.3. ENDÜSTRİ 4.0'IN AVANTAJLARI VE ZORLUKLARI**

Endüstri 4.0, üretim süreçlerinin çalışma biçiminde gerçekten devrim yaratmakta olduğu daha önce de belirtilmiştir. Bununla birlikte, şirketlerin karşılaşılabileceği avantajları ve zorlukları ölçmek önemlidir.

#### **1.3.1. Endüstri 4.0'ın Avantajları**

##### **Optimizasyon**

Üretim optimizasyonu, Endüstri 4.0 için önemli bir avantajdır. Kendi kendine üretim optimize edebilen yüzlerce veya hatta binlerce Akıllı Aygıt içeren bir Akıllı Fabrika, üretimdeki duraklamayı hemen hemen sıfır seviyesine getirmektedir. Bahsedilen optimizasyon, son derece pahalı yüksek üretim ekipmanlarını kullanan endüstriler için son derece önemlidir. Sürekli olarak üretimden faydalanabilme şirketi kazançlı kılacaktır.

---

<sup>47</sup> Dilberoglu U., Gharehpapagh M., vd, (2017), The role of additive manufacturing in the era of Industry 4.0, Procedia Manufacturing, s.s. 545–554.

PwC<sup>48</sup> tarafından yayınlanan bir araştırmaya göre, “Sayısallaştırılmış ürünler ve hizmetler, Avrupa endüstrisi için yılda yaklaşık 110 milyar Euro ilave gelir elde etmektedir.”

## **Büyüme**

Dördüncü sanayi devrimine geçmek şüphesiz devasa yatırımlar, köklü değişiklikler ve teknoloji adına farklı gelişmeler gerektirmektedir. Yeni teknolojilere ve sanayide yeni eğilimlere yatırım yapan kişiler aslında en öncelikli müşteri hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla yapmışlardır. Bunun bir sonucu olarak, endüstriyel akışların ileri seviyelerinin otomasyonu ve akıllı fabrikaların kurulması amacıyla gereken yatırımlar, kayda değer bir seviyedeki büyüme vaadi ile birlikte gelmektedir. Bunların karşılığı hem şirketler hem de devletler için ekonomi ve sanayi alanında büyümedir.

Değerlendirmelere göre, dördüncü sanayi devrimi ile endüstriyel satışlarda ilk aşamada yıllık olarak yüzde 2 ve 3 aralığında bir artış yaşanacaktır. Dördüncü sanayi devriminin kurucusu konumunda olan Almanya açısından bakıldığında senelik 30 milyar Euro, Avrupa’da 100 milyar Euro miktarında bir ciro yükseliş olacağı ön görülüyor. Öbür taraftan bakıldığında Endüstri 4.0, yapılacak olan yatırımın hızlıca karşılığını vermeyi söz veriyor.

### **1.3.2. Endüstri 4.0’ın Karşılaşacağı Zorluklar**

#### **Güvenlik**

Belki de Dördüncü Endüstri Devriminin tekniklerini uygulamanın en zor yanı BT (Bilgi Teknoloji)’nin güvenlik riskidir. Bu çevrimiçi entegrasyon, güvenlik

---

<sup>48</sup> PWC: PricewaterhouseCoopers şirketi merkezi Londra’da bulunan kamu kurumlarına ve özel kuruluşlara dünya çapında sektör odaklı denetim, vergi ve danışmanlık hizmetleri sunmaktadır

ihlalleri ve veri sızıntılarına yer açacaktır. Siber hırsızlık da göz önüne alınmalıdır. Bu durumda sorun bireysel olarak değil; fakat üreticiler açısından pahalıya mal olabilir ve itibarına zarar verebilir. Bu nedenle, güvenlik araştırmaları son derece önemlidir.

### **Sermaye**

Bu tür bir dönüşüm, hiç de ucuz gibi görünmeyen yeni bir teknolojiye büyük bir yatırım yapmayı gerektirir. Böyle bir dönüşümü yapma kararını alacak olan kişi CEO düzeyinde olmalıdır. O zaman bile, riskler hesaplanmalı ve ciddiye alınmalıdır. Buna ek olarak, bu tür bir dönüşüm, küçük işletmelerden uzaklaşan ve onlara gelecekte pazar paylarına mal olabilecek büyük bir sermaye gerektirir.

### **İstihdam**

Endüstri 4.0'ın dünya çapında benimsenmesiyle istihdam koşullarına spekülasyon yapmak hala erken olsa da çalışanların farklı ya da tamamen yeni bir takım beceri kazanmaları gerektiği söylenebilir. Bu istihdam oranlarının yükselmesine yardımcı olabilir, ancak aynı zamanda büyük bir sektör işçilerini de yabancılaştıracaktır. Çalışmaları belki tekrarlayan işçiler sektörü, endüstriye ayak uydurmada zorluklarla karşı karşıya kalacaktır. Farklı eğitim biçimleri ile birlikte bu kadar sorunlar çözülmeye çalışılsa da belli bir yaşın üstündeki çalışanlara bunu kabul ettirmek son derece zor olacaktır. Bu çözülmesi daha uzun sürebilecek ve daha sonra bu raporda analiz edilecek bir konudur.

### **Gizlilik**

Gizlilik konusu yalnızca müşterinin endişesi değil, aynı zamanda üreticilerin de endişesidir. Böyle birbirine bağılı bir endüstride üreticilerin veriyi toplamaları ve analiz etmeleri gerekir. Müşteriye, bu gizlilik bir tehdit gibi görünebilir. Bu sadece tüketicilere özel değildir. Verilerini geçmişte paylaşmayan küçük veya büyük şirketler, daha şeffaf bir ortama doğru yol almaya devam edeceklerdir. Tüketici ile üretici arasındaki uçurumu kapatmak her iki taraf için de zorlu bir süreç olacaktır.

## 1.4. GELECEĞİN İŞ GÜCÜ

Endüstri 4.0; teknolojik gelişme, yatırım ve gelir alanlarındaki yükselişlerin öncüsü olacağını öne sürmektedir. Ancak burada bir belirsiz nokta bulunmakta olup, bu nokta personel istihdamı konusudur. Bundan dolayı istihdam oranlarına yönelik tahmin yürütmek çok daha zor olmaktadır.<sup>49</sup>

Şu andaki durumun, getireceği bazı sorular bulunmaktadır:

- Yeni işler ve sorumluluklar neler olacaktır?
- Yeni bir sanayi ortamında çalışacak olan mavi yaka çalışan nasıl rekabet edecektir?
- Değişiklikler ile birlikte işçilerin düzeninin bozulup bozulmayacağıdır?

Endüstri 4.0'la birlikte imalat alanındaki teknolojik ilerlemede zirveye çıkmam mümkün olmakla birlikte makineler sanayiye devralmış gibi görünmektedir. Bununla bağlantılı olarak, geleceğe dair emek değerlerine dair sonuçlar çıkarabilmek için bu anlayışı daha detaylı değerlendirmek önem arz etmektedir. Böylece, günümüzde işçilerin yakın geleceğe daha sağlıklı bir biçimde hazırlanması mümkün olacaktır.<sup>50</sup>

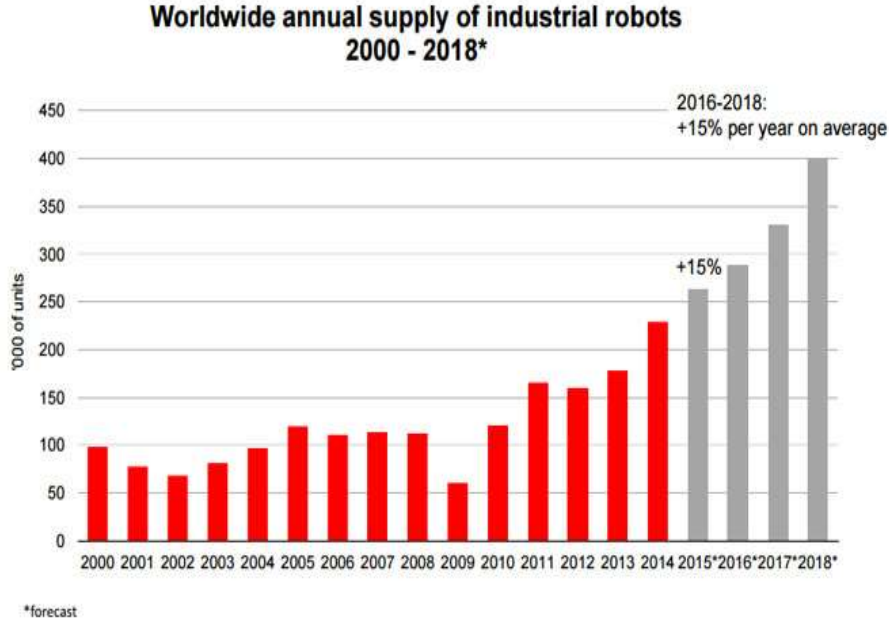
Dijital reform ve Endüstri 4.0'ın gelişimiyle ulaşılabilecek yeni boyutta, insanların, sistemlerin ve nesnelerin aralarındaki bağlantı etkili ve sık bir şekilde gerçekleşecektir. Bu altyapı ile birlikte, dinamizm sahibi ve gerçek zamanlı olarak en iyileştirilmiş, kendi başına organize olabilme yeteneğine sahip, genel olarak bütün organizasyona yayılmış ve bunun içerisinde katma değer zincirlerinden ağlar oluşacaktır. Bu ağlar,

---

<sup>49</sup> Dachs B., (2018), The Impact Of New Technologies On The Labour Market And The Social Economy, s.s. 16-21.

<sup>50</sup> Rubbmen vd, (2015), Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, s.s. 2-9.

ulaşılabilirlik, kaynak kullanımı ve maliyet gibi çeşitli standartlara göre kendini en iyi hale getirme şansına sahiplerdir.



**Tablo 1.4:** 2000 – 2018 Yılları Arasında Dünyadaki Robot Üretiminin Sayısı<sup>51</sup>

Buna bağlı olarak, Endüstri 4.0 ile ilgili aynı beklentiye girmek doğru olabilir. Dünya üzerinde kayda geçirilen her bir gelişme ile birlikte bir değişim süreci meydana gelebilir. Değişim süreçlerinin bir diğer yüzü ise daima yeni fırsatlar doğurabilir. Endüstri 4.0'ın gelişti ile birlikte olacak yatırımlarla kısa sürede istihdam oranında yüzde 6'lık bir artış sağlayacağı, uzun vade olarak baktığımızda ise ilk olarak bilişim teknolojileri ve mekatronik bölümlerinde olmakla birlikte donanımlı personel talebinin yüksek bir seviyede artacağı tahmin edilebilir. Bu beklentiler hem devletin hem de bireylerin eğitim sisteminden kazanım beklentilerini değiştirecek gibi görünebilir.

<sup>51</sup> IFR report says: industrial robots market still growing rapidly  
<https://www.expo21xx.com/news/ifr-report-industrial-robots-market/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.04.2019)

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. İŞ MODELİ SÜREÇLERİ

Endüstri 3.0 ile birlikte 1900'lı yılların sonuna doğru, birçok alanda düzenlemelerin, sektörel yapının, ölçek avantajının ve yeni girişlerin önündeki engellerin sıkı bir tarzda tanımlandığı ve müşterilerin sınırlı seçeneklere sahip olduğu bir devir olarak belirtilmiştir. Dikey entegre tedarik zincirinin daha yaygın olduğu bu sürede firmaların genel uğraşların iç yapılarının koordinasyonu ile ilgili olmaya başlamıştır. 1990'lı yıllardan başlayarak verimliliğin temel sorun olarak oluşmasıyla birlikte işletmenin yönetimi ile ilgili yayınlarda, işletmenin iş performansını güçlendirmek için işletme giderlerinin azaltması önemli olduğu yönünde sıklıkla yayınlar yapılmaya başlanmıştır. İşletme iş performansını iyileştirmeye yönelik işletme maliyetlerini azaltan uygulamalar daha ön plandadır. 2000'li yıllara kadar bu sürede, müşteriler alan kimse pozisyonunda pasif olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda, değer yönetiminin temel değişkenleri maliyet, pazar payı ve fiyat ile sınırlandırılmış; şirket tarafından belirlenen değer, müşteri memnuniyeti sonucu şirkete verilen değer olarak görülmeye başlamıştır.<sup>52</sup>

Globalleşme ile artan pazar alanındaki dinamikleri; ağlarda etkileşime dayalı değer yaratma, değer altyapısının değişimi ve şirketler arası maliyet ağırlığının azalması gibi sonuçlar üreticinin dikey entegre zincirini, aynı zamanda fiyata dayalı rekabet gibi şartlara uygun seçimlerden uzaklaştırılmıştır. Uzaklaştırılması neticesinde değer yaratmaya dayanan ve disiplinli stratejik yaklaşımların aksine değer yaratmayı esas alan, şirketin rekabet alanını şirketin seviyesinden birçok şirketle kesişen durumu taşıyan iş modeli kavramı olarak belirtilmiştir. En temel anlamda, iş modeli bir şirketin

---

<sup>52</sup> Keen P., Qureshi S., (2006), Organizational transformation through business models: A framework for business model design, Proceedings of the 39th Hawaii Int. Conference on System Sciences, IEEE, s.s. 1-10.

iş mantığı olarak açıklanmaktadır. Bir firmanın gerçekleştirdiği strateji olarak da belirtilen iş modeli, şirketin pazar alanındaki şartlara uygun seçimlerinin denenmesine hizmet vermek için entelektüel süreçleri yapılandıran bir örnek olarak belirtilmektedir. Alıcının karşılanmayan gereksinimlerine yönelik çözümler geliştirmeye odaklanan iş modelinde, değer ağlarında önem teşkil etmektedir. Bu açıdan firmalar, gelir alanlarını genişletmek ve farklı değer zincirleri içinde konumlandırılarak rekabette benzersiz bir konum yaratmak için çabalamaktadırlar. Strateji iş modeli sürecine bakılarak yola çıkılırsa, firmaların dönemselsel farklı stratejileri uygulamaları ve geleceğe yönelik her zaman stratejik planlamanın hazır olması gerekmektedir.<sup>53</sup>

Günümüzde, şirketler artan rekabet ortamında rekabet üstünlüğü sağlamak için karlı ve sürdürülebilir büyümeye odaklanmaktadır. Teknolojik gelişmelerin her gün daha önem kazandığı günümüzün ekonomisinde şirketler pazardaki rekabetin avantajını elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Rekabet avantajını elde etmek için en temel ihtiyaç olan farklılaşma daha ön plana çıkartmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte şirketler sahip oldukları kabiliyet ve performansı ölçüp sonucunda geleceğe yönelik iş sürecinin planlaması ve bu planlama ile birlikte sürdürülebilir başarıyı hedeflemekteler.

## 2.1 İş Modeli Tanımı ve Bileşenleri

İş modeli; kurucuların ne düşündüğünü, kurulan şirketin ne uygulaması gerektiğini, alıcılara nasıl bir değer yarattığını, işletmedeki faaliyetleri, alıcı ve işletme arasında ve işletmeler ve işletmeler arasındaki ilişkiyi açıklayan ve yazılı olarak sunulan bir belgedir.<sup>54</sup> Bir işletmenin kurulmasında Gambardella ve arkadaşlarına göre stratejik iş modeli, bir işletmenin nasıl değer yaratacağı ve nasıl değer kazanacağına ilişkin varsayımları içeren kabul edilebilir bir maliyetle gelir elde etmek için bir yaklaşımdır. Stratejik iş modeli, yönetimin müşterilerin istediği ve ihtiyaçlarının neler

---

<sup>53</sup> Tapscott, D. (2001). Rethinking strategy in a networked world: Why Michael Porter is wrong about the internet? *Strategy+Business*, s.s. 34-41.

<sup>54</sup> Margetta J., (2002), Why Business Model Matter? *Harvard Business Review*, 87.



olduğu ve işletmenin belirli ihtiyaçlardan ideal olarak nasıl kazanabileceği ile ilgili varsayımları içerir.<sup>55</sup>

Ayrıca iş modeli faaliyetlerinin dört kategoriye ayrılabilceği tespit edilmiştir:<sup>56</sup>

- Stratejik Seçimler
- Değer Ağı
- Değer Yaratma
- Değer Yakalama

Dijital dönüşümler şirketleri giderek daha fazla etkilemektedir. İşletmelerin otomasyona dayalı üretim arttıkça karanlık fabrikalar yarattıkları ve tüm cihazların birbirine bağlandıkları ve siber ortamlar tarafından yaratıldıkları için bu dönüşüm için uygun stratejiler geliştirmeleri beklenmektedir. Toplumlar tarafından bir tehdit olarak algılanmasına rağmen, özellikle ekonomik kalkınmada önemli bir rekabet avantajı olarak görülmelidir. Çünkü dördüncü sanayi devriminde gelecekteki iş modelleri yaratılmakta ve tüm iş operasyonlarına entegre edilmektedir. Ayrıca, adaptasyon sürecinde gerekli altyapının oluşturulması için özellikle dijital üretim teknolojilerine büyük yatırımlar yapılması öngörülmektedir.<sup>57</sup> Küresel rekabet ve küreselleşmenin yoğunlaşmasıyla birlikte, havacılık şirketlerinin uyum sürecinde hızla hareket etmeleri ve böylece dijital bir işletme haline gelmeleri gerekmektedir. Ürünlerin ömrünün azalması, hizmetin artması ve değişimin ne kadar hızlı olması gerektiğinin bir kanıtı. Ürünleri pazara daha hızlı ve en iyi şekilde sunabilmek ve inovasyon döngüsünü kısaltmak için açık inovasyon stratejilerinden faydalanabilmek faydalıdır.

“İş modeli” kavramının gelişmesi ile 1990’lı yıllardan sonra gelişen internet ortamında iş yapma yöntemleri birbirleriyle olan benzerliği, internetteki iş modeli

---

<sup>55</sup> Gambardella M., vd, (2010), Business-model innovation: General purpose Technologies and their implications for industry structure. Long range planning, 43(2-3), s.s. 262-271.

<sup>56</sup> Schafer S., vd, (2005), “The Power of Business Models” Business Horizons, no. 48, s.s. 199-207.

<sup>57</sup> Ovaci, C. (2017), Open Innovation in the Age of Industry 4.0. Finance Documents.

kavramının ilerlemesiyle etkili olduğu düşünölmüştür. Bu konuda yapılan ilginç bir araştırmada, 1990 yılından 2003 yılına kadar çeşitli bilimsel yayınlarda, “iş modeli” kavramının kaç defa kullanıldığı araştırılmış ve 1990 da iş modeli konusunda tam makale olarak 7 yayın görölürken, bu rakamın her yıl artarak 2003 de 667 tam makaleye ulaştığı belirlenmiştir. İlginç olan, aynı tarihler arasında sermaye piyasasında teknoloji ağırlıklı şirketlerin performansını izleyen NASDAQ indeksinin gelişme trendi ile iş modeli kavramının gelişme trendinin birbirine çok yakın olmasıdır.<sup>58</sup>

İş modeli sürecinin bileşenleri farkı terimlerle ifade edilerek her biri kendi avantaj ve dezavantajlarına sahiptir. Bu literatür taramasının amaçlarından biri, Endüstri 4.0’ın işletmelerin mantığına uygun iş modeli özelliklerine ilişkin beklentilerini tartışıp biriktirmektir; ancak unsurların ve bunların ilişkilerinin birçok farklı bileşenlerinden dolayı, bu beklentilerin toplanması doğrudan değildir. Bu temsillerdeki farklılıklarla başa çıkabilmek için en yaygın bileşenlerin mantıklı bir biçimde temsil etmek amacıyla değerlendirilmiştir.<sup>59</sup>

## 2.2. HAVAYOLU İŞ MODELİ

2. Dünya savaşından sonra yasal bazı serbestleşme düzenlemeleri sonucu özel sektör girişimciliğinin payı ile beraber rekabet ortamı artmış havayolu şirketleri bunun için değişik stratejiler geliştirmeye odaklanmıştır. Düşük maliyetli havayolu taşımacılığı da bu açıdan sektörde önemli değişikliklere yol açmıştır. Düşük maliyetli havayolu taşımacılığı, temel hizmetlerin müşteriye aktarıldığı daha çok ürünün fiyatına odaklı olan pazar kesimine hitap etmektedir.

---

<sup>58</sup> Korçel T., (2015), Operations Management, İstanbul: Beta Publishing.

<sup>59</sup> Montanus M., (2016), Business Models For Industry 4.0 Developing a Framework To Determine and Assess Impacts on Business Models In The Dutch Oil and Gas Industry, Master of Science Thesis, Delft University of Technology.

20. Yüzyılın son çeyreğinde meydana gelen gelişmeler ve 11 Eylül olaylarının da yaşanmasının ardından ekonomik krizler ve petrol fiyatlarında görülen önemli artışlar havayolu şirketlerindeki maliyetlerin artmasına neden olmuştur. Artan bu maliyetlerle baş etmeye çalışan havayolu taşımacıları bilet fiyatlarını yükselterek şirketlerini ayakta tutmaya çalışmış olmasına rağmen yüksek bilet fiyatlarından dolayı havayoluna olan talep azalmıştır. Sektörün olumsuz etkilenmesinden dolayı o dönemden sonra düşük maliyetli havayolu taşımacılığı ABD'nin yanı sıra Avrupa ve diğer ülkelerde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu yaygınlaşma doğrultusunda sabit maliyetlerle ilgilenmeden değişken maliyetler üzerinden ürün değişimine giderek maliyetler azaltılmaya çalışılmıştır.

Havayolu endüstrisinde ortaya çıkan iş modelleri, taşıyıcının gelir elde etme şekli, ürün sunumu, katma değerli hizmetler, gelir kaynakları ve hedef müşterileri açısından sunulmaktadır. Deregulasyon (Serbestleşme) ve firmalar arasındaki yeni rekabetçi etkileşimler, her zaman havayolunun kendi iş modelinde rakibininkiyle biraz değiştirilmesiyle sonuçlanmaktadır. Bu sebepten dolayı havayolu iş modelinde havayolu şirketleri kendi aralarında sınıflara bölünmektedirler. Havayolu İş Modelleri deregulasyondan sonra genel olarak üç ana kategoriye bölünmektedir.<sup>60</sup>

Havayolu endüstrisinde üç ana iş modeli vardır.<sup>61</sup>

- Tam Maliyetli Taşıyıcılar (Full Cost Carrier)
- Düşük Maliyetli Taşıyıcılar (Low Cost Carrier)
- Charter Taşıyıcılar (Charter Carrier)

Havayolu İş Modelinin varoluşundan itibaren Tam Maliyetli Taşıyıcılar ve Düşük Maliyetli Taşıyıcılar arasında ezeli bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabet

---

<sup>60</sup> Sengur F., Sengur K., (2017), World Review of Intermodal Transportation Research, Airlines Define Their Business Models: A Content Analysis, s.s. 142-150.

<sup>61</sup> Doganis R., (2006), The Airline Business in the 21st Century, Routledge, London.

sonucunda, günümüzde Havayolu İş Modeli daha ayrıntılı sınıflara bölünmektedir. Bu sınıflandırma bir sonraki bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.<sup>62</sup>

### **2.2.1. Havayolu İş Modelinin Tarihsel Gelişimi**

1970'lerin sonuna kadar dünya genelinde havayolları arasında iş modelleri açısından çok az bir fark vardı. Amerika Birleşik Devletleri dışındaki bütün devlet şirketleri, ülkelerinin dış politikaları ve ekonomik güçleri doğrultusunda çalışmaya devam etmekteydiler. Amerika Birleşik Devletleri iç hatlarının 1978'de serbestleşmesi, sektör tarihinde bir kırılma noktası olarak adlandırılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kırılma noktası sonucunda dünyanın diğer kıtalarına serbestleşme önce Avrupa'yı, ardından Avustralya, Güney Amerika ve Güneydoğu Asya bölgelerini etkilemiştir. Serbestleşmenin ardından havayolu şirketleri arasındaki rekabetler, özellikle yolculara sunulan hizmet, koltuk rahatlığı, uçak bilet fiyatı ve uçuş adedi gibi faktörler daha ön plana çıkmaya başlamıştır. Özellikle, 2000'li yılların başında dünya çapında düşük maliyetli taşıyıcı devrimi, havayolu endüstrisini tamamen yeni bir seviyeye taşımıştır. Yoğun rekabet sebebiyle 2010'lu yılların başında düşük maliyetli taşıyıcı iş modelinin artık tam hizmet sunan tam maliyetli taşıyıcı iş modeli sınırına yaklaşarak kendini daha uyumlu hale getirmesi gözden kaçmamaktadır.<sup>63</sup>

### **2.2.2. Günümüzde Havayolu İş Modeli**

21. yüzyılı havacılık sektörü için kritik değişimler neden olmuştur. Bu yüzyılın ilk 15 senesinde gerçekleşen değişimler sonucunda havayolu şirketlerinin iş modellerini, “düşük maliyetli taşıyıcı – tam hizmet sunan taşıyıcı” ayırımının çok ötesine taşımıştır.

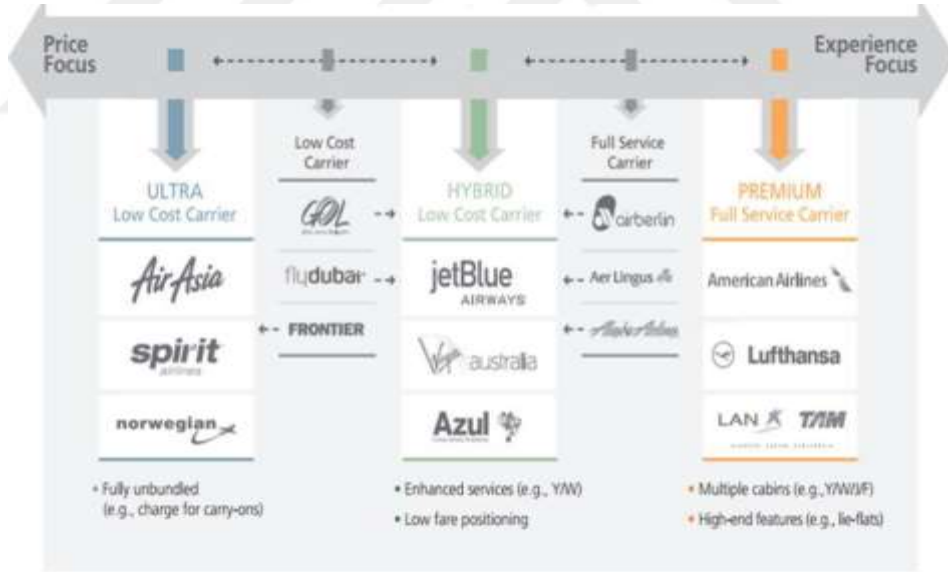
---

<sup>62</sup> Manzano vd, (2009), Airline Network Competition: Full-Service Airlines, Low-Cost Airlines And Long-Haul Markets, Research Gate.

<sup>63</sup> Nergiz, A. (2014). Havayolu101. Havayolu Şirketlerinin İş Modelilleri Gelecekte Nasıl Olacak?, Havayolu101: <http://www.havayolu101.com> Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.07.2019).

L.E.K. Consulting şirketi tarafından sunulan bir rapora göre, günümüzde Havayolu İş Modeli geçmişe göre daha ayrıntılı sınıflara bölünmüş hale gelmiştir. Bu durum Şekil 14’de son derece güzel bir biçimde gösterilmektedir. Hazırlanan rapora göre, havayolu şirketlerinin bir ucu “fiyat odaklı”, diğer ucu ise “deneyim odaklı” olmak üzere beş farklı gruba sınıflandırmak mümkündür:<sup>64</sup>

- Ultra Düşük Maliyetli Taşıyıcılar
- Düşük Maliyetli Taşıyıcılar
- Hibrit Düşük Maliyetli Taşıyıcılar
- Tam Maliyetli Taşıyıcılar
- Premium Tam Maliyetli Taşıyıcılar



Şekil 2.12: Günümüz Havayolu İş Modeli

Şekil 2.1’de Havayolu Şirketlerinin İş Modeli beş kategoriye ayırmış şekildedir. Gördüğümüz beş tane havayolu iş modelini incelemeye geçmeden önce

<sup>64</sup> Thomas J., & Catlin B., (2014), Executive Insights - Aviation Insights Review (AIR): The Future of Airline Business Models - Which Will Win? Boston: L.E.K. Consulting LLC.

yorumlamak gerekirse, uç kısımlar şöyle işaret edilmiştir: fiyata odaklı ve müşteri deneyimine odaklı. Burada fiyat odaklı tarafın amacı düşük fiyatla bilet satarak var olmak iken, müşteri deneyimine odaklı tarafın amacı ise müşterisine en iyi hizmeti vererek var olmaktır. Kategorileri detaylı bir şekilde inceleyecek olursak, fiyata odaklı kısmının ilk sırasında Ultra Düşük Maliyetli Taşıyıcılar yer almaktadır. Bu taşıyıcılar tamamen yolcu taşıma amacıyla çalışmakta olup bilet fiyatı dışında kalan tüm hizmetler için ekstra para talep etmektedirler. Müşteri deneyimine odaklı kısmından bakacak olursak en başta ise Premium Tam Maliyetli Taşıyıcılar yer almaktadır. Bu taşıyıcılar yolcu taşımanın dışında taşınan yolculara en kaliteli uçuş sergileyip kendi prestijlerini daha üst mevkilere getirebilir.

### 2.2.3. Düşük Maliyetli Taşıyıcılar

1971 yılı Amerika Birleşik Devletleri'nde iç hat taşımacılığı yapan Southwest Havayolları düşük maliyetli havayollarının öncüsü olarak kabul edilmektedir.<sup>65</sup> ABD'de başlayan bu yaklaşım Avrupa, Asya ve Orta Doğu'da da birçok havayolu işletmesi tarafından yeni boyutlar kazandırılarak kullanılmaktadır. 20. Yüzyılın sonlarında başlayan düşük maliyetli havayolu taşımacılığı havacılık sektöründe önemli değişikliklere neden olmuştur. Yapılan en büyük değişiklik ise uçuş hizmetinin artık pahalı bir hizmet olmaması ve daha geniş bir kitleye sunulmuş olmasıdır.<sup>66</sup>

Maliyet azaltıcı uygulamalar daha çok uçak içi hizmet sunumu, havaalanı seçimi ve uygun uçuş tarifeler oluşturma gibi stratejiler yoluyla yapılmakta, uçuş güvenliğini tehlikeye atan teknik alanlarda ise, herhangi bir maliyet azaltıcı strateji uygulanmamaktadır.<sup>67</sup> Maliyetin düşürülmesi sonucunda düşük fiyatlı biletlerle

---

<sup>65</sup> Tunahan H., vd, Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeylerinin Bulanık Mantık Yöntemi İle Karşılaştırmalı Analizi. Journal Of Accounting Finance And Auditing Studies, s.s. 239-265.

<sup>66</sup> Karaman R., vd, Stratejik Planlama Uygulamalarını Havayolu İşletmelerindeki İzleri. SÜ İİBF SOSYAL ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, s.s. 309-321.

<sup>67</sup> Tanrısevdi A., & Çulha O., Düşük Fiyatlı Havayolu Taşımacılığı (DFHT) Sektörün Genel Özellikleri Ve Uygulanan Pazarlama Karmalarının Yapısı: Türk DFHT Firmaları Üzerine Bir Araştırma. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, s.s. 65-100.

verilen sınırlı hizmetler havayollarına daha istikrarlı gelirlere sahip olma avantajını sağlamıştır. Kendilerine özgü fiyat sistemi ve doluluk oranları ile bu sonucu alan havayolları bir yandan pazar da tutunmayı başarırken diğer yandan da sektörün daha güçlü bir yapıya ulaşmasına olanak sağlamıştır. Bu strateji üzerinden taşımacılık yapmaya başlayan havayollarının başarılı örneklerinin yanı sıra faaliyetlerini olumsuz sonuçlandıran havayolları da bulunabilirler.

### **2.2.3.1. Düşük Maliyetli Taşıyıcıların Tarihi ve Gelişimi**

Sivil hava taşımacılığı, 20. yüzyılın başlamasıyla ortaya çıkıp daha sonra meydana gelen 2. Dünya savaşını etkisiyle gelişmiş olan teknoloji ve piyasa koşulları ile beraber hızla büyüme göstermiş ve günümüzde de hala gelişimini devam ettirmektedir. Daha sonralar da havayolu işletmeciliğinde yaşanan serbestleşmenin ve ticarileşmenin meydana gelmesi ile rekabet ortamı artmıştır. Artan rekabet ortamında tutunmaya çalışan havayolları yeni arayışlar içerisine girmiştir. Düşük maliyetli havayolu taşımacılığı yaklaşımı bu dönemde uygulamaya başlanmış ve bu doğrultuda stratejiler geliştirilmiştir.<sup>68</sup>

Bir işletme açısından strateji, geleceğin tahmini olarak bugünden hesaplanması anlamını taşımaktadır. Başka bir ifade ile işletmelerin çevrelerine uyum sağlamaları, rekabet güçlerini arttırmaları ve bununla beraber müşteri memnuniyetini sağlamaları için yapılan oyun planlarının yönetimidir. Düşük maliyetli havayolu taşımacılığı da rekabet yapısının korunması adına yapılan stratejilerin başında yer almaktadır. İşletmeler stratejinin temeli olan müşteri memnuniyetini sağlarken kendi fiyat politikasını da farklı olmasını sağlamaktadır.<sup>69</sup>

### **2.2.3.2. Günümüzde Düşük Maliyetli Taşıyıcılar**

<sup>68</sup> Gerede E., (2015), Havayolu Taşımacılığı Ve Ekonomik Düzenlemeler Teori Ve Türkiye Uygulaması.

<sup>69</sup> Karaman R., vd, Stratejik Planlama Uygulamalarını Havayolu İşletmelerindeki İzleri. Sü İibf Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, s.s 315-320.

Dünyanın dört bir yanındaki düşük maliyetli taşıyıcıların çoğu başlangıçta stratejilerini Southwest Havayollarının modeline göre düzenlemiştir. Bununla birlikte, Düşük Maliyetli Taşıyıcıların sayısı zamanla arttıkça, giderek artan sayının sonucunda bu havayollarının çoğunluğu, rekabet nedeniyle endüstride ayakta kalabilmek için bu modelden sapıp kendilerini "modifiye" etmişlerdir.

Düşük maliyetli havayollarının çalışmasının temeli, tam maliyetli taşıyıcıların fiyat seviyelerinin altını oyarak tüketicilere en düşük fiyatı sağlamak için halen aynı kalmaktadır. Ancak, birbirleriyle rekabet eden bir dizi havayolu şirketi olduğu için, bazı Düşük Maliyetli Taşıyıcılar stratejilerini, yarışmalarında öne çıkmaya çalışmak için değiştirmişlerdir. Bu değişen strateji, Farklılaşma Stratejisi olarak bilinir.<sup>70</sup> Bir şirket, sektörden geri kalmamak adına bu stratejiyi kullanmaktadır. Bunun arkasındaki felsefe, bir şirketin ürününü müşterilerin değer verdiği bir boyutta ayırt edip bu farklılaşmayı sürdürmesi endüstrideki ortalamanın üstünde bir performans sağlayacak olması demektir.<sup>71</sup>

Düşük maliyetli taşıyıcılar, rekabetli olan bir pazarda fiyat liderliği stratejisi uygulamak için maliyet azaltmaya odaklanırlar.

---

<sup>70</sup> Alamdari and Fagan, (2005), Impact of the Adherence to the Original Low-Cost Model on the Profitability of Low-Cost Airlines. *Transport Reviews*, 25, s. 377-392.

<sup>71</sup> Mutlu ve Sertoğlu, (2018), Düşük Maliyetli ve Tam Hizmet Sunan Havayolları Müşterilerinin Hizmet Kalitesi Beklentilerinin Karşılaştırılması, *Journal Of Business Research Turk*, s. 531.



Cost category	Fleet		In-flight Service			Network		Marketing + PR		H.R.
	Homogenous Fleet	Young fleet	High-density seating, fewer galleys and toilets	No free meals and drinks, lounges and FFP's	No seat reservations	Use of smaller airports	No interlining, no flight connections	Focus on direct sales	"low prices sell themselves", aggressive PR	Variable remunerations, low hierarchies...
Unit Cost Category (costs per passenger kilometre)										
Maintenance	X	X	X							
Fuel		X	X			X				
Staff	X	X	X				X			X
Airport Costs			X		X	X	X			
ATC costs			X							
In-flight service				X						
Capital and leasing	X		X		X	X	X			
Marketing / Sales			X			X		X	X	
Overheads	X		X	X	X		X			X

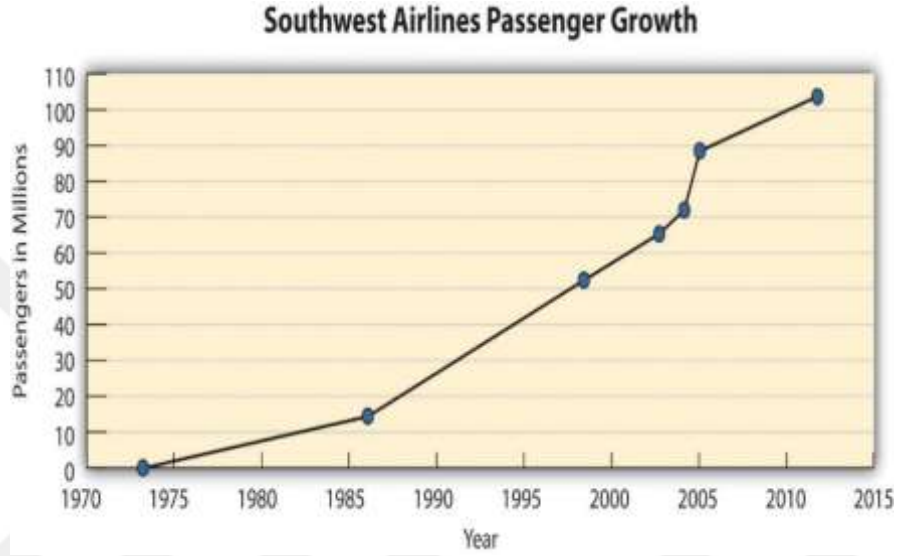
**Tablo 2.2:** Düşük Maliyetli Taşıyıcılarda Maliyet Azaltma Stratejileri

Airbus 319/320 veya Boeing 737-700/800 tarzı uçak tipleri düşük maliyetli taşıyıcılar tarafından kullanılarak yakıt, personel, bakım ve sermaye maliyetlerinin azalmasıyla sonuçlanmaktadır. Bu sayede düşük maliyetli taşıyıcılarda yüksek talep gören koltuklar, tüm kategorilerin maliyetlerini düşürür çünkü sabit olan masraflar daha fazla koltuk ve yolcuya dayandırılabilir. Tablo 2.2. hangi stratejik önlemlerin birim maliyet kategorilerinin azaltılmasına yol açtığını göstermektedir.

### 2.2.3.3. Düşük Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Southwest Havayolları ve Stratejisi

Düşük maliyetli havayolu taşımacılığının öncüsü olan Southwest Havayolu için hizmet anlayışı, fiyatı önemseyen müşteriler için kısıtlı ücretsiz müşteri hizmetlerini yaparak düşük maliyetlere ulaşım düşük fiyat politikası ile müşteri memnuniyetini sağlamaktır. Bu havayolunun stratejik özellikleri; uçuşların sık aralıklarla yapılması, yiyecek ve içecek fiyatlarının bilet fiyatlarından ayrı olması, ikincil havaalanlarına uçulmasıyla beraber uçuşların zamanında yapılması, müşteri bekleme sürelerinin az olması, yerleşim, bagaj ve bilet temini konusunda hizmetlerin kısıtlı olması şeklinde sıralanabilir.

Verilen bu kısıtlanmış hizmetler sonucunda hem maliyeti hem de bilet fiyatlarını düşük tutmayı sağlayan Southwest Havayolları maliyete odaklı olan müşterinin dikkatini çekmeyi başarmıştır. Uçuş doluluk oranlarını yükselten havayolu karlılığını artırarak rekabetçi ortamda tutunmuştur. Yenilikçi hizmetleriyle stratejisini geliştiren Southwest Havayolu günümüzde de büyümeye devam etmektedir.<sup>72</sup>



**Tablo 2.3:** Southwest Havayolunun 1973 – 2012 Yıllar Arası Yolcu Trafığı

Tablo 2.3'te, Southwest Havayollarının 1973 yılından 2012 yılına kadar uçan yolcu sayısındaki artış verileri gösterilmektedir. Güneybatıyı en çok ziyaret edilen ABD havayollarından biri olarak gösteriyor. Fiyatta bu rol oynamakla birlikte hizmet konusundaki vurguları kültürlerinin ve rekabet avantajlarının önemli bir parçası olmuş ve Southwest'in 39 yılı aşkın bir süredir karlı kalmasına yardımcı olmuştur. Tabloda gösterildiği gibi Southwest Havayolları kuruluş senesinden günümüze kadar izlediği yol ve stratejileriyle yolcu sayısındaki artışını devam ettirmektedir.

<sup>72</sup> Önen V, (2016), Geleneksel Havayolları ile Düşük Maliyetli Taşıyıcılar Arasındaki Stratejik Yönetim ve Pazarlama Karması Farklılıklarının İçerik Analizi, THY-Pegasus Karşılaştırması, International Journal of Academic Value Studies, s. 67.

#### 2.2.3.4. Düşük Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Pegasus Havayolları ve Stratejileri

2001 yılında Dünya hava taşımacılık sektörünü derinden etkileyen 11 Eylül saldırısı sonucunda ülkemizde de 21 Şubat 2001 krizinin yaşanması, havacılık sektörünü olumsuz yönde etkilenmiştir. Hükümet tarafından 2001 krizinin mali etkisini azaltacak şekilde bazı düzenlemelere gidilmiştir. Sivil hava taşımacılığında serbestleşmenin gelmesiyle beraber 2003 Ekim ayında iç hatların özel havayolu işletmelerine açılmasıyla sektör yeni boyutlar kazanmış ve iç hatlarda rekabet ortamı oluşturulmuştur.<sup>73</sup>

Türkiye’de havacılık sektörünü değiştiren ve “havayoluyla uçmak herkesin hakkıdır” sloganı ile yola çıkan Pegasus Hava Yolları, 1990 yılında Aer Lingus, Silkair Yatırım ve Net Holding’in ortak girişimi ve 2 uçaktan oluşan filosu ile İstanbul’da kurulmuştur. Mayıs 1990’da ilk uçuşunu gerçekleştiren Pegasus, 2005 yılında ESAS Holding tarafından satın alındıktan sonra 14 uçaktan oluşan filosuyla aynı yıl Kasım ayında düşük maliyetli havayolu taşıyıcısı olarak tarifeli iç hat seferlerine başlayarak Türkiye’de faaliyet gösteren 4. tarifeli havayolu olmuştur. 2017 itibariyle 5.4’lük genç yaş ortalaması ile 82 uçaklık filoya sahip havayolu 32’si yurt içi 68’i yurt dışı olmak üzere toplamda 100 farklı noktaya sefer düzenlemektedir. Pegasus Havayolları Türkiye’de düşük maliyetli iş modelini uygulayan ilk havayoludur. Uçma faaliyetinin artık bir lüks değil ihtiyaç olduğu fikrini benimseyerek müşterilerine düşük maliyetli ulaşım imkânı sağlamaktadır.<sup>74</sup>

Pegasus Havayollarını stratejik özellikleri; ana üssünün daha az yoğun olan Sabiha Gökçen Havalimanı olması, uçuş noktaları olarak yine daha az yoğun olan ikincil havalimanlarını tercih etmeleri, yoğunluğun az olması nedeni ile uçak bekleme sürelerinin kısa olması, şimdilerde filusunda değişik tipte uçakları bulundursa da ilk kurulduğu dönemlerde tek tip uçak filosu ile maliyeti azaltması, toplu uçak siparişleri, call center, yiyecek ve içecek, fazla bagaj hizmetleri için ek ücret talep edilip maliyetin

<sup>73</sup> Mutlu ve Akbaş, (2016), 11 Eylül Saldırıları Üzerinden Uluslararası Terörün Turizme Etkisi: Türkiye Örneği, s. 4.

<sup>74</sup> Airport Haber Dergisi, (2013), En Genç Filo Pegasus'un.

düşürülmesi, bilet ve check-in işlemlerinde hizmetlerin kullanılması şeklinde sıralayabiliriz.<sup>75</sup>

Böylece emniyetin sağlanması için gerekli olan maliyetler hariç diğer değişken maliyetlerde azaltılmaya gidilmiş herkesin istediği hizmetten faydalanma özgürlüğü olduğu düşünülerek müşteriler ek hizmet için ücret ödemeye ikna edilmiştir. Havayolları tarafından belirlenen fiyat ile bilet satın alınıp geri kalan hizmetler müşterinin kendi talebine bırakılmıştır. En önemlisi de satılan bilet karşılığında müşteriyi hangi koşulların beklediğinin bildirilmesidir. 2016 yılı verileri değerlendirildiğinde bu yıl içerisinde sektörü olumsuz yönde etkileyen olayların olmasına karşın Pegasus Havayolları misafir sayısının yüzde 8,1 artırarak 24,14 milyona çıkartmış cirosunu ise yüzde 6,2 yükselterek 3,7 milyar TL'ye yükseltmiştir. Havayolunun genel değerlendirmesine bakıldığında da Türk Havacılık sektöründe düşük maliyetli havayolu taşımacılığının öncüsü olan Pegasus yenilikçi stratejileri her geçen gün büyümeye devam etmektedir.<sup>76</sup>

#### **2.2.3.5. Düşük Maliyetli Taşıyıcıların Geleceği**

Orijinal düşük maliyetli modelden uzaklaşmak ve mevcut düşük maliyetli havayolları tarafından dünya çapında yeni stratejileri benimsemek doğrudan serbestleşme ve çalışma özgürlüğü sonuçlarına ve bunların etkileri, düşük maliyetli pazarın olgunluğuna bağlı olacaktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde JetBlue ve Southwest gibi iyi kurulmuş düşük maliyetli havayollarının, yeni düşük maliyetli yeni girenleri pazara sürmek için yapılan bir farklılaşma stratejisini benimsediğinin açık işaretleri bulunmaktadır.<sup>77</sup>

Avrupada, Amerika Birleşik Devletleri seviyesine henüz ulaşmamış olsa da, RyanAir ve easyJet tarafından Avrupa çapında ikinci havalimanları yerine üslerde üs

---

<sup>75</sup> Güner S., (2018), Türkiye'de Havalimanı İşletmeciliği'nin Kısa Tarihçesi Ve Havalimanları Üzerinde İnceleme, Y.L. Tezi, s. 88.

<sup>76</sup> Pegasus Hava Taşımacılığı, (2019), Bültenler, Pegasus, 2018 Yılı'nı 8,3 Milyar TL Ciro İle Kapattı.

<sup>77</sup> Çakmaklıoğlu M., (2018), Uçak Firmaları Kategorisi.

kurulması, bu havayollarının yeni girenleri de dışarı atmaya hazırlandığının bir göstergesidir. Özellikle, Avrupa Birliği'nin yerli düşük maliyetli havayollarının birbiriyle rekabet edebileceği ve çalışmaya başlayabileceği tek bir havacılık bölgesi olduğu düşünülürse piyasada, ikincil havalimanlarından göbeğin dışına çıkan operasyon da insanların merkezlerden ikincil havalimanlarına veya tersine seyahat etmek talebinin olduğunu ve bunun sürekli değişen havacılık ortamına doğru yönde bir hareket olduğunun bir göstergesi olabilir.

Asya gibi önümüzdeki dönemlerde havacılık pazarının ana merkezi olacak bölgede düşük maliyetli pazarın dâhil hükümetlerin kısıtlayıcı nitelikleri nedeniyle olgunluğa ulaşması birkaç yıl alacaktır. Bununla birlikte, Air Asia gibi LCA'ların ortaya çıkması ve ardından Tiger Airways gibi yan kuruluşların uygulanması, Asya'nın da düşük maliyetli devrime doğru gittiğinin açık bir göstergesidir.

Son zamanlarda Air Asia, Avustralya'ya faaliyete geçmiştir ve Avrupa'ya uzun mesafeli düşük maliyetli bir operatör olarak çalışmayı planlamaktadır. Havayolu ayrıca, uzun mesafeli uçuşlar için birinci sınıf bir strateji de uygulamaktadır. Bu açıkça, düşük fiyatlı havayollarının daha gelenek modelinden daha farklılaştırılmış bir modele bir geçiş olarak görülmektedir. Asya Düşük maliyetli pazardaki temel fark; bölgede faaliyet gösteren iki büyük düşük maliyetli havayolunun bulunduğu çoğu havayolunun ilgili devletleri tarafından desteklendiği veya bölgede turizmi teşvik etmek ve seyahat etmek için pazara girmek için bir nakit para akışı olmasıdır.<sup>78</sup>

#### **2.2.4. Tam Maliyetli Taşıyıcılar**

Tam Maliyetli Taşıyıcılar, farklı hizmet sınıfları dâhil olmak üzere çok çeşitli uçuş öncesi ve uçak içi hizmetler sunmaya ve uçuşları birbirine bağlamaya odaklanan havayolu şirketleridirler. Tam maliyetli taşıyıcıların çoğu bir hub-and-spoke (ana havaalanları) modelini kullandığı için bu havayolları grubuna aynı zamanda hub-spoke havayolları da denmektedir. Çoğu Avrupa ülkesinde ulusal taşıyıcı (eski) bir tam

---

<sup>78</sup> Gerede E., (2015), Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması.

maliyetli taşıyıcı olarak faaliyet göstermektedir. Tam maliyetli taşıyıcı gurubuna Air France / KLM, Lufthansa, Türk Hava Yolları, British Airways, Iberia, Austrian Airlines, LOT gibi havayolu şirketleri girmektedir. Büyük Avrupa Birliği ülkelerindeki eski ulusal taşıyıcıların çoğu şu anda tamamen ya da en azından büyük ölçüde özelleştirilse de bazı (genellikle daha küçük) AB ülkelerinin ulusal taşıyıcıları ile ilgili önemli çıkarları bulunmaktadır.<sup>79</sup>

Tablo 2.4'te önde gelen Avrupa'daki Tam Maliyetli Taşıyıcılarının özelleştirme derecelerini göstermektedir. AB dışında, farklı Tam Maliyetli Taşıyıcının sayısı ve ilgili mülkiyet yapıları ülkelere göre farklılık göstermektedir: ABD, oldukça fazla sayıda bağımsız, tamamen özelleşmiş Tam Maliyetli Taşıyıcının faaliyet gösterdiği tek ülkedir. Birçok Afrika ve Asya ülkesinde, aksine, sadece bir devlete ait Tam Maliyetli Taşıyıcı faaliyet göstermektedir.

Ulusal taşıyıcıların yanı sıra, bazı büyük Avrupa Birliği ülkelerinde bağımsız işletilen Tam maliyetli havayolu şirketleri bulunmaktadır. En belirgin örneklerden bazıları İngiliz Midland ve Virgin Atlantic (İngiltere), Air One (İtalya), Spanair ve Air Europa (İspanya) ve Aegean Airlines (Yunanistan) olarak bilinmektedir. Ancak Virgin Atlantic, yalnızca Londra ve Manchester dışında da uzun mesafeli uçuşlara odaklandığı için gerçekten bir ağ taşıyıcısı değildir. Almanya'da ise Lufthansa'nın yanı sıra, BA'nın bağlı kuruluşu Deutsche BA havayolu şirkettir (daha sonra özel yatırımcılara satarak DBA adını almıştır) ve 2006'da hibrit taşıyıcı şirketi olan Air Berlin tarafından devralınana kadar yoğun bir Alman içi ağ işletmekteydi.<sup>80</sup>

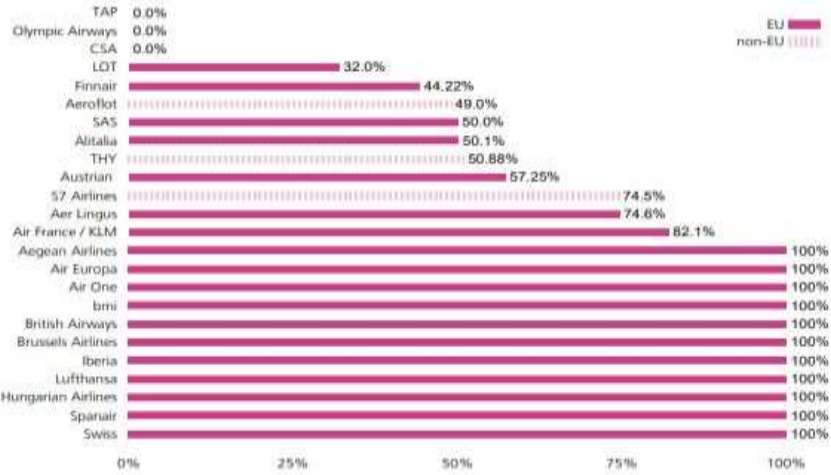
Tam Maliyetli Taşıyıcı aşağıdaki hususlarla karakterize edilir:

- **Filo:** Küçük bölgesel uçaklardan geniş gövdeli uçaklara uzanan filo genişliği.
- **Coğrafik Ağ Uzunluğu:** Kendi ülkesi öncelikli olmak üzere iç hat, Avrupa ve dünya çapında uçuşlar.

<sup>79</sup> Mutlu ve Sertoğlu, (2018), Düşük Maliyetli ve Tam Hizmet Sunan Havayolları Müşterilerinin Hizmet Kalitesi Beklentilerinin Karşılaştırılması, Journal of Business Research Turk, s. 530.

<sup>80</sup> Nergiz A., (2017), Havayolu 101, Airberlin'in Yerini Kim Dolduracak?.

- **Ağ Yapısı:** Hub and Spoke ağı.
- **Tarifeler:** Yüksek frekanslarda geniş kalkış-varış rotaları sunulması.
- **Fiyatlandırma:** Kompleks getiri yönetimi, fiyatlandırmada farklılık.
- **Hizmet Aralığı:** 2-4 aralığında hizmet sınıfı, business ve first class'ta ek hizmetler.



**Tablo 2.4:** Avrupa'da Haftada Koltuk Açısından İlk 25 Tam Maliyetli Taşıyıcılar - Özelleştirme Dereceleri

### 2.2.4.1. Tam Maliyetli Taşıyıcıların Tarihi ve Gelişimi

Her ülkenin ticaret yapmak istediği diğer ülkelerle imza atması gereken iki taraflı hava hizmeti anlaşmalarında trafik hakları kaydedilmiştir. Bu trafik hakları, esas olarak iki imzacı ülkenin havayolları tarafından kullanılabilir; istisnai bir durumda yalnızca bir ülkeden bir ara ülke üzerinden üçüncü bir ülkedeki son varış noktasına uçan, beşinci özgürlük haklarını kullanan havayolları için bulunmaktadır. Artan uçak menziliyle daha az orta nokta gerekmektedir ve beşinci özgürlük trafiğinin önemi büyük ölçüde azalmaya başlamaktaydı. Bu durumun bir sonucu, sınır ötesi birleşmelerin engellenmekteydi. Bu yüzden pekiştirme potansiyeli sınırlı olarak görülmekteydi; ekonomik verimliliği sağlamanın yolu engellenmeye başlamaktaydı. Diğer bir sonucu da parçalanmış bir Tam Maliyetli Taşıyıcı endüstrisi olarak bilinmekteydi. Her ülkenin kendi Tam Maliyetli Taşıyıcısına ihtiyacı bulunmaktaydı; pazar yapısı ulusal tekeller tarafından tanımlanmaktaydı. Bunun tek istisnası SAS havayolu şirketinin İsveç, Norveç ve Danimarka'nın ulusal taşıyıcısı olarak görülmekteydi. Avrupa Birliği Tam Maliyetli Taşıyıcı havayolu endüstrisinin piyasa

yapısı ekonomik verimlilik açısından ilk zamanlar gelişmemekte, ancak ikili anlaşmalardaki milliyet kısıtlamaları ile sınıflandırılmaktaydı.<sup>81</sup>

1997'den bu yana kabotaj hakları da dâhil olmak üzere 1993'te Avrupa Birliği iç pazarının serbestleşmesi bu sınırlamaları değiştirmiştir. Avrupa Birliği'nin 27 Üye Devleti'ndeki güzergâhlar için trafik hakları ücretsiz olmaya başlamış ve bir havayolu şirketinin sahipliğinin uyuşu artık önemli olarak görülmemekteydi. Avrupa Birliği'nde sınır ötesi mülkiyet kısıtlamaları artık geniş ölçüde kaldırılmıştır. Dış ilişkilerde, artık ulusal hava taşımacılığı yerine, topluluk taşıyıcılarına trafik hakları verilmeye başlamıştır. Bu değişiklikler sonucunda havayolu endüstrisi parçalanmanın üstesinden gelerek ekonomik verimliliğin imkânlarını sahip olmaya başlamıştır.

#### **2.3.4.2. Tam Maliyetli Taşıyıcı Örneği: Türk Hava Yolları ve Stratejileri**

Türk Hava Yolları, 1933 yılında Türkiye'de kurulmuştur. Başlıca faaliyet alanları, yerli ve yabancı her türlü yolcu ve kargo hava taşımacılığının gerçekleştirilmesidir. Türk Hava Yolları, büyümeye paralel olarak karlılığı artırma ve kapasite artırma hedeflerini karşılamak için etkili ağ ve pazarlama stratejileri uygulamaktadır. Şirket, genişleme stratejisi için dünya çapında kabul görmüş yeni hedefler ekleyerek ağını genişletmektedir.<sup>82</sup>

1983'teki serbestleşmeye kadar Türkiye'nin bayrak taşıyıcısı Türk Hava Yolları, hem iç hem de dış hatlar için tek havayolu şirketi olarak hareket etmiştir. Daha sonrasında özelleştirme sürecine giren Türk Hava Yolları, özel havayolu şirketlerinin iç hatlar pazarına girişlerinde bürokratik engellerle karşı karşıya kalmıştır. Türkiye'de 2003'teki yeni serbestleşmenin ardından bir diğer önemli özelliğe de sahip olmaya başlamıştır. Havacılık sektörü sadece bu piyasayı serbest bırakmakla kalmayıp, aynı zamanda iç hava taşımacılığı ile ilgili bazı ek vergiler de getirmiştir ve Devlet Hava

---

<sup>81</sup> Akıncı ve Yuzbaşıoğlu, (2015), Türkiye, Dünya Turizm Sektörü İçerisinde Bir Belirleyici mi, Yoksa Bir Taşıyıcı mı?, c. 52, s. 609.

<sup>82</sup> THY (2013), Turkish Airlines Annual Report 2012, THY Raporu.



Meydanları Genel Müdürlüğü tarafından işletilen hava limanlarında havaalanı servis ücretlerini düşürmüştür. Böylece, havayollarının maliyetleri azalmıştır ve bu düşüş bilet fiyatlarında göze çarpmaya başlamıştır. İç hat uçuşlarında serbestleşmenin en önemli sonucu, iç hat uçuşlarında taşınan yolcu sayısında önemli bir artış olmuştur. Mevcut uçuşların sıklığındaki artış da önemli bir faktör olarak görülmüştür.<sup>83</sup>

Türk Hava Yolları'nın serbestleştirmeye en önemli tepkisi, AnadoluJet markasının Türk Hava Yolları'nın iç pazardaki rekabet gücünü etkilemesi nedeniyle düşük maliyetli bir alt marka olarak AnadoluJet'in kurulması olmuştur. Uygulanan bu strateji genel olarak pazardaki rekabet gücüne sahip olabilmek için yapılmıştır. Maliyet azaltma stratejilerine sahip olmasına rağmen Türk Hava Yolları'nın iç pazarda rekabet etmesi ve farklılaşma stratejisiyle üretkenlik sağlaması kolay değildi çünkü genel olarak taşıyıcılar serbest bırakma işleminden sonra maliyetleri düşürme ve düşük fiyatlar önerme stratejisiyle pazara girmişlerdi. Bu strateji, piyasadaki ortalama fiyatların düşmesine ve fiyat rekabetinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Türk Hava Yolları'nın stratejik değişiklikleri bu rekabetin üstesinden gelmek için yetersiz hale gelmişti, bu yüzden havayolu şirketi, piyasadaki diğer özel havayollarının stratejisine yakın bir alt havayolu kurmak zorunda kalmıştır. Sadece taşıma odaklı hizmet vermek amacıyla kurulan AnadoluJet markası ile Türk Hava Yolları, fiyatlara duyarlı daha geniş bir kitleye ulaşabiliyor ve AnadoluJet Ankara'da merkezlendiğinden, iç pazardaki merkez sayısını artırmıştır.<sup>84</sup>

Türk Hava Yolları, her yılsonunda, aşağıdaki stratejiler kapsamında filo planlarını güncellemektedir:

- Fırsatlardan yararlanmak
- Risk yönetimi
- Sürdürülebilirlik
- Dinamik kapasite planlaması
- Uçuş ağının genişletilmesi

---

<sup>83</sup> Gerede E., (2010), The Evolution of Turkish Air Transport Industry: Significant Developments and the Impacts of 1983 Liberalization, 17(2).

<sup>84</sup> Orhan G., Gerede E., (2013), A study of the strategic responses of Turkish airline companies to the deregulation in Turkey. Journal of Management Research, V.5(4), s.s.34-63.

- Artan sıklık.

Yıl içerisinde de uçak numaraları teslimat, talep ve filo gençleştirme ihtiyaçlarına göre revize edilmektedir. Filo yaşını artırmayan veya uçağın bütünlüğüne zarar vermeyen piyasa koşullarında kiralanınan uçağın kullanılması gibi geçici çözümler de uygulanmaktadır.

### 2.3.4.3. Tam Maliyetli Taşıyıcı Olarak Türk Hava Yollarının SWOT Analizi

Güçlü Yönleri	Zayıf Yönleri
1. İç pazar ekonomisinin ve olumlu demografik özelliklerin genişletilmesi	1. Net bir büyüme stratejisinin olmaması
2. Stratejik coğrafi konum	2. Marka
3. Artan gelir ve karlar	3. Filo kullanımının azaltılması
4. Rakiplere göre önemli maliyet avantajı	4. Aşırı devlet müdahalesi
5. Yararlı bir gelir-gider profili	5. Kar odaklı olmaması
6. Artan pazar payı	
7. Güçlü yerli varlığı	
8. Star Alliance üyeliği	
9. Lufthansa ile yakın ilişkisi	
Fırsatlar	Tehditler
1. Ekonomik krize rağmen büyüyen bir pazar	1. LCC'ler varlığını arttırılması
2. Kargo büyüme potansiyelinin yüksekliği	2. Döviz kurunun karlılığı engelleyebilmesi
3. Popüler bir turizm merkezi	3. Filo ihtiyacı
4. Serbestleşme politikalarından yararlanması	4. Ekonomik krizler
5. Hükümetin ulaştırma altyapısına yatırım yapıyor olması	5. Teror saldırıları

**Tablo 2.5:** Tam Maliyetli Taşıyıcı Olarak Türk Hava Yollarının SWOT Analizi<sup>85</sup>

<sup>85</sup> Türk Hava Yolları'nın Havacılık Sektöründeki Konumu, <https://docplayer.biz.tr/1491903-Turk-hava-yollari-nin-havacilik-sektorundeki-konumu.html> resmî sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.07.2019).

#### 2.2.4.4. Tam Maliyetli Taşıyıcıların Geleceği

Oxford Economics tarafından hazırlanan ve Geleceği Şekillendirmek adlı makro eğilimlere göre, önümüzdeki on yılda sanayi büyümesini yönlendiren makro trendler büyüme gösterecektir. Asya'da LCC piyasası son beş yılda %150 oranında büyümüş ve Orta Doğu ve Afrika'da aynı dönemde ikiye katlanmıştır. Skift'in 2014'te Seyahati Tanımlayacak 14 Küresel Eğilim - tarafından yayınlanan bir başka rapor - 2013'te ABD iç hat uçuşlarının ilk kez iç hatlardaki gelirlerinin eski ana hat taşıyıcıları aştığını ortaya koyuyor. Ancak Tam Maliyetli Taşıyıcılar vazgeçmiyor - pazar payı için savaşıyorlar.<sup>86</sup>

AASA şirketinin CEO'su Chris Zweigenthal'ın dediğine göre, Düşük Maliyetli Taşıyıcıların Tam Maliyetli Taşıyıcılarının kârlılığı için önemli bir tehdit oluşturmuştur, ancak toplam küresel havayolu pazarının %30-50'si şu anda Düşük Maliyetli Taşıyıcılara aittir; Fakat Tam Maliyetli Taşıyıcılar hala pazarın çoğunluğunu ellerinde tutuyor. Chris, tam hizmet taşıyıcılarının kısa mesafeli yollarda düşük maliyetli rakiplerle rekabet edebildiğini söylemekte ve bunu ürünlerini iyileştirmenin ve müşterilerine düşük maliyetli seçenekler sunmanın daha akıllı yollarını bularak yaptıklarını açıklamaktadır.

Bir diğer önemli faktör ise Hibrit Taşıyıcıların pazarda giderek paylarının artmasıdır. 2020'li yıllarda özellikle uzun menzilli uçuşlarda, premium hizmet sunan havayolu şirketleriyle, hibrit modeli takip edenler arasında kıyasıya bir rekabetin yaşanması bekleniyor. Kısa menzilde ise çekişme, ultra düşük maliyetli model ile hibrit yapı arasında olacak. Ama bu noktada şunun altını özellikle çizmek gerekmektedir. Özellikle ABD'deki birçok havayolu şirketi, tek bir iş modeline takılıp kalmaktansa, uzun menzilli uçuşlar ile ABD iç hat pazarı için farklı yaklaşımlar geliştirmiş durumdadır. Benzer stratejinin dünyanın diğer bölgelerindeki premium hizmet sunan havayolu şirketleri tarafından da takip edilmesi beklenmektedir. Uzun

<sup>86</sup> Refat A., (2014), 14 Global Trends That Will Define Travel in 2014. Skift Raporu.

menzilde deneyim odaklı yaklaşımdan vazgeçmeden, kısa menzilde düşük maliyetli taşıyıcılarla mücadele etmenin yolu belki de buradan geçiyor. Dolayısıyla, önümüzdeki yıllarda havayolu sektörünün, şimdiye nispeten çok daha renkli bir görünüme sahip olacağı tahmin edilmektedir.<sup>87</sup>

Singapore Havayolları, Asya Pasifik bölgesinde öncü havayolu şirketlerden biridir. Bu Havayolu şirketi Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ile rekabet etmek için farklı alternatifler devreye sokmaktadır, bir diğer yandan premium yolcu segmentinde Tam Maliyetli Taşıyıcılar ile kafa kafaya mücadele etmektedir. Singapore Havayollarının MIT Bilgisayar Mühendisliği mezunu CEO'su Goh Choon Phong, havacılık endüstrisinde işlerin değiştiğini ve bundan sonra eski halinden farklılaşacağını vurgulamaktadır. Havayolu şirketinin 2016 yılının üçüncü çeyreğinde yaşanan %70 oranındaki kar düşüşü, bu durumun bir göstergesi olabilir. Singapore Havayolları, kısa – orta menzilde bölgesel ve düşük maliyetli taşıyıcı markalarıyla, uzun menzilde ise premium segment için ana marka, fiyat odaklı yolcular için Scoot ile, gelecek 10 yıla adımlarını güvenle atabilir.

### **2.2.5. Havayolu İş Modelinin Karşılaştırılması**

Havayolu işletme modelleri arasındaki anlamlı tanımlar ve ayrımlar, özellikle bu sektörün son derece dinamik doğasını göz önüne alındığında kolayca formüle edilmemektedir. Havayolu ağı yönetimi ve stratejisi hakkında daha tutarlı bir anlayış sağlamak için havayolu şirketi iş modellerinin temel unsurlarını sınıflandırmak ve ilişkilendirmek için karşılaştırmalı bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Birçokları için bir iş modeli analizi, yalnızca ihtiyaç duyulan ve sonuçta bir başarı faktörü analizine gelen gelir, gider ve yatırımların finansal bir analizi anlamına gelmektedir. Bu finansal olarak sadece kısmi bir tablo çizmekte olup genellikle stratejik, ürün ve örgütsel yönleri dışlamaktadır. Havayolu endüstrisi için ağ yönetimi, temel yetkinliklerden biri olarak düşünülebilir ve herhangi bir analizde en önemli faktördür.

---

<sup>87</sup> Nergiz, A. (2014). Havayolu101. Havayolu Şirketlerinin İş Modelilleri Gelecekte Nasıl Olacak?, Havayolu101: <http://www.havayolu101.com> Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 10.08.2019).

Havayolu iş modeli karşılaştırmasında herhangi bir havayoluna uygulanabilecek ortak bir platform göz önüne bulundurulmalıdır. Geçmişte, farklı havayolu şirketleri iş modelleri birbirinden açıkça ayrılabilir. Bununla birlikte, bu durum son yıllarda kısmen konsantrasyon işleminden ve kısmen de rekabetçi baskıdan kaynaklanan reaksiyondan dolayı değişmiştir. En azından, gelecekte farklı iş modellerinin farklılığının daha az açık kalacağı sonucuna varılabilmektedir. Rekabet, daha fazla fikir geliştirmek ve tüketicinin çıkarına en iyi hizmeti sunmak için piyasadaki etkisini sürdürmeye devam etmektedir. Endeksler, havayolunun ve dolayısıyla havayolu ağ yönetiminin temel yetkinliğine en uygun alanlarda geliştirilmelidir. Ayrıca havayolu iş modelinin önemli unsurlarını da dikkate almalıdır.<sup>88</sup>

Havayolu iş modeli karşılaştırılmasının analizi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken unsurlar şunlardır:<sup>89</sup>

- Karlılık
- Maliyet faktörleri
- Gelir Başarısı
- Bağlantı İstasyonu
- Servis Seviyesi
- Sunulan Destinasyonlar
- Dağıtım / Satış
- Uçak Üretkenliği
- İşgücü Verimliliği
- Pazar Yapısı

---

<sup>88</sup> Reichmuth J, (2008), Journal of Air Transport and Airport Research, Analyses Of The European Air Transport Market, s. 5.

<sup>89</sup> Jangkrajarnng S., (2011), Empirical Studies On Strategic Alliances In The Airline Industry, s. 41.

### 2.2.5.1 Temel Olarak Düşük Maliyetli ve Tam Maliyetli Taşıyıcıların Kıyaslaması

<i>Ölçüt</i>	<i>Düşük Maliyetli</i>	<i>Tam Maliyetli</i>
Ağ	Bölgesel ağ; kısa rota, noktadan noktaya	Çok-uluslu; bağlantılı uçuşlar
Bilet Fiyatı Yapısı	Bütün müşterilere aynı fiyat	Müşterilere farklı fiyatlar, sınırlandırmalar
Ortaklıklar	Codeshare veya interlining yok	Bazıları codeshare ve interlining kullanırlar
Satış ve Dağıtım	İnternet sitesi aracılığıyla direkt satışlar	Satış noktaları aracılığıyla dağıtım
Operasyonlar	Tek uçak tipi; bakım maliyetlerini azaltmak	Çeşitli uçak tipleri; orta vadede maliyette azalma

Tablo 2.6: Temel Olarak Düşük Maliyetli ve Tam Maliyetli Taşıyıcıların Kıyaslaması

### 2.2.6. Charter Taşıyıcılar

Charter havayolu iş modelleri, tüm dünyada tatil gezileri sunan birçok şirketin sunduğu tatil gezilerine dayanmaktadır. Çoğu durumda, bireysel bilet satmamaktadırlar. Aksine, bir yıl boyunca belirli sayıda yere belirli bir yere taşınmak için seyahat acenteleriyle uygun sözleşmeler imzalarlar. Uçağın yolculara doldurulması seyahat acentesinin sorumluluğundadır. Bazı durumlarda, varış yeri bir tur operatörünün uçağı dolduramayacak kadar nadir olması durumunda, bir uçak birden fazla seyahat acentesi tarafından kiralanabilir. Bununla birlikte, bu durumda charter havayolları, tüm uçak satılırken güvence altına alınır.<sup>90</sup>

Charter taşıyıcılara ait bazı özellikler:

- Doğrudan satış yapılmaması, pazarlama ve rezervasyon sistemlerine yatırım yapılmasını gereksiz kılmaktadır.

<sup>90</sup> Mike, (2013), Airlines Basics Journal, Common Airline Business Models.

- Her mali yıldan önce tur operatörleri ile uygun anlaşmalar yapıldıktan sonra güvenli nakit akışı imzalanır.
- Charter taşıyıcılar genellikle uçakta yemeğe dâhil olmayan veya ek bagajlar için ödeme yapma gibi düşük maliyetli havayolu iş modelleri tarafından uygulanan teknikleri kullandıkları için düşük maliyetli taşıyıcıların işini zorlaştırmaktadır.

Charter taşıyıcıların asıl zorlandığı nokta tur operatörleri ile uygun sözleşmeler yapmaktır. Sektördeki arz, ülkeden ülkeye değişmekle birlikte verilen ulusun seyahat özelliklerine büyük ölçüde bağımlı olmasına rağmen, bu pazardaki talebi oldukça aşmaktadır.

### **2.3. ENDÜSTRİ 4.0'DA İNOVASYON TRENDLERİ**

Günümüze kadar sürmekte olan sanayi devrimlerinin toplumun ve ülkelerin gelişmişliğine büyük etkisi bulunmaktadır. Her devrim; Gelişmiş inovasyonun bir sonuç olarak başladığı ve birçok ekonomik, sosyal, bilimsel, kültürel ve sosyal değişimi tetiklediği görülmektedir. Geçtiğimiz yüzyıllarda kas gücüne dayalı üretim sistemleri geliştirilen teknolojiler ile farklı bir şekil almıştır. Teknolojik yeniliklerin artması, üretim ve tüketim arasındaki ilişkiyi değiştirerek yeni devrimlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.<sup>91</sup>

Yeni sanayi devriminin sağladığı teknolojik fırsatlar, açık inovasyon paradigmasının rekabet avantajı olarak genişlemesini desteklemektedir. Chesbrough'un 2003'teki tanımına göre, açık inovasyon "teknolojik gelişmelere ayak uydurmak isteyen işletmelerin iç ve dış inovasyon fikirlerini ve pazar kanallarını kullanması gerekir" fikrine dayanan bir paradigmadır.<sup>92</sup> Bu bakımdan değerlendirildiğinde, Endüstri 4.0 ile birlikte hayata katılan birçok teknoloji, politika

<sup>91</sup> Brettel M., Friederichsen N., vd, (2014), How Virtualization, Decentralization And Network Building Change the Manufacturing: Industry 4.0 Perspective. International Journal of Mechanical, 37-44.

<sup>92</sup> Chesbrough H., (2017), The Future Of Open Innovation, Research- Technology, s.s. 35-38.

ve uygulama açık inovasyonun oluşturulmasında önemli araçlar olarak fırsatlar yaratmaktadır.

Endüstri 4.0'ın yaygın kullanımı Kagermann'ın 2011 makalesine dayanmaktadır. Endüstri 4.0 devriminin sadece otomasyonda değil, aynı zamanda akıllı gözlem ve karar alma süreçlerinde de gelişimini ifade etmektedir. Endüstri 4.0 hala tartışmalı bir konu olarak görülmektedir. Bir yandan, bunun gerçekten bir devrim olduğu vizyonu, diğer yandan sektörde ani bir değişim ve devrim devrimci bir evrimi olarak görülmesidir.<sup>93</sup>

Sanayi devriminin en tartışmalı yönlerinden biri istihdam üzerindeki etkisidir. İşsizlik oranlarının, henüz tam otomatik olmayan, ancak insan gücüne ihtiyaç duyan birçok sektördeki endüstri 4.0 çözümleriyle artacağı tartışılmaktadır. İşgücü piyasasındaki bu değişimin sadece kalifiye olmayan çalışanları değil, aynı zamanda beyaz yakalı ve yönetici temsilcileri etkileyeceği tahmin edilmektedir.<sup>94</sup> Değişen müşteri beklenti ve ihtiyaçları nedeniyle sektörler heterojen hale gelmektedirler. Bu ihtiyaçları karşılamak için akıllı üretim sistemlerini kullanarak esnekliği ve kapasiteyi artırma gayreti gösterilmektedir. Basit ve tekdüze süreçler otomasyona dönüştürülür. Ancak, yönetim aşaması da dâhil olmak üzere diğer karmaşık üretim süreçleriyle ilgili işlemleri yapabilmek için yaratıcı ve koordine etme becerisine sahip çalışanlar daha stratejik düşünmeye ihtiyaç duymaya başlamıştır. Devrimin, işletmelerin işgücü yapısında değişikliklere neden olan yeni iş grupları ve meslek grupları yaratacağı beklentileri de var.<sup>95</sup>

Günümüzde, dijital her iş ile sıkı sıkıya bağlantılıdır. Bununla birlikte, organizasyonun ve stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak teknolojinin bile bugüne kadar dünyada kendini yeniden keşfetmeye devam eden başarıyı destekleyeni görmek zor olmuştur. 2016 yılında Accenture Technology Vision, bu yeni manzarayı

<sup>93</sup> Alçın S., (2016). Industry 4.0 And Human Resource. Popular Management Magazine, s.s. 46-47.

<sup>94</sup> Bonekamp L., & Sure M., (2015), Consequences Of Industry 4.0 On Human Labour and Work Organisation. Journal Of Business And Media Psychology, s.s. 33-40.

<sup>95</sup> Hecklau F., Galeitzke M., Vd, (2016), Holistic Approach For Human Resource Management In Industry 4.0. Procedia CIRP, 54, s.s. 1-6.



şekillendiren beş yeni teknoloji trendine dikkat çekiyor. Herhangi bir trend teknolojisıyla başlanırsa da "Önce İnsanlar" temalarından her birinin okuryazar olduğunu görülmektedir. Yarının liderleri, açık dijital avantajlarını güvence altına almak için bu eğilimleri ve stratejileri uygulamaya koyulmaktadır.<sup>96</sup>

Bu beş adım aşağıdaki paragraflarda kısaca açıklanacak ve diğer bölümünde Havayolu ve Havaalanı pazarlarında kullanım stratejisi olarak açıklanacaktır.

- Akıllı Otomasyon
- Akıcı İşgücü
- Platform Ekonomisi
- Öngörülebilir Bozulma
- Dijital Güven

### **2.3.1. Akıllı Otomasyon**

Akıllı otomasyon, yeni büyüme ve inovasyon için başlatılan bir rampa olarak adlandırılmaktadır. Yapay Zekâ (AI) yardımıyla, bir sonraki çözüm dalgası, benzeri görülmemiş miktarda farklı sistemden veri toplayacak ve sistemleri, verileri ve insanları bir araya getirerek kuruluşun temelini değiştiren çözümler üretecektir. Aynı zamanda ne yapıldığını ve aynı zamanda nasıl yapıldığını da iyileştirmektedir.<sup>97</sup>

### **2.3.2. Akıcı İşgücü**

İşletmeler, dijital çağa ayak uydurabilmek için ihtiyaç duydukları araç ve teknolojilere yatırım yapmaktaydılar; ancak arkasında genellikle kritik bir faktör vardır; İşgücü. Şirketler sadece doğru teknolojiden daha fazlasına ihtiyaç

<sup>96</sup> Nanterme P., & Daugherty P., (2016), People First: The Primacy of People in a Digital Age. Accenture Technology Vision, s.s. 11-12.

<sup>97</sup> Rodoplu D., Haitmurodov U., (2019), Industry 4.0; Opportunities, Challenges Of Airport And Airline Management Practices, Future Academy, s. 572.

duymaktaydılar. Bu durum, teknolojinin doğru insanlar tarafından uyarlanabilir, değişken ve duyarlı bir akıcı işgücünde doğru şeyleri yapılması gerektiğini önemini göstermekteydi.<sup>98</sup>

### **2.3.3. Platform Ekonomisi**

Yıkıcı yeniliklerin bir sonraki dalgası, şimdi endüstrinin içinden gelen teknoloji tabanlı, platform odaklı ekosistemlerden gelmektedir. Dijital işletmeler üretmek için teknolojiden stratejik olarak faydalanan liderler, ekosisteme dayalı bir dijital ekonomiyi başarıyla destekleyen, uyarlanabilir, ölçeklenebilir ve birbirine bağlı bir platform ekonomisi yaratmaktadır.<sup>99</sup>

### **2.3.4. Öngörülebilir Bozulma**

Artık her iş dijital dönüşümün gücünün farkına varmaya başlamıştır. Bununla birlikte, yeni platform tabanlı ekosistemlerdeki değişimler ne kadar az dramatik ve sürdürülebilirse, anlaşılması o kadar az olasıdır. Aynı zamanda bu sadece kafaları dönecek bir iş modeli değildir. Bu ekosistemler güçlü ve tahmin edilebilir bir bozulma yarattığından, tüm endüstriler ve ekonomik sektörler tamamen yeniden tanımlanacak ve yeniden keşfedilecektir.<sup>100</sup>

### **2.3.5. Dijital Güven**

Yaygın yeni teknolojiler, güçlü yeni dijital risk sorunları yaratmaktadır. Güven olmadan, işletmeler faaliyetlerini destekleyen verileri paylaşamaz veya kullanamazlar. Bu nedenle, günümüzün en gelişmiş güvenlik sistemleri çevre koruma önlemlerinin ötesine geçmekte ve veriler için en yüksek etik standartlara büyük önem vermektedir.

---

<sup>98</sup> Rodoplu ve Haitmurodov, a.g.m, 573,

<sup>99</sup> Rodoplu ve Haitmurodov, a.g.m, 573,

<sup>100</sup> Rodoplu ve Haitmurodov, a.g.m, 573,

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. HAVAYOLU İŞ MODELİ SÜREÇLERİNDEKİ UYGULAMALAR

#### 3.1 HAVACILIK ENDÜSTRİ DEVRİMİ

Sanayi devriminde dört aşama kurabildiğimiz gibi, ticari havacılığın evriminde dört aşama kurabilmekteyiz. Bu dört aşama, uçakta daha yüksek otomasyon seviyelerinin benimsenmesiyle yakından ilgilidir ve tartışmalı olarak havacılık güvenliğini istikrarlı bir şekilde geliştirme çabalarının kasıtlı bir girişimi ile değil, denemeye yanıt verme yaklaşımının ardından ortamının getirdiği zorluklara sürekli bir adaptasyonla uyuşmakta bazı zorluklarla karşı karşıya gelmektedir.<sup>101</sup>

İlk evrim aşaması olan Havacılık 1.0, ticari havacılığın başlangıcına tekabül etmektedir. Görsel ipuçlarını ve sinyalleri izleyerek görsel uçuş kuralları altında gelişen uçuşlardı ve pilotların uçmasına yardımcı olacak hiçbir araçsal yardım bulunmamaktaydı. Bu döneme, bir uçağın nasıl inşa edilip uçulacağıın yol açtığı teknolojik zorluklar egemen olmaktadır. Çok basit araçlar “çevrenin sanallaştırılması” yolunda ilk adım olarak adlandırılmıştır ve uçuş için gerekli olan temel göstergeleri sağlamak; birincisi, hava hızını ve irtifayı belirtmek için anemometreler ve altimetreler, yapay bir ufku tutturmak ve düz bir uçuş için basit mekanik otopilotlar, aerodinamik yüzeylerde vb. kuvvetleri algılayan sensörler ve cihazlar bulunmaktaydı. Mekanik icatlar, pilotlara yardımcı olmak için elektrikli temel cihazlara paralel olarak uçuş kontrollerine aşamalı olarak dâhil edilirler.

İkinci aşama olan Havacılık 2.0, eski mekanizmanın elektrikli cihazlarla değiştirilmesinde egemen olmuştur. Teknolojik gelişmeler, tüm hava koşullarında aynı

---

<sup>101</sup> Valdes vd, (2018), Aviation 4.0: More Safety through Automation and Digitization,

ortamda çalışan daha fazla sayıda uçakla, sürekli ve istikrarlı havacılık büyümesinin getirdiği iki önemli zorluktan kaynaklanmıştır:

- (i) Olumsuz meteorolojik koşullar altında bir uçağı nasıl uçurabilirim?
- (ii) Aynı hava sahasında yoğun trafikte uçan çoklu uçakların nasıl kontrol edileceği?

VOR (çok yüksek frekanslı çok yönlü menzil) ve ILS (araç iniş sistemi) gibi yeni araçlar, pilotların güvenli bir şekilde izlerini takip etmelerini ve yolları takip etmelerini sağlamaya başlamıştır. Elektrikli otopilotlar, otomatik gaz kelebeği, uçuş direktörleri, havadan hava radarları, navigasyon cihazları, atalet platformları vb. Gibi yerleşik yenilikler yüksek güvenlik geliştirmeleriyle sonuçlanmıştır. Bu evrim, pilot tarafından yönetilecek, kokpitte izlenecek ve kontrol edilebilecek 600'den fazla cihaz ve göstergeyle karşı karşıya kalabilecek bir bilgi artışıyla birlikte gelmektedir.<sup>102</sup>

Ticari havacılık devriminin üçüncü aşaması olan Havacılık 3.0, pazarın ve toplumu istila eden güvenilir ve kullanılabilir dijital veri işleme ve veri iletişim teknolojisinin mevcudiyeti nedeniyle kokpitte elektroniklerin muazzam bir şekilde kullanılmasını içermektedir. Bu devrimin başlangıcında, elektronik cihazların karmaşasını azaltmaya ve eski göstergeleri entegre renkli ekranlar, katot ışını tüpü (CRT) ve çoklu kristallerin sentetik ve analitik bir görünümünü sağlayabilen akıcı kristal ekranla (LCD) değiştirmeye önemli ölçüde yardımcı olmuştur. Teknolojik çözümler, operatörlerin (pilotlar ve kontrolörler) bilinçli kararlarını, toplanmış, görselleştirilmiş, anlaşılabilir bilgilerle desteklemek üzere aşamalı olarak tasarlanmıştır. Uçakta ve uçak dışında yapılan operasyonlar taktikten stratejiye kaydırıldı ve yardım sistemleri ve güvenlik ağları, ticari havacılıkta güvenlik seviyesini artırmak için çok önemli unsurlar haline gelmiştir.

Modern gelişmiş havacılık sistemleri, araştırmacılar tarafından “inşa edilmiş ve yapılmış sistemler” olarak tanımlanan, yerleşik siber sistemler (örneğin; işleme, iletişim) ve fiziksel elemanlar (örneğin; platform yapısı, algılama, çalıştırma ve çevre)

---

<sup>102</sup> Powel J., (2017), Aircraft Radio System, s.s. 28-30

arasında sıkı bir kombinasyonla karakterize edilmektedir. Bu nedenle, Havacılık 4.0, karar vermelerine ve işleri özerk bir şekilde yerine getirmelerine yardımcı olarak zorlu çalışmalarına yardımcı olacak Siber-Fiziksel Sistemlerin (CPS) tasarımıyla ve Siber-Fiziksel bileşenlerin gelecekteki havacılıkta entegrasyonu ile ilgilenmektedir.<sup>103</sup>

Endüstri 4.0 teknolojileri (otomasyon, IOT, yapay zeka, bilişsel hesaplama, büyük veri analitiği, sayısallaştırma, vb.) Havacılık endüstrisinde bir paradigma değişimi yaratma potansiyeline sahip olmakla beraber sadece daha verimli değil aynı zamanda daha güvenli hale getirmek için yeni mekanizmalar üretme potansiyeline sahiptir. Keşfedilmemiş konseptler ve emniyet yaklaşımları, Havacılık 4.0'ın sunduğu yeni araçlarla güvenliğe farklı açılardan yaklaşma girişiminde şirketler ve araştırmacılar tarafından keşfedilmeye başlamıştır.<sup>104</sup>

### **3.2. HAVAYOLU AÇISINDAN İNOVASYON İLİŞKİSİ**

Son 30 yıl boyunca havayolu endüstrisi, düşük maliyetli taşıyıcıların pazar payı ile patlayan yanardağlardan bulaşıcı salgın hastalıklara kadar tüm zorluklara karşı karşıya kaldığı birçok değişiklik görmüştür. Gelecek 30 yıl ise teknolojik değişim ve yenilik dalgalarının ortaya çıkmasıyla karışıklığın devam edeceği gözlenmektedir. Bazıları, Uber ulaşımından önceki taksi endüstrisi, internette indirerek kolaylıkla ulaşabileceğiniz müziklerden önceki müzik endüstrisi ve bilgisayar yazılım tasarımından önceki basım endüstrisi örneklerini alıntılı olarak havayolu endüstrisinin bu dalgaya yakalanmadığını düşünmektedir.<sup>105</sup>

Hava yolculuğu büyük bir değişim içindedir. Hızlı bir yenilik temposuyla havayolları ve uçak üreticileri sürekli ayak uydurmaya çalışmaktadır. Genellikle, havayolunu ve uçağı yapan şirketler değişime hızlı bir şekilde tepki vermek için iyi bir donanıma sahip değildir. Yeni bir uçak on yıldan fazla bir süredir hizmet veriyor ve birkaç on yıl boyunca uçmaya devam etmek üzere tasarlanmıştır. Otomotiv endüstrisi

---

<sup>103</sup> Balador vd, (2018), Wireless Communication Technologies for Safe Cooperative Cyber Physical Systems.

<sup>104</sup> Macdonald M., (2017), Annual Analyses of the EU Air Transport Market 2016, s. 81.

<sup>105</sup> Future of the Airline Industry (2017), Future of the Airline Industry. IATA.

gibi uçak üreticileri ve uçaklarını kullanan insanlar, uçak donanım ve yazılımının geliştirilmesini önleme ihtiyacını anlamaktadır. Uçan metalin sınırlarına bağlı bir endüstri, yazılımın önemli olduğu bir geleceğe doğru ilerlemektedir. Şu anda, endüstri önümüzdeki birkaç on yıl boyunca ortak havayollarını kullanmanın yollarını bulabilecek, potansiyel olarak değişen bazı yenilikler üzerinde çalışmaktadır.<sup>106</sup>

Akıllı telefonlar daha yaygın hale geldikçe, pek çok uygulama bulunmaktadır. Bugün, havayolu şirketleri ve uçak üreticileri bile uçuş sırasındaki kullanımlara uyum sağlamak için adapte olmaktadır. Geçen yıl, Boeing Vcabin adlı bir uygulama için, yolcular yakın çevresinde aydınlatma seviyelerini belirlemeye ve uçuş görevlilerinin çağırmasını, yemek sipariş etmesini ve hatta tuvaletin serbest olup olmadığını kontrol etmesini sağlayan bir uygulama başlatmaya başlamıştır. Bu arada telefonlar, mobil uygulamaların koltuğu ileri ve geri hareket etmesine izin vermek için tasarlanmış Recaro CL6710 business class koltuk gibi dâhili bileşenlere de adapte edilmiştir.<sup>107</sup>

Önümüzdeki 12 ay boyunca, dünyadaki havayolları ve havaalanları, müşteri deneyimini geliştirme potansiyeli olan hem yerel olarak hem de anlık olarak iyileştirme potansiyeli taşıyan ve operasyonel etkinlikleri olan yeni ve ortaya çıkan teknolojileri belirleme zorluğu ile görevlendirilmektedir. Yapay zekayı robotlar hakkında düşünmeden tartışmak doğru olacaktır. Geçen yıl bu kez, yolculara yerinde destek sağlamak için müşteriyle yüz yüze robotlar hakkında çok konuşuldu, ancak robotların en fazla etkiye sahip olacağı operasyonel rol olabilecektir.<sup>108</sup>

### **3.2.1 Havayolları ve Havaalanları Açısından Beş İnovatif Eğilim**

#### **3.2.1.1 Havacılık Sektöründe Akıllı Otomasyon**

Liderler, sadece sınırsız dijital değişim hızından faydalanmayacak aynı zamanda rekabetçi bir avantaj elde edecek yeni bir dijital dünya yaratmak için otomasyona gireceklerdir. Makineler ve yapay zekâ, insanlara yeni şeyler yapmalarına yardımcı

<sup>106</sup> Zhang B., (2017), Six ways the future of flying will be amazing. Business Insider.

<sup>107</sup> Stannard J., (2017), Top 5 aviation innovations for the future. The New Economy.

<sup>108</sup> Initiatives, (2017), Ten technology trends for airlines and airports in 2018. Future Travel Experience.

olacak ve mümkün olanı yeniden keşfetme becerilerini getirerek işgücünün en yeni üyeleri olacaktır. Makineler ve yapay zekâ, insanlara yeni şeyler yapmalarına yardımcı olacak ve mümkün olanı yeniden keşfetme becerilerini getirerek, işgücünün en yeni üyeleri olacaktır.

2017'de yapay zekâ (AI) hava taşımacılığı endüstrisi gerçekten ilerlemiş vaziyetteydi. Uzun yıllar “bir sonraki büyük şey” olarak etiketlendikten sonra, çok sayıda hava yolu ürünler üretmiştir. Yeni Zelanda havayolları Aeromexico ve Air New Zealand - Lufthansa havayolları şimdi daha temel sorulara cevap verebilir ve şimdi bu kanalda müşterileri destekleyebilecek sohbet kanalları mevcuttur.

Akıllı bagaj robotu "Leo" transfer merkezi olan Türk Hava Yolları, Atatürk Havalimanı'nda yolculara ve basına tanıtılmıştır. Hava taşımacılığı için bilgi teknolojisi üretiminde lider şirketlerden biri olan Sita tarafından geliştirilmiştir; çevrimiçi olarak evde, ofiste veya havaalanı kiosklarında check-in işlemini tamamlayan yolcular için bagaj robotu "Leo" geliştirilmiştir. "Leo", yolcuları havaalanında, biniş kartında veya biniş kartında cep telefonunda buluşturarak bagaj etiketleri üretir ve nihayetinde bagajı güvenli bir şekilde bagaj teslim personeline iletilmektedir.<sup>109</sup>

### 3.2.1.2. Havacılık Sektöründe Akıcı İş Gücü

Şirketler, dijital çağa ayak uydurabilmek için ihtiyaç duydukları araç ve teknolojilere yatırım yapılmaktadır. Bununla birlikte, iddialı hedeflerine ulaşmak için liderler çoğu zaman eksik bir faktöre odaklanır: işgücü. Teknoloji sadece bir sıkıntı değil, aynı zamanda insanları, projeleri ve tüm organizasyonlarını son derece uyumlu ve değişken bir organizasyona dönüştüren bir kolaylaştırıcı olarak görülmektedir. Kısacası iş dünyası liderleri, yeni akıcı işgücünün yeni bir rekabet avantajı haline gelebileceğini düşünülmektedir.<sup>110</sup>

<sup>109</sup> Milliyet Gazetesi, (2018), Milliyet.com.tr. Retrieved from THY introduced your intelligent luggage robot "Leo" to your future: <http://www.milliyet.com.tr/thy-gelecegin-akilli-bagaj-robotu-ekonomi-2618395/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.04.2019).

<sup>110</sup> Accenture, (2016), The Primacy of People in a Digital Age, Accenture Vision Technology, 26-36.

En büyük toplumsal etki, dijital dönüşümün 2025 yılına kadar dünya genelinde her 11 işte bir kişiyi temsil edebilen seyahat işgücüne etkisi olabilmektedir. Akıllı otomasyon bazı seyahat işlerinin doğasını değiştirecek ve diğerlerini tamamen ortadan kaldıracaktır. Bununla birlikte, dijital olarak aktifleşen büyüme, özellikle sektör için güçlü bir büyüme öngördüğü için mevcut rollerin otomasyonunun üstesinden gelebilecek yeni istihdam olanakları yaratacaktır. Platformlar ayrıca, işveren-işçi ilişkisini yeniden tanımlayacak ve işgücünü örgütlemek için yeni zorluklar yaratacak "akıcı", esnek iş gücü modellerini mümkün kılmaktadır. Olumsuz etkilerin azaltılması için sanayi, hükümet, eğitim kurumları ve sivil toplum ile ilgili ortak çabalar gerekecektir. Dijital dönüşüm, günümüz ekonomisindeki çalışanlardan farklı bir beceri seti gerektiriyor ve yeni iş türleri yaratacaktır. Havacılık, seyahat ve turizm oyuncularının bu geçişe adapte olması gerekecek çünkü dijital ekosistemleri dönüştürüyorlar ve değişim organizasyondaki insanlar tarafından yönlendirilmektedir. Otomasyonun istihdam üzerindeki etkisini yönetmek, dijital ekonomi için sanayi işgücünü canlandırmak ve esnek bir işgücünde çalışanlar için bir güvenlik ağı oluşturmak gibi zorluklar, sanayi, düzenleyiciler ve politika yapıcılarla iş birliği içinde ele alınmalıdır.

Otomasyonun işgücü üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemeldir. Şimdiye kadar medyanın odağı robotların ve yapay zekânın insan işçilerin yerini alabileceğinden korkmaktadır. Ancak, insanların ve makinelerin yan yana çalışmasını gerektiren yeni bir işgücü neslinin yaratılması önemli bir eğilim olacaktır.

### **3.2.1.3. Havacılık Sektöründe Platform Ekonomisi**

Sektörün liderleri, dijital platformlar geliştirerek ve platform tabanlı iş modelleri ve stratejileri geliştirerek teknolojinin gücünü serbest bırakmaktadır. Ancak teknoloji değişiklikleri sadece başlangıçtır. Dijital, şirketlerin ürünler yerine hizmet sunmalarını sağlayan gelişmelerden biri olarak bilinmektedir.

Havaalanları aerotropolis adı verilen kendi iş alanlarına sahip şehirlere açılacaktır. İnsan kaynakları maliyetleri artabilirken, güvenlik adına verimlilik ve



muhtemelen otomasyon nedeniyle teknoloji iyileştirmeleri azalabilme ihtimali öngörülmektedir. Havaalanları artık sadece bir çıkış noktası değil, yiyecek, alışveriş ve daha fazlasını sunan eğlence tesisleri olacaktır.<sup>111</sup>

#### **3.2.1.4. Havacılık Sektöründe Öngörülebilir Bozulma**

İşletmeler son birkaç yılda yıkılmaya alışmış ve alarm zillerini bir kez daha duyacaklardır. Ancak bu sefer büyük bir fark görünmektedir: girişimlerini görebilmekteler. Ekosistem bozulması genellikle tahmin edilebilir bir bozulma olacaktır. Ekosistemlerin doğal olarak sektörlere ve iş modellerine bağlı olmasından dolayı, büyük organizasyonlar ekosistemin seyrini tahmin etmek için özellikle iyi konumlandırılmıştır ve bunlardan faydalanmalıdır.<sup>112</sup>

Teknolojik yenilikçilik bagaj alanı bir devrim yaratmaya yardımcı olmaktadır. Self servis paletin çöküşü, şimdi bildiğimiz gibi bagaj işlemlerini önceden tanımlayan yaygın ancak yeni bir dalgalandırma olarak bilinmektedir. Daha fazla yolcu ve çanta, terminaldeki terminallerden dünyadaki terminallerden daha fazla olmaya başlamıştır. İçinde, Lufthansa Grubu, BAGTAG ortaklarının altından yolcuların, çantalarının her seferinde takılmakta, geleneksel kâğıt torba etiketlerini kullanmakta, onları seçerek elektronik çanta satın almalarını sağlamak için Lufthansa, SWISS ve Avusturya Havayolları ile ortak bir karar alarak kurulan ve uygulanması beklenen bir karardır.

#### **3.2.1.5. Havacılık Sektöründe Dijital Güven**

Güven, dijital ekonomideki en önemli faktörlerden biridir. Bu olmadan, dijital işletmeler faaliyetlerini destekleyen verileri paylaşamaz ve birbirlerine güvenemezler. Dijital sektörde şirketler, bireylerin, ekosistemlerin ve düzenleyicilerin güvenini

---

<sup>111</sup> IATA/Global, (2017), Airlines.iata, <http://airlines.iata.org> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 05.04.2019).

<sup>112</sup> Rodoplu D., Haitmurodov U., (2019), Journal Of The Future Academy, Industry 4.0; Opportunities, Challenges Of Airport And Airline Management Practices, s. 573.

kazanmalı ve müşteri yolculuğunun her aşamasında güçlü güvenlik ve etik kurallarına sahip olmalıdır. Yeni ürün ve hizmetler etik olarak tasarlanmalıdır. Bu girişimciler, müşterilerinin dijital geleceğe bir rehber olarak bakacaklarına dair yüksek bir güvene sahip olacaklardır.<sup>113</sup>

Hava taşımacılığı endüstrisinin süregelen dijitalleşmesi olan yeni ve gelişmekte olan teknolojilerin dağılımı, bir dizi zorluğu beraberinde getirmekte ve havayolu ve havaalanı karşılaştırmalarının güvenliğini sağlayan en büyük görevlerden biridir. Örneğin, hava taşımacılığı endüstrisinde biyomedikal güç belirgindir, ancak şimdi sanayi çekiş kazanıyor ve teknoloji gerçekten dönüştürücü bir etki yaratmaya başlayabilmektedir. Biyometrik işleme eğilimi tüm dünyada yaygın olmaya başlamıştır. 2017 yılında Delta ve JetBlue (TSA ve CBP gibi devlet kurumları gibi) dâhil olmak üzere birçok ABD şirketi parmak izi ve yüz tanıma teknolojisi deneylerine yatırım yapmaya başlamışlardır.<sup>114</sup>

### **3.3. HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **3.3.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Havacılık Sektörü, “küresel” endüstrilerden biri olarak bilinmekte ve kıtalardaki insanlar, kültürler ve işletmeler arasında köprü oluşturmaktadır. Sektörün çalışanları, havacılık sektörünün yararları ve rolü konusunda farkındalık yaratmaya kendilerini adanmışlardır. Tüm paydaşlar ve ortaklar, hava taşımacılığının faydalarını en üst düzeye taşımak ve birlikte daha fazla insanı ve yeri birbirine bağlamak suretiyle havacılığın sürdürülebilir büyümesini desteklemek için birlikte hareket etmektedir. Havayolu Sektörü gün geçtikçe büyümeye ve genişlemeye devam etmektedir. Günümüze kadar yaşanan krizleri yıpratarak aynı zamanda uzun vadeli bir esneklik göstererek vazgeçilmez bir ulaşım aracı haline gelmiştir. Tarihsel olarak, hava

---

<sup>113</sup> Rodoplu ve Haitmurodov, a.g.m, s. 573.

<sup>114</sup> Gün D., (2019), UTE Dergisi, Dijital Dönüşüm ve Geleceğin Havalimanları, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 21.09.2019).

taşımacılığı her on beş yılda bir ikiye katlanmakta, diğer birçok sektörden daha hızlı büyümekte ve büyümeye devam etmektedir.

Endüstri 4.0 Devrimi'nin ortaya çıkmasıyla birlikte havayolu sektörü daha da farkındalık yaratmaya başlamıştır. Bu çalışma, sektörün ülkelerin gelişmesinde ne kadar önemli olduğundan bahsederek işletmelerin günümüzün güncel bilgilerinden geri kalmamaları için farklı stratejilere başvurduklarını ele almıştır. Ülkelerin önemli işgücüne sahip olduğu bu sektör, sanallaşma devrimi ile bazı zorluklar ile karşı karşıya gelmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelebilmeleri için işletmeler dijital olmaya yönelik daha hassas davranarak Endüstri 4.0 kapsamını tam manası ile kullanmalıdırlar. Çünkü bu kapsam işletmeleri en ufak bir gelişmede çok ileriye ve en ufak bir sarsıntıda ise çok daha geriye götürebilmektedir.

### **3.3.2 Araştırmanın Kapsamı**

Araştırma kapsamında öncelikle Endüstri 4.0 Devrim'inin literatür taraması ele alınmıştır. İlk bölümde, Endüstri 1.0 Devrimi'nden başlayarak Endüstri 4.0 Devrimine kadar gerekli alt başlıklar ile birlikte bilgi verilmiştir. Bu doğrultuda iş modelinin alt bileşenlerinden bahsedilmiştir ve uygulanan stratejileri havayolu sektörüne bağlı tutarak Endüstri 4.0 Devrimi ile havayolu sektörünün ne kadar birbirine bağlı hareket ettikleri anlatılmaktadır.

Araştırma kapsamında Endüstri 4.0 uygulamaları ve dünyada bu uygulamaları uygulayan havayolu şirketleri ve aynı zamanda havalimanları incelenmektedir. Uygulamalar anlatılırken işletmelerin kurumsal gizlilik taşımaları sebebinden dolayı sadece web sayfaları ve haber sitelerinden bu bilgilere ulaşılmıştır. Endüstri 4.0 uygulamaları dijital dünyaya daha yatkın olan havayolu şirketleri tarafından daha çok tercih edilmiş olup bazı uygulamalar test aşamasında ve bazıları hâlihazırda aktif olarak kullanılmaktadır.

Araştırma yapılırken özellikle dijital kavramını benimseyen Lufthansa Havayolları, Etihad Havayolları, Emirates Havayolu, Qatar Havayolları, Türk Hava

Yolları, Singapur Havayolları, Qantas Havayolu, Swiss Havayolu, Jet Blue Havayolu, Delta Havayolu, Pegasus Havayolu, KLM, Cathay Pacific Havayolu, SunExpress Havayolu ve diğer havayolu şirketleri tarafından test aşamasında olan ya da kullanımına başlayan uygulamalar anlatılmıştır. Havayolu şirketlerinin yanı sıra dünyadaki Heathrow Uluslararası Havaalanı, Hamad Uluslararası Havaalanında, Changi Havaalanı, Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı, Japonya Havaalanı, İstanbul Havalimanı, Frankfurt Havalimanı, Dubai Havalimanı ve diğer uluslararası havalimanları tarafından kullanılacak olan uygulamalar yer almıştır. Aynı zamanda dünyanın önde giden uçak üretici firması olan Airbus ve Boeing şirketlerinin Endüstri 4.0 uygulamaları yakından takip ettiklerinden de bahsedilmiştir.

### **3.3.3 Araştırma Yöntemi**

Araştırma yönteminde Endüstri 1.0 su ve buhar devriminden başlayarak ve Endüstri 4.0 sanallaşma devrimine kadar tüm verileri toplayarak havayolu sektörüne bağlantılı bir şekilde anlatılmaktadır.

Bu çalışma nitel bir çalışma olup Havayolu İş Modelinin günümüzdeki dijital dönüşümünün geleceğe yönelik gerçekleşmesi hedeflenen uygulamalardan örneklerle bahsedilmiştir. Havayolu sektöründe uygulanan inovasyon trendleri ve sanallaşma yöntemleriyle ilgili ayrıca bilgi verilmiştir. Havayolu sektöründe uygulanan inovasyon eğilimleri ile ilgili güncel uygulamalar ele alınmıştır. Ele alınan uygulamalar işletmelerin güncel paylaşmış olduğu verileri temel alarak oluşturulmuştur.

Havayolu sektöründeki havayolu iş modelleri olan Tam Maliyetli Taşıyıcılar, Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Charter Taşıyıcılar, işletmelerin geleceğe yönelik dijital bir dünyaya doğru gittiklerinin öneminden bahsedilmiştir.

## **3.4. HAVAYOLU İŞ MODELLERİNE GÖRE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI**

Havayolu sektörü, küresel yolcu trafiğindeki sürekli artış gösteren ve gelişmekte olan sektörlerden biridir. 2016 yılında 3,8 milyar yolcu hava taşımacılığını kullanarak

bir noktadan başka bir noktaya gitmiştir. Bu rakamın önümüzdeki 20 yıl içinde ikiye katlanması beklenilmektedir. Bu artan rakamı karşılamak için, havayolu işletmelerin hem işletme içi hem de işletme dışı işlevleri tam zamanında (just-in-time) terimini dikkate alarak gereken stratejileri uygulamaları gerekmektedir. Teknoloji bu sürecin sağlayıcısıdır, ancak havayollarının kontrol altında olduğunu unutmamak lazım. Teknoloji, envanter, müşteri talebi ve diğer dış etkiler hakkındaki verileri toplayarak ve bunu müşterilere sunulan teklifi şekillendirmek için kullanarak havayolunun amacına hizmet etmek için önemli bir araçtır. Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte havayolu şirketleri güncel veri ve trendleri takip ederek sadece bunu yapmak için makine öğrenmesini dağıtmakla ilgilidir.<sup>115</sup>

Bir yandan dijitalleşme, analog verileri dijital veriye dönüştürmek anlamına gelmektedir, öte yandan dijital teknolojiyi, bilgiyi ve insanları birbirine bağlayarak süreçlerin ve iş modellerinin otomasyonunu açıklamaktadır. Peki bu şirketler için ne anlama geliyor? Bu tür bir dönüşümü bir şirket içinde gerçekleştirmek cesaret ister çünkü dijitalleşme kanıtlanmış iş modellerini alt üst edebilir. Ancak elbette, mevcut ürün ve hizmetleri dijital işlevlerle modernize etmek veya mevcut dijital portföye ek dijital çözümler entegre etmek gibi havayollarının başlayabileceği farklı seçenekler bulunmaktadır. Havayollarının dijitalleşmeyi yeniden yaratması gerektirmeyerek; dijitalleşmeyle mümkün kılan yenilikleri uygulamak için yetkin, yenilikçi ortakların yardımını güvenceye almalılar.<sup>116</sup>

Günümüzde çoğu havayolu şirketi, online check-in ve yolcular için gerçek zamanlı uçuş bilgileri gibi dijital süreçleri zaten entegre etmiştir. Çeşitli çalışmalar, havayollarının yeni ürünlerin teknik uygulamasında başarısız olduğu sonucuna varmıştır. Bu, güncellenmesi gereken eski bir Bilgi Teknoloji altyapısında veya dijitalleşmede deneyimli çalışanların eksikliği nedeniyle olabilir. Önümüzdeki yıllarda, kendilerini geride bırakmak istemiyorsa, havayollarının yakalaması gereken çok sayıda fırsat olacaktır. Yeni iş modellerinin geliştirilmesi, farklılaşma

---

<sup>115</sup> STM Mühendislik Teknoloji Danışmanlık, (2017), Sivil Havacılık Sektör Değerlendirme Raporu, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.09.2019).

<sup>116</sup> Nikole M., Senior C., (2017), Digitalization and Its Impact on Aviation, s. 2.

olasılığı, artan verimlilik ve daha yüksek verimlilikle maliyet tasarrufu bu fırsatlardan sadece birkaçıdır. “Yenilik Laboratuvarları” gibi, havayollarının yenileşmeye dijitalleştirme yoluyla nasıl yatırım yaptıklarına dair güzel örnekler bulunmaktadır. Bu iş birlikleri, başlangıç şirketlerine farklı sektörlerde yeni olanaklar yaratma ve test etme şansı vermekte ve havayolları bu tür başarılarla erişimden kazanç sağlamaktadır.<sup>117</sup>

Önümüzdeki senelerde, dünyanın her yerindeki havayolları ve havaalanları, hem yerde hem de uçuş operasyonu esnasında verimliliği artırmak ve müşteri deneyimini iyileştirmek için aşağıda sıralanmış olan uygulamaları kullanmaya başlamaları hedeflenmektedir; bu uygulamalar şu şekildedir:

- **Uygulama 1:** Biyometrik Otomatik Geçiş Sistemi
- **Uygulama 2:** Yapay Zekâ
- **Uygulama 3:** Akıllı BAE Cüzdanı (UAE Wallet)
- **Uygulama 4:** Materna Akıllı Yolcu Çözümleri (IPS)
- **Uygulama 5:** Ses Tanıma Teknolojisi
- **Uygulama 6:** Dijital Bagaj Etiketi (BAG-TAG)
- **Uygulama 7:** KrisLab - Dijital Dünya
- **Uygulama 8:** Uçak İçi Bisiklet ve Kafe
- **Uygulama 9:** Hub Monitor
- **Uygulama 10:** Makine Öğrenimi (Yapay Zekâ)
- **Uygulama 11:** Gecikmeli Bagaj
- **Uygulama 12:** Dijital Kabin Yönetim Sistemi
- **Uygulama 13:** Chatbots
- **Uygulama 14:** Hackathonlar
- **Uygulama 15:** Blockchain
- **Uygulama 16:** Qantas Dağıtım Platformu (Qantas Distribution Platform)
- **Uygulama 17:** Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”

---

<sup>117</sup> Altex Soft, (2017), How Airline Industry Streamlines Check-In and Boarding with Digital Self-Services, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.09.2019).

- **Uygulama 18:** Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltukları
- **Uygulama 19:** vCabin
- **Uygulama 20:** Sanal Gerçeklik Gözlüğü (Inflight VR)
- **Uygulama 21:** Çift Kişilik Yatak
- **Uygulama 22:** Ücretsiz Wi-Fi Kullanımı
- **Uygulama 23:** Biyoplastik Tepsi
- **Uygulama 24:** Akıllı Tekstil Koltuk
- **Uygulama 25:** Home Baggage Check-in

### **3.4.1. Havaalanı Açısından Endüstri 4.0 Uygulamaları**

#### **3.4.1.1. Uygulama 1: Biyometrik Otomatik Geçiş Sistemi**

Hava taşımacılığı sektöründeki biyometrik otomatik geçiş sistemi potansiyeli bir süredir açık olarak görülmekteydi; ancak bu görülen açıklık şimdi sektörde çekiş kazandığı için biyometrik otomatik geçiş sistemi gerçekten dönüştürücü bir etki yaratmaya başlayabilir, biyometrik otomatik geçiş sistemi özellikli işleme doğru eğilim dünya çapında her havayolu tarafından görülebilir. 2017 yılında Delta havayolları dâhil olmak üzere bir dizi ABD şirketi, parmak izi ve yüz tanıma teknolojisi denemelerine yatırım yapmaya başlamıştır.<sup>118</sup>

Biyometrik otomatik geçiş sistemi, Heathrow Uluslararası Havaalanı beşinci terminali ve Hamad Uluslararası Havaalanında “yüzünüz pasaportunuz”- dur terimi adı altında sistemin hayata geçirmemenin planını yapmaya başlanmıştır. Aynı şekilde Changi Havaalanının tüm yolcu temas noktalarında biyometrik otomatik geçiş sistemi içeren yeni terminal açarak uygulamanın kullanılmasına düğmeye basmıştır. Başka yerlerde, havayolu salon girişlerinde sistemin tanıtımı yapılarak uygulamanın Uçuş Bilgi Gösterme Sisteminin (FIDS) yolculara kişileştirilmiş entegrasyonu olarak tanıtılmaya başlamıştır.

---

<sup>118</sup> Odendaal N., (2019), Biometric Technology Gaining Traction In Airport Environments.

Biyometrik otomatik geçiş sistemi, Türkiye’de ilk kez Mayıs 2019’da Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı ve Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından ortak olarak geliştirenerek test sürecinde alındı. Bu teknoloji ile birlikte artık yolcular sisteme tanımlı parmak izleri ve yüzleri ile sadece 18 saniyede pasaport kontrolünden geçeceklerdir. Türkiye’de henüz test sürecinde olan uygulama, pasaport sahibi olan tüm yolcuların kolay, hızlı ve rahat bir şekilde pasaport kontrndeki geçişlerden geçmelerini hedeflemektedir. Test aşamasında olan istemin en kısa süre içerisinde tam kapasite olarak havalimanında hizmet vermeye başlaması planlanmaktadır ve uygulamaya girdikten sonra personel tasarrufu da sağlanacağı gibi işlemlerin daha güvenli gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.



şekil 3.13: Biyometrik Otomatik Geçiş Sistemi

Havaalanı teknolojisini inşa eden bir Bilgi Teknoloji şirketi olan SITA’ya göre gelecek üç yıl içerisinde havaalanlarının %77’si ve havayollarının %71’i deneme veya tam biyometrik otomatik geçiş sistemine geçmeyi planlamaktadırlar.

Hızla yayılan biyometrik yüz tarama sistemi ile birlikte insanların endişe ettiği kişisel verilerinin paylaşılması sorun yaratabilir.

Bu duruma czm olarak Biyometrik Otomatik Sistemiyle birlikte insanlar üzerinde korku algısı ve onların kişisel verilerinin paylaşılma endişesi



oluşturmaktadır. Bu durum doğrultusunda ülkelerin bu teknolojiye olumlu bakmalarının bir nedeni olduğunun bilinmesi, insanların kişisel verilerinin paylaşılmayacağıının bildirilmesiyle insanlar üzerindeki etkisini iyileştirilmiştir. Bunun yanı sıra, hükümetlerin bu sistem olmaksızın insanların görüntüsüne sahip olduğu da bilinmektedir. Bu sistem hükümetlerin işini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde havayolu şirketleri bu sistemi uluslararası uçuşlarda test etmektedirler ve test sırasında yüz görüntüleri Amerika Birleşik Devletleri veri tabanından gelmektedir.

### 3.4.1.2. Uygulama 2: Yapay Zekâ

Yapay zekâ terimini robotları düşünmeden tartışmak doğru olmayabilir. 2018 senesinde bu kez, yolculara yerinde yardım sağlayabilecek müşterinin karşısına çıkan robotlar hakkında çok fazla haber çıkmaya başlamıştır. Beklide robotlar, havayolu açısından operasyonel anlamada önemli rol oynayacaklardır.

Aira ve Vero Solutions tarafından yürütülen bir çalışmanın şaşırtıcı bulgusu sonucunda robotların 2030 yılına kadar havaalanlarımızı kullanması hedeflenmektedir. Robotlar mevcut check-in işlemlerinin yerini alacak, gerçek zamanlı havayolu müşteri verilerine erişebilecek ve müşterinin sağlık ve duygusal durumlarını anlayacaktır.<sup>119</sup>

Artan sayıda havaalanı, uçuş bilgilerini vermek veya yolcuları temizlemek için robot kullanılabilir. Havalimanlarındaki hizmetleri geliştirmek için daha fazla sayıda teknoloji mevcut durumda test aşamasındadır ve yolcular yakında uçan deneyim boyunca uçtan uca dönüşümler görebileceklerdir.

Japonya Havaalanı Terminalinin Haneda Robotik Laboratuvarı bu alanda öncü olarak ortaya çıkmış ve yakında canlı bir havaalanı ortamında yedi robotu uygulama

---

<sup>119</sup> Mriano K., (2018). Travel Daily Media Dergisi. Robots To Take Over Our Airports By 2030. Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 12.06.2019).

testine almıştır. Bu robotlar, potansiyel güvenlik risklerinin önerilmesinden valizlerin taşınmasına kadar çeşitli görevleri gerçekleştirebilecek. Nihai hedef, 2020'de Tokyo Olimpiyatları başlamadan önce Haneda Havaalanında konuşlandırılacak bir robot filosunun hedeflenmesidir. Diğer yandan Incheon Havaalanı, en son nesil robotları kullanarak yakın zamanda LG Havaalanı Kılavuz Robotu ve Havaalanı Temizleme Robotu'nun bir uygulama testine almak için ev sahipliği yapmıştır.



Şekil 3.2: KLM Havayolları Tarafından Tanıtılan Spencer Adlı Robot

Lyon-Saint Exupery Havalimanı'nda özerk park robotları bulunan Stanley Robotics adında Gatwick Havalimanı ile birlikte uygulama yapmak için bir sözleşme imzalanmıştır. Deneme 2020 başlarında başlayacak olup yolcular sadece araçlarını Gatwick Havaalanı'nın Güney Terminali girişine yakın bir otoparkta bırakacaklardır. Yolcular, araçlarını park halinde bırakacaktır ve robotlar, aracı hafifçe yukarıya kaldırarak güvenli bir otoparka taşıyacaktır. Uygulama sistemi aynı zamanda gerçek zamanlı uçuş bilgisine de bağlanacaktır ve böylece robot aracı doğru zamanda doğru park istasyonuna götürecektir. Müşteri daha sonra aracın hazır olduğunu ve varıldığında aracının beklediğini bildiren bir SMS alacaktır. Deneme, 270 park alanının sadece üç robot tarafından yönetildiğini de gösterecektir. Stanley Robotics'in COO'su Stéphane Evanno, havaalanları için hizmetin temel faydalarını ve önemli bir etken olduğunu açıklamıştır. Uygulanacak olan bu robot teknolojisi %50'ye kadar ekstra park alanı yaratacak alanı optimize edebilir, kullanımı hızlandırabilir ve

yapılması için de çok az inşaat gerektirecektir. Aynı zamanda yolcular için basitleştirilmiş ve kullanışlı bir deneyim sunacaktır.<sup>120</sup>

Yapay Zekâ olarak kullanılacak olan robotların maliyeti ve işsizlik oranının yükselme endişesi sorun yaratabilir.

Bu duruma çözüm önerisi olarak araştırmalar sonucunda seyahat eden yolcuların yolculukta basit adımları tamamlarken, check-in sırasında valiz bırakmada veya uçağa binerken insan etkileşiminde otomatik hizmetleri kullanmayı tercih ettiğini görülmektedir, fakat yolcular, yolculuk veya belgeleri ile ilgili bir problem yaşamaması durumunda bir insanla konuşmayı tercih ederler. Robotların insanların sıradan faaliyetlerden kurtulmalarına yardımcı olmaları ve insanlar fiziki eforu daha az seviyede kullanmaları öngörülmektedir. Bu durum, kişisel dokunuşun gerçekten takdir edilmesini ve hizmet odaklı görevlerin üzerinde durulmasını sağlamaktadır. Robotların iş dünyasına girmeleriyle birlikte insanlar için yeni iş olanakları açılacaktır.

Belirtilenlerin yanı sıra, işletmelerin çalışanları robotlarla değiştirmenin bir diğer etkisi maliyetinin yüksek olması değil tam aksine daha ucuz olmasıdır. Bununla birlikte, herhangi bir hizmet endüstrisinde olduğu gibi havaalanlarındaki insan etkileşimi de önemli olarak görülmektedir. Robotların havalimanlarında ortaya çıkmasının daha iyi olup olmadığı ancak yakın gelecekte cevaplanabilir.

### **3.4.1.3. Uygulama 3: Akıllı BAE Cüzdanı (UAE Wallet)**

2017 yılının ortalarında Emirates ve Dubai Havalimanı ile ilgili devlet kurumlarının iş birliği sonucunda hayata geçirilen bir proje sonucunda, yolcuların pasaport yerine kendi cep telefonlarını kullanabilmeleri mümkün hale gelmiştir. Terminal 3'ü kullanan ve Birleşik Arap Emirlikleri'nden (BAE) çıkış yapan yolcular, terminalde akıllı kapıları (e-gate) kullanarak bu hizmetten faydalanabilmekteler. UAE Wallet adı verilen mobil uygulamanın cep telefonuna yüklenmesinin ardından, yolcunun BAE kimlik kartı, pasaport bilgisi ve e-gate kartı dijital ortamda bir araya

---

<sup>120</sup> Initiatives, (2019), FTE in London: 17 Innovations That Can Improve The Passenger Experience In The Airport Terminal Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 10.07.2019).

getirilmiş oluyor. Yeni imkândan faydalanan yolcuların pasaport kontrol işleminin 9 – 12 saniye gibi son derece kısa bir süre içerisinde tamamlanacağı öngörülmektedir. Söz konusu işlem, yolcunun e-gate’te parmak izini taratması ve cep telefonunun ekranını okutması ile tamamlanmaktadır.<sup>121</sup>

Yolcuların E-kapıları geçmek için pasaportu taramak yerine, tüm ihtiyaçları olan akıllı telefonlarıdır. 'Akıllı BAE Cüzdanı' olarak adlandırılan yeni hizmet, Dubai Uluslararası Havaalanı'nın Emirates Havayolları ile uçan yolcuların, pasaport veya Emirates kimliği gibi bir seyahat belgesi almak yerine telefonlarını ekrana dokunmalarını sağlamaktadır. Akıllı BAE Cüzdanı uygulaması Apple Store'dan indirilebilir ve uygulama açıldığında, temel yolcu bilgileri ve uçuş bilgilerini içermektedir. E-geçit terminallerinde taranabilecek bir barkod da görünmektedir.<sup>122</sup>



Şekil 3.3: Akıllı BAE Cüzdanı<sup>123</sup>

BAE (Birleşik Arap Emirlik) vatandaşları ve yolcuları kişisel bilgilerini, Emirates kimliklerini ve pasaport bilgilerini kaydedebilir, bu da havaalanından geçerken uygulamanın oluşturduğu bir barkodu taramanız ve kimlik amacıyla parmak

<sup>121</sup> Nergiz A., (2014)., Havayolu101. Havayolu Sektöründe “Blockchain” Uygulamaları, Dubai Havalimanı: Pasaport Yerine Cep Telefonu, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.08.2019).

<sup>122</sup> Commercial Interior Design Middle East, (2018), Emirates Smart Wallet turns smartphone into passport at Dubai International Airport.

<sup>123</sup> Akıllı BAE Cüzdanı, <https://www.inlogic.ae/blog/your-smartphone-is-now-your-passport-in-dubai/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

izi sağlamanız gerektiği anlamına gelmektedir. Gulf Gazetesin'e göre, geliştiriciler güvenlik kontrollerinden geçen uygulamayı hacklemenin veya kötüye kullanmanın imkânsız olduğundan emindirler. Şu anda, uygulama yalnızca Terminal 3'te (Emirates terminali) kullanılabilir, ancak sistem diğer havayollarına bağlandığında tüm terminallerde kullanıma sunulması beklenmektedir. Emirates Haber Ajansı'na göre, yeni programın amacı Dubai Uluslararası Havaalanı'ndaki seyahatleri kolaylaştırmak ve bu uygulama dünyada türünün ilk örneği olarak sayılmaktadır.,

Yolcuların pasaportlarını, hatta biniş kartlarını bile taşımaya gerek olmayarak çünkü sistemde kayıtlı tüm isimler, koltuk numarası ve uçuş numarası dâhil tüm veriler cüzdanla bağlantılı bir şekildedir. Bu, ilgili herkes için zamanı ve çabayı azaltacaktır. 2017 yılında, "kâğıtsız pasaportlar" fikri, dünyanın en büyük pasaport üreticisi olan İngiliz şirketi De La Rue tarafından ortaya çıkmıştır. Şirket, yolcuların pasaport ayrıntılarını akıllı telefonlarında, mobil biniş kartlarıyla aynı şekilde güvenli bir şekilde saklamalarını sağlayacak bir teknoloji üzerinde çalıştığını söyleyerek Dubai'nin bu fikri gerçeğe dönüştürdüğü görülmektedir.<sup>124</sup>

Akıllı BAE Cüzdanından nasıl yararlanabilir?

- BAE Cüzdan uygulamasını Apple mağazasından indirilir.
- Seyahat tarihinden önce BAE Cüzdanına kaybolunur.
- Kaydılduktan sonra, akıllı kapılardan geçmek için BAE Cüzdanda üretilen ve makinede okunabilen gerekli barkodları gösterilir.

#### **3.4.1.4. Uygulama 4: Materna Akıllı Yolcu Çözümleri (IPS)**

Materna Akıllı Yolcu Çözümleri (IPS), Londra'daki 2019 Yolcu Terminali Expo'da (PTE) check-in, otomatik torba bırakma, erişim, biyometri ve izleme için yenilikçi çözümler sunmuştur. 26 - 28 Mart 2019 tarihleri arasında Yolcu Terminali Expo ziyaretçileri Materna'nın 3060 standındaki standart ürün yelpazesine dayanan hibrit self-service bag drop çözümleri hakkında daha fazla bilgi edinmiştir. Materna

---

<sup>124</sup> Advansoft, (2018), Now Your Smartphone Is Your Passport in Dubai!, Yazısından alınmıştır.

IPS, havaalanı uygulamalarının kolay ve sezgisel izlenmesi için yeni SMART aracını da gösterecektir. Dahası, ziyaretçiler etkileyici bir sanal gerçeklik vitrinde check-in işlemlerinden binmeye kadar tüm otomatik yolcu yolculuklarını deneyimleyeceklerdir.<sup>125</sup>

Materna check-in, otomatik bagaj bırakma, biyometri ve izleme için yenilikçi çözümler portföyünü sunmuştur. Başlıca özelliklerden biri, hibrit self-servis çantası damla çözümü olmuştur. Hem self servis hem de acente servisi bagaj teslimi için uygun olup havaalanına bagaj bırakma istasyonunun nasıl kullanıldığına karar verirken, kapasiteye, sıralara ve yoğun saatlere göre maksimum esneklik sağlayacaktır. Sanal tur, yolcuların check-in'den biniş hattına kadar olan tüm seyahatlerini gösterir ve havaalanlarının çözümleri terminalde en iyi nereye yerleştirebileceklerini görselleştirmelerine yardımcı olabilir.

Modern donanım ve yazılımın bir kombinasyonu sayesinde, kerbside yatılı, evden hedefe kesintisiz bir kullanıcı deneyimi yaratıyoruz. Bu amaçla tek adresli mağaza portföyümüz belirli check-in, bagaj teslim ve erişim çözümlerinden oluşmaktadır.

#### **3.4.1.5. Uygulama 5: Ses Tanıma Teknolojisi**

Konuşmayı metne dönüştüren ses tanımanın, ATC (Hava Trafik Kontrolü) sistemlerinin güncel kalırken güvenli ve verimli olmasını sağlayan hava trafiğindeki büyümenin cevabı olduğu düşünülmektedir. Hava taşımacılığının popüleritesi artmaya devam etmekte ve hava trafik kontrol cihazlarına daha da büyük bir iş yükü yüklenmektedir. AB ve SESAR tarafından finanse edilen araştırmacılar tarafından geliştirilen bir varış yöneticisi ile yakından entegre edilmiş bir otomatik konuşma tanıma sistemi aracılığıyla çıkımlarının geliştirilebileceği öne sürülmüştür.<sup>126</sup>

---

<sup>125</sup> Kruger K., (2019), Materna: Passenger Terminal Expo With Materna Solutions - Live And In Virtual Reality.

<sup>126</sup> Creedy S., (2017), Talk To Me: United Adds Voice Recognition Check-In Service.

Hava Trafik Yönetiminde (ATM) daha yüksek otomasyon seviyelerinin kullanılmasının önündeki en büyük engellerden biri, Hava Trafik Kontrolü (ATC) talimatlarını pilotlara iletme için sesli radyo iletişiminin yoğun kullanımınıdır. İnsan konuşmalarını metinlere dönüştüren otomatik konuşma tanıma, hava trafik kontrolü iş yüklerini önemli ölçüde azaltmak ve ATM verimliliğini artırmak için bir çözüm sağlayabilir.

Horizon 2020 tarafından finanse edilen MALLORCA projesi, manuel yazılım programlama yerine makine öğrenimini kullanarak asistan tabanlı konuşma tanıma geliştirme ve bakım maliyetlerini azaltmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Avrupa'nın ATM sistemini modernize etmek için kurulan kamu-özel ortaklığı olan SESAR Ortak Girişimi çerçevesinde finanse edilmiştir. Şu anda, birkaç konuşma tanıma modülü, bölgesel aksan, deyim sapmaları ve yerel kısıtlamalar gibi akustik ve dil değişkenliklerinden kaynaklanan yerel ihtiyaçlara elle adapte olmayı gerektirmektedir.<sup>127</sup>

Japan Airlines, yolcularının check-in işlemini hızlandırmak amacıyla ses tanıma teknolojisine Tokyo'nun Narita ve Haneda Havaalanlarında bulunan uluslararası check-in kontuarlarında kullanımını denemeye başlamıştır. Yeni hizmet, danışmanlık şirketi Accenture ile ortaklaşa geliştirilmiştir ve check-in işlemi sırasında müşteri sorularına cevap verilmesine yardımcı olmak için yapay zekâ ve ses tanıma kullanımını içermektedir. Bu aşamada hizmetin, yolcuların otomatik bir makineyle konuşarak tam check-in yapabilmelerini gerektirmediğini belirtmekte fayda vardır. Aksine, hizmet, check-in acentelerinin ses tanımayı kullanan yolcular için ne dediğini tespit etmekte ve ardından yolcuların tabletlerinde gerçek zamanlı olarak yolculuklarına yönelik ilgili bilgileri getirmektedir.<sup>128</sup>

---

<sup>127</sup> International Airport Review Dergisi, (2018), Speech Recognition Technology For Air Traffic Controllers.

<sup>128</sup> Right C., (2019), Japan Airlines Trialling AI-Powered Voice Recognition Technology At Tokyo Check-in Desks.

Hedef, check-in acentelerinin yolcuların bağlantılarını yapmak için bagaj toplama, koltuk yükseltme talepleri ve yolcuların varış noktalarındaki havaalanı bekleme salonlarının yerleri ile ilgili yolcu taleplerine daha iyi yanıt vermelerini sağlayabilir.

### **3.4.2. Havayolu İş Modellerine Göre Endüstri 4.0 Uygulamaları**

#### **3.4.2.1. Uygulama 6: Dijital Bagaj Etiketi (BAG-TAG)**

Yolculuk esnasında yolcunun check-in sırasında teslim ettiği bagaj, yolculuğun bitiminde teslim alana kadar birçok zorluklarla karşı karşıya gelmektedir. Bagaj, check-in sırasında yapıştırılan bir etiket ile birlikte havayolu ekosistemine doğru hareket etmektedir ve yolcuya bagaj etiketinin bilgilerini içeren bir makbuz verilmektedir. Yolcu varış destinasyonuna ulaştığında bagajını verilen makbuzu kullanarak (bazı havaalanlarında makbuz çalışan güvenlikler tarafından kontrol edilmektedir) alabilmektedir.

Bu süreçte havayolu şirketlerinin aşağıda sıralı olan birkaç önemli olan adımları uygulaması gerekmektedir; bu adımlar şu şekildedir:

- Bir bagaj etiketinin alma zorunluluğu
- Alınan etiketi bagaja yapıştırma zorunluluğu
- Bagajı havayoluna gönderme zorunluluğu
- Havayolunun seyahat detaylarını onaylatması
- Yolcuya bagaj etiketinin makbuzunu vermesi ve bu etiketin yolcu tarafından saklama zorunluluğu

Yukarıdaki süreçlerin zaman almakta ve havaalanında insanlar tarafından kuyruk oluşumunun belirsizlik getirmektedir. Müşteri odaklı havayolu şirketleri bu



işlem adımlarını daha hızlı ve kolay gerçekleştirerek rekabet avantajına sahip olmaları için “Dijital Bagaj Etiketi”ni geliştirmektedirler.<sup>129</sup>



Şekil 3.4: Dijital Bagaj Etiketi (BAGTAG)

Lufthansa Grubu tarafından 2018 yılında tanıtılan Dijital Bagaj Etiketi, SWISS ve Austrian Havayollarının da ortaklığı ile birlikte uçan yolcuların bilinen kâğıt etiketi yerine artık Dijital Bagaj Etiketinin kullanacaklarının açıklaması yapılmıştır. Sabitleme vidaları ve bir montajlama işlemi kullanılarak bavullara ve çantalara takılabilen dijital bagaj etiketi, tıpkı bir kâğıt makbuz etiketi gibi ilgili tüm uçuş bilgilerini gösteren bir e-kağıt ekrana sahip olacaktır. Yolcular, biniş kartlarını ve bagaj etiketlerini almak için havayolunun uygulaması aracılığıyla check-in yapabilirler. Bluetooth Low Energy (BLE) bağlantısını kullanarak çanta etiketi daha sonra Dijital Bagaj Etiketi cihazına aktarılabilir. Bu, yolcuların havaalanına vardıklarında doğrudan bagajlarını doğrudan havaalanında bulunan bagaj konveyörüne bırakarak pasaport kontrolüne devam etmelerini sağlayacaktır.<sup>130</sup>

Uygulamanın benimsenmesi, Lufthansa havayollarının RIMOWA firması tarafından üretilecek olan Dijital Bagaj Etiketi yolcular için hazır hale getirmesi hemen hemen iki yılı bulacaktır ve test aşamasından sonra uygulanmaya başlatılacaktır. Seyahat eden yolcular Dijital Bagaj Etiketi cihazını online Lufthansa WorldShop'tan

<sup>129</sup> IATA, (2018), Electronic Bag Tag (EBT) Implementation Guide, Baskı 1.1, s. 1-5.

<sup>130</sup> Future Travel Experience, (2018), Lufthansa Group rolls out electronic bag tags with BAGTAG partnership Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.07.2019).

89 € tutarında veya Miles & More üyeleri için 24.000 uçuş mili karşılığında satın alabileceklerdir.

Bu duruma çözüm önerisi olarak Dijital Bagaj Etiketini uygulamasının test sürecindeki alınan geri dönüşler olumlu olarak görülmektedir. Havaalanına varmadan check-in yapılması ve havaalanına varıldığında kuyruk beklemeksizin bagajı bagaj teslim kiosklarına bırakmak yolcuların seyahat işlemlerini oldukça kolaylaştırmaktadır. Bagaj teslim edildikten sonra akıllı telefon aracılığı ile bagajın takip etmesi yolcular açısından havayolu şirketine güvenin artması demektir. Yolcuların Dijital Bagaj Etiketinin ilk kullanım deneyimleri onları zorlayacaktır, dolayısıyla uygulamanın kılavuzu basit ve kolay olarak anlatılmalıdır.

#### 3.4.2.1.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Bagaj Etiketini (BAG-TAG) Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Bagaj Etiketini (BAG-TAG) Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı			✓		
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.15:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 6'nın Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Havayolu yolcuları tarafından kullanılacak olan Dijital Bagaj Etiketinin takibi ve ücretli olması yolcular açısından sorun yaratabilir. Araştırma sonucunda uygulamanın tam maliyetli taşıyıcı şirketlerinden Lufthansa, SWISS ve Austrian Havayolları tarafından test edilmeye başlandığı görülmektedir. Aynı şekilde tam maliyetli taşıyıcı diğer havayolu şirketleri de uygulamanın kullanımına olumlu bakmaktadırlar. Dijital Bagaj Etiketinin ücretli olarak müşterilere sunulacak olmasından dolayı düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar, uygulamanın kullanımı için henüz herhangi bir test süreci başlatılmadığı görülmektedir. Fakat düşük maliyetli

taşıyıcılar açısından uygulamanın kullanımı hem yolcu hizmetleri işlevini daha hızlı olmasına hem de çalışanların maliyetini azaltmasına yol açabilecektir. Bu nedenle, düşük maliyetli taşıyıcı havayolu şirketleri müşterilerine bu uygulamanın kullanımını sunabilirler.

Uygulama test aşamasından sonra kullanılması uygun olarak görüldüğünde ilk kullanımının ücretsiz olması yolcular tarafından teşvik edici olabilir. Aynı şekilde uygulama diğer havayolu şirketleri tarafından kullanılmaya başladığında yaşanan zorlukların üstesinden gelinebilir.

### **3.4.2.2. Uygulama 7: KrisLab - Dijital Dünya**

Günümüzde dijital dönüşüm havayolu seyahati için büyük bir öncelik ve endüstriyi iten bir ihtiyaç olmaya başlamıştır. Seyahat edenlerin değişen satın alma alışkanlıkları, dijital teknoloji saldırısı, geleneksel seyahat acentesi ve tüketici ilişkisinden uzaklaşan bir paradigma değişikliğine neden olmaya başlamaktadır. Modern gezgin seyahat sağlayıcılarından uygun ve teknik odaklı bir deneyim istenmektedir.<sup>131</sup>

Singapore Havayolları, dünyanın önde gelen dijital havayolu şirketi olma amacı ile yola çıkarak ve Krislab adlı yeni dijital laboratuvar programına yatırım yaparak Şubat 2019 yılında açılışını yapmıştır. KrisLab, Singapur Havayolları Grubu çalışanlarının yenilikçi fikirleri geliştirmek ve dış ortaklar, yeni başlayanlar ve hızlandırıcılar ile ortak inovasyonlar geliştirmek için ortak bir çalışma alanı olarak hizmet ederek SIA Grubu'nun faaliyetlerini tüm yönleriyle dijitalleştirme ve teknolojiyi tam olarak kullanmasını sağlayacaktır.<sup>132</sup>

---

<sup>131</sup> Digital Travel Apac, (2019), Singapore Airlines Launches Digital Innovation Lab For Staff, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.08.2019).

<sup>132</sup> Future Travel Experience, (2018), Singapore Airlines Opens Digital Innovation Lab As It Aims To Be "World's Leading Digital Airline", Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.08.2019).



Şekil 3.5: Krislab - Singapur Havayolları

Singapur Havayolları İcra Kurulu Başkanı Goh Choon Phong bir konuşmasında; “KrisLab’ın piyasaya sunulmasından bahsediyor, dijital dönüşüm yolculuğumuzda ileriye doğru atılan önemli bir adım ve dünyadaki öncü dijital havayolu olma hedefimizi özetliyor. Çalışanların fikirlerini geliştirmeleri için doğru araçları ve altyapıyı sağlamasının yanı sıra iş ortaklarının sorunlarını çözmelerine yardımcı olmak için dış ortaklar ve start-up’larla iş birliği yaparak dijital yeteneklerimizi daha da geliştirmeye kendilerini adadıklarını göstermiştir.”

#### 3.4.2.2.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital KrisLab Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Dijital KrisLab Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

Tablo 3.26: Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 7’in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Singapur Havayollarının SIA grubu ile birlikte yürütecekleri Dijital KrisLab uygulaması uzun mesafeli uçuşlar için yolcuların daha rahat ve keyifli zaman geçirmeleri düşünülmektedir. Araştırma sonucunda bu uygulamanın tam maliyetli taşıyıcılar tarafından kullanılması daha ön plana çıkmaktadır. Uygulamanın maliyeti yüksek olmasından dolayı düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından kullanılacağına dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, Singapur, Emirates, Lufthansa ve Türk Havayolları gibi uzun mesafeli uçuşu bulunan havayolu şirketleri tarafından kullanılacağı tahmin edilebilir.

### 3.4.2.3. Uygulama 8: Uçak İçi Bisiklet ve Kafe

Havayolu şirketleri, onlarca yıldır dünyanın bir noktasından farklı bir noktasına kısa mesafeli ve uzun mesafeli olarak uçmaktadır. Bir şehirden başka bir şehre ya da bir ülkeden başka bir ülkeye doğrudan uçuşlarla şirketler birbirleri ile yarışmışlardır. Şimdi ise havayolu endüstrisi nihai hedefi gerçekleştirmeye yakınlık; dünyadaki en uzak şehri olan Sydney'den Londra'ya 21 saatlik direkt bir direkt uçuşla uçmaya hazırlık yapmaktalar. Qantas Havayolu bir şirketlerden biridir ve yolcularını daha memnun edebilmek için uzun uçuşlarda yolcuların zaman geçirmeleri için uçak içi bisiklet ve kafe hizmeti sunmaya hazırlanmaktadır.<sup>133</sup>

Qantas Havayolu, hem Boeing 777X hem de Airbus A350'yi rekor kıran uçuşları için düşünmektedir. Qantas Havayolunun Londra - Perth uçuşu, Perth Transit Lounge'da 15 dakikalık streç dersler veya gıda maddelerinin daha iyi bir uyku yarattığı araştırmaların değişmesi olmuştur. Havayolu, jet ışıklandırması ile ışık terapisi ile mücadelede uçakların ruh halindeki aydınlatmayı en iyi şekilde nasıl kullanabileceği konusunda da kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Ancak bu şimdiki durumdur ve seyahat sürprizi ile dolu olan ve belki de bisiklet kullanan bir gelecektir. Qantas Havayolunun Sydney Üniversitesi ile yaptığı araştırma işbirliği sayesinde, müşterilerin sağlık, germe ve refah olanakları, özel dinlenme bölgeleri, gürültü önleyici kablosuz kulaklıklar ve hayal kurmaları için VR gözlükleri ile en çok ilgilendikleri ortaya çıkmıştır. Yolcular en azından egzersiz bisikleti ile uçakta bir mini

<sup>133</sup> Airport Haber, (2019), Yolculardan Uçakta 'Kondisyon Bisikleti' Talebi (Erişim Tarihi: 19.08.2019).

spor salonu görmek istemekte ve insanlar film süreleri boyunca uçuş boyunca açık kalan içecekler ve atıştırmalıkların bulunduğu bir kafe istemekteler.

Qantas Havayolunun geleneksel yolcu deneyimini başına getirebildiğini ve aslında Project Sunrise ile oyuna gerçekten taze bir şeyler getirip getiremediğini görmek büyüleyici olacaktır. Tüm hesaplara göre, havayolu tüm seçenekleri araştırıyor ve Londra - Perth rotasının başarısından öğreniyor, bunun sonucunda şirketlerin işleri daha başarılı olmaya başlayabilir. Görsel-işitsel teknolojinin ve dönüştürülebilir alanların bu denli hızlı adımlar atmasıyla 2022 göklerde bir yıl olabilir.

### 3.4.2.3.1. Havayolu İş Modeli Açısından Uçak İçi Bisiklet ve Kafe Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Uçak İçi Bisiklet ve Kafe Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı			✓		
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.3:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 8'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Avustralyalı havayolu şirketi olan Qantas Havayolları 2022 yılında başlayacak olan 20 saatlik Sydney'den Londra'ya uçuşuna uçak içi bisiklet ve kafe hizmeti vereceğini duyurmuştur. Bu uygulamanın test aşamasından sonra hangi havayolu şirketleri tarafından daha verimli kullanılacağı henüz belli olmayıp düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından kullanılmayacağı düşünülmektedir. Uzun menzili uçuşu yapacak olan havayolu şirketleri tarafından uçak içi bisiklet ve kafe hizmeti uygulamasının hem müşteri hem de havayolu şirketi açısından olumlu bir sonuç gözlemlenebilir. Fakat bu uygulamanın kullanımı fazla maliyetli olduğundan dolayı tüm tam maliyetli taşıyıcısı olan havayolu şirketleri tarafından kullanılacağı söz konusu olmayabilir.

#### 3.4.2.4. Uygulama 9: Hub Monitor

Uçağın geri dönüş süresini azaltmak, havacılık endüstrisindeki en büyük engellerden biri olmuştur. Dakikalardaki gecikmelerin şirketlere ciddi zararlar verebileceği bir sektörde, havayolları her zaman uçağın dönüş süresini düşürmeye çalışmaktadır, bu da uçakları kalkışa hazırlamak için gerçekleştirilen çeşitli faaliyetlerin zaman aldığı bir zamandır. Uçakların geri dönüş sürelerinin azaltılmasıyla ilgili yeni bir gelişmede, Dubai merkezli Emirates Havayolu, Hub Monitor adıyla yeni bir uygulama geliştirmiştir. Bu uygulamayı kullanarak Emirates operasyon personeli kalkış için bir uçak hazırlamak üzere yürütülen faaliyetlerle ilgili çeşitli gerçek zamanlı bilgileri paylaşabilir ve izleyebilir. Uygulama operasyonel personel için kusursuz bir çözüm sağlayacak ve böylece zamanında performansı artıracak geri dönüş süresini azaltacak çok kapsamlı bir izleme sistemi sağlayacaktır.<sup>134</sup>

Halen, Emirates'in Airbus A380 ve Boeing 777'lerin geniş gövdeli toplam 270 taşıyıcı firmasından oluşan bir filoya sahip olması dikkat çekmektedir. Her gün 255 Emirates uçuşu Dubai havaalanından kalkıyor ve her uçuş bir saatten fazla, 17 saatten az sürmektedir. Bu nedenle, birçok uçağın çok kısa bir geri dönüş süresine sahip olması gerektiği ve ayrıca en kısa sürede kalkışa hazır olmaları gerektiği açıktır. Mevcut istatistiklere göre, A380 jetini kalkışa hazırlama faaliyetlerini yürütmek 105 dakika, Boeing 777 uçağında da aynı faaliyetleri yürütmek, operasyon ekibini uçağın tamamen hazır hale gelmesinden yaklaşık 90 dakika önce alıyor. Dubai'den ayrılmak için Emirates ayrıca geri dönüş sürecinin uçak içlerinin temizlenmesi, su ve tuvalet servisi, bakım kontrolleri, uçuş ikramları ve yolcular için yemek yükleme, uçak Yardımcı Güç Ünitesine (APU) servis verme, uçağa yakıt ikmali yapma, yolcu bagajını yükleme ve kargo işlemlerinin en kısa sürede tamamlamaları gerekmektedir.

---

<sup>134</sup> Aviaiton Scoop, (2018), Emirates Develops New Operational Monitoring Application to Streamline Aircraft Turnarounds, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.09.2019).



**Şekil 3.6:** Hub Monitor Uygulaması<sup>135</sup>

Havayolu ayrıca, faaliyetlerin herhangi birinde hafif bir gecikmenin, operasyonel süreç üzerinde daha büyük bir etkisi olabileceği anlamına geldiğini de açıkladı. Bununla birlikte, şimdi Hub Monitor'ün yardımıyla Mühendislik, Şebeke Kontrolü, Havaalanı Hizmetleri, Uçuş Operasyonları ve Veri Operasyonları gibi departmanlar, uçakları hazırlamak için senkronize çalışan tüm çalışmalarını düzene sokacak ve aynı zamanda bu bölümlerin geri dönüş faaliyetlerini tam olarak gerçek zamanlı olarak takip edecektir. Emirates ayrıca yeni uygulamanın iç platformları ve gerçek zamanlı uçakların tek bir yere indirildiğini de açıkladı. Uygulama aynı zamanda mobil olarak da etkinleştirildiğinden, rampa yakınında, uçakta veya başka yerlerde bulunan personelin de gerekli bilgilere erişebilmesi sağlanır. Emirates, Monitor Hub uygulamasını, önceden belirlenmiş zamanlama ve zamanlamadaki herhangi bir sapmaya ek olarak, operasyonel personeli ortaya çıkan gecikmeler hakkında bilgilendirecek şekilde tasarlamıştır.<sup>136</sup>

Emirates genel müdür yardımcısı Adel Al Redha, "Hub Monitor uygulaması, süreçlerimizi sürekli olarak yeniden inceleme ve operasyonlarımızı iyileştirmek için akıllı ve daha verimli araçlar sunma vizyonumuz doğrultusunda geliştirilen benzersiz

<sup>135</sup> New Emirates App, <https://www.businessstraveller.com/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

<sup>136</sup> Gulf Business News, (2018), Emirates develops new system to reduce delays at Dubai airport, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.09.2019).



ve yenilikçi bir araçtır” demiştir. Aynı zamanda Adel, “Bilgi Teknoloji ile koordineli olan Operasyon ekibimiz hub izleme sisteminin beş aylık bir rekor sürede gelişimine öncülük etti ve Emirates Engineering tarafından geliştirilen mevcut bir çözümü geliştirdi. Hub Monitor'ün çeşitli işlevlerini gerçek zamanlı olarak inceleyen ekip, daha fazla parça açmak için çalışıyor ve bir sonraki parça bu ayın sonunda uygulanacak” diyerek uygulamanın öneminden bahsetmiştir.<sup>137</sup>

#### 3.4.2.4.1. Havayolu İş Modeli Açısından Hub Monitor Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Hub Monitor Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.4:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 9'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 5

Uygulama, Dubai'deki tüm Emirates uçakları hakkında bilgi vererek, ekiplerin kaçınılmaz veya öngörülemeyen gecikmelerin etkisini en aza indirmek için proaktif olarak yeniden ayarlamalarını ve faaliyetlerini planlamalarını sağlamaktadır. Uygulamanın 2018 yılı Ağustos ayında açıklanmasından bu yana yapılan ilk sonuçlar Hub Monitor'ün Emirates havayolunun Dubai'deki uçuşlarında önemli gecikmeleri azaltma potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Hub Monitor uygulaması tam maliyetli taşıyıcısı olan Lufthansa ve Türk Hava Yolları şirketleri tarafından da test edilmiş ve uçakların operasyon sürecini daha aza indirdiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla uygulamanın kullanımı tam maliyetli taşıyıcı

<sup>137</sup> Emirates Media Centre, (2018), Emirates develops innovative application to reduce aircraft turnaround delays at Dubai hub, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).

havayolu şirketleri tarafından daha çok talep görülebilir. Araştırma sonucu düşük maliyetli ve charter taşıyıcıların uygulamanın kullanımını ile ilgili henüz herhangi bir adım atılmadığı fark edilmiştir. Bu nedenle, şu anda düşük maliyetli ve charter taşıyıcı havayolu şirketleri tarafından uygulamanın kullanımını ile ilgili bahsetmek kolay olmayabilir.

### 3.4.2.5. Uygulama 10: Makine Öğrenimi (Yapay Zekâ)

Makine öğrenimi, sistemlere açıkça programlanmadan otomatik olarak öğrenme ve deneyimlerden öğrenme yeteneği sağlayan yapay zekânın (AI) bir uygulamasıdır. Makine öğrenimi, verilere erişebilen ve kendileri için öğrendiklerini kullanabilen bilgisayar programlarının geliştirilmesine odaklanır.

Günümüzün rekabetçi pazarında, başarılı havayolları, uygun maliyetle mükemmel müşteri deneyimleri sunarak kendilerini farklılaştırmaktadır. Emirates Havayolu, rakipleri arasında müşteri hizmetleri ve maliyet verimliliği konusunda ön sırada yer almaktadır.<sup>138</sup> İnovasyon ve ileriye dönük bir tutum, bunu başarmanın temelini oluşturmuştur ve makine öğrenmesi, müşteri deneyimini geliştirmeye yönelik sonraki adımlarını, bunu yaparken de maliyetlerini düşürürken kolaylaştırabilir.

Yukarıdaki tüm uygulamalar, artan müşteri memnuniyeti, daha düşük işletme maliyetleri, daha iyi gelir yönetimi ve daha yüksek kapasite kullanımı ile farklılaşan rekabet avantajı sağlayabilecektir.

**Şirketin yönetimi kısa vadede (gelecek iki yıl) ve orta vadede (iki ile on yıl arasında) bu uygulamayı sorunsuz bir şekilde kullanabilmesi için ne yapabilir?**

Emirates'teki yönetim, makine öğreniminin gelecekteki verimliliklerin kilidini açmak ve müşterilerinin deneyimini geliştirmek için anahtar olacağını fark etmiştir.

---

<sup>138</sup> Li Y., Wang Y., vd, (2015), Evaluating Airline efficiency: An application of virtual Frontier Network SBM., Transportation Research Part E, s.s. 1-17.

Buna göre, Emirates'in bu alanda yenilikçiliğin ön saflarında kalmasını sağlamak için Oxford Üniversitesi ile birlikte Veri Mühendisliği Laboratuvarı Oxford Üniversitesi ile ortaklaşa kuruldu. Emirates, veri bilimi alanının karşılaştığı sorunları tatmin edici düzeyde çözmediğini fark ederek bu sorunları doğrudan çözmek için dünya uzmanlarıyla iş birliği yapmaya başlamıştır. Bu iş birliği, Emirates'in sürekli inovasyon yoluyla endüstrisinin zirvesinde kalmasına proaktif bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Bu ortaklık orta vadede sonuç verecektir çünkü akademik araştırmalar zaman alır; bununla birlikte, beklenmeyen olaylarla başa çıkabilmek ve aksaklıkların yayılmamasını sağlamak için talep tahmini ve ağ modelleme alanlarında ilk sonuçlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Oxford Üniversitesi'nin itibarı akademik mükemmellik olduğundan, önemli gelişmelerin önümüzdeki yıllarda bu ortaklıktan kaynaklanacağını beklemektedir.<sup>139</sup>

Emirates Havayolu, kısa vadede, havalimanı operasyonlarını daha verimli hale getirmek için özerk araçlar, insan müdahalesine gerek kalmadan havalimanı bagaj taşıma ve reklamlara müşteri katılımını artırmak için konuşmalar gibi yapay zekâ girişimlerini uygulama planlarını açıklamıştır.<sup>140</sup>

Makine öğrenmesi ilerlemeye devam ettiğinden ve havayollarının müşterileri daha önce yapamadıkları şekillerde profillemelerine olanak sağladığı için yakın gelecekte hiper kişiselleştirme dünyası söz konusu gibi görünmemektedir.<sup>141</sup>

**Soru:** Özelleştirilmiş güzergâhların ve tatil paketlerinin ötesinde, havayolları müşteri düzeyinde kişiselleştirilmiş fiyatlandırma sunabilir mi? Makine algoritmalarında - örneğin, istenmeyen yolcu ayrımcılığına yol açan önyargı - düzenleyici bir bakış açısıyla ele alınması gereken ne gibi zorluklar ortaya çıkabilir?

---

<sup>139</sup> Beguerisse vd, (2018), Tez: Spatiotemporal Analysis of Air-Travel Networks. s. 12

<sup>140</sup> Khaleej Times. (2018). Emirates Takes Off To New World Of Artificial Intelligence. ss. 11-13,

<sup>141</sup> Boin R., Coleman W., vd, (2018). "How Airlines Can Gain a Competitive Edge through Pricing, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).

**Cevap:** Kısa vadede, yönetimin ticari faaliyetlerinin tüm cephelerinde veri toplanmasını artırması artı bir etken olabilir. Makine öğrenimi alanındaki ilerlemenin hızıyla gelecekte hangi verilerin yararlı olacağını tahmin etmek zordur. Bu nedenle, havayolu şirketleri işlemlerinde bakımdan lojistikten müşteri deneyimine kadar yeni veri noktaları toplamayı düşünmelidirler. Daha uzun bir süre boyunca daha büyük bir veri kümesi, makine öğrenmesi algoritmalarının geliştirilmesine ve eğitilmesine yardımcı olacaktır. Daha büyük bir veri kümesi, algoritmaların bir "test veri kümesi" yani algoritma tarafından görülmeyen bir veriye karşı algoritmaları çapraz doğrulaması yoluyla sinyaller (verilerdeki gerçek korelasyonlar) ve gürültü (arızı korelasyonlar) arasındaki farklılaşmayı kolaylaştırır. Test algoritmalarını erken başlatmayı da önerebilirim - bu, geliştirme döngüsünü daha hızlı hale getiren hızlı geri besleme döngülerine izin verir.

Orta vadede, algoritmalar ticari faaliyetlerine uygulandığı için, havayolu şirketleri yolcuların ve çalışanların güvenliğini sağlamak için uygun kontroller ve dengeler koymasını tavsiye edilir. Örneğin, emniyet açısından bakıldığında, duruma dayalı bakımın zamana dayalı bakımı değiştirmesini değil, çalışma süresini iyileştirmek için takviye etmesi daha doğru olabilir. Algoritmalar tarafından tespit edilen yanlış korelasyonları tespit etmek ve ortadan kaldırmak için sürekli çaba gösterilmelidir. Bu, bir veri ekibi ekibinin, algoritmalar tarafından tespit edilen istatistiksel kalıpların sezgisel bir şekilde anlaşılmasını sağladığından emin olmak suretiyle yapılabilir ve bu şekilde veri setlerinde gürültüyü takip etme olasılığı daha düşük olabilir.

#### 3.4.2.5.1. Havayolu İş Modeli Açısından Makine Öğreniminin Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Makine Öğreniminin Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı			✓		

Charter Taşıyıcı			✓		
------------------	--	--	---	--	--

**Tablo 3.57:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 10'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Makine öğrenimi, belirli etkilere veya olaylara bağlı olan büyük veri kümelerindeki eğilimleri saptamak gibi öngörücü görevler için uygundur - insanların başka türlü yapmalarını neredeyse imkânsız bulduğu bir şeydir. Tüm havayollarının karşılaştığı bir sorun sınırsız talebi öngörmektir ve bunun nedeni koltukların dolması, havayollarının ücreti artırması ve dolayısıyla talebi kısıtlamasıdır.<sup>142</sup> Sınırsız talebin tahmin edilmesi, mevcut kapasitedeki birim başına geliri en üst düzeye çıkarmak için farklı rotalara filo tahsisatının planlanması ve optimize edilmesi için önemlidir. Benzer şekilde, müşterilerin ödeme yapma istekliliğini öngörerek ve daha sonra da verimli dinamik fiyatlandırma modelleri uygulayarak fiyat optimizasyonu geliştirilebilir.<sup>143</sup> Makine öğrenmesi, hava olaylarının veya hatta havaalanındaki tıkanıklığın uçuş gecikmeleri üzerindeki etkilerini de öngörmede kullanılabilir. Bakım kayıtları, sonuçta beklenmeyen bakım gecikmelerine neden olan erken uyarı işaretlerini tespit etmek için analiz edilebilir. Uçakta eğlence için müşteri tercihleri tahmin edilebilir ve müşteri deneyimini geliştirmek için görüntüleme önerileri yapılabilir. Diğer uygulamalar arasında otomasyon yoluyla müşteri hizmetlerinin yanıt süresinin iyileştirilmesi ve her bir yolcu geçmişine göre yolcu bagajı boyutunun ve ağırlığının tahmin edilmesi sayılabilir.<sup>144</sup>

Günümüzde her geçen dakika içerisinde sanallaşan havayolu sektöründe yapay zekâ, tam maliyetli taşıyıcılar için önem arz etmekte olup bu model, havayolu şirketleri için yapay zekâ kullanımını daha ön planda çıkarmaktadır. Aynı zamanda düşük maliyetli ve charter taşıyıcı havayolu şirketleri bazı gider maliyetlerini azaltmak için bu uygulamanın kullanımının ön planda olacağını tahmin edilebilir.

<sup>142</sup> Guo P., Xiao B., vd, (2012), Unconstraining Methods in Revenue Management Systems: Research Overview and Prospects., Advances in Operations Research, s. 23 pages.

<sup>143</sup> Gupta, Rajan vd, (2014), A Machine Learning Framework for Predicting Purchase by online customers based on Dynamic Pricing., Procedia Computer Science, Baskı 36, s.s. 599-605.

<sup>144</sup> Yeoman M., (2015), What Every Manager Should Know About Machine Learning. Harvard Business Dergisi.

### 3.4.2.6. Uygulama 11: Gecikmeli Bagaj

Delta Havayolu, 2011 yılında “Track Checked Bags” servisi ile yolcular için bagaj sürecini daha şeffaf hale getiren ilk havayolu olmuştur. İç hatlar uçuşunda bulunan Delta Havayolu yolcuları, kontrol edilen çantalarını, Delta uygulaması aracılığıyla havadayken bile gerçek zamanlı olarak izleyebilecektir. Ayrıca, Delta Havayolundaki ‘Bag On Time’ güvencesi, iç hatlardaki yolcuların 20 dakika içinde kontrol edilen valizlerini bantlardan alması ya da daha uzun sürdüğü zaman 2500 ekstra SkyMiles mili alacağı anlamına gelmektedir. Gerçek zamanlı çanta takibini yolcuların sektörde bir yenilik haline gelmesiyle Delta Havayolu, gecikmiş bagajları inovatif şekilde bagaj hizmetini daha da geliştirmiştir.<sup>145</sup>



Şekil 3.7: Gecikmeli Bagaj Uygulaması<sup>146</sup>

### Delta Havayolu Gecikmeli Bagaj Uygulaması

2017 yılında Delta Havayolunda yolcular, kaybolan bagajları için kayıp eşya ofisini ziyaret etmek yerine kolaylıkla Fly Delta uygulamasını kullanabilecektir. Mobil bagaj uygulama özelliği, yolcuların Delta bagaj kontrol noktasını kaçırdıklarında yerel

<sup>145</sup> Airline Trends Dergisi, (2018), Delta partners with Uber-inspired package delivery platform Roadie to deliver delayed luggage to passengers, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 08.09.2019).

<sup>146</sup> Gecikmeli Bagaj Uygulaması, <https://news.delta.com/tags/fly-delta-app> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

Delta bagaj servisi ofisini ziyaret etmek yerine yolcuların nihai varış noktalarında Fly Delta uygulaması aracılığıyla bir bagaj talebinde bulunmalarını sağlamaktadır. Havayolu, yolcuların bagaj gecikmesini proaktif olarak haber verir ve gecikmeli bir bagaj dosyasını uygulama ile tamamlamak için bir bağlantı sağlayacaktır. Delta Havayolu Baş Operasyon Sorumlusu Gil West, “Bu uygulama, bir müşterinin avuçlarındaki deneyimlerini kontrol etme gücünü elimize almanın bir yoludur. Bir müşterinin bagajı geciktiğinde yapmak istediği en son şey, telefonlarına birkaç dokunuşla yapılabilecek bir şeyi yapmak için şahsen gitmek, bagajı geldiğinde doğrudan onlara teslim edeceğimizi bilmektir.”<sup>147</sup>

### 3.4.2.6.1. Havayolu İş Modeli Açısından Gecikmeli Bagaj Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Gecikmeli Bagaj Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı			✓		
Düşük Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Charter Taşıyıcı		✓			

**Tablo 3.68:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 11'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Gecikmeli bagaj uygulaması, düşük maliyetli taşıyıcı şirketi Delta Havayolu tarafından kullanılmaya başlanmış ve yolcular tarafından olumlu geri dönüş alınmıştır. Yolcuları tamamen uygulama üzerinden bagajlarının takibini sağlamasına yardımcı olan bu uygulama sayesinde havayolu şirketi gider maliyetini azaltmış olup yolcuların bagaj takibini kendileri yapabilmeleri onlara daha fazla güven sağlayabilir. Diğer düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar da bu uygulamanın kullanımına yakında başlayabilirler. Aynı zamanda tam maliyetli taşıyıcılar için çok önem arz etmese de kullanıldığında zarardan daha fazla fayda sağlayabilir.

<sup>147</sup> The Verge Dergisi, (2017), Delta will automatically check in passengers with its mobile app, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 08.09.2019).

### 3.4.2.7. Uygulama 12: Dijital Kabin Yönetim Sistemi

Şirketler aynı hizmeti vermeye devam ederken vazgeçmeyi göze alabilecekleri her kalemi rakipleri ile benzer şekilde kenara koyabilmektelerdir. Ancak operasyonel harcamalardan vazgeçmek mümkün değildir, bu durum maliyetleri azaltmanın yollarını aramaktadır. Havacılık sektöründe, havayolu şirketleri arasında rekabetin en üst safhada yaşandığı ve operasyonel harcamaların yüksek meblağlara ulaştığı bir döneme doğru gitmektedir. Uçak üreticileri bir yandan havacılık firmalarına daha düşük maliyetli uçuş ve daha ucuz bakım gerektiren teknolojiler geliştirmeye gayret ederken bir yandan da havayolu firmaları kendi operasyonel maliyetlerini düşürmenin aracı olarak dijital havacılığın faydalarından yararlanma gayreti içindedir.<sup>148</sup>

Bu hıza ayak uyduramayan ya da uydurmasının gerekli olmadığı düşünülen faktör ise pratikte halen insanlar tarafından yerine getirilmesi gereken görevleri içeren operasyonlardır. Örnek olarak; uçak içerisinde kabin görevlilerinin yürüttüğü faaliyetler, doldurulması gereken formlar, bildirilmesi gereken kabin içi arızalar, uçağa hangi üründen kaç adet alınması gerektiği ya da alındığı bilgisi, bir uçuş için uçağa kaç litre su alınması gerektiği bilgisi ya da bu bilginin uçağa su yükleyen araca iletilmesidir.

Bugüne kadar kabin amirleri tarafından uçuş öncesinde, uçuş sırasında ve uçuş sonrasında tutulan tüm kritik uçuş emirleri, kabin içi bulgular, sonuçlar, kayıtlar ve doldurulan formlar merkeze gönderilir ve manuel olarak, tek tek sisteme girilmekteydi. Ayrıca yolcu işlemleri de sayfalar süren yolcu manifestoları ile takip ediliyordu. Kayıtların kâğıt ortamda tutulması, gerekli durumlarda müdahale edilmesini geciktiriyor, anlık güncellemeleri ve merkezi takibi zorlaştırmaktaydı. Ayrıca uçağa alınacak su miktarının belirlenmesinden, arızaların merkeze bildirilmesine kadar pek çok işlem manuel olarak gerçekleştirildiğinden, işlemlerin başlatılmasında zaman kaybedilmekteydi. Tüm bu işlemlerin tek noktadan gerçekleştirilebileceği bir platform bulunmamaktaydı.

---

<sup>148</sup> Mehmet T., (2015), Havacılıkta Yeni Dönem: Dijital Kabin Yönetimi, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).



Projenin başarıyla sonuçlanmasıyla birlikte 4.000'den fazla kabin amiri; Merkeze bildirilmesi gereken tüm operasyonel işlemleri ve yolcu işlemlerini, kabin içi ihtiyaçların tedarik edilmesini ve hatta uçucu ekibin iş ve izin planlarını bile İnnova şirketinin temin ettiği tablet bilgisayarlar (iPad'ler) üzerinden gerçekleştirmeye başlamıştır. Bugüne kadar kâğıt üzerinde gerçekleştirilen tüm işlemler, A'dan Z'ye dijital ortama taşındığından, kabin içerisinde elde edilen verinin Türk Hava Yolları sistemlerinden izlenişi anlık olarak gerçekleşmeye başlamıştır. Kabin yönetim sisteminin tamamı, İnnova'nın geliştirdiği güçlü sistem altyapısı ile sağlanmıştır. Sistemin öne çıkan yeteneklerinden biri de, havacılık sektöründe farklı üreticiler tarafından geliştirilmiş uygulamaların Dijital Kabin Yönetimi Sistemi'nden gerçek zamanlı beslenerek çalışıyor olmasıdır. Türk Hava Yolları'nın ihtiyaçlarına göre geliştirilen uygulama sayesinde, dijital belgelerin tamamını görüntülemek, bu belgeleri diğer birimlerle paylaşmak ve detaylı raporlar almak mümkün hale gelmiştir.<sup>149</sup>

Dijital Kabin Yönetim Sistemi hayata geçmeden önce Türk Hava Yollarında yolcu işlemleri, sayfalar süren yolcu manifestoları ile takip ediliyordu. Kabin içi tüm yolcu işlemlerini PAX ekranlarına taşıyan Türk Hava Yollarının kabin amirleri artık sadece iPad'e birkaç dokunuşla;

- VIP yolcuları,
- CIP yolcuları,
- Özel yemek talebi olanları,
- Bağlantılı uçuşu olanları,
- Doğum günü olanları,
- Çocuk yolcuları,
- Pas yolcularını,
- Doktorları,

---

<sup>149</sup> Innova, (2018). Havacılıkta Yeni Dönem: Dijital Kabin Yönetimi, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).

özel durumu olanları vb. görüntüleyebiliyor ve yolcu işlemlerini hızlı ve eksiksiz şekilde tamamlayabiliyor. Bu sayede, uçuş öncesinde çok değerli olan zaman en verimli şekilde kullanılmış oluyor.

**Soru:** Karmaşık ve öngörülemez yolcu ihtiyaçlarına hızla yanıt verecek olan Dijital Kabin Yönetim Sistemi nasıl kullanılır?

**Cevap:** Uçucu personelin kullanacağı tabletlerin tüm kurulum ve konfigürasyon işlemleri İnnova tarafından gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda İnnova tarafından hayata geçirilen merkez yazılım, söz konusu mobil cihazlara bağlanmıştır. Uçucu personele dağıtılan tüm tabletler üzerindeki yazılım ve aksesuar, Türk Hava Yollarının kurumsal kimliğini yansıtacak şekilde tasarlanmıştır.

#### 3.4.2.7.1. Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Kabin Yönetim Sisteminin Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Dijital Kabin Yönetim Sisteminin Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.7:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 12'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Çevreci bir kabin yönetim sistemi dönemine geçiş yapan Türk Hava Yolları, kabin içerisindeki verinin tablet bilgisayarlar üzerinden sisteme çok daha hızlı girilebilmesini sağlayabilir. Bu hız, uçucu personelin arka planda yürüttüğü operasyonel işlerin yükünü azaltırken, yolculara sunulan hizmetin kalitesinin artmasını sağlayabilir. Diğer taraftan veri ve form kaybı, sisteme girişlerde gecikme gibi

sorunların önüne geçen yeni kabin yönetim sistemi, Türk Hava Yolları merkezine daha sağlıklı veri akışını mümkün hale getirebilir.

Tam maliyetli taşıyıcı şirketi Türk Hava Yolları dijital kabin yönetim sistemi sayesinde uçak içi kabin işlevinin hem sistemsel hem de operasyonel anlamda daha sağlam ve güvenilir hale getirmeye başlayabilir ve uygulamanın sürdürülebilir hale getirebilir. Aynı zamanda dijital kabin yönetim sistemi diğer tam maliyetli taşıyıcılar için belki de en çok kullanılması gereken uygulama olabilir. Uygulamanın düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından kullanılması ile ilgili herhangi bir bilgiye henüz rastlanmamıştır.

#### **3.4.2.8. Uygulama 13: Chatbots**

Sohbet platformlarının kullanımı son birkaç yıl içinde havayolları arasında hızla artmıştır çünkü bu şirketler mesajlaşma platformlarının yolcular için müşteri hizmetleri, seyahat planlama ve rezervasyon anlamında tercih edilen iletişim aracı haline geldiğini fark edilmiştir.

Havayolu endüstrisinin rekabetçi olmasının yanı sıra modern tüketiciler çok çeşitli seyahat seçeneklerine sahiptir. Bu durumda şimdi her zamankinden daha iyi müşteri hizmetlerinin akranlarından başka bir havayolunu belirleme gücüne sahip olduğu anlamına gelmektedir. Havayolu şirketleri, sürekli aynı havayolu şirketini kullanan müşterilerini diğer müşterilerden daha çok önemsemektedirler. Hem mevcut müşterilerini kaybetmemek hem de yeni müşteri kazanmak için farklı yolları müşterilerin deneyimine sunmaktadırlar. Bu çerçevede Chatbots uygulamasını piyasaya sürülmesiyle havayolu şirketlerinin müşterileriyle daha doğrudan bağlantı kurmasına olanak sağlayarak daha kolay işlemlere ve daha hızlı tepki sürelerine yol açmaktadır.<sup>150</sup>

---

<sup>150</sup> Chatbot Pack, (2018). How Chatbots are Giving the Airline Industry an Upgrade: Chatbots in Airlines Industry, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

Günümüzde sohbetler ve seyahat artık daha kolay hale gelmektedir. Aslında, Yapay Zekâ, seyahat düzenlemelerini basitleştirerek ve iş prosedürlerini kolaylaştırarak yolculara ve şirketlere yardımcı olarak bu endüstri için önemli bir rol oynamaya başlamıştır, işletmeyi tamamen dönüştürme gücüne sahiptir. Chatbot uygulaması, kullanıcıların zaman kazanmasına, seyahatlerini organize etmesine veya ziyaret edilecek yerler önerilmesine yardımcı olabilir ve bunların tümü Facebook Messenger gibi favori mesajlaşma uygulamalarımızda mevcuttur. Chatbot uygulaması, 7/24 erişilebilir olacak, farklı dilleri destekleyecek ve gezginlerin sorularına anında cevap verebilecektir. Ancak Yapay Zekânın belki de en önemli özelliği öğrenme gücüne sahip olmasıdır. Yapay Zekâ sürekli daha akıllı, daha yararlı ve eninde sonunda daha güçlü hale gelecektir. Önemi ve avantajları neredeyse sınırsızdır ve bu nedenle birkaç havayolu şirketinin bu teknolojiyi yıkıcı trendi benimsemelerinin nedeni budur.<sup>151</sup>



Şekil 3.8: Chatbots Uygulaması<sup>152</sup>

Havayolu müşterilerinin Chatbot uygulamasıyla birlikte kolaylıkla ulaşılabilecekleri işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:<sup>153</sup>

- Havayolu Rezervasyonu için Chatbotlu Uçuşlar

<sup>151</sup> Mariana M., (2018), Top 3 chatbots that are changing the travel industry, s. 1.

<sup>152</sup> Chatbots Uygulaması, <https://uxplanet.org/how-chatbots-are-revolutionising-brands-communication-with-their-customers-b811b5eb2/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

<sup>153</sup> Jonathan Sh., (2018), Airlines are Using Chatbots to Streamline the Customer Experience, s.s. 1-3.

- Müşteriler için Online Check-in İşlemi
- Online Müşteri Hizmetleri
- Bilgi Erişimi

### **Havayolu Rezervasyonu için Chatbotlu Uçuşlar**

Icelandair Havayolu Şirketi, 2018 yılında yolcuların uygulama içinde doğrudan uçuş rezervasyonu yapmasını sağlayan bir Facebook Messenger chatbot'u başlatmıştır. Yolcuların, uçuşlarıyla ilgili tüm detaylara uygulamayla ulaşabilmeyi sağlamıştır. Bunun havayolları için böylesine başarılı bir CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) aracı olmasının sebebi, hepsinin bir konuşma şeklinde yapılmış olmasıdır. Ek olarak, havayolu sohbet aracı hemen müşterinin sorusuna yanıt verebilmekte, böylece geleneksel bir e-posta alma formundan daha iyi bir hizmet deneyimi sunabilmektedir.

Kullanıcılar koltuk seçmeye ve ödemeye hazır olduklarında, uygulama onları Icelandair web sitesine yönlendirir. Bununla birlikte, insanları farklı bir açılış sayfasına yönlendiren geleneksel bir havayolu müşteri hizmetleri deneyiminin aksine, Messenger ile rezervasyon sayfası arasında bir geçiş olduğunu fark etmemeleri gerekir. Bunun yerine, yolcuların mesajlaşma uygulamasından çıkmadan uygulama içerisinde kolaylıkla işlemlerini gerçekleştirebilecektir.

Bu kesintisiz deneyim, büyük havayolu pazarlaması için çok önemlidir: Müşterinin sohbet aracından doğrudan dönüştürmeye geçmesine izin vererek ve onu teşvik ederek, bir satın alma işlemini tamamlama olasılığı daha yüksektir.

### **Müşteriler için Online Check-in İşlemi**

Kolombiya Avianca gibi şirketler, yolcuların Facebook Messenger ile uçuşlarını kontrol etmelerine yardımcı olmak için havayolları için chatbot kullanıyor. Bu, hatların havayolu sayaçlarında daha kısa ve sonuçta çok daha az stresli kalmasına yardımcı olabilir.

Yolcu deneyimini havaalanına gelmeden önce geliştirerek, bu chatbot araçları nihai havayolu müşteri hizmetleri aracı olarak değerlendirilmektedir. Avianca, müşterilere doğrudan ulaşabilmek ve pazarlama girişimlerini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda marka sadakatini ve memnuniyetini artıran daha olumlu bir seyahat deneyimi yaratabilir.

### **Online Müşteri Hizmetleri**

Uçağım hangi terminal? Hangi kapıdan ayrılıyorum? Ne kadar bagaj getirebilirim? Bağlantılı uçuşum hangi kapıdan kalkıyor? gibi sorular, havayolları için doğru CRM çözümleri ile tüm cevaplar sadece bir metin uzaktadır. Örneğin, Meksika'nın havayolu şirketi Volaris, havayolu şirketi kapıcısı Vale'yi başlatmıştır. Yolcuların uçuş rezervasyonlarında yardımcı olmakla birlikte, havayolu müşteri hizmetleri ve pazarlama araçları, uçuşla ilgili tüm soruları yanıtlamak için günün 24 saati kullanılabilir.

### **Bilgi Erişimi**

Hollanda havayolu şirketi KLM, yolcuların tüm uçuş bilgilerini tek bir yerde saklamasına ve erişmesine yardımcı olabilmektedir; Facebook Messenger. Müşteriler, uçak bileti sohbetleri ile biniş kartlarını, rezervasyon ve uçuş bilgilerinin yanı sıra uygulama içinde bulabilecekleri ek bilgilere de ulaşabilirler. Bu müşteri hizmetleri çözümü ile yolcuların yolculuklarında ihtiyaç duydukları bilgileri bulmak için birden fazla yer (örneğin, e-posta, web sitesi, Apple Cüzdanı, gerçek cüzdan) arasında arama yapmaları gerekmemektedir.

#### **3.4.2.8.1. Havayolu İş Modeli Açısından Chatbots Uygulamasının Kullanımı**

Havayolu İş Modeli Açısından Chatbots Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4

Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı					✓
Charter Taşıyıcı					✓

**Tablo 3.89:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 13'un Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Havayolları önümüzdeki birkaç yıl boyunca Yapay Zekâ ve Chatbots teknolojisini kullanmaya devam ettikçe, bu teknolojilerin etkinliğini ölçmenin yolları, havayollarının etkinlikleri hakkında daha fazla bilgi edinmelerini sağlayacak şekilde geliştirilecektir. Hâlihazırda benimsemesi gereken net sonuçlardan biri, uçuş güncellemelerinin ötesinde bir dizi hizmet için chatbotsların kullanımı için artan yolcu tercihidir. Havayolları, mesajlaşma platformu ortamında marka ayrımı için stratejiler geliştirmelidir.

Tam maliyetli taşıyıcı şirketleri tarafından uygulamanın test edilmesi, aynı zamanda bazı havayolu şirketlerinde kullanılmaya başlatıldığı duyurulmuştur. Özellikle, KLM ve Singapur havayolları uygulamanın kullanımı ardından yolcular tarafından olumlu geri dönüşler alınmıştır. Aynı şekilde düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından da uygulamanın aktif kullanılması ile ilgili önemli adımlar atıldığı görülmektedir. Havayolu şirketlerinin operasyon sürecini kolaylaştıracak olan bu uygulama hem havayolu şirketlerini hem de yolcuların işini basitleştirecektir.

### 3.4.2.9. Uygulama 14: Hackathonlar

Hackathon kültürü popülerliği şaşırtıcı derecede bir hızla artırmaya ve yayılmaya devam etmektedir. Önce hack kültürüyle doğan Facebook gibi girişimler, sonrasında büyük teknoloji şirketleri ve bankaların ciddi şekilde sahiplendiği hackaton'lar, son zamanlarda yabancı havayolları tarafından da ilgi görmeye başlamıştır<sup>154</sup>

<sup>154</sup> Sami E., (2015), Havayolu şirketleri neden hackathon düzenliyor?, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

Hackathonlar, genellikle hafta sonları olmak üzere 24 veya 48 saatlik bir süre boyunca düzenlenen, genellikle geliştiricilerin ekiplerinin, Kullanıcı Deneyimi tasarımcılarının ve ürün yöneticilerinin - aslında ilgilenen herkesin - bir alanda toplandığı eğlenceli etkinliklerdir. Ödül kazanma şansı ya da bazı durumlarda ev sahibi kuruluşun desteğiyle fikirlerini geliştirme şansı için yeni fikirler beyin fırtınası yapmaya ve çalışma prototipleri geliştirmeye bırakılmaktadırlar. Hackathonlar, sağlık sektöründen sigorta, otomobil üretimi, sosyal medya ve bilişim sektörlerine kadar tüm sektörlerdeki şirketlerin birçoğunu hayal etme ihtimalini yakalamış durumda bulunmaktadır. Bazı hackathonlar, ev sahibi şirket için ürünlere geliştirilebilecek yeni fikirleri denemek ve tetiklemek için belirlenmiş bir temayla, belki de belirli bir sektörden veya hatta ülke yerinden veya üniversitesinden geniş bir katılımcı kitlesine açıktır.<sup>155</sup>

Havayollarının düzenledikleri bu hackathon'lar ile amaçları bir yolcunun uçakla seyahat sürecinin tamamında önemli yenilikler getirmektedir. Hizmet sektörünün en dinamik örneklerinden birini sergileyen havayolu firmaları, sadece uçuş boyunca değil yolcunun havalimanının varışından gittiği hedefine ulaşana dek kusursuz bir hizmet sergilemek üzerine çalışılmaktadır. Aslında uçuş, uçak havalanınca değil siz havalimanına gitmek üzere evden dışarı adım attığınız anda başlamıştır. Havayolları da bu dev operasyonun içinde müşteri memnuniyetini de ön planda tutmaktadır. Hackathon'lar ise tüm bu süreç boyunca yaşanan problemleri "hacklemek" istiyor ve ortaya önemli çözümler çıkartmayı hedeflemektedir. Elbette havayolları hackathonları sadece süreç iyileştirmesi için değil, daha verimli olması için de düzenlemektedir. Bunun yanı sıra örneğin hackathon'a insanların uçuş korkusunu yenmesine yönelik projeler yaratarak gelen ekipler de mevcuttur.<sup>156</sup>

Havayolları örneklerinden ilki aslında sizin için 2013 yılında kaleme aldığımız British Airways örneği olmuştur, inovasyon odaklı bu çalışma San Francisco ile Londra uçuşu arasında yapılmıştır. Bir başka ilk örnek ise yine aynı yıl, Amerikan

---

<sup>155</sup> Innovations, (2016), The rise of hackathons, The rise of hackathons Resmi Yazısından alınmıştır, (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

<sup>156</sup> Sami E., (2015), Havayolu şirketleri neden hackathon düzenliyor?, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).



Havayollarının API'larını (Uygulama Programlama Arayüzü) ilk kez geliştiricilere açılmasıyla yapılmıştır. Bu yıl ise ilk kez gerçek birer hackathon formatında, Birleşik Arap Emirlikleri merkezli Emirates, Avustralya merkezli Qantas ve Finlandiya merkezli Finnair hackathon'larını düzenlemiştir.

Havayolları kendi API'larını, web ve mobil servis dokümantasyonlarını açarak hackathon boyunca geliştiricilerden farklı uygulamalar yaratmalarını, web ya da mobil kanallardan satışları artırabilecek projeler geliştirilmesini istemektedir.

Şu ana dek Türkiye'de havayolu taşımacılığı alanında akla ilk gelen şirketlerden olan Türk Hava Yolları, Pegasus Airlines, AtlasGlobal, SunExpress ya da Onur Air herhangi bir hackaton düzenlememiştir. Ancak hem Türkiye'de havayolu taşımacılığının gittikçe gelişiyor olması hem talebin artması hem de üçüncü havalimanıyla artacak hacimler yerli havayollarımıza da hackaton düzenleme fikrini akıllara getirmek istemektedir.

#### 3.4.2.9.1. Havayolu İş Modeli Açısından Hackathonlar Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Hackathonlar Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.9:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 14'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Hackathons uygulamasının tam maliyetli taşıyıcı modeli için havayolu sektöründeki örneklerden ilki aslında 2013 yılında British Havayolları tarafından

sunulmuştur. İnovasyon odaklı bu çalışma San Francisco ile Londra uçuşu arasında yapılmıştır. Bir başka örnek ise yine aynı yıl San Francisco'da, American Havayollarının API'larını ilk kez geliştiricilere açılmasıyla yapılmıştır. 2019 yıl ise gerçek birer hackathon formatında, Birleşik Arap Emirlikleri merkezli Emirates, Avustralya merkezli Qantas ve Finlandiya merkezli Finnair hackathon'larını düzenlemeye başlamıştır. Havayolu şirketleri hackathonları sadece süreç iyileştirmesi için değil, daha verimli olması için de düzenliyor. Bunun yanı sıra örneğin hackathona insanların uçuş korkusunu yenmesine yönelik projeler yaratarak gelen ekipler de mevcuttur. Düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından henüz herhangi bir Hackathons etkinliği düzenlenmemiştir.

#### **3.4.2.10. Uygulama 15: Blockchain**

Kripto paralar özellikle son birkaç yıldır uluslararası finans piyasalarında fırtına gibi esmeye başlamıştır. Bitcoin ve Ethereum artık küçük yatırımcıların dahi gündeminde olmaya başlamıştır. Kripto paraların önümüzdeki yıllarda daha yaygın bir biçimde hayatımızda rol oynayacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte, asıl odaklanılması gereken şey, kripto paraların kendisinden ziyade, üzerinde kurulmuş oldukları Blockchain tekniğidir. “Blockchain”, bir verinin, herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmaksızın iki taraf arasında doğrudan değiş tokuşuna imkân sağlayan tekniğe verilen addır. Bir bilgisayar ağında bulunan taraflar, şifreli kimliklerle işlemleri anonim bir biçimde gerçekleştirmektedir. Her bir işlem daha sonra değiştirilmesi mümkün olmayan yeni bir işlem zincirine eklenir ve aynı ağdaki diğer tüm kullanıcılara otomatik olarak dağıtılmaktadır. Bu sayede, gerçekleştirilen işlemlerin güvenliği sağlanmaktadır. Günümüzde bir aracı üzerinden yapılan işlemlerin gelecek yıllarda, blockchain tekniği kullanılarak aracısız bir biçimde gerçekleştirilmesi mümkün olabilecektir. Örneğin halihazırda var olan bankacılık sistemi üzerinden yapılan EFT, havale, swift gibi para transferleri, blockchain tekniği üzerine kurulmuş kripto paralar ile aracısız bir biçimde gerçekleştirilebilecektir. Böyle işlemlerde aslında bir para transferi yapılmamakta; sadece söz konusu kripto paranın sahipliği el değiştirmektedir. Yine bir aracının “şahitliği” ile gerçekleşen hizmet veya mal alım-satım işlemlerini de blockchain tekniği ile kurulmuş sözleşme yapısı (smart contract:

akıllı sözleşme) üzerinden hem hızlı hem güvenli hem de daha ucuz bir biçimde yapma imkânı doğacaktır.<sup>157</sup>

Üretici aracını kullanarak “aracı” katmanının sayısı arttıkça, söz konusu fiyatı da kaçınılmaz bir arada yükselmektedir. Araçların ortadan kalkması güvenli bir işlem ortamı denilmiştir akıllara, blockchain tekniğinin yaygınlaşmasıyla beraber en fazla etkilenmesi muhtemel sektörlerin önünde seyahat gelmektedir. Kimliğin doğrulanması, rezervasyon ve ödeme tipleri, seyahat sektöründe araçların en fazla rol oynadığı kilit noktalar olarak bilinmektedir.

Abu Dabi merkezli havayolu şirketi Etihad Havayolları, blockchain tekniği konusunda İsviçre merkezli Winding Tree firması ile iş birliği yapmaya başlamıştır. Etihad, kendi ürün ve hizmetlerini, blockchain tekniği ile geliştirilecek bir platform üzerinden yolcularına “aracısız” bir biçimde satmayı hedeflemektedir. Proje çerçevesinde özellikle, Amadeus ve Sabre gibi Genel Dağıtım Sistemlerinin (GDS) devre dışı bırakılması hedeflenmektedir. Bilindiği üzere havayolları, bilet satışını ister kendi satış kanallarından isterse acente kanalından yapıyor olsun, envanterlerini (uçuş tarifesi, koltuk sayısı gibi) ve bilet fiyatlarını öncelikle GDS’ler üzerinden girmek zorundadır. Havayolları işte bu işlem için aracılık eden GDS şirketlerine, her bir rezervasyon için ciddi oranda ödeme yapmak zorunda kalmaktadırlar. Benzer durum seyahat sektörünün diğer oyuncularını için de geçerlidir. Bu yüzden, Etihad Airways, Air Canada, Air France-KLM ve Lufthansa gibi havayollarının yanı sıra, bir yer hizmetleri firması olan Swissport ve Nordic Choice, citizenM Hotel ve Airport Hotel Basel gibi oteller de Winding Tree ile iş birliği yapmaya başlamıştır.<sup>158</sup>

Blockchain tabanlı projelere hız veren bir diğer havayolu şirketi, Singapur Havayollarıdır. Havayolu şirketi, KrisFlyer adlı sadakat programı için geliştirilecek bir dijital cüzdan uygulaması ile üyelerine, bu farklı teknoloji ile tanışma fırsatı verecektir.

---

<sup>157</sup> Nergiz, A. (2014). Havayolu101. Havayolu Sektöründe “Blockchain” Uygulamaları, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.08.2019).

<sup>158</sup> Nergiz, A. (2014). Havayolu101. Etihad, Blockchain Konusunda Winding Tree ile İşbirliği Yapıyor, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 16.08.2019).

Önümüzdeki dönemlerde kullanıma hazır hale getirilmesi hedeflenen uygulama, üyelerin yanı sıra, KrisFlyer iş ortakları tarafından da kullanılabilir. Program üyelerinin hesaplarında biriken miller “sayısallaştırılarak”, yine program üyesi olan perakende işyerlerinde para yerine işlem görecektir. Singapur Havayolları bu önemli projede KPMG Digital Village ve Microsoft şirketleri ile beraber çalışmaktadır. Şirketin CEO’su Goh Choon Phong yaptığı açıklamada, böyle bir konuda blockchain teknolojisini kullanan ilk havayolu şirketi olacaklarını belirtmiştir.

Winding Tree firması halen, seyahat sektöründe blockchain temelli ilk pazar yerini geliştirme çalışmalarına devam etmektedir. Firma bu sayede, bir yandan hizmet sağlayıcıların kâr payının artacağını, diğer taraftan da seyahat etmenin daha ucuz hale geleceğini savunmaktadır. İlk bakışta birbirine zıt görünen bu iki gelişmenin nasıl sağlanacağı ise blockchain mantığında gizlidir. Winding Tree tarafından hazırlanan pazar yeri, yukarıda da belirttiğimiz üzere günümüzde seyahat sektörünü domine etmiş olan önde gelen araçları devre dışına çıkarmayı amaçlamaktadır. GDS’lerin devreden çıkarılması yıllardan beridir konuşulan ama bir türlü gerçekleşmeyen bir konudur. Kim bilir belki de blockchain ile birlikte havayollarının çok uzun zamandır hasretle beklediği bu köklü değişim gerçekleşir ve günümüz şartlarında pek bir anlamı kalmayan bir aracı, seyahat sektörünün satış zincirinden çıkartılır.

#### 3.4.2.10.1. Havayolu İş Modeli Açısından Blockchain Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Blockchain Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.10:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 15’in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Havayolu sektöründe dijitalleşmenin gün geçtikçe önem kazandığı bu dönemde, Blockchain uygulaması havayolu şirketleri tarafından tercih edilmeye başlanmıştır. Özellikle tam maliyetli taşıyıcı şirketler, aracı şirketler ile değil de müşteriler ile kendileri ilgilenmek istemektedirler. Blockchain'i ilk uygulamaya başlayan Singapur havayolları uygulamanın havayolu sektörünün geleceği için önem arz ettiğini vurgulamakta olup diğer tam maliyetli taşıyıcı Etihad, Air Canada, Air France-KLM ve Lufthansa gibi havayolu şirketleri tarafından da olumlu dönüşler olduğu görülmektedir. Düşük maliyetli ve charter taşıyıcı şirketler, Blockchain uygulamasının kullanımını ile ilgili henüz herhangi bir çalışma yapıldığına rastlanmamıştır.

#### **3.4.2.11. Uygulama 16: Qantas Dağıtım Platformu (Qantas Distribution Platform)**

Qantas Havayolu, temsilcilerinin fiyatlandırma yöntemlerini modernize ederek ve müşterilere kişiselleştirilmiş deneyimler sunarak dağıtım modelini geliştirmektedir. Qantas Havayolu Kanalı, Qantas'ın rezervasyon sistemlerini geliştirmek için daha geniş dijital stratejinin bir parçasıdır ve havayolu şirketi ile acentesi ortakları arasında yeni bir anlaşma olarak bilinmektedir. 1 Ağustos 2019'da yürürlüğe girerek, en geniş Qantas fiyatlarına, ürünlerine ve acentelere bilgi erişimini sağlamaktadır. Qantas Kanalı'na kaydolan seyahat acenteleri, müşterilere, şu anda geleneksel dolaylı rezervasyon sistemleriyle bulunmayan özellikli Qantas Dağıtım Platformundan kaynaklanan daha geniş bir ücret aralığı ve yeni içerik sunabilecektir. Qantas Havayolu, Qantas Kanalını küresel olarak acentelere sunabilmek için en büyük Global Dağıtım Sistemleri - Sabre, Amadeus ve Travelport - ile ortak olduğunu duyurarak diğer bölgesel ortaklarıyla birlikte çalışmaktadır.<sup>159</sup>

Qantas Havayolunun kilit acenta ortaklarının çoğunluğu, Uçuş Merkezi, Helloworld, Kurumsal Seyahat Yönetimi, Carlson Wagonlit Seyahat, ATPI Voyager, CT Bağlantıları, Expedia Grubu, Egencia, Webjet, Konsolide Seyahat Grubu, Virtuoso dâhil olmak üzere küresel olarak Qantas Kanalı'na katılmayı kabul etmişlerdir. Qantas Havayolu Müşteri Şefi Vanessa Hudson, Qantas Kanalı'nın ticari ortakları Qantas'ın

---

<sup>159</sup> Qantas News Room, (2019), Qantas Transforms Distribution Model To Deliver Modernised Content For Travel Agents, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 16.08.2019).

en cazip ürünlerine erişmesi ve müşterilere zenginleştirilmiş, kişiselleştirilmiş deneyimler sunması için yetkilendireceğini söylemiştir.

2012 yılına döndüğümüzde; sektörde bilet fiyatları ve kurallarının nasıl dağıtılması gerektiğine ilişkin süregiden tartışmalara IATA, havayolu şirketlerinin safında dâhil olunca, sektör oyuncularının sesleri daha yüksek çıkmaya başlamıştır. 2012 yılı Ekim ayında Abu Dabi’de düzenlenen World Passenger Symposium, IATA’nın bu alanda yapmakta olduğu çalışmaları daha ayrıntılı bir şekilde tanıtmasına imkân vermiştir. IATA tarafından XML tabanlı protokoller çerçevesinde geliştirilen ve New Distribution Capability (NDC) adı verilen uygulama ile havayolu şirketlerinin sunmakta oldukları hizmeti ayırarak ürün farklılaştırmasına gidebilmeleri ve tali gelirlerini artırmaları hedeflenmekteydi.<sup>160</sup>

IATA, NDC’yi, “dağıtımda yeniçağ” mottosuyla pazarlamaya başlamıştı. Havayolu şirketleri genel olarak bu yeni çözümü desteklerken, GDS’ler konuya tereddütle yaklaşmıştır. Zira NDC’nin uzun vadede GDS’leri işlevsiz hâle getirme ihtimali, IATA’nın bu yeni çözümünün sebep olabileceği en önemli tehlike olarak kabul ediliyordu. Ancak zaman içerisinde GDS firmaları da NDC sürecine dâhil olmuştur. İlk olarak, 2017 yılının başlarında Travelport, IATA ile bir anlaşma imzalayarak, “NDC Agregator” sertifikasını almaya hak kazanan ilk GDS olmuştur.

#### **3.4.2.11.1. Havayolu İş Modeli Açısından Qantas Dağıtım Platformu Uygulamasının Kullanımı**

Havayolu İş Modeli Açısından Qantas Dağıtım Platformu Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	

<sup>160</sup> Nergiz, A. (2019). Havayolu101. Qantas’ın Satış Kanalları, Yeni Döneme Hazırlanıyor, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 16.08.2019).

Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.1110:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 16'ın Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Havayolu sektöründeki bilet ücretlerinin dağıtımını hakkındaki tartışma, her ne kadar hizmetle ilgili seçeneklerin yolculara daha etkin bir biçimde sunulması etrafında konuşuluyor olsa da işin temelinde GDS (Global Dağıtım Kanalları) firmalarının elde ettiği yüksek kâr payı yatmaktadır. Tam maliyetli taşıyıcı Qantas havayolu şirketi tarafından bu uygulamanın kullanımı için olumlu geri dönüşler olmuştur. Aynı zamanda IATA'nın uygulamayı olumlu olarak değerlendirmesi tam maliyetli taşıyıcı havayolu şirketlerinin gelecekteki hedefleri olabilir. Düşük maliyetli ve charter taşıyıcıların bu uygulamanın kullanımı hakkında bilgi vermek zor olabilir bunun nedeni ise henüz herhangi bir çalışmanın yapılmamış olmasıdır.

#### **3.4.2.12. Uygulama 17: Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”**

Ekonomi uçuşunda koltuklar arasında olan boşluğun yeterince geniş olmadığını düşünüyorsunuz? Check-in yapan personellere sürekli olarak sınıf değişikliği için ısrar mı ediyorsunuz? Uçak biletlerinin daha uygun olması gerektiğini mi düşünüyorsunuz?

Uçuş seyahatleri için ekonomi, birinci sınıf ekonomi, birinci sınıf ve business gibi sınıflar bulunmaktadır. Ancak bir koltuk üreticisi havayollarını buna değer olduğuna ikna ettiği takdirde, 'ayakta kalan koltukları' yakında havayollarında yeni bir sınıf oluşturabilir. Havayolu iç üreticisi Aviointeriors, “uçak kabininde ultra yüksek yoğunluğa” izin verdiği için yenilikçi olduğunu söyleyen Skyrider 2.0 adı verilen havayolu koltuklarında yeni bir konsept ortaya koymuştur. Koltuklar, yolcuların oturması için bisiklet benzeri koltuklara sahip dik koltuk arkalıklarına sahip olacaktır.

Koltuklarda, yiyecekleri tutmak için tepsiler vardır ve emniyet kemeri, el ilanları ayakları arasında olacak gibi durmaktadır.<sup>161</sup>

Ekonomi sınıfında “ayakta durma” beklentisi, Şu anda meŐur Skyrider'ın üçüncü kez havayolu patronlarına tanıtılmasıyla gerçeğe bir adım daha yaklaşmıştır. İtalyan tasarım firması Avio Interiors, Skyrider 3.0'ı göstermek için Paris Air Show etkinliğini kullanarak uçaklara olabildiğince fazla yolcu sıklamak isteyen taşıyıcılara “ultra yüksek yoğunluklu” oturma projesini açıklamıştır. Koltuğun tasarımı, havayolu Şirketlerinin yolcu sayısının %20 oranında artmasını sağlamayı ve daha ucuz yolcu biletlerine yol açmayı hedeflemektedir. Oturma, “ultra yüksek yoğunluklu” olarak bilinen sektörde düzenlenmiŐtir ve standart bir ekonomik koltuktan %50 daha az ağırlığa sahiptir ve daha az sayıda bileŐene sahiptir, bu da daha ucuz olmasını ve bakımını kolaylaştırmaktadır.<sup>162</sup>

Ayakta Koltuklar, geleneksel bir koltuktan ziyade bir atın eyerine benzemektedir ve orta kısımda yükseltilmiŐ bir bölüm bulunmaktadır. Yolcuların her iki tarafa da bacaklarını koyabilecekleri bir Şekilde tasarlanmıştır. Üreticiler üç saate kadar olan uçuşlara için kolaylık olacağını söylerken daha kısa süreli yolculuklar için de uygun olacağından bahsetmektedirler. Ancak koltuğun bacak kısmı 28 inçten 23 inçe düŐtüĐü için uzun süreli uçuşlar için yeterince rahat olmayacaktır.

---

<sup>161</sup> The Indian Express, These ‘Standing Seats’ For Airlines At Paris Air Show Has People Horrified, Yazısından alınmıştır. (Erişim Tarihi: 17.09.2019)

<sup>162</sup> Smith A., (2019), Lonely Planet Dergisi: Standing Plane Journeys Could Be Possible With These Upright Seats.





Şekil 3.9: Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”<sup>163</sup>

#### 3.4.2.12.1. Havayolu İş Modeli Açısından Ayakta Koltuk Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Ayakta Koltuk Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Düşük Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Charter Taşıyıcı				✓	

Tablo 3.1211: Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 17’in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Bu yeni tasarım, İtalyan tasarım firması Avio Interiors’un 2018 yılı fuarda tanıtılan Skyrider 2.0 da dâhil olmak üzere önceki koltuk tasarımlarına çok benzemektedir. Arasındaki fark ise yeni tasarımın önceki sürümde olduğu gibi onları zemine ve tavana bağlamak için koltuklar arasında bir kutup içermemesi ve bir palto

<sup>163</sup> Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”, <https://www.insider.com/skyrider-standing-airplane-seats-claims-makes-flights-cheaper-2018-4> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).

askısının tanıtılmasıdır. Üstesinden gelinmesi gereken bir sonraki engel, sivil havacılık otoritelerinin bugüne kadar herhangi bir ülkede bunun gibi dikey koltuk kullanımını henüz onaylamamasıdır. Bu koltuklar, daha fazla gelir elde etmek amacıyla havayollarının ekonomi sınıflarında daha fazla yolcu taşımalarını sağlayabilir.

Ayakta Koltuk Uygulamasının kullanımı tam maliyetli taşıyıcı şirketler açısından uygun olmayabilir. Fakat düşük maliyetli ve charter taşıyıcısı olan şirketler açısından uygulamanın kullanımı ile ilgili uygunluğu söz konusudur. Daha kısa uçuşlar için uçak içi ayakta koltuk kullanımını onayı sonrası düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar bu uygulamanın kullanımına başlayabilecekleri öngörülmektedir.

#### **3.4.2.13. Uygulama 18: Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltukları**

Alaska, Cathay Pacific ve Singapur gibi havayolları için koltuk tasarlayan Recaro Aircraft Seating, uçuş boyunca temiz kalmasını sağlayan dezenfektanlı business sınıfı koltuklar üzerinde çalışmaktadır. Bloomberg'e verdiği röportajda şirketin CEO'su Mark Hiller: bu dezenfektan koltuktaki hemen hemen her mikrobu saniyeler içinde temizleyebilecektir. Koltuklar yolcuların koltuklarda bulunan bakterilerden ve tabla masaları gibi koltukların yakınındaki plastik yüzeylerde korunmasına yardımcı olacak anti-bakteriyel kaplama içerecektir. Bakterileri öldüren kaplamalar çok ince olduğundan, koltukların ağırlığını etkilemeyecektir. Kendi kendini temizleme yeteneklerinin yanı sıra, şirket aynı zamanda koltukların yolcuların sıcaklığını ayarlamalarını ve uçuş sırasındaki masaj ayarlarını yapmalarını sağlayacak "refah özellikleri" ile stoklamalarını istemektedir.<sup>164</sup>

Uygulamanın hâlihazırda business sınıfı uçuş yapan yolcuların koltuğu için kullanılması ve ekonomi sınıfı uçuş yapan yolcuların koltuğu için de ileriki dönemlerde uygulanacağı planlamaktır.

---

<sup>164</sup> Avakian T., (2018), Travel And Leisure Dergisi: Your Airline Seat Could Soon Be Able to Disinfect Itself and Give You a Massage.

## Yayılma Hastalığı

Thompson Aero Seating, Zodiac Aerospace ve Rockwell Collins şirketleri ile rekabet eden Recaro şirketi, yılda yaklaşık 120.000 uçak koltuğu yapmaktadır. Qatar Havayollarının şirketi olan Boaning şirketi tarafından başlatılan Perth-Londra direkt güzergâhında işletilen Dreamliners uçağı, Alman üretici tarafından yapılan koltuklarla donatılmıştır. Rockwell Collins şirketi, isteğe bağlı olmasına rağmen ve her havayolu şirketi seçmemesine rağmen antimikrobiyal kaplamaya sahip koltuklar sunmaktadır. Havayolu şirketleri daha uzun rotalara uçarken, yolcu sağlığı bir öncelik haline gelmeye başlamıştır. Bulaşıcı hastalıklar hızlı bir şekilde geçebilir. Örneğin, 2008 yılında Boston'dan Los Angeles'a uçuşunda meydana gelen bir hastalık sonrası, Chicago'ya acil iniş yapıldıktan sonra araştırmacılar norovirüsün sadece üç saat içinde yayıldığı sonucuna varmışlardır.

### 3.4.2.13.1. Havayolu İş Modeli Açısından Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltuklarının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Kendi Kendini Temizleyen Uçak Koltuklarının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı			✓		
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.1312:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 18'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Havayolu iş modeli açısından kendi kendini temizleyen koltuk uygulamasının kullanımına bakıldığında tam maliyetli taşıyıcı şirketleri Alaska, Cathay Pacific ve Singapur havayolları business koltukları için çalışmaya başlamışlardır. Uygulamanın uçak koltuklarında kullanımı yolcular açısından olumlu olarak değerlendirilmektedir çünkü yolcuların sağlığı korumakta ve farklı hastalıkların bulaşmasını önlemektedir.

Tam maliyetli taşıyıcı bazı havayolu şirketleri bu uygulamanın business sınıfı koltuklar için uygulanmasına onay verip gelecek zamanda ekonomi sınıfı için kullanmayı hedeflemektedirler. Düşük maliyetli ve charter taşıyıcı şirketlerin bu uygulamayı kullanmasıyla ilgili henüz herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

#### 3.4.2.14. Uygulama 19: vCabin Uygulaması

Uçak üreticileri havayolu seyahatini özendirecek, yolculara seyahatin her anında kendilerini özel hissettirecek teknolojik yenilikleri geliştirmenin çabası içindedir. Boeing ve Airbus gibi büyük üreticilerin yaptığı geleceğin uçak kabinleri uçak yolculuğun önümüzdeki 5-10 yıl içinde çok daha konforlu ve renkli geçeceğini ipuçlarını vermektedir. Boeing'in Ticari Uçaklar Ürün Geliştirme Departmanı'nın "vCabin" adını verdiği yeni kabin tasarımı, akıllı telefonların çok daha işlevsel kullanımını mümkün kılmaktadır. Artık yolcular cep telefonlarıyla oturdukları koltuğun pencerelerini bir tuşla istedikleri renge dönüştürebilecek, baş üstü okuma ışıklarını da cep telefonu kumandasından açabilecek, tuvaletin dolu olup olmadığını yine akıllı telefon veya ipad'lerinden görebileceklerdir.<sup>165</sup>



Şekil 3.10: vCabin Uygulaması<sup>166</sup>

<sup>165</sup> Yılmaz F., (2016), Kokpit Aero, Geleceğin Uçak Kabinleri Nasıl Olacak? İşte Boeing'in Vcabin Tasarımı Örneği.

<sup>166</sup> vCabin Uygulaması, <https://fandagear.com/boeing-vcabin-smart-interior-concept/> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).

Boeing Ürün Geliştirme mühendislerinden Deborah Regan, vCabin tasarımının teknolojik birçok yenilik barındırdığını, yolcuların akıllı telefonlarla yemek ve içecek siparişi verebildiğini, eğlence sistemine özel içeriklerin cep telefonlarına yükleyebildiklerini kaydetmektedir. Bütün bu işlemlerin akıllı çipler ile yapılacağını aktaran Regan, böylelikle wi-fi bağlantısını kullanarak uçağın uçuş sistemlerine müdahale riskinin de ortadan kalkacağına vurgulamıştır.

Yeni kabin tasarımı kabin ekibinin de işini daha hızlı ve kolay yapmasını sağlayacaktır. Elektronik ortam sayesinde sık uçan yolcuların hangi koltukta oturduğunu, ikram olarak neleri tercih ettiğini, iniş ve kalkışlarda lavaboların dolu olup olmadığını önündeki ekrandan takip edebilecektir. Ekip üyeleri teorik olarak uçuş sırasında kabin sistemlerini izlemek için teknolojiyi kullanabilecekler. Bir sorun olması durumunda, cihaz inişten sonra gelebilecekleri personeli otomatik olarak zemine bildirebilmektedir. Ekip, tercihleri de dâhil olmak üzere sık seyahat edenler hakkında bilgi bulabilir, bu yüzden daha kişiselleştirilmiş bir deneyim sunulabilecektir. Tüm bu bilgilere mürettebat tabletlerinde, akıllı telefonlarda veya akıllı saatlerde erişilebileceklerdir.<sup>167</sup>

#### 3.4.2.14.1. Havayolu İş Modeli Açısından vCabin Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından vCabin Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.1413:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 19'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

<sup>167</sup> Future Travel Experience, (2016), Boeing Using 'Vcabin' To Test Futuristic Smart Aircraft Concepts.

Sanallaşmanın gün geçtikçe önemli hale gelmesi, uçak üreticisi olan firmaları da uçak içi kabin konforunda farklılaşmaya gitmeye teşvik etmektedir. Yolcu istediğinin gün geçtikçe daha ön planda olmasını göz önüne bulundurarak Boeing firması tarafından uçaklarda tasarımı hedeflenen vCabin uygulaması tam maliyetli taşıyıcı şirketler tarafından talep görüleceği öngörülmektedir. Yolcu sınıfı farklılığından dolayı düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından henüz herhangi olumlu bir bilgi alınmamıştır.

#### **3.4.2.15. Uygulama 20: Sanal Gerçeklik Gözlüğü (Inflight VR)**

Aydınlatma, sirkadiyen ritimlerimizi etkiler, ancak sanal gerçeklik kulaklıklarının içinde de çalışabilir mi? Havayolu şirketleri yolcu başına düşen geliri artırmak için yolculara yardımcı hizmetler satmakta daha yaratıcı hale gelmeye başlamaktadırlar. Örneğin, günümüzde birçok havayolu şirketi yolcularına, premium koltuğa yükseltme için tekliflerini kör bir açık artırmaya koyma seçeneği sunarken, KLM ve Emirates gibi havayolları yolcuları başka bir kabine yükseltmek istiyorlarsa tablet donanımlı mürettebat ile iletişim kurmaya davet etmekte.

#### **Lufthansa Havayolları**

Lufthansa Havayolları, son zamanlarda çıkış kapısındaki Premium Ekonomiye yükseltmeler satmak için yenilikçi bir yöntem denemeye başlamıştır. 2018 yılın başlarında havayolu Frankfurt Havaalanı merkezindeki sanal gerçeklik (VR) gözlüklerini, Ekonomi Sınıfı yolcularını ayrılmadan hemen önce Premium Ekonomiye yükseltme satın almaya teşvik etmek için kullanmıştır. Yolcuları bazı VR gözlüklerini takmaya ve Premium Ekonomi Sınıfı koltuğunun ve kabinin nasıl görüldüğüne dair 360 derecelik bir bakış açısı almaya davet ederek, Lufthansa, Ekonomide rezerve edilen yolcuların bir yükseltme satın almakla daha fazla ilgilenmelerini ummaktaydı. İki hafta boyunca, VR tabanlı promosyon için günlük olarak uçuşlar seçilmiş ve Premium Ekonomide hala yeterince koltuk bulunmayan yerlerin seçimi yapılmıştır. Uçuşdan 40 dakika öncesine kadar, yolculara Lufthansa'nın yeni seyahat sınıfını 3D olarak deneme şansı yakalanmıştır. Sınıf Yükseltmeye gitmeye karar veren yolcular daha sonra, mobil ödeme cihazlarını taşıyan bir aracıyla doğrudan giriş kapısından ek

ücret ödeyerek kullanmaya başlamışlardır. Lufthansa'ya göre, ABD'de VR kullanımıyla yolcuları Premium Ekonomiye yükseltme konusunda önemli başarılar elde etmiştir.<sup>168</sup>



Şekil 143.11: Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulaması<sup>169</sup>

### **SunExpress Havayolu**

Türk Hava Yolları ile Lufthansa'nın ortak kuruluşu SunExpress, yeni bir kabin içi eğlence konseptini yolcularıyla buluşturmuştur. SunExpress'in, yolcuların seyahatlerini daha keyifli hale getirmek amacı ile Inflight VR ile birlikte hayata geçirdiği yeni sanal gerçeklik konsepti, 2019 yılı yaz itibarıyla öncelikle Almanya, İsviçre ve Avusturya olmak üzere Antalya-Avrupa arası seçili destinasyonlarda pek çok uçuşta sunulmaya başlamıştır. 8 Euro karşılığında sunulan 360 derecelik eğlence konsepti ile yolcular, özel sinema hissi veren sanal gerçeklik kulaklıkları ile gişe rekorları kıran filmleri izleme olanağına sahip olacaktır. Ayrıca yolcular, uçuşları süresince seyahat edecekleri destinasyonlara dair ipuçlarına ulaşabilecekleri özel kliplere ve meditatif rahatlama videolarına da ulaşabilecekler. SunExpress Ticari Direktörü Peter Glade, “Sanal gerçeklik konseptiyle inovasyon hikâyemizde yepyeni bir sayfa açıyoruz. Inflight VR iş birliği ile Antalya kalkışlı seçili uçuşlarda

<sup>168</sup> Taylor S., (2019), Apex Aero: Iberia Begins Testing 3-D Content On Board With Inflight VR.

<sup>169</sup> Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulaması, <https://startuptv.io/en/video/entertainment-startup-inflight-vr-lands-4-million-eur/> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).

yolcularımıza bu hizmeti sunmaya başlayacak olmaktan dolayı mutluluk duyuyoruz" demiştir.<sup>170</sup>

### 3.4.2.15.1. Havayolu İş Modeli Açısından Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.1514:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 20'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Uçak içi eğlence sistemleri, özellikle uzun uçak seyahatlerinde yolcular için vazgeçilmez hale gelmeye başlamıştır. Gün geçmiyor ki, bir havayolu şirketi, yolcularına hoşça vakit geçirebilmek için yeni bir ürün veya hizmet geliştirerek sunmasın. Yolcuların uçuş esnasında daha eğlenceli bir seyahat geçirmeleri için tam maliyetli taşıyıcı şirketleri olan Qantas, Emirates, KLM, Lufthansa ve British havayolları tarafından uçaklarda yolculara sundukları sanal gerçeklik gözlük uygulaması yolcular tarafından beğenilmiş ve olumlu geri dönüşlere sebep olmuştur. Uygulamanın diğer tam maliyetli taşıyıcı şirketleri tarafından da talep edilmesi öngörülmektedir. Aynı zamanda düşük maliyetli taşıyıcı şirketi olan SunExpress 2019 yılı yaz döneminde sanal gerçeklik gözlük uygulamasını birkaç uçuş için kullanılmaya başlamıştır ve devam etmesi beklenmektedir. Charter maliyetli taşıyıcı şirketleri tarafından uygulamanın kullanılması ile ilgili henüz herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

<sup>170</sup> Ku C., (2019), Apex Aero: SunExpress Brings Inflight VR's Virtual Reality Headsets on Board.



### 3.4.2.16. Uygulama 21: Çift Kişilik Yatak

Yolcuların uçuş esnasında uçakta uyumak fikri çoğu zaman bir ufuk, inilti ve gözlerin yorucu bir şekilde ortaya çıkmasına neden olabilmektedir, bu yüzden bu ultra lüks biletlerin en etkileyici kısmı da onlarla birlikte gelen lüks yataklardır.

Etihad Havayolları, 2014 yılında Abu Dabi merkezli havayollarının Etihad'ın devrimci birinci sınıf konseptini Rezidansı ortaya çıkardığını açıklamıştır. Havayolu A380 uçak tipine sahip olduğu birinci sınıf kabine oturma odası, banyo ve yatak odasıyla birlikte olan üç oda ilave edilmiştir. O sırada Etihad Havayollarının başkan ve icra kurulu başkanı James Hogan şunları söylemiştir: “Bu yeni yaşam alanları, ticari havacılıkta uçak içi ürün ve hizmet standartlarını en üst seviyeye çıkaracak ve uçak yolcularının uçak içi konfor beklentilerini değiştirecektir”. Fakat fiyat yüksekliğinden dolayı uygulama hayata geçirmemiştir.<sup>171</sup>

#### **Etihad Havayolları - Rezidans**

**Maliyet:** 31.000 ABD Doları veya 3.424.000 mil yolculuk

**Süit Büyüklüğü:** 125 metrekare

**Yatak Boyutu:** 82 x 47,5 inç

**Özellikler:** Üç odalı bir süitten oluşan ticari havayoluyla türünün ilk örneğidir. Uçuş öncesi tercih edilen uçak içi yemekler ve diyet gereksinimleri hakkında yolcuyla önceden arayarak bilgilendirme yapmaya başlayabilir. New York'un John F. Kennedy Uluslararası Havaalanı'ndan (JFK) uçuşu, birinci ve birinci sınıf salonlara erişimi olmaktadır. Ayrıca sadece Rezidans yolcuları uçuştan önce belirlenmiş gizli kapıdan girebilmektedirler.

Süitin kendisine gelince, oturma odasında deri bir koltuk, yemek masaları, soğutulmuş içecekler için kişisel bir dolap ve 32 inç televizyon ekranı bulunmaktadır.

---

<sup>171</sup> Southan J., (2018), Forbes: The Airlines That Sell Double Beds In The Sky - And Not Just In First Class.

Koridorda bornozlar, duş ürünleri ve Christian Lacroix ev giysileri ile tamamlanmış kendi özel duş odası bulunmaktadır. Yatak odasında başka bir televizyon ve İtalyan çarşafı ile çift kişilik yatak bulunmaktadır.

Yemek konusunda konuklara alakart menü ve 24 ayar altın kaplamalı porselen yemeklerle servis edilen sipariş üzerine yemekler sunulmaktadır. Şarap onboard rezervinden gelir ve kristal bardaklarda servis edilmektedir.

**Uçuş:** Etihad Havayollarının A380 tipli uçağının John Kennedy Havalimanı'ndan Abu Dabi Uluslararası Havalimanı arasındaki günlük iki seferi olan uçuşunda bulunabilmektedir.

### **Singapore Airlines Suites**

**Maliyet:** 10.000 \$ 'dan başlayan fiyatlar (450.000 mil) JFK - Singapore Changi Airport (SIN) gidiş dönüş

**Süit büyüklüğü:** 4 x 7 feet

Yatak ölçüsü: 78 x 27 inç (4 inç kalınlığında)

**Özellikler:** Sürgülü kapılar ve panjurlar, Fransız yat tasarımcısı Jean-Jacques Coste tarafından hazırlanan bu süitlerdeki basit perdelerden daha fazla mahremiyet sağlamaktadır. Çalışma ya da yemek için süitte bir şezlong ve masa bulunmakta ve yatak özellikle koltuğunuzdan dönüştürülmemektedir. Ayrıca Singapur için uluslararası şefler dizisi tarafından hayal edilen yemekler de dâhil olmak üzere, eğlence için 1.000 seçenekli 23 inç televizyon ekranı ve uçuştan 24 saat öncesine kadar ana yemek menüsünü ayırma seçeneği bulunmaktadır.

**Uçuş:** Singapore Airlines'ın Airbus A380-800'lerinde, ancak ABD'de, yalnızca Frankfurt (FRA) aracılığıyla JFK'dan Singapur'a günlük uçuşlarda.

### 3.4.2.16.1. Havayolu İş Modeli Açısından Çift Kişilik Yatak Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Çift Kişilik Yatak Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı	✓				
Charter Taşıyıcı	✓				

**Tablo 3.1615:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 21'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Uzun mesafeli uçuşlar için bilet fiyatının maliyeti yüksek olan uçak içi çift kişilik yatak uygulaması Singapur ve Etihad havayolları tarafından kullanılmaya başlamıştır. Tam maliyetli taşıyıcı şirketleri olan Singapur ve Etihad havayolları özel yolcularına sunduğu bu uygulamayı daha sonraki uzun mesafeli uçuşları için de kullanmayı hedeflemektedirler. Aynı şekilde diğer tam maliyetli taşıyıcı şirketleri için bu uygulamanın özel yolcularının uzun mesafeli uçuşları için kullanılması olumlu yönde etki yaratabilir. Düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar tarafından bu uygulamamanın kullanılması pek olumlu görülmeyebilir.

### 3.4.2.17. Uygulama 22: Ücretsiz Wi-Fi Kullanımı

Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) önde gelen havayolu şirketleri, yolcularına uçuş sırasında sağladıkları kablosuz internet bağlantısını ücretsiz bir biçimde sunmaya hazırlanmaktadır. Birçok havayolu aynı zamanda, uçaklarındaki mevcut internet bağlantısı sistemlerini de modernize ederek, bağlantı hızını artırmayı planlamaktadır. Uçaklara kurulan birinci nesir internet bağlantı altyapıları, aynı anda 100'den fazla yolcunun online olmasına uygun değildi. Bu sebepten dolayı ilk aşamada sistemler yenileniyor ve bedava da olsa yolcuların kötü bir internet deneyimi yaşamamasının önüne geçilmek isteniyor.

Mayıs 2019’da Delta Havaolu şirketi, tüm yolcularına ve tüm uçuşlarda ücretsiz internet hizmeti verebilmek için denemelere başlamıştır. Günde yaklaşık 55 iç hat uçuşu yapan şirket, 13 Mayıs'tan itibaren tüm kabinlerde iki haftalık orta ve uzun mesafeli rotalarda Delta havayolu şirketi eğlence paketi seçeneklerine bedava Wi-Fi hizmeti sunmuştur. Onboard Ürün Direktörü Ekrem Dimbiloğlu, "Müşteriler yolculuklarında ücretsiz Wi-Fi erişimine alışkın ve Delta da uçarken de ücretsiz olması gerektiğine inanıyor. Test amaçlı sunulan hizmet, oldukça karmaşık programı doğru yapmanın anahtarı olacaktır ve bu basit bir anahtar çeviriden çok daha fazlasını gerektirir" diyerek uygulamaya olumlu bakmıştır. Uygulama, içeriği desteklemese de, müşterilere ücretsiz olarak göz atma, alışveriş yapma, mesajlaşma, sosyal medya ile etkileşim kurma ve daha fazlasını yapma olanağı sağlayacaktır.<sup>172</sup>

Delta havayolu şirketi yanı sıra American Airlines ve United Airlines, bedava internet sağlanması hususunda planları olduğunu duyuran diğer iki büyük havayolu şirketi olmuştur. Dünyada bedava internet hizmeti veren çok az sayıda havayolu şirketi bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi, yine ABD merkezli olan JetBlue havayolu şirkettir. Bu hizmeti ilk olarak 2013 yılında başlatan JetBlue’nun filosundaki tüm uçaklarda 2017 yılından beridir -video dâhil- bedava internet bağlantısı sunulmaktadır. Şirket bu konuda Viasat’ın Ka-band teknolojisini kullanmaktadır. Air New Zealand ve Norwegian, kablosuz internet bağlantısı altyapısı bulunan uçaklarında bu hizmeti ücretsiz bir biçimde sunan diğer bilindik havayolu şirketleridir.<sup>173</sup>

Türk Hava Yolları, Emirates, Qatar Airways gibi diğer bazı havayolları ise bir hediye niteliğinde olmak üzere çok kısa bir süreliğine yolcularına ücretsiz internet bağlantısı sağlamaktadır. Sektördeki trend gösteriyor ki, belki de 4-5 sene sonra internet bağlantısı olmayan uçak kalmayacak ve yolcular aboneleri oldukları video izleme platformlarına rahatlıkla erişebilecekler.

---

<sup>172</sup> Modolo K., (2019), Delta News Hub: Delta Takes First Step Toward Free Wi-Fi With Initial, Limited Test.

<sup>173</sup> Nergiz A., (2019), Havayolu 101: Amerikalı Havayolları, İnterneti Bedava Verecek.

### 3.4.2.17.1. Havayolu İş Modeli Açısından Ücretsiz Wi-Fi Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Ücretsiz Wi-Fi Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı					✓
Charter Taşıyıcı					✓

**Tablo 3.1716:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 22'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Hâlihazırda, tam maliyetli taşıyıcı havayolu şirketlerinin çoğu tarafından business yolcularına, ücretli ve ekonomi yolcularına ücretli sundukları Wi-Fi kullanımı gün geçtikçe daha önemli hale gelmeye başlamıştır. Dolayısıyla, çoğu tam maliyetli taşıyıcı şirketlerinde uygulamanın ücretsiz olacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda düşük maliyetli ve charter taşıyıcılar için de uygulamanın gelecek yıllarda yolculara ücretsiz sunacakları düşünülmektedir.

### 3.4.2.18. Uygulama 23: Biyoplastik Tepsi

Tek kullanımlık plastik malzemeden ikram tepsilerine, kulaklıklardan cam şişelere kadar, her yıl havayolu ile yapılan seyahatlerin sonucunda milyonlarca ton çöp çıkmaktadır. Dünyamız için çok ciddi bir tehlike arz eden bu miktar her geçen yıl artmaktadır. 2016 yılında 5,2 milyon ton olan çöp miktarının, 2019 yılında 6 milyon tona yaklaşacağı hesaplanmaktadır. Ortaya çıkan çöpün çok büyük bir bölümü ya yakılarak imha edilmekte ya da çöp toplama merkezlerinde toprağa karıştırılmaktadır. Bu işin havayolu şirketlerine yıllık maliyeti 500 milyon Euro'yu mal olmaktadır. Ortalama 2,6 milyon otomobilin ağırlığına denk olan bu korkunç miktarın, önümüzdeki 15 sene içerisinde ikiye katlanması beklenmektedir. Bu gidişin önüne geçmek isteyen, Londra merkezli tasarım firması PriestmanGoode, yine Londra'daki Tasarım Müzesi'nde "Get Onboard: Reduce Reuse Rethink" adını verdiği bir sergi açmıştır. 12 Eylül 2019 – 9 Şubat 2020 tarihleri arasında ziyaret edilebilecek serginin

odak noktası, seyahat sektöründe kullanılan malzemeleri ve yolcuların ve tedarikçilerin konuya yaklaşımını değiştirerek, sürdürülebilir bir sektör elde etmektir. Bu çerçevede örnek bir ikram tepsi tasarlayan PriestmanGoode, oldukça ilginç bir ürün geliştirmiştir. Toz kahve artıklarından bardak üretilirken, diğer ikram ekipmanları için yosun, bambu ve pirinç kabuğu gibi malzemelerden yararlanılmıştır. Yıkayıp yeniden kullanılan ikram tepsi yine plastikten üretilirken, çöpe giden diğer tüm malzemelerin dönüştürülebilir olmasına dikkat edilmiştir.<sup>174</sup>

PriestmanGoode bununla da kalmayarak, son dönemde önde gelen birçok havalimanında, içme suyunu yolculara ücretsiz sunarak, plastik şişe kullanımını en aza indirme projeleri gerçekleştirecektir. PriestmanGoode buna paralel olarak, kısa süreli tatil dönemlerinde tekrar tekrar kullanılacak bir matara geliştirmiştir. Matara, doğada çözünebilir biyoplastikten üretilirken, kapak olarak da mantar tercih edilmiştir. Mataranın, uçak koltuklarının arkasındaki ceplere kolayca girebilecek bir şekilde tasarlanmıştır.

### 3.4.2.18.1. Havayolu İş Modeli Açısından Biyoplastik Tepsi Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Biyoplastik Tepsi Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı					✓
Düşük Maliyetli Taşıyıcı					✓
Charter Taşıyıcı					✓

**Tablo 3.1817:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 23'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Önümüzdeki yıllarda, özellikle uçak motorlarının yaydığı atık gazlar sebebiyle çevrecilerin hedefinde olan havayolu sektörü, uçaklarda kullanılan malzemeleri bu ve

<sup>174</sup> Nergiz A., (2019), Havayolu 101: Priestmangoode'den, Uçak İçi İkram Malzemelerine Çevreci Yaklaşım.

benzeri çevreci bir yaklaşımla değişim sürecine girmesi gerekebilir. Bu noktada, PriestmanGoode gibi önde gelen birçok havayolu ile tasarım çalışmalarına imza atan bir şirketin böyle bir sergi hazırlamış olması umut vericidir. En kısa zamanda, uçaklarda kullanılan malzemeler, doğaya en az zarar verecek şekilde yenilenir olması olumlu yönde olması söylenebilir. Bu nedenle her uç havayolu iş modeli için uygulamanın kullanımını söz konusu olabilir.

### **3.4.2.19. Uygulama 24: Akıllı Tekstil Koltuk**

Airbus şirketi için yeni bir oturma konsepti, akıllı tekstiller ve mobil bir uygulama kullanarak kısa ve orta mesafeli uçuşlar için ekonomi sınıfının konforu için değişiklik yapmayı planlamaktadır. Londra merkezli tasarım stüdyosu Layer şirketi birlikte yürütülen proje, yolcuların en uygun uçuş deneyimini yaratmak için oturma koşullarını izlemelerini ve ayarlamalarını sağlayacaktır. Prototip oturma hafif kompozit çerçeve ve yenilikçi, dijital örgü koltuk örtüsünden oluşmaktadır. Isıya dayanıklılık, sağlamlık ve dokunsallık için seçilen polyester yün karışımından yapılmıştır. Aynı zamanda kapak iletken iplik ve yolcuların ağırlığını, hareketini ve sıcaklığını izleyen ve verileri uygulamaya geri veren bir dizi sensor ile yerleştirilmiştir.<sup>175</sup>

Koltuk, optimum koşulları sağlamak için otomatik olarak ve buna göre ayar yaparken yolculara masaj, yemek ve uyku zamanı gibi uygulamalarla ek değişiklikler yapabilir veya önceden belirlenmiş bir koltuk modu seçebileceklerdir. Aynı zamanda, hedeflenmiş mesajlar yolcuların yolculuk sırasında kabin etrafında hareket etmelerini ve dolaşımı iyileştirmek için koltukta uzanmalarını önermelerini sağlayacaktır. Uyarlanabilir koltuk yapıları için uçak dereceli alüminyum ve karbon fiber, standart koltuklarda kullanılan ve geri dönüşümü zor olan geleneksel köpüklere duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak kullanılacaktır. Bu azaltılmış araç ağırlığı, yakıt verimliliğini önemli ölçüde artırır, böylece uçuşları “daha yeşil” hale getirecektir.

---

<sup>175</sup> Frost C., (2019), Stylus: Smart Textile Seating Promotes Healthy Flying.



Şekil 153.12: Akıllı Tekstil Koltuk<sup>176</sup>

Geliştirilmiş konforun yanı sıra çevresel etkileri azaltmanın yanı sıra, Hareket Konsepti de uçak kabinlerinde ekstra esneklik ve kişiselleştirme seçenekleri sunmaktadır. Çıkarması kolay koltuk örtüsü, hava yollarının renk yollarını veya desenlerini değiştirmelerini veya güncellemelerini sağlamaktadır. Oturma, uçuş öncesi, farklı yaş, yükseklik ve ebatlar gibi çeşitli yolcu ve uçuş senaryolarına uyacak ve çalışmak, yemek yemek veya uyumak için yeterli alan oluşturmak üzere yapılandırılabilir. <sup>177</sup>

#### 3.4.2.19.1. Havayolu İş Modeli Açısından Akıllı Tekstil Koltuk Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Akıllı Tekstil Koltuk Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı			✓		
Charter Taşıyıcı			✓		

Tablo 3.1918: Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 24'ün Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

<sup>176</sup> Akıllı Tekstil Koltuklar, <https://www.dezeen.com/2019/02/18/layer-move-smart-seating-airbus-economy-technology/>, web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).

<sup>177</sup> Hitti N., (2019), Layer's Smart Move Seating For Airbus Adapts To The Passengers' Needs.



Yolcuların daha konforlu bir şekilde yolculuk edebilmeleri için Airbus'ın Londra merkezli tasarım stüdyosu olan Layer şirketi ile birlikte yürütülen projenin yürürlüğe girmesinden sonra tam maliyetli taşıyıcı şirketlerin ekonomi sınıfı için en çok tercih edilen koltuk tipi olabilir. Aynı şekilde düşük maliyetli ve charter taşıyıcı şirketleri tarafından da tercih edilen koltuk tipi olması beklenmektedir.

### 3.4.2.20. Uygulama 25: Home Baggage Check-in

EasyJet havayolu şirketi, Gatwick Havaalanından uçan müşterilerine bagajlarını teslim almalarını ve kapılarını almalarını sağlayacak bir hareketle evde çanta bırakma hizmeti AirPortr ile ortaklık yapan ilk düşük maliyetli taşıyıcı (LCC) olmuştur. Yolcular, belirli bir toplama alanı içinde olduğu sürece, çantalarını evlerinden, otellerinden veya ofislerinden toplamayı tercih edebilmektedirler. Yolcular bagajlarını buldukları konumdan check-in işlemini tamamlayarak havayolu şirketi tarafından gelen servise teslim etmektedirler. Gelen servis yolcunun bagajını direkt olarak havalimanına götürerek dönüş bandına yerleştirmektedir. Servis, British Airways, American havayolları ve Finnair ile yürürlükte olan ortaklıkları bulunan AirPortr tarafından yürütülmektedir.<sup>178</sup>

Birçok düşük maliyetli şirkette olduğu gibi, easyJet genellikle uçak kabinindeki üst dolaplarda mevcut olan depolama alanından daha ağır olan taşıma çantası sayısının neden olduğu zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Herhangi bir havayolu şirketi için, taşıma çantalarını etiketlemek ve bunları uçağın göbeğine yerleştirmek, gecikmelere neden olabilir ve yolcu deneyimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Middleton, “sihirli mermi” çözümü olmadığını kabul etmesine rağmen yolculara daha fazla seçenek sunarak, easyJet, bu konuyla aktif olarak mücadele ettiğini kanıtlamaktadır.

Müşterilerin yeni hizmetten haberdar olmalarına yardımcı olmak için easyJet başlangıçta rezervasyon işlemi sırasında mobil uygulaması ve diğer dijital kanalları ve sosyal medya etkileyici etkinliği aracılığıyla tanıtımını yapmayı planlamaktadır.

---

<sup>178</sup> Future of the Airline Industry, (2018), Easyjet's New Home Luggage Check-In Service Set To Deliver Customer Experience, Ancillary Revenue And Operational Benefits.

### 3.4.2.20.1. Havayolu İş Modeli Açısından Home Baggage Check-in Uygulamasının Kullanımı

Havayolu İş Modeli Açısından Home Baggage Check-in Uygulamasının Kullanımı					
	0	1	2	3	4
Tam Maliyetli Taşıyıcı				✓	
Düşük Maliyetli Taşıyıcı					✓
Charter Taşıyıcı				✓	

**Tablo 3.2019:** Havayolu İş Modeli Açısından Uygulama 25'in Kullanımı. En Düşük – 0, En Yüksek – 4

Düşük maliyetli taşıyıcı EasyJet tarafından ilk defa kullanılan Home Baggage Check-in uygulaması yolcular açısından hem kolay hem de rahat yolculuk yapma imkânı sunmaya başlamıştır. Aynı şekilde British Airways, Amerikan ve Finnair havayolu şirketleri tarafından da kullanılan bu uygulamanın önümüzdeki yıllarda diğer havayolu şirketleri tarafından da kullanılması düşünülmektedir. Charter taşıyıcı şirketler tarafından henüz herhangi bir test çalışması yapılmasa da önümüzdeki senelerde yolculara hizmetin sunulacağı öngörülmektedir.

## 3.5. HAVAYOLU İŞ MODELİ UYGULUMALARININ ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİ İLE UYUMU

Siber-fiziksel sistemler, internet ve diğer teknolojik varlıklar arasında bulut bilişimini içermektedir. Saniyede 10 GB veri üreten 5000'den fazla sensörle, yeni modern uçak motorları, havacılık endüstrisinde, Endüstri 4.0 devriminin bir parçası olarak, yaklaşan Endüstri 4.0 devriminin bir parçası olarak dijitalleştirilmenin ve uçak eşyalarının internette ne sağlayabileceğinin örneği olarak görülmektedir. Havayolu İş Modeli için önemli olan bu yeni çağ, hava taşımacılığının tüm kilit performans alanlarını iyileştirmeye yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Özellikle, emniyet seviyelerinin çok yüksek olduğu ve iyileştirme marjlarının oldukça sıkı olduğu bir

sektörde, bu gelecek dönem emniyet iyileştirme konusunda bir paradigma kayması fırsatı anlamına gelebilir. Bu bölüm, havayolu sektöründe Endüstri 4.0'ın bileşenlerinin her bir Havayolu İş Modeli için uygulamaların uyumluluğunu tablo şeklinde anlatılmıştır.

### 3.5.1. Tam Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu

		ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ								
		Siber Fiziksel Sistemler	Nesnelerin İnterneti	Bulut Bilişimi	Hizmetlerin İnterneti	Akıllı Fabrikalar	Büyük Veri	Akıllı Robotlar	Yatay ve Dikey Entegrasyonu	Katkı Üretim
<b>HAVAYOLU İŞ MODELİ UYGULAMALARI</b>	Dijital Bagaj Etiketi		✓		✓	✓				
	KrisLab - Dijital Dünya			✓	✓		✓			✓
	Uçak İçi Bisiklet ve Kafe Hizmeti				✓					✓
	Hub Monitor	✓	✓	✓			✓		✓	
	Makine Öğrenimi		✓			✓		✓		✓
	Gecikmeli Bagaj					✓	✓		✓	
	Dijital Kabin Yönetim Sistemi		✓		✓				✓	
	Chatbots		✓		✓		✓		✓	
	Hackathonlar				✓	✓				✓
	Akıllı BAE Cüzdanı									
	Blockchain	✓	✓	✓		✓			✓	✓
	Qantas Dağıtım Platformu		✓	✓			✓		✓	
	Ultra Temel Ekonomi "Ayakta Koltuk"									
	Kendini Temizleyen Koltuklar				✓			✓	✓	
	vCabin		✓	✓	✓				✓	✓
Sanal Gerçeklik Gözlüğü			✓	✓			✓			

Çift Kişilik Yatak			✓	✓				✓	
Ücretsiz Wi-Fi		✓	✓	✓		✓		✓	
Biyoplastik Tepsi	✓	✓	✓	✓				✓	✓
Akıllı Tekstil Koltuk				✓			✓		✓
Home Baggage Check-in	✓								✓
Biyoplastik Tepsi	✓	✓	✓	✓				✓	✓

**Tablo 20.21:** Tam Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumlu

### 3.5.2. Düşük Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumlu

		ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ								
		Siber Fiziksel Sistemler	Nesnelerin İnterneti	Bulut Bilişimi	Hizmetlerin İnterneti	Akıllı Fabrikalar	Büyük Veri	Akıllı Robotlar	Yatay ve Dikey Entegrasyonu	Katkı Üretim
<b>HAVAYOLU İŞ MODELİ UYGULAMALARI</b>	Dijital Bagaj Etiketi				✓					
	KrisLab - Dijital Dünya									
	Uçak İçerisi Bisiklet ve Kafe Hizmeti									
	Hub Monitor		✓	✓					✓	✓
	Makine Öğrenimi					✓		✓		
	Gecikmeli Bagaj					✓	✓		✓	
	Dijital Kabin Yönetim Sistemi		✓		✓				✓	
	Chatbots		✓		✓		✓		✓	
	Hackathonlar									
	Blockchain	✓	✓							✓

Qantas Dağıtım Platformu										
Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Kendini Temizleyen Koltuklar								✓	✓	
vCabin					✓					
Sanal Gerçeklik Gözlüğü										
Çift Kişilik Yatak										
Ücretsiz Wi-Fi		✓	✓	✓		✓		✓		
Biyoplastik Tepsi	✓	✓	✓	✓				✓	✓	
Akıllı Tekstil Koltuk	✓			✓						
Home Baggage Check-in	✓									✓

**Tablo 3.22:** Düşük Maliyetli Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu

### 3.5.3. Charter Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu

		ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ								
		Siber Fiziksel Sistemler	Nesnelerin İnterneti	Bulut Bilişimi	Hizmetlerin İnterneti	Akıllı Fabrikalar	Büyük Veri	Akıllı Robotlar	Yatay ve Dikey Entegrasyonu	Katkı Üretim
<b>HAVAYOL UİŞ</b>	Dijital Bagaj Etiketi				✓					
	KrisLab - Dijital Dünya									

Uçak İçi Bisiklet ve Kafe Hizmeti									
Hub Monitor									
Makine Öğrenimi					✓		✓		
Gecikmeli Bagaj									
Dijital Kabin Yönetim Sistemi									
Chatbots		✓		✓		✓		✓	
Hackathon-lar									
Blockchain									
Qantas Dağıtım Platformu									
Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”				✓			✓		✓
Kendini Temizleyen Koltuklar									
vCabin					✓				
Sanal Gerçeklik Gözlüğü									
Çift Kişilik Yatak									
Ücretsiz Wi-Fi		✓	✓	✓		✓		✓	
Biyoplastik Tepsi	✓	✓	✓	✓				✓	✓
Akıllı Tekstil Koltuk									
Home Baggage Check-in			✓	✓					✓

**Tablo 3.2321:** Charter Taşıyıcılar: Havayolu İş Modeli Uygulamalarının Endüstri 4.0 Bileşenleri İle Uyumu

## SONUÇ VE ÖNERİLER

"Endüstri 4.0" ve "Dijitalleşme" havacılık endüstrisi için hayati öneme sahip olmakta ve başarısını öne sürerken bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Engeller ve haritalar gibi araçlar, iş modelini dijital süreci değiştirmek için faydalı, ancak yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, endüstri dünyadaki günlük ekonomi trendler ve diğer gelişmeler takip edilmelidir. Bu tezde bahsedilen eğilimler bir endüstrinin yenilik ve iş modelinde önemli bir etkene sahiptir. Örgütsel süreçler de inovasyonla değişim gösterilmeli, işletmeler iş modellemeye yönelik etkili bir tutum sergilemelidir. Bazı deneyler başarısız olacaktır, ancak başarısızlık yeni yaklaşımların ve ekonomik kayıpların sınırlarının farkında olduğu sürece, bu beklenmeli - hatta teşvik edilmelidir. İnovasyonu kabul etmeyen ve takip etmeyen şirketlerin, gelişimlerini takip etmeleri beklenilmektedir.

Havacılık ile ilgili olarak, Endüstri 4.0 konseptinin ana uygulamaları bugüne kadar robotik, katkı maddesi üretimi, artırılmış gerçeklik, IoT ve simülasyon gibi havacılık üretim süreçleriyle ilgili olmuştur. Bununla birlikte, üretim tesislerinde güvenliğin nasıl yönetildiği de dikkate alınmasının yanı sıra, teknolojilerin havacılık operasyonunda aşırı sıkı güvenlik seviyelerini artırmalarını sağlayan Endüstri 4.0 anahtar potansiyeli henüz ele alınmamaktadır. Bu tez, teknolojilerin ticari havacılıkta son derece sıkı güvenlik seviyelerini artırmalarını sağlayan Endüstri 4.0 anahtar potansiyelini ve yaklaşmakta olan Havacılık 4.0'ın (Havacılık için Endüstri 4.0) güvenlik iyileştirme konusunda bir paradigma değişim fırsatını nasıl etkileyebileceğini tartışmaktadır.

Havayolu İş Modeli uygulamalarının Endüstri 4.0 Devrimi'nde sektöre adapte olmasıyla birlikte pratik ve dijital uygulamaları kullanan işletmeler rakiplerinden rekabet anlamında ön plana çıkmalarına yardımcı olmaktadır. Geçmişte, farklı havayolu iş modelleri türleri birbirinden açıkça ayrılabilirdi. Bununla birlikte, bu

durum son yıllarda kısmen yoğunlaşma işleminden ve kısmen de rekabetçi baskıdan kaynaklanan reaksiyondan dolayı değişmiştir. Bu analizin amacı, endüstrinin potansiyel yeni gelişmelerine ve sanallaşan dünyaya ışık tutmaktır. En azından, gelecekte farklı iş modellerinin farklılığının daha az açık kalacağı sonucuna varılabilir. Rekabet, daha fazla fikir geliştirmek ve tüketicinin çıkarına en iyi ürünü sunmak için piyasadaki etkisini sürdürmeye devam etmektedir. Hava taşımacılığı endüstrisindeki yenilikçi iş modelleri ile yeni yatırımcıları çekmek için önemli bir önkoşul, hava taşımacılığı pazarının karşılanabilir olmasıdır. Bu bağlamda, piyasaya giriş engellerini önlemek ve adil rekabeti korumak için önemli bir düzenleyici gereksinimidir. Böyle bir pazar ortamında yeni iş modellerinin, yenilikleri tamamlaması veya mevcut unsurların yaratıcı bir birleşimi olması, genel sosyal refahı geliştirmesi yüksek ihtimaldir.

Dijitalleşmenin sadece yolcuların uçuş tecrübesi veya büyük verilerin kullanımı üzerinde büyük bir etkisi yoktur; uçuş optimizasyonu gelecekte havayolları için önemli bir konu olacaktır. Son yenilikler, uçağın en verimli uçuş rotalarını hesaplamasını ve tanımlamasını sağlar. Bu, aynı anda çevreyi korurken yakıt tüketimini azaltarak havayolları için büyük maliyet tasarrufu sağlar. Bir yandan atmosfere daha az CO2 emisyonu yayılırken, diğer yandan verimli uçuş yolları yoğun yerleşim alanlarının üstesinden gelmekten kaçınır, bu da vatandaşların gürültüsünü azaltır.

Maliyet düşürme ve uçuş verimliliğine ek olarak, yakın gelecekte uçuş güvenliğinde de iyileştirmeler yapılacaktır. Örneğin, çarpışma önleyici sistemlerin geliştirilmesi, yalnızca gerçek uçuş operasyonlarında değil, aynı zamanda havaalanı tesislerinde navigasyonu kolaylaştırmak için kullanılacakları anlamına gelecektir. Özellikle sisli havalarda bu çok faydalı olabilir. Endüstri 4.0 uygulamaları ile birlikte dijitalleşmenin uçuşların fiziki operasyonu için önem kazandığı sonucuna varılabilir. Havayollarının verimliliğini artırabilir, çevresel avantajlara sahip olabilir ve uçuş güvenliği seviyesini artırabilir.



Dijitalleşmenin ilerlemesi, bugün havacılık üzerinde çok büyük bir etkiye sahiptir. Söylemeye gerek yok, bu gelecekte değişmeyecektir. Bahsedildiği gibi, yeni teknolojiler havayollarının ve havaalanlarının hava seyahatlerini iyileştirmeleri için yeni fırsatlara yol açmaktadır. Ancak bir gecede her şeyi değiştirmeye gerek olmadığı gibi bir şirketin başlayabileceği küçük adımlar bulunur. Örneğin, mevcut Bilgi Teknoloji altyapısı araştırılır; bulut tabanlı bir sistem daha etkili olabilir; bir uçuş rezervasyonu için adımlarınız analiz edilir; kolay veya rahat olması, dijital fonksiyonlarla modernize edilebilir; Ayrıca, uçuş performanslarıyla ilgili olarak mevcut sisteme eklemek kolay olan fikirler daha verimli olarak kullanılabilir.

İş operasyonlarını optimize etmek gibi avantajların yanı sıra dijitalleşmenin getirdiği riskler de bulunabilir. Örneğin, havaalanları havacılık dışı kazanç yapıları nedeniyle zor anlar yaşayabilir. Bu kazançların önemli bir kısmı havaalanındaki otoparklardan geliyor. Günümüzde, yolcuların havaalanına seyahat etmek için sayısız seçeneği vardır. İyi demiryolu bağlantıları ve çok çeşitli araç paylaşım teklifleri, havalimanındaki park edilmiş araç sayısını azaltabilir ve büyük gelir kayıplarına neden olabilir. Buna ek olarak, yerel alışveriş havaalanları için önemli bir gelir akışıdır. Yeni teknolojiler, yolcu taşımacılığını hızlandırabilir ve bu da havaalanlarında daha az zaman harcamasına neden olabilir ve bu da havaalanındaki giderlerin daha az maliyetli olmasını sağlayabilir. Online alışverişlerdeki artış ve havayollarından gümrüksüz ürün satın alma olasılığı ile birlikte bir başka önemli gelir kaynağı gelecekte daha da küçülebilir.

Ayrıca, Bilgi Teknoloji güvenliği konusu giderek daha önemli hale gelecektir. Siber suçları önlemek için veri korumanın iyileştirilmesi gerekebilir. Eğitim, dijitalleşme konusundaki bilgi eksikliği ve belirsizlik eksikliğini gidermek için kullanılabilir. Atölyeler, neyin daha iyi yapılabileceğini veya nelerin daha iyi yapılması gerektiğini, örneğin müşteri verilerini korumak için güvenlik politikalarını iyileştirmek gibi şeyleri, tespit edebilir.

Özetle, dijitalleşmeyle birlikte yeni teknolojilerin uçak yolculuğunun optimizasyonu için sayısız fırsat ürettiği sonucuna varılabilir. Bununla birlikte, dijitalleşme sadece müşteri bakış açısından fayda sağlamakla kalmaz, aynı zamanda havacılıkta yer alan oyuncuların dijitalleşme stratejisini uygulamaları için de önemlidir. Uçuş performansını optimize ederek karlılığı artırmak, müşteri deneyimini geliştirmek kadar önemlidir. Gelecek için hazırlık yapmak çok önemlidir. Yenilikçi fikirlere sahip yeni bozucular hemen köşede bekliyor olabilir. Trende bir günde bile ayak uydurulmadığı takdirde geride kalınabilir.



## KAYNAKÇA

### **1. Kitaplar**

- Bulut E. ve Akçacı T., (2017), "Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi", ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, s.s. 50-72.
- Claxton K.L. vd, (2010), The Supply Chain Management Process, The International Journal Of Logistics Management, Emerald Publising,Bingley.
- Gambardella, vd, (2010), Business-Model Innovation: General Purpose Technologies And Their Implications For Industry Structure. 43(2-3), s.s. 262-271.
- Görçün F., (2016), Endüstri 4.0, Dördüncü Endüstri Devrimi, s.s. 1-49.
- Hecklau F., vd, (2016), Holistic Approach For Human Resource Management In Industry 4.0. Procedia CIRP, s.s. 1-6.
- Kagermann H., Wahlster W., vd, (2013), Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industry 4.0; National Academy Of Science and Engineering: Berlin, Almanya.
- Prause G., & Atari S., (2017), On Sustainable Production Networks For Industry 4.0, s.s. 421–431.
- Osterwalder A., & Pigneur Y., (2013), Designing Business Models And Similar Strategic Objects: The Contribution Of IS. Journal Of The Association For Information Systems, s. 237.
- Osterwalder A., & Pigneur Y., (2010), Business Model Generation, s.s. 37-28.
- Rudtsch V., Gausemeier J., vd, (2014), Pattern-Based Business Model Development For Cyber-Physical Production Systems. Procedia CIRP, s.s. 313-319.
- Tapscott D., (2001), Rethinking Strategy In A Networked World: Why Michael Porter Is Wrong About The Internet? Strategy And Business, s.s. 34-41.
- Yin Y., Stecke K., vd, (2017), The Evolution Of Production Systems From Industry 2.0 Through Industry 4.0, s.s. 848-861.

### **2. Makaleler, Bildiriler, Diğer Basılı Yayınlar**

- Accenture, (2016), The Primacy of People in a Digital Age, Accenture Vision Technology, s.s. 26-36.
- Alçın, S., (2016), Industry 4.0 and Human Resource. Popular Management Magazine, s.s. 46-47.
- Anastasi, (2015), Industry 4.0: Everything You Need To Know.

- Anderson S., Asimov's "Three Laws Of Robotics" And Machine Metaethics, Connecticut Üniversitesi, S. 1.
- Aulet, B., Disciplined Entrepreneurship, (Türk Hava Yolları, Görüşmecisi), İstanbul.
- Avakian T., (2018), Travel And Leisure Dergisi: Your Airline Seat Could Soon Be Able To Disinfect Itself And Give You A Massage.
- Balador vd, (2018), Wireless Communication Technologies For Safe Cooperative Cyber Physical Systems.
- Barney, J. (1991). Firm Resources And Sustained Competitive Advantage. Journal Of Management, 99-120.
- Bernard Marr, (2018), What Is Industry 4.0? Here Is A Super Easy Explanation For Anyone, Forbes Dergisi, 1.
- Bilgin C., (2017), İstanbul Ticaret Odası, Akıllı Üretime Giden 9 Teknoloji.
- Boin R., Coleman W., vd, (2018). "How Airlines Can Gain A Competitive Edge Through Pricing, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).
- Bonekamp, L., & Sure, M., (2015), Consequences Of Industry 4.0 on Human Labour and Work Organisation. Journal of Business and Media Psychology, s.s. 33-40.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M., (2014), How Virtualization, Decentralization And Network Building Change the Manufacturing: Industry 4.0 Perspective. International Journal of Mechanical, s.s. 37-44.
- Buguin, J.; Dobbs, R.; Bisson, P.; Marrs, A., (2013), Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, And The Global Economy; Mckinsey Global Institute: San Francisco, CA, ABD.
- Chesbrough, H., (2017), The Future of Open Innovation, Research- Technology, s.s. 35-38.
- Cordes, F., (2017) Stacey, N. Is UK Industry Ready for the Fourth Industrial Revolution? The Boston Consulting Group: Boston, MA, ABD.
- Dhar U. R., (1989), "Flexible Manufacturing Systems: Major Breakthrough In Manufacturing Management", Elsevier Engineering Management International, s.s. 271-277.
- Bulut E., Akçacı T., (2017), "Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi", ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, s.s. 50-72.
- Elitaş, C., Çonkar, K., & Erkan, M. (2006). The Impact Of Technological Developments On Production Costs And Accounting Education, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, s.s. 327-341.

- Ensari, M., & Eser, G. (2006), A Transition To Physical Retail From E-Business: A Case Study, *Business Management And Strategy*, s.s. 47-63.
- Erk, Ç., (2009), Research On Customer Value Creation, Customer Loyalty Formation Process And Effects On Company Performance, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Edirne Trakya University.
- Future of the Airline Industry (2017), *Future Of The Airline Industry*, IATA.
- Gerbert vd, (2015), *Industry 4.0: The Future Of Productivity And Growth In Manufacturing Industries*.
- Gerede E., (2015), *Havayolu Taşımacılığı Ve Ekonomik Düzenlemeler Teori Ve Türkiye Uygulaması*.
- Gupta, Rajan vd, (2014), A Machine Learning Framework For Predicting Purchase by online customers based on Dynamic Pricing., *Procedia Computer Science*, Baskı 36, s.s. 599-605.
- Güner S., (2018), Türkiye’de Havalimani İşletmeciliği’nin Kısa Tarihi Ve Havalimanları Üzerinde İnceleme, *Y.L. Tezi*, s. 88.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016), Design Principles For Industrie 4.0 Scenarios. In *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on IEET* s.s. 3928-3937.
- Initiatives. (2017), *Ten Technology Trends For Airlines And Airports In 2018. Future Travel Experience*.
- Jonathan Sh., (2018), *Airlines Are Using Chatbots To Streamline The Customer Experience*, s.s. 1-3.
- Khaleej Times. (2018). *Emirates Takes Off To New World Of Artificial Intelligence*. ss. 11-13,
- Keen, P., ve Qureshi, S. (2006), *Organizational Transformation Through Business Models: A Framework For Business Model Design*, *Proceedings Of The 39th Hawaii Int. Conference On System Sciences, IEEE*, 1-10.
- Kiel, D.; Arnold, C.; Collisi, M.; Voigt, K., (2016), *The Impact Of The Industrial Internet Of Things On Established Business Models*. In *Proceedings Of The 25th International Association For Management Of Technology (IAMOT) Conference, Orlando, ABD*, s.s. 673–695.
- Korçel, T. (2015), *Operations Management*, Istanbul: Beta Publishing.
- Küpper vd, (2016), *The Boston Consulting Group, The Factory Of The Future*, s.s. 3-15.
- Manzano vd, (2009), *Airline Network Competition: Full-Service Airlines, Low-Cost Airlines and Long-Haul Markets*, *Research Gate*.
- Margetta, J., (2002), *Why Business Model Matter?* *Harvard Business Review*, s. 87.

- Mariana M., (2018), Top 3 chatbots that are changing the travel industry, s. 1.
- Mriano K., (2018). Travel Daily Media Dergisi. Robots To Take Over Our Airports By 2030. Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 12.06.2019).
- Martin, (2017), Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, And The Future Of Employment.
- Montanus, M. (2016), Business Models For Industry 4.0 Developing a Framework To Determine and Assess Impacts on Business Models In The Dutch Oil and Gas Industry, Master of Science Thesis, Delft University of Technology.
- Nanterme, P., & Daugherty, P., (2016), People First: The Primacy Of People In A Digital Age. Accenture Technology Vision, 11-12.
- Nayak, F. Dürr and K. Rothermel, (2015), "Software-Defined Environment For Reconfigurable Manufacturing Systems, "Internet Of Things (IOT), 5. Uluslararası Konferans, Seoul, s.s. 122-129.
- Nikole M., Senior C., (2017), Digitalization And Its Impact On Aviation, s. 2.
- Odendaal N., (2019), Biometric Technology Gaining Traction In Airport Environments.
- Osterwalder, A., (2004), The Business Model Ontology: A Proposition In A Design Science Approach. l'Ecole Des Hautes Etudes Commerciales De l'Université De Lausanne, Lausanne.
- Ovaci, C. (2017), Open Innovation In The Age of Industry 4.0. Finance Documents.
- Önen V, (2016), Geleneksel Havayolları ile Düşük Maliyetli Taşıyıcılar Arasındaki Stratejik Yönetim ve Pazarlama Karmaşı Farklılıklarının İçerik Analizi, THY-Pegasus Karşılaştırması, International Journal of Academic Value Studies, s. 67.
- Özkeser B., (2018), ICRES 2018: International Conference On Research In Education And Science, Lean Innovation Approach In Industry 5.0, s.s. 422-428.
- Peppers, D. (2004). The World's Most Successful Applications And New Trends In One To One Marketing. Rizzoli Magazine Publishing.
- Richard E. Crandall, (2017), Industry 1.0 To 4.0: The Evolution Of Smart Factories, SGM Now Dergisi, S.S. 1-3.
- Rodoplu D., Haitmurodov U., (2019), Industry 4.0; Opportunities, Challenges Of Airport And Airline Management Practices, Future Academy, s. 572.
- Rubbmen vd, (2015), Industry 4.0: The Future Of Productivity And Growth In Manufacturing Industries, S.S. 2-9.
- Sami E., (2015), Havayolu Şirketleri Neden Hackathon Düzenliyor?, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).
- Schwab K., (2016), The Fourth Industrial Revolution; World Economic Forum: Geneva, İsviçre.

- Sivarajah vd, (2017), Journal Of Business Research, Critical Analysis Of Big Data Challenges And Analytical Methods, s.s. 263-286.
- Soylu A., (2018), Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute, Endüstri 4.0 Ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar, s.s. 43-57.
- Stannard, J. (2017), Top 5 Aviation Innovations For The Future. The New Economy.
- Sturgeon T., (2010), Global value chains in the electronics industry: Was the crisis a window of opportunity for developing countries?
- Valdes vd, (2018), Aviation 4.0: More Safety through Automation and Digitization.
- Yeoman M., (2015), What Every Manager Should Know About Machine Learning. Harvard Business Dergisi.
- Yılmaz F., (2016), Kokpit Aero, Geleceğin Uçak Kabinleri Nasıl Olacak? İşte Boeing'in Vcabin Tasarımı Örneği.
- Zhang, B. (2017), Six Ways The Future Of Flying Will Be Amazing. Business Insider.

### **3. Elektronik Kaynaklar**

- Airline Trends Dergisi, (2018), Delta Partners With Uber-Inspired Package Delivery Platform Roadie To Deliver Delayed Luggage To Passengers, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 08.09.2019).
- Akıllı BAE Cüzdanı, <https://www.inlogic.ae/blog/your-smartphone-is-now-your-passport-in-dubai/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).
- Akıllı Tekstil Koltuklar, <https://www.dezeen.com/2019/02/18/layer-move-smart-seating-airbus-economy-technology/>, web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).
- Aviaiton Scoop, (2018), Emirates Develops New Operational Monitoring Application to Streamline Aircraft Turnarounds, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.09.2019).
- Bzhwen A Kadir, The Nine Pillars of Industry 4.0, <https://www.4thpost.com/single-post/2017/07/23/The-nine-pillars-of-Industry-40/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.03.2019).
- Chatbots Uygulaması, <https://uxplanet.org/how-chatbots-are-revolutionising-brands-communication-with-their-customers-b811b5ebeb2/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).
- Creedy S., (2017), Talk To Me: United Adds Voice Recognition Check-In Service.
- Dmitry Budko, The Most Promising Internet of Things Trends For 2018, <https://hackernoon.com/the-most-promising-internet-of-things-trends-for-2018-10a852ccd189/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.04.2019).

- Digital Travel Apac, (2019), Singapore Airlines Launches Digital Innovation Lab For Staff, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.08.2019).
- Emirates Media Centre, (2018), Emirates Develops Innovative Application To Reduce Aircraft Turnaround Delays At Dubai Hub, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).
- Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi, <http://www.elektrikde.com/endustri-4-0-dorduncu-sanayi-devrimi/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 14.04.2019).
- Endüstri 4.0 Fondu, <https://www.qgroupinternational.com/industry-4-0-fund/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 19.03.2019).
- Endüstri 4.0 İşlevi, <https://humans-machines-progress.com/reportage/work-4-0-humans-at-its-heart/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 03.02.2019).
- Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk, <http://www.novitek.com.tr/2019/03/25/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 19.07.2019).
- Fiona, What Is The Impact Of The Internet Of Things, <https://www.paxus.com.au/blog/impact-internet-things-iot/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 21.03.2019).
- Frost C., (2019), Stylus: Smart Textile Seating Promotes Healthy Flying.
- Future Travel Experience, (2018), Lufthansa Group Rolls Out Electronic Bag Tags With BAGTAG Partnership Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.07.2019).
- Future Travel Experience, (2018), Singapore Airlines Opens Digital Innovation Lab As It Aims To Be “World’s Leading Digital Airline”, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.08.2019).
- Gavine A., (2019), Aircraft Interior International: The Top 24 Aircraft Innovations To Watch.
- Gecikmeli Bagaj Uygulaması, <https://news.delta.com/tags/fly-delta-app> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).
- Gulf Business News, (2018), Emirates Develops New System To Reduce Delays At Dubai Airport, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.09.2019).
- Hanifi Yurt, Endüstri 4.0, 2019, <https://www.teknowhite.com/endustri-4-0/> yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.04.2019).
- Hannover Messe 2011, Endüstri 4.0 Fuarı, <https://www.pbkik.hu/download.php?id=11935/> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).
- Hitti N., (2019), Layer's Smart Move Seating For Airbus Adapts To The Passengers' Needs.



IFR Report Says: Industrial Robots Market Still Growing Rapidly  
<https://www.expo21xx.com/news/ifr-report-industrial-robots-market/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.04.2019).

Initiatives, (2019), FTE in London: 17 Innovations That Can Improve The Passenger Experience In The Airport Terminal Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 10.07.2019).

Innova, (2018). Havacılıkta Yeni Dönem: Dijital Kabin Yönetimi, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).

International Airport Review Dergisi, (2018), Speech Recognition Technology For Air Traffic Controllers.

Japan Helping Malaysia Prepare for Industrial Revolution 4.0  
<https://www.propertyhunter.com.my/news/2017/11/4407/west-malaysia/japan-helping-malaysia-prepare-for-industrial-revolution-4-0/> Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 29.02.2019).

Kabin İçi Yolcu Koltuğu,  
<https://www.aircraftinteriorsinternational.com/features/eight-top-aircraft-cabin-innovations-the-2019-crystal-cabin-awards-winners.html>, web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).

Karl Kreder Ph.D, Blockchain's AOL Moment <https://blog.gridplus.io/blockchains-aol-moment-9ad91385b5b7/> resmî sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.01.2019).

Kruger K., (2019), Materna: Passenger Terminal Expo With Materna Solutions - Live And In Virtual Reality.

Ku C., (2019), Apex Aero: SunExpress Brings Inflight VR's Virtual Reality Headsets On Board.

Mehmet T., (2015), Havacılıkta Yeni Dönem: Dijital Kabin Yönetimi, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 07.09.2019).

Milliyet, N. (2018), Milliyet.com.tr. Retrieved From THY Introduced Your Intelligent Luggage Robot "Leo" To Your Future: <http://www.milliyet.com.tr/thy-gelecegin-akilli-bagaj-robotu-ekonomi-2618395/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.04.2019).

Modolo K., (2019), Delta News Hub: Delta Takes First Step Toward Free Wi-Fi With Initial, Limited Test.

New Emirates App, <https://www.businessstraveller.com/> resmi web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 15.09.2019).

Nergiz A., (2016), Sik Uçan Yolcular İçin İnovatif Bir Hizmet: Dufl, Havayolu 101 Dergisi.

- Nergiz A., (2014), Havayolu101: Havayolu Sektöründe “Blockchain” Uygulamaları, Dubai Havalimanı: Pasaport Yerine Cep Telefonu, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 06.08.2019).
- Nergiz A., (2019), Haavyolu 101: Amerikalı Havayolları, İnternetı Bedava Verecek.
- Qantas News Room, (2019), Qantas Transforms Dıstribution Model To Deliver Modernised Content For Travel Agents, Yazısından Alınmıştır (Erişim Tarihi: 16.08.2019).
- Right C., (2019), Japan Airlines Trialling AI-Powered Voice Recognition Technology At Tokyo Check-In Desks.
- Roltek Resmi Sayfası, Akıllı Fabrika ile Daha Güvenli ve Kaliteli Üretim Mümkün, <https://www.roltek.com.tr/blog/akilli-fabrika-ile-daha-guvenli-ve-kaliteli-uretim-mumkun/> yazısından alınmıştır.
- Sanal Gerçeklik Gözlük Uygulaması, <https://startuptv.io/en/video/entertainment-startup-inflight-vr-lands-4-million-eur/> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).
- Smith A., (2019), Lonely Planet Dergisi: Standing Plane Journeys Could Be Possible With These Upright Seats.
- Southan J., (2018), Forbes: The Airlines That Sell Double Beds In The Sky - And Not Just In First Class.
- Suzuki S., (2018), Recent Researches On İnnovative Drone Technologies In Robotics Field.
- Taylor S., (2019), Apex Aero: Iberia Begins Testing 3-D Content On Board With Inflight VR.
- The Indian Express, These ‘Standing Seats’ For Airlines At Paris Air Show Has People Horrified, Yazısından alınmıştır. (Erişim Tarihi: 17.09.2019)
- The Verge Dergisi, (2017), Delta Will Automatically Check In Passengers With Its Mobile App, Yazısından alınmıştır (Erişim Tarihi: 08.09.2019).
- Türk Hava Yolları'nın Havacılık Sektöründeki Konumu, <https://docplayer.biz.tr/1491903-Turk-hava-yollari-nin-havacilik-sektorundeki-konumu.html> resmî sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 18.07.2019).
- Ultra Temel Ekonomi “Ayakta Koltuk”, <https://www.insider.com/skyrider-standing-airplane-seats-claims-makes-flights-cheaper-2018-4> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).
- vCabin Uygulaması, <https://fandagear.com/boeing-vcabin-smart-interior-concept/> web sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 17.09.2019).